



**UNIVERSIDADE SALVADOR – UNIFACS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA
MESTRADO EM REGULAÇÃO DA INDÚSTRIA DE ENERGIA**

JULIANO DA SILVA LOPES

**ANÁLISE DE CULTURAS ENERGÉTICAS OLEAGINOSAS
PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO TERRITÓRIO DE
IRECÊ NO SEMI-ÁRIDO BAIANO**

Salvador
2010

JULIANO DA SILVA LOPES

**ANÁLISE DE CULTURAS ENERGÉTICAS OLEAGINOSAS
PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO TERRITÓRIO DE
IRECÊ NO SEMI-ÁRIDO BAIANO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Regulação da Indústria de Energia, Universidade Salvador – UNIFACS, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. D.Sc. Luiz Antônio Magalhães Pontes.

Salvador
2010

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Salvador
- UNIFACS

Lopes, Juliano da Silva

Análise de culturas energéticas oleaginosas para produção de biodiesel no território de Irecê no semi-árido baiano. / Juliano da Silva Lopes. – Salvador, 2010.

150p. : il.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Regulação da Indústria de Energia, Universidade Salvador – UNIFACS, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador Prof. Dr. Luiz Antônio Magalhães Pontes.

1. Oleaginosas - Bahia. 2. Biodiesel. I. Pontes, Luiz Antônio Magalhães, orient. II. Universidade Salvador – UNIFACS. III. Título
CDD: 665.3841

JULIANO DA SILVA LOPES

ANÁLISE DE CULTURAS ENERGÉTICAS OLEAGINOSAS PARA
PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO TERRITÓRIO DE IRECÊ NO SEMI-
ÁRIDO BAIANO

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre
Regulação da Indústria de Energia, Universidade Salvador – UNIFACS, pela
seguinte banca examinadora:

Luiz Antônio Magalhães Pontes – Orientador _____
Doutorado em Engenharia Química pela Universidade de Campinas - UNICAMP
Universidade Salvador – UNIFACS

Paulo Roberto Britto Guimarães _____
Doutorado em Engenharia Química pela University of Leeds
Universidade Salvador – UNIFACS
Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração (SICM)

Telma Côrtes Quadros de Andrade _____
Doutora em Geofísica pela Universidade de São Paulo
Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI)

31 de maio de 2010.

Dedico este trabalho aos trabalhadores e trabalhadoras rurais, agricultores e agricultoras familiares, em especial, à Litercínio Pereira da Silva, meu avô (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por esta conquista e por estar sempre ao meu lado.

Ao meu orientador, Prof. Doutor Luiz Pontes. Diferente de compaixão é a solidariedade: "... não é que uma pessoa se põe aí a percorrer o mundo a procura de causas para defender. É quando as situações se apresentam que a solidariedade desperta" (José Saramago). Luiz Pontes é uma dessas pessoas a quem eu agradeço imensamente.

Agradeço a Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Estado da Bahia (FETAG-BA), na pessoa de Claudio Bastos.

Agradeço a Dr^a. Telma Andrade pela disponibilidade, pelo apoio e incentivo constante.

À Tayane, meu amor, por tudo.

Aos amigos e amigas pelo incentivo.

Agradeço a Chico Nelson da ANP.

Ao PRH-23 (Programa de Formação Profissional para a Indústria do Petróleo e Gás Natural) pelo apoio financeiro.

A Coordenadora do PRH-23/Unifacs, Prof^a. Dr^a. Luciene Carvalho.

Aos colegas de turma do mestrado, pela amizade, companheirismo e é claro, pelas gargalhadas.

Às funcionárias do MRIE, em especial Fátima e Cilícia.

Aos membros da banca pela disponibilidade e colaboração.

À todas as pessoas e instituições/organizações que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

RESUMO

Neste trabalho são analisadas e indicadas as oleaginosas mais adequadas para a participação da agricultura familiar do Território de Irecê no PNPB, a partir das dimensões da sustentabilidade do biodiesel de óleos vegetais e de aspectos sociais ambientais e econômicos, enfocando o primeiro. Propõe-se a criação de um Programa Piloto de Biodiesel do Território de Irecê (Piloto Biodiesel). A metodologia utilizada para a realização desta pesquisa, classificada como exploratória, foi a coleta de dados bibliográficos e documentais e observação direta. O trabalho está dividido em três etapas. Na primeira etapa foi analisada a inserção das políticas nacional e estadual para o biodiesel no Território de Irecê, a política para o biodiesel enquanto elemento de sustentabilidade energética e inclusão social e atuação da agricultura familiar nesse processo. Na segunda etapa foram analisadas as características e as condições locais de cultivo de cada oleaginosa e de participação da agricultura familiar no PNPB. A terceira etapa contém um modelo proposto para análise de oleaginosas para o biodiesel, e a sua aplicação, através do qual foram analisadas a soja o algodão, a mamona e girassol como alternativas para a produção de biodiesel no Território de Irecê. As reais dificuldades na utilização de algumas oleaginosas estão fortemente associadas à falta de informação e de uma política agroenergética regionalizada que priorize o uso de recursos naturais locais. A mamona e o girassol são as oleaginosas alternativas mais adequadas para fornecimento pela agricultura familiar no Território de Irecê para produção de biodiesel no âmbito do PNPB.

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Oleaginosas. Território de Irecê. Biodiesel. Culturas Energéticas.

ABSTRACT

In this work are analyzed and displayed oilseeds more appropriate for the participation of family farming in the Territory of Irecê PNPB, from the dimensions of the sustainability of biodiesel from vegetable oils and social environmental and economic aspects, focusing on the first. It is proposed to establish a Pilot Program Planning Irecê Biodiesel (Biodiesel Pilot). The methodology for this research, classified as exploratory, was the collection of bibliographic data and documents and direct observation. The work is divided into three stages. In the first step we analyzed the integration of national and state policies for biodiesel in the Territory of Irecê policy for biodiesel as a component of energy sustainability and social inclusion and performance of family farms in the process. In the second step we analyze the characteristics and local conditions of each oilseed crop and participation of family farming in PNPB. The third step contains a model for analysis of oilseeds for biodiesel, and its application, through which we analyzed the soybean cotton, rapeseed and sunflower as alternatives for biodiesel production in the Territory of Irecê. The real difficulties in using some oilseeds are strongly associated with lack of information and a policy that prioritizes Agroenergy regionalized using local natural resources. The castor bean and sunflower oil are the most appropriate alternatives for supply on family farms in the Territory of Irecê for biodiesel production under PNPB.

Keywords: Family Farm. Oilseeds. Territory of Irecê. Biodiesel. Energy Crops.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa da Bahia com destaque para o Território de Irecê	85
Figura 2	Mapa de Unidades Geoambientais: estado ambiental da região de Irecê em 2002	89
Figura 3	Formas de produção e comercialização do biodiesel	101
Figura 4	Fluxograma do modelo de avaliação de oleaginosas para o PNPB	112
Figura 5	Zoneamento da mamona na Bahia na safra de 2008-2009	124
Figura 6	Mercado da mamona no Território de Irecê – 2010	133

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Mercado de biodiesel e da curva de aprendizado	41
Gráfico 2	Evolução dos volumes de biodiesel ofertados e arrematados do 1º ao 16º leilão da ANP	42
Gráfico 3	Comportamento da produção de mamona no Brasil no período de 1990 a 2008	52
Gráfico 4	Cotação média anual do óleo de mamona no mercado de Rotterdam (US\$/t)	53
Gráfico 5	Comportamento da balança comercial do óleo de mamona no Brasil no período de 2000 a 2008	53
Gráfico 6	Evolução anual da produção, da demanda compulsória e da capacidade nominal autorizada pela ANP	57
Gráfico 7	Participação do Estado da Bahia na área e produção das principais oleaginosas cultivadas na safra de 2008	59
Gráfico 8	Produção de algodão, amendoim, soja, mamona e girassol no Território de Irecê	66
Gráfico 9	Valor da produção de mamona no Estado da Bahia: 1994 a 2008	67
Gráfico 10	Comparativo entre os custos de extração e os preços de venda no mercado	70
Gráfico 11	Produtividade média da mamona no Brasil, Bahia e Território de Irecê	72
Gráfico 12	Histórico da produção de feijão no Território de Irecê no período de 1990 a 2008	80
Gráfico 13	Índice pluviométrico no Município de Ibititá - Bahia no período de 2000 a 2009	81
Gráfico 14	Precipitação média mensal no Município de Cafarnaum – Território de Irecê/BA no período de 2005 a 2009	81
Gráfico 15	Comparativo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal no Território de Irecê e na Bahia	82
Gráfico 16	Utilização da terra por área no Território de Identidade de Irecê, 2006	90
Gráfico 17	Utilização da terra por estabelecimento no Território de Identidade de Irecê, 2006	91
Gráfico 18	Número de contratos do Crédito Rural, Pronaf no Território de Identidade de Irecê	92
Gráfico 19	Montante de recursos financeiros do Crédito Rural, Pronaf no Território de Identidade de Irecê	93

Gráfico 20	Participação da Bahia e do Território de Irecê em relação ao Brasil na área colhida e produção de mamona na safra de 2008	105
Gráfico 21	Comportamento do cultivo da mamona no Território de Irecê em relação ao estado da Bahia na safra de 2007 para 2008	106
Gráfico 22	Precipitação média anual (mm) nos Municípios de Ibititá e Cafarnaum – Território de Irecê/BA no período de 2001 a 2009	117
Gráfico 23	Evolução da produção e do rendimento da mamona no Território de Irecê no período de 1990 a 2008	123
Gráfico 24	Preço médio anual da saca de mamona em Irecê de 2002 a 2010 e crescimento/redução percentual em relação ao ano anterior	128
Gráfico 25	Comportamento da área cultivada, da produção e do rendimento da mamona no Território de Irecê no período de 1990 a 2008	130
Gráfico 26	Desempenho da cultura do girassol no Território de Irecê – Bahia	136

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Principais alterações nos parâmetros do biodiesel brasileiro através da Res. ANP nº 7/2008	31
Tabela 2	Área plantada e produção das principais oleaginosas na Bahia em 2008	32
Tabela 3	Expansão agrícola estimada para o suprimento do B5	33
Tabela 4	Área colhida, produção e produtividade do algodão, dendê, girassol, mamona e soja – safra 2008	60
Tabela 5	Produção de oleaginosas por Território no Estado da Bahia – 2007	60
Tabela 6	Concentração da produção de oleaginosas na Bahia – Safra 2007/2008	61
Tabela 7	Capacidade autorizada e volume de biodiesel produzido na Bahia e no Brasil	63
Tabela 8	Alternativas brasileiras para o óleo vegetal	66
Tabela 9	Resultados do cultivo de oleaginosas isoladas e em consórcio	68
Tabela 10	Balanço energético de algumas culturas utilizadas na produção de biocombustíveis	74
Tabela 11	Número de estabelecimentos, área e valor bruto da produção, agricultura familiar e patronal, Territórios de Identidade de Irecê, 1996	79
Tabela 12	Distribuição da área dos imóveis rurais no Território de identidade de Irecê por tipo de propriedade	92
Tabela 13	Análise preliminar da Proposta Piloto de Biodiesel	103
Tabela 14	Número de contratos e montante de recursos - Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável, Territórios de Identidade, Bahia, Brasil, 2008	107
Tabela 15	Produção de óleo de espécies oleaginosas	109
Tabela 16	Características de alguns vegetais de potencial energético	110
Tabela 17	Produção de algodão, amendoim, soja, mamona e girassol no Tlr no período de 2004 a 2008	113
Tabela 18	Aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais do algodão, girassol, mamona e soja	119
Tabela 19	Análise da eficiência energética da mamona em diferentes sistemas de consórcio	121
Tabela 20	Taxa de crescimento anual (TCA) da área plantada, da área colhida, da produção e do rendimento da mamoneira nos principais municípios produtores da região de Irecê, no	131

período de 1990 a 200

Tabela 21

Panorama da produção de mamona nas safras de 07/08

132

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APL	Arranjo Produtivo Local
ASTM	American Society for Testing and Materials
BAHIABIO	Programa de Bioenergia do Estado da Bahia
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAR	Companhia de Ação e Desenvolvimento Regional
CEN	Comité Européen de Normalisation
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CIAT	Comissão de Implantação das Ações Territoriais
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
COAFTI	Cooperativa da Agricultura Familiar do Território de Irecê
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CONDRAF	Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável
CONTAG	Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura
COOPAF	Cooperativa de Produção e Comercialização da Agricultura Familiar no Estado da Bahia
COPIRECÊ	Cooperativa Agropecuária Mista Regional de Irecê
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia
COPPEAD	Instituto de Pós-graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro
CTEP	Centro Territorial de Educação Profissional de Irecê
DED	Serviço Alemão de Cooperação Técnica e Social
EBB	European Biodiesel Board
EBDA	Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
UE	União Européia

FETAG-BA	Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Estado da Bahia
GTZ	Cooperação Técnica Alemã
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDA	Índice de Desenvolvimento Humano
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
INT	Instituto Nacional de Tecnologia
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISO	International Organization for Standardization
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MIN	Ministério da Integração Nacional
MME	Ministério de Minas e Energia
OGRs	Óleos e Gorduras Residuais
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OPEP	Organização dos Países Produtores de Petróleo
OVEG	Programa Nacional de Energia de Óleos Vegetais
PBIO	Petrobrás Biocombustível
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S/A
PIB	Produto Interno Bruto
PIS	Programa de Integração Social
PNPB	Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel
PROBIODIESEL	Programa de Biodiesel da Bahia
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PRÓ-ÓLEO	Programa Nacional de Produção de Óleos Vegetais para fins energéticos
PTDRS	Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável
RBB	Rede Baiana de Biocombustíveis
RBTB	Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel
RNB	Rede Nordeste de Biodiesel

RNC	Registro Nacional de Cultivares
SAF	Secretaria da Agricultura Familiar
SCS	Selo Combustível Social
SDT	Secretaria de Desenvolvimento Territorial
SEAGRI	Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária do Estado da Bahia
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SECTI	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado da Bahia
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
TCA	Taxa de crescimento anual
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFOP	Union for the Promotion of Oil and Protein, Plants
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UnB	Universidade de Brasília
UNIFACS	Universidade Salvador
USP	Universidade de São Paulo
VBP	Valor Bruto da Produção
WWF	World Wildlife Fund
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	OBJETIVO GERAL	21
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
1.3	METODOLOGIA	21
2	O BIODIESEL	24
2.1	BIODIESEL NO MUNDO	26
2.2	BIODIESEL NO BRASIL	27
2.3	CARACTERIZAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL	29
2.4	ASPECTOS AGROECONÔMICOS DA PRODUÇÃO	32
3	O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL - PNPB	37
3.1	ASPECTOS REGULATÓRIOS	38
3.1.1	Leilões de biodiesel	42
3.2	ASPECTOS AMBIENTAIS	43
3.3	ASPECTOS SOCIAIS	44
3.4	INSERÇÃO DA BAHIA NO PNPB	47
4	MERCADO DE OLEAGINOSAS, ÓLEOS VEGETAIS E BIODIESEL	51
4.1	MERCADO DA MAMONA	51
4.2	MERCADO DO BIODIESEL	54
4.3	RESULTADOS DOS LEILÕES DE BIODIESEL	56
4.4	PARTICIPAÇÃO DA BAHIA	58
4.4.1	Mercado de oleaginosas	58
4.4.2	Mercado de biodiesel	62
5	DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE DO BIODIESEL	65
5.1	DIMENSÃO TÉCNICO-ECONÔMICA	65
5.2	DIMENSÃO SÓCIO-AMBIENTAL	72
6	O TERRITÓRIO DE IRECÊ NO ÂMBITO DA POLÍTICA DO BIODIESEL	78
6.1	TERRITÓRIO DE IDENTIDADE	83

6.2	CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE DE IRECÊ	86
6.2.1	Geografia	86
6.2.2	População	86
6.2.3	Clima e solo	87
6.2.4	Economia	87
6.2.5	Agricultura e meio ambiente	88
6.3	AS POLÍTICAS NACIONAL E ESTADUAL PARA O BIODIESEL NO TERRITÓRIO	93
6.3.1	Proposta de programa Piloto de Biodiesel para o Território de Irecê	101
6.4	INSERÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR	104
7	ANÁLISE DE OLEAGINOSAS PARA O PNPB NO TERRITÓRIO DE IRECÊ	109
7.1	OLEAGINOSAS ANALISADAS	116
7.1.1	Aspectos Técnico-Ambientais	121
7.1.2	Aspectos Técnico-Econômicos	125
7.1.3	Aspectos Sociais	126
7.2	OLEAGINOSAS RECOMENDADAS PARA O PNPB NO TERRITÓRIO DE IRECÊ	129
7.2.1	Mamona	129
7.2.1.1	Panorama atual no território	129
7.2.2	Girassol	135
7.2.2.1	Panorama atual no território	135
8	CONCLUSÕES	138
	REFERÊNCIAS	141

1 INTRODUÇÃO

O elevado preço do petróleo, a problemática geopolítica de sua extração, bem como as discussões sobre as externalidades negativas da sua produção e consumo, intensificaram a elaboração de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento e uso de fontes renováveis de energia, em particular o biodiesel, nesse início de século XXI. A demanda por biocombustíveis aumenta à medida que os países estabelecem metas de redução de gases do efeito estufa, que, na maioria das vezes estão correlacionadas com a redução do uso de combustíveis fósseis.

O biodiesel foi inserido na matriz energética brasileira pela Lei 11.097, de 13/01/2005, como componente renovável e em caráter complementar às demais fontes de energia. Em 2008, as energias renováveis representavam 48,4% na matriz energética brasileira e, 39,7% dos 51,6% de não-renovável, ainda advinham do petróleo (MME, 2009). Apesar da importância do marco regulatório do PNPB lançado em 06 de dezembro de 2004, e o avanço para a mistura vigente de 5% de biodiesel ao diesel comercializado no Brasil, existem questões que precisam ser debatidas, sobretudo no caso da Bahia, cujas dimensões territoriais implicam em diferentes condições de produção de matérias-primas devido às características sociais, econômicas e ambientais de cada região.

O biodiesel substitui total ou parcialmente o óleo diesel em motores do ciclo diesel automotivos ou estacionários. A mistura de 2% é chamada de B2 e assim sucessivamente até o biodiesel puro, denominado B100. De acordo com a Resolução nº 6 de 16/09/2009 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), o maior uso de biodiesel favorece a agregação de valor às oleaginosas, o desenvolvimento da indústria nacional de bens e serviços e a ampliação da geração de emprego e renda em sua cadeia produtiva, com caráter nitidamente social e enfoque na agricultura familiar.

Dessa forma o biodiesel torna-se estratégico e pode significar desenvolvimento sustentável, especialmente no Semi-Árido brasileiro. Considerando a sua produção a partir de um *blend* (mistura) de óleos vegetais, as questões relativas à sazonalidade das culturas, as especificidades de cada região, as vantagens e

desvantagens de cada oleaginosa podem ser superadas. Como oleaginosa de cultivo temporário destaca-se a mamona, apontada como a cultura de sequeiro mais rentável para certas áreas do Semi-Árido, que pode representar até 40% na mistura de óleos vegetais (HOLANDA, 2004).

Os óleos vegetais têm sido a matéria-prima mais utilizada pela indústria do biodiesel no Brasil e, um dos assuntos atualmente mais discutidos no âmbito do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) refere-se à escolha de espécies vegetais oleaginosas para produção deste biocombustível. Questiona-se principalmente a disponibilidade de matéria-prima pela agricultura familiar que não produz em grande escala, e a produção de energia a partir de oleaginosas fornecidas pela agricultura empresarial, produzidas em larga escala para a alimentação animal e humana.

Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2010¹), 78,88% do biodiesel brasileiro ainda provêm da soja; 15,54% de gordura bovina; 3,18% do óleo do caroço do algodão; 0,41% de óleo de palma; 0,21% de óleo de amendoim; 0,15% de óleo de fritura usado; 0,11% de óleo de gergelim; 0,06% de gordura de porco; 0,05% de óleo de mamona; 0,03% de gordura de frango; 0,03% de óleo de girassol e, 2,23% de outros materiais graxos. Verificou-se que 97,60% da produção nacional de biodiesel têm como base as cadeias produtivas onde predominam os grandes complexos agroindustriais, impedindo uma maior participação da agricultura familiar.

A Bahia desponta nacionalmente como o 1º produtor de mamona, 2º de algodão, 2º de dendê, 3º de amendoim, 5º de girassol e 6º de soja, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008). No entanto, o volume de produção não deve ser o único critério na escolha de oleaginosas para produção de biodiesel. Fatores como rendimento de óleo/ha, custo de produção agrícola, balanço energético nas etapas agrícola e industrial, função social e possibilidade de consórcio e de cultivo em pequenas unidades produtivas, devem ser considerados.

As condições locais e os custos de produção reduzidos pela utilização da mão-de-obra local, tecnologia compatível e pela ausência de setores concorrentes na

¹ Média do período de out. de 2008 a abr. de 2010.

demanda, devem ser analisados. As reais dificuldades na utilização de algumas oleaginosas estão associadas à falta de informação e de uma política agroenergética regionalizada que priorize o uso de recursos naturais locais. Com isso, não existe consenso sobre qual a melhor matéria-prima para a produção de biodiesel. Além das características inerentes ao óleo, a melhor alternativa é aquela disponível em uma determinada região ou país.

A realização dessa pesquisa, através de uma análise das oleaginosas para o PNPB no Território de Irecê, maior produtor de mamona do país, deveu-se a sua importância agrícola, ao grande contingente de agricultores familiares, e à necessidade de estudos que possam subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas nas áreas de energia, meio ambiente e desenvolvimento. Organizados, tais dados poderão servir de ferramenta para analisar e conferir a sustentabilidade e competitividade de cada oleaginosa, avaliando os efeitos socioeconômicos e ambientais, bem como apontando os gargalos que poderão nortear um plano de ação para o Programa.

Esta pesquisa exploratória foi delimitada ao Território de Irecê localizado no Noroeste da Bahia que se insere totalmente no Semi-Árido baiano, fazendo fronteira ao oeste com o Território do Velho Chico, ao sul com o da Chapada Diamantina e a leste com Piemonte da Diamantina. Dos 20 municípios que formam o Território de Irecê, 10 localizam-se ao redor de Irecê, o núcleo dinâmico, indicando a formação de um subsistema urbano entre estes, com uma população total de 381.535 habitantes. O Território de Irecê é formado pelos municípios de América Dourada, Barra do Mendes, Barro Alto, Cafarnaum, Canarana, Central, Gentio do Ouro, Ibipeba, Ibititá, Irecê, Ipupiara, Itaguaçu da Bahia, João Dourado, Jussara, Lapão, Mulungu do Morro, Presidente Dutra, São Gabriel, Uibaí e Xique-Xique (BRASIL, 2006).

Inicialmente este trabalho apresenta uma revisão sobre o biodiesel, os processos de produção atualmente utilizados pela indústria e os aspectos técnicos agrônômicos das oleaginosas utilizadas na sua produção. Em seguida é discutida a política pública para o biodiesel através do PNPB, destacando a sua inserção do ponto vista regulatório, ambiental e social. A forma como a Bahia está posicionada no mercado de biodiesel e as políticas estruturantes do Estado para o setor também são apresentadas.

Em seguida é introduzida a discussão, com resultados obtidos nesse trabalho, sobre as dimensões da sustentabilidade do biodiesel, agregando valores sociais, econômicos e ambientais que a sua produção requer, associada a uma proposta de desenvolvimento sustentável e fortalecimento da agricultura e das economias locais, tendo como base as potencialidades regionais e características de cada Território.

A inserção da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel, e as ações em curso, é um dos pontos mais importantes deste trabalho, mostrando a interface entre a estratégia do PNPB e o desenvolvimento territorial através da política de Território de Identidade. Apresenta-se ainda uma proposta para um Programa Piloto de Biodiesel para o Território, com o objetivo de integrar as ações de ciência e tecnologia, educação e agricultura, a partir de dois projetos públicos estruturantes, localizados nos municípios de Irecê e Lapão. Esta proposta sugere que o Piloto Biodiesel funcione com o B30, em veículos oficiais dos municípios do Território, fomentando, assim, as ações de desenvolvimento da cadeia produtiva do biodiesel e fortalecimento da agricultura familiar.

Por último é feita uma análise e recomendações de culturas energéticas oleaginosas para produção de biodiesel no âmbito do PNPB no território de Irecê, que se constitui como tema central dessa pesquisa.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar e indicar as oleaginosas mais adequadas para fornecimento pela agricultura familiar, para produção de biodiesel no âmbito do PNPB, tendo como foco de investigação o Território de Irecê no Semi-Árido baiano.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar as dimensões da sustentabilidade do biodiesel a partir de óleos vegetais;
- b) Avaliar a inserção das políticas nacional e estadual para o biodiesel no Território de Irecê;
- c) Indicar a(as) oleaginosa(s) mais adequada(s) para fornecimento pela agricultura familiar no Território de Irecê para produção de biodiesel no âmbito do PNPB.

1.3 METODOLOGIA

Pode-se classificar a linha epistemológica desta pesquisa como neopositivista, pois são considerados dados primários e secundários. De acordo com a metodologia descrita por Yin (2005), o estudo de caso aqui considerado é múltiplo, pois há mais de uma unidade de pesquisa – mais de uma oleaginosa; e é incorporado, pois há mais de uma unidade de análise dentro do mesmo caso – as dimensões econômica, social e ambiental.

A pesquisa bibliográfica e documental envolveu uma revisão sobre o PNPB e suas diretrizes, estendendo a análise para a dinâmica da produção de oleaginosas pela agricultura familiar no Território de Irecê. Dados primários foram obtidos através de consultas a cooperativas, empresas produtoras de biodiesel, instituições de ensino e pesquisa, empresas de assistência técnica, organizações sociais, órgãos da administração direta e indireta dos governos federal, estadual e municipal, visitas *in loco* ao Território com observação direta, além da própria percepção do pesquisador que atua no âmbito do Programa de Bioenergia do Estado da Bahia (BAHIABIO) e das políticas públicas para o biodiesel desde 2005.

As principais fontes consultadas na investigação 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, revistas e a *internet*. Também foram explorados dados e informações de agências, instituições privadas e

governamentais, confrontados com outras informações disponíveis e com dados secundários.

Existem vários conceitos e formas de classificar a *agricultura familiar* (BLUM, 1999; FAO, 2006). Para esta pesquisa utilizou-se a definição apresentada pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), o qual definiu os *agricultores familiares* 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).

O Território e/ou Território de Identidade está ligado à dimensão da política de desenvolvimento territorial implementada pela Secretaria de Desenvolvimento Territorial do MDA (SDT/MDA). O conceito de Território aqui utilizado é:

É um espaço físico, geograficamente definido, geralmente contínuo, compreendendo cidades e campos, caracterizado por critérios multidimensionais, tais como o ambiente, a economia, a sociedade, a cultura, a política e as instituições, e uma população, com grupos sociais relativamente distintos, que se relacionam interna e externamente por meio de processos específicos, onde se pode distinguir um ou mais elementos que indicam identidade e coesão social, cultural e territorial. (BRASIL, 2006).

2 O BIODIESEL

De acordo com Knothe (2001) as primeiras referências na literatura do uso de óleos vegetais como combustível são atribuídas a Rudolf Diesel, que criou o motor que leva seu nome até os dias atuais. Em 1900 um pequeno motor projetado para utilizar diesel, abastecido com óleo de amendoim foi colocado em teste. Essa experiência inovadora teve sucesso e foi o ponto de partida para os estudos que sucederam, inclusive a partir do óleo de mamona, gorduras animais e óleo de baleia.

Segundo Carmenha (2007), durante a década de 1930, vários estudos foram realizados sobre o uso de palma como fonte de energia alternativa para as colônias européias na África. Esses estudos têm origem principalmente inglesa e alemã. Walton (1938) estudou as propriedades de aproximadamente 20 óleos vegetais, tais como mamona, girassol, palma, oliva, caroço de algodão, colza, semente de papoula, soja, dentre outras. Esses estudos apontavam a necessidade de quebra dos triglicerídeos e o uso como combustível do ácido graxo resultante, separando-o do glicerol, visando a síntese de um combustível de melhor qualidade.

No período entre 1920 e 1945, paralelamente aos estudos do uso de óleos vegetais como matérias-primas para a produção de combustíveis, foram feitas pesquisas e ensaios com o objetivo de estudar o desempenho dos motores diesel alimentados com combustíveis de origem animal e vegetal. Esses trabalhos foram importantes para a identificação das propriedades daqueles combustíveis (KNOTHE, 2005).

Os chineses desenvolveram um processo de craqueamento para a produção de óleos lubrificantes, gasolina e querosene a partir do óleo de tungue (árvore originária da China, cultivada pelo alto valor do seu óleo; as sementes desta produzem cerca de 60% de um óleo especial altamente secativo, “insubstituível” para certas tintas e vernizes (CHENG, 1945; WAN, 1947 *apud* KNOTHE, 2005). Durante o período da Segunda Guerra Mundial, os combustíveis derivados de óleos vegetais e outras fontes alternativas de energia foram mais intensamente investigados devido à escassez dos derivados de petróleo no mercado mundial e a crescente demanda por estes produtos durante a guerra. Pesquisadores indianos, também estimulados pelos eventos da guerra, direcionaram suas pesquisas para o estudo de 10 tipos de

óleos vegetais visando o desenvolvimento de um combustível local (CHOWHURY, 1942 *apud* CARMENHA, 2007).

O período seguinte ao término da Segunda Guerra Mundial foi marcado pelo declínio no desenvolvimento dos combustíveis a partir de óleos vegetais à medida que o petróleo e seus derivados tornaram-se mais atrativos comercialmente. O interesse pela utilização dos combustíveis derivados de óleos vegetais e animais surgiu novamente na década de 1970 devido aos choques do petróleo, culminando com o controle do mercado mundial pelos países integrantes da Organização dos Países Produtores de Petróleo (OPEP) (KNOTHE, 2001; CARMENHA, 2007).

Na década de 1980 foram publicados estudos sobre o uso de óleos vegetais, misturas entre óleos vegetais-diesel, e os efeitos destes novos combustíveis no desempenho e na vida útil dos motores. Tais idéias foram amplamente discutidas na primeira Conferência sobre Plantas Oleaginosas e Uso de Óleos Vegetais como Combustível, realizada nos Estados Unidos em 1982. No evento, os principais assuntos abordados foram o custo do novo combustível, os efeitos dos óleos vegetais no desempenho e durabilidade do motor, processos de produção, aditivos e especificações (KNOTHE, 2005).

Os combustíveis derivados de óleos vegetais, gordura animal e processos de fermentação alcoólica, começaram a ser chamados de biocombustíveis na literatura especializada. Os estudos publicados por Wang (1988), Bailer e de Hueber (1991) são os pioneiros a utilizar o termo biodiesel para os combustíveis derivados de óleos vegetais e gordura animal usados como alternativa ao óleo diesel mineral (KNOTHE, 2001).

De acordo com a Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, a definição para biodiesel é a seguinte:

Biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil. (BRASIL, 2005).

Mundialmente, passou-se a se utilizar uma nomenclatura bastante apropriada para identificar a concentração do biodiesel na mistura. É o biodiesel BX, onde X é a

percentagem em volume do biodiesel à mistura. Por exemplo, o B2, B5, B20 e B100 são combustíveis com concentrações volumétricas de 2%, 5%, 20% e 100% de biodiesel, respectivamente.

Em níveis de utilização no mercado de biocombustíveis tem-se utilizado quatro níveis: puro (B100); misturas (B20 – B30); aditivo (B5) e aditivo de lubricidade (B2). É possível atingir mercados de transportes de cargas e de passageiros, frotas cativas, transporte ferroviário, mineração, transporte marítimo, geração de energia elétrica, diesel *premium*, e transporte coletivo.

Para Dias e outros (2009), assim como o etanol, faz-se necessária a padronização universal do biodiesel, de forma a viabilizar seu comércio internacional. Os autores ressaltam que enquanto o biodiesel alemão é produzido exclusivamente da colza, o brasileiro pode ser produzido por mais de uma dezena de espécies oleaginosas, respeitando as aptidões regionais, sendo este, o grande diferencial do Brasil e deve ser o centro da política nacional de agrocombustíveis.

2.1 BIODIESEL NO MUNDO

Uma nova conjuntura vivenciada pela economia mundial, fez com que diversos países, dentre eles Alemanha, França, Itália e Estados Unidos iniciassem, durante a década de 1990, a produção e o uso comercial do biodiesel em suas matrizes energéticas. A Argentina, Estados Unidos, Malásia, Alemanha, França e Itália, produzem biodiesel comercialmente, estimulando o desenvolvimento em escala industrial. O processo de industrialização do biodiesel foi impulsionado a partir de 1990 pela Europa – o principal mercado produtor e consumidor de biodiesel em larga escala.

Dados do *European Biodiesel Board* (EBB) *apud* Krohling e outros (2009), mostram que o biodiesel vem sendo produzido em larga escala na União Européia (UE) desde 1992, sendo que, em 2009, existiam cerca de 40 plantas industriais na UE. Estas plantas se localizavam principalmente na Alemanha, Itália, Áustria, França e

Suécia, onde já existe legislação específica para promover e regular o uso do biodiesel.

As principais matérias-primas oleaginosas utilizadas na França são os óleos de colza e girassol, país que possuía uma capacidade de produção de 1.250 mil toneladas, sendo a segunda maior produtora de biodiesel da Europa. A Alemanha, que produz biodiesel basicamente a partir da colza, possuía uma capacidade industrial de 4.500 mil toneladas de biodiesel, sendo a maior produtora da UE. Na Alemanha existe um expressivo programa de biodiesel, com centenas de postos que vendem B100, com garantia assegurada dos fabricantes de veículos (KROHLING, 2009; PENTEADO, 2009).

Na UE o biodiesel recebe incentivo através de uma forte desoneração tributária e de importantes alterações na legislação ambiental, além do apoio dos fabricantes europeus de motores ao B5. Na Alemanha, onde já existem mais de 1800 postos que comercializam o B100, muitos fabricantes dão garantia para o B30 ou B100, a citar, a *Volkswagen, Audi, Seat, Skoda, PSA, Mercedes, Caterpillar e Man* (para alguns modelos). A Comunidade Européia aplicou, durante a década de 1990, cerca de 100 milhões de euros no Projeto de Demonstração de Biodiesel, considerado o mais relevante dentre todos os programas europeus de bioenergia. Entre 1992 e 1997, os EUA desenvolveram cerca de 350 projetos de pesquisa sobre o biodiesel e um vasto conjunto de estudos sobre produção, comercialização, uso e aplicações (KROHLING, 2009). Assim como acontece no Brasil, os custos de produção do óleo vegetal são altos, em média cerca de duas vezes superior ao do diesel mineral.

Nos Estados Unidos, a principal matéria-prima para o biodiesel é a soja, mas, o girassol e canola também são utilizadas, sendo que o país possuía em 2007, uma capacidade de produção de 4.587 mil toneladas. Nos EUA há uma série de incentivos fiscais para o biodiesel e as legislações estaduais estipulam sua adição ao diesel entre 2% e 5%. Alguns estados americanos estimulam a utilização de energias limpas, com isenções fiscais sobre os combustíveis renováveis (KROHLING, 2009; REDE BAIANA DE BIOCOMBUSTÍVEIS - RBB, 2009).

2.2 BIODIESEL NO BRASIL

Segundo Domingues (2008), na década de 1970, por intermédio do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), o Brasil desenvolveu projetos de óleos vegetais como combustíveis, destacando-se entre eles o Dendiesel. Em 1980, O Governo Federal criou o Programa Nacional de Produção de Óleos Vegetais para fins energéticos (Pró-óleo). O objetivo desse programa era gerar e introduzir o uso de óleos de origem vegetal como substituto do diesel de petróleo a preços competitivos, porém, não obteve sucesso em razão da falta de tecnologia à época.

Em 1983, o governo brasileiro, motivado pela elevação dos preços de petróleo, determinou a implementação do Programa Nacional de Energia de Óleos Vegetais (OVEG), no qual foi testado o biodiesel e misturas combustíveis em veículos que rodaram mais de um milhão de quilômetros. Esta iniciativa, coordenada pela Secretaria de Tecnologia Industrial, contou com a participação da indústria automobilística, fabricantes de autopeças, produtores de lubrificantes e combustíveis, indústria de óleos vegetais e institutos de pesquisa. Foi constatada a viabilidade técnica da utilização do combustível, aproveitando a logística de distribuição existente. Entretanto, naquele momento, os custos do biodiesel eram ainda mais elevados do que o diesel em relação ao período atual, e, por esta razão não foi implementada sua produção comercial.

O Brasil, mesmo tendo vasta experiência na produção do etanol 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 alcançou produção em escala comercial, bem como não houve a inserção desse combustível na matriz energética nesse período. Entre o final das décadas de 80 e 90 não houve grandes avanços no país no que diz respeito ao biodiesel, ao menos, em termos de políticas públicas. Isso se deve, basicamente, à conjuntura político-econômica do período. No entanto, mesmo com o enfraquecimento dos programas voltados para o biodiesel, pesquisas continuaram sendo desenvolvidas.

Por outro lado o aumento da poluição do ar nos grandes centros urbanos, o aquecimento global e as mudanças climáticas no planeta, resultaram num movimento mundial para a redução de emissões de poluentes e do CO₂ (dióxido de carbono), principal agente causador do aquecimento global, ratificado pelo Protocolo de *Kyoto* (*INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC*, 2006).

Diante da retomada da elevação do preço do barril de petróleo, dos conflitos internacionais, 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, ganharam força os estudos e a própria elaboração de políticas públicas voltadas à produção e ao uso de fontes renováveis de energia, em particular o biodiesel, nesse início de século XXI.

A partir de 2000, as discussões em torno do uso do biodiesel como fonte alternativa energética ganharam força, não somente no Brasil, como no mundo. O setor realmente toma fôlego a partir do lançamento do PNPB. Diversas pesquisas sobre o uso de óleos vegetais para a produção de biocombustíveis têm sido divulgadas. Estas pesquisas incluem oleaginosas como: palma, soja, mamona, girassol, gordura de coco, colza, tunge, caroço de algodão, pinhão-manso, dentre outras (ANDRADE FILHO, 2007; CRUZ, 2004; LOPES, 2005, 2007; PIRES, 2005).

Qingyu e Xiaoling (2006) *apud* Carmenha (2007) publicaram um estudo sobre a produção de biodiesel a partir de microalgas. Recentemente, o Governo da Bahia, juntamente com Petrobras Biocombustível (PBIO), assinaram um acordo para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao uso de microalgas na produção de biodiesel. O Instituto Nacional de Tecnologia (INT) também vem conduzindo estudo sobre o uso de microalgas para este fim (RBB, 2009).

2.3 CARACTERIZAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Os óleos e gorduras são substâncias insolúveis em água, de origem vegetal, animal, ou microbiana, formados predominantemente por produtos de condensação entre

glicerina, que é o 1,2,3 propanotriol, e ácidos graxos, sendo chamados de triglicerídeos.

Na produção industrial de biodiesel os óleos devem estar isentos ou com baixíssimos teores (usualmente recomenda-se inferior a 0,5%) de ácidos graxos livres, fosfatídeos (gomas) e água. Na presença de hidróxidos, o índice de acidez do óleo vegetal empregado é essencial para a obtenção de um bom rendimento em biodiesel, pois, quanto maior o teor de ácidos graxos livres, maior será a desativação de parte do catalisador. A concentração de alcóxidos no meio reacional será reduzida e paralelamente haverá a formação de sabões, que dificultarão o processo de purificação do biodiesel formado, devido à formação de emulsões (SUAREZ, 2008; MENEGHETTI, 2009). Quanto ao tipo os óleos vegetais podem ser classificados da seguinte forma: Tipo I – Saturados: palma; coco; babaçu; macaúba; Tipo II – Insaturados: algodão; canola; oliva; palmiste; Tipo III – Poli-insaturados: soja; amendoim; linhaça; girassol; Tipo IV – Hidroxilados: mamona; pinhão; coti (informação verbal)².

Os padrões estabelecidos para garantir a qualidade do biodiesel no mercado são regulamentados pela Portaria ANP nº 42, de 24 de novembro de 2004, alterada pela Resolução ANP nº 7/2008, que estabelece a especificação para a comercialização do biodiesel a ser misturado ao óleo diesel. O regulamento técnico estabelecido pela referida resolução é aplicável ao B100, nacional ou importado, que deverá ser adicionado ao diesel.

A mudança de parâmetros para a produção de biodiesel no Brasil a partir da Resolução ANP nº 7/2008, foi feita com o objetivo de tornar o combustível produzido no Brasil mais próximo do padrão que os grandes mercados consumidores exigem para comprar o produto. Esta resolução não exige qualquer esforço adicional por parte da indústria nacional, pois tem como base o que os produtores brasileiros já são capazes de realizar.

As alterações na norma levaram em consideração cinco premissas: as propriedades

² Informação fornecida por Carlos Nagilo Khalil do Centro de Pesquisas da Petrobras durante a palestra: *A produção de biodiesel por transesterificação direta a partir de semente de mamona*, proferida durante o I Congresso Brasileiro de Mamona ocorrido em Campina Grande – PB em nov. 2004.

do combustível, e não da matéria-prima; a participação dos produtores de biodiesel, indústria automobilística e distribuidores de combustíveis líquidos na discussão do novo regulamento; o aprimoramento da especificação anterior (Resolução ANP nº 42/2004); a necessidade de não limitar a concorrência entre produtores de biodiesel e de alinhamento a parâmetros internacionais. Para alguns parâmetros, a ANP incluiu um valor mínimo, onde antes havia apenas a determinação de que os produtores anotassem os resultados atingidos. Na Tabela 1, constam as principais alterações com a nova resolução:

Tabela 1 - Principais alterações nos parâmetros do biodiesel brasileiro através da Res. ANP nº 7/2008

Característica	Res. ANP nº 42/2004		Res. ANP nº 7/2008	
	Unidade	Limite	Unidade	Limite
Sódio + Potássio	mg/kg	10	mg/kg	5
Cálcio + Magnésio	mg/kg	anotar	mg/kg	5
Etanol ou metanol	% massa	0,50	% massa	0,20
Índice de acidez	MG KOH/g	0,80	mg KOH/g	0,50
Glicerol total	% (massa)	0,38	% (massa)	0,25
Fósforo	mg/kg	anotar	mg/kg	10
Resíduo de carbono	% (massa)	0,10	% (massa)	0,050
Teor de éster, mín	% (massa)	anotar	% (massa)	96,5
Contaminação total	mg/kg	anotar	mg/kg	24
Enxofre total	% massa	anotar	mg/kg	50
Ponto de entupimento a frio	°C	nota ³	°C	19
Massa específica a 20 °C	kg/m ³	anotar	kg/m ³	850-900
Viscosidade cinemática a 40 °C	mm ^{2/s}	anotar	mm ^{2/s}	3,0-6,0

Fonte: ANP (2008).

Nota: Adaptado pelo autor.

No caso do biodiesel de mamona, essa nova regulamentação trouxe implicações, uma vez o mesmo não atende aos padrões estabelecidos para a massa específica e para a viscosidade cinemática, a não ser que seja utilizada uma mistura com outros óleos menos viscosos. Da mesma forma existem também dificuldades para o biodiesel de gordura animal e dendê, por exemplo, em determinadas regiões e épocas do ano, devido às baixas temperaturas. Para o biodiesel de soja, pode haver ainda uma dificuldade para exportação devido à determinação de que o lodo seja anotado. Misturada a outras matérias-primas, a mamona pode contribuir para melhorar a qualidade do produto final, podendo-se também fazer um pré-tratamento do óleo da mamona. A maior preocupação deve ser com os atuais índices de

³ Limites estabelecidos para ponto de entupimento de filtro a frio constantes da especificação vigente da ANP de óleo diesel automotivo.

produtividade agrícola, o que, associada ao aumento da área plantada, poderia torná-la mais competitiva para produção de biodiesel.

2.4 ASPECTOS AGROECONÔMICOS DA PRODUÇÃO

As culturas produzidas na Bahia utilizadas ou com potencial para a produção de biodiesel têm uma relevante distribuição territorial. A mamona está presente no Semi-Árido, com intensa participação da agricultura familiar. O dendê encontra-se no Baixo Sul, cultivado por agricultores familiares e patronais. O algodão e a soja são os cultivos mais diretamente ligados à agricultura empresarial, localizados no Oeste Baiano, embora exista alguma presença da agricultura familiar no caso do algodão, algo em torno de 500 hectares.

O Estado da Bahia sempre teve uma tradição de grande produtor de óleos vegetais, a exemplo do óleo de dendê e do óleo da mamona e, mais recentemente, do de soja na Região Oeste, sendo ainda grande produtor de algodão, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Área plantada e produção das principais oleaginosas na Bahia em 2008

Oleaginosa	Área (ha)	Produção (t)
Mamona	120.329	96.620
Dendê (cacho)	55.442	194.629
Algodão (caroço)	310.081	1.167.947
Soja	905.018	2.747.634
Girassol	1.240	999

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

Pelo menos 90 espécies de vegetais conhecidas no Brasil poderiam servir como matéria-prima para a produção de biodiesel, porém, é desconhecido o volume de óleo que poderia ser extraído da maioria das plantas, assim como o manejo agrícola das mesmas. O rendimento de óleo vai depender da produtividade, pois, uma determinada planta pode apresentar rendimentos diferentes para cada região. Esse resultado pode ser influenciado principalmente pelas condições edafoclimáticas e pela tecnologia de cultivo.

As culturas com maior potencial para a produção de biodiesel em larga escala são a soja, o dendê, a mamona, o girassol, a colza, o amendoim, o algodão, o coco, o

babaçu, a macaúba, o pinhão manso, dentre outras. Entretanto, a disponibilidade imediata para a aplicação na produção industrial de biodiesel é restrita.

Tabela 3 - Expansão agrícola estimada para o suprimento do B5

Região	Óleo vegetal para o B5 (1000 m ³)	Matéria-prima	Área (1.000 ha)
Sul	7.200	Soja	600
Sudeste	15.840	Soja	1.320
Nordeste	5.400	Mamona	600
Norte	3.240	Dendê	35
Centro-Oeste	4.320	Soja	360
Total	36.000	Soja, mamona e dendê	2.916

Fonte: Carmenha (2007).

Embora os dados da Tabela 3 demonstrem que a demanda de óleo vegetal para o B5 no Sudeste é quase o triplo que no Nordeste, a área demandada, respectivamente, é pouco maior que o dobro. Essa relação se dá por questões tecnológicas, política agrícola, dentre outros, que permitem um maior rendimento da soja, exigindo menor área. Significa que a área necessária para o cultivo da mamona pode ser reduzida com o aumento da produtividade agrícola. Outro aspecto a ser considerado é a disponibilidade de terras agricultáveis para expansão destas culturas. A expansão do plantio de oleaginosas destinadas à produção de biodiesel deve ocorrer em paralelo com a expansão das plantas de extração de óleo. A organização destas plantas deve ocorrer de acordo com o tipo de óleo a ser processado e a matéria-prima.

A viabilização do uso energético de óleos vegetais passa pela discussão das externalidades devido ao uso em larga escala de combustíveis fósseis. O alto custo de produção associado às demandas encontradas em outros setores, nomeadamente industrial e alimentício, são fortes justificativas contrárias ao uso energético desses óleos. Os preços dos óleos vegetais no mercado internacional e a demanda dos setores acima referidos têm sido os fatores mais considerados para possível viabilização de seu uso no setor energético. Aqui nesse estudo serão enfocadas principalmente as externalidades positivas do uso energético dos óleos vegetais, bem como as externalidades positivas e negativas que caracterizam cada matéria-prima.

Atualmente existe um mercado mundial saturado para alguns óleos vegetais, com preços apenas compensatórios em função dos subsídios concedidos pelos países

industrializados. O excesso na oferta de óleo de soja é atribuído à política de intervenção nos mercados, que permite a coexistência de preços internos elevados com preços mundiais baixos. A produção de oleaginosas, especialmente a de soja, encontra estímulo na produção de rações para a engorda de animais confinados, principalmente aves e suínos. O óleo vegetal vem sendo aproveitado como alimento no Brasil ou então é exportado. É fundamental a parceria entre os extratores de óleo e as usinas produtoras de biodiesel como forma de agregar valor aos óleos vegetais.

A produção de biodiesel a partir de óleos vegetais é complexa do ponto de vista econômico pela dificuldade em ajustar os preços do biodiesel arrematado nos leilões, em razão das flutuações dos preços das matérias-primas, no caso, os óleos vegetais originados na agricultura. Além disso, a avaliação e a projeção futura do comportamento do mercado de óleos vegetais são difíceis, pois, as cotações são diretamente influenciadas por taxas de câmbio, condições agroeconômicas, edafoclimáticas e entressafra, dentre outras variáveis. No entanto, as cotações do diesel mineral e dos óleos vegetais, isoladamente, não devem ser determinantes para a tomada de decisão no investimento na produção de biodiesel. Devem ser associadas as variáveis política e ambiental.

As cotações do diesel mineral e dos óleos vegetais figuram como referências fundamentais para a análise de viabilidade econômica da produção de biodiesel. Os fatores que mais influenciam na composição do custo final do biodiesel são os custos dos óleos, do álcool, dos fretes e transportes, do tratamento de efluentes e do preço de venda da glicerina, com níveis de variação médios de 62%, 14%, 10%, 8% e 7%, respectivamente. Em relação ao Brasil, na medida em que os óleos representam cerca de 57% a 78% do custo final do biodiesel, as matérias-primas que figuram com menores custos de produção para o biodiesel são gordura animal e o girassol. Carmenha (2007) verificou que, para o Nordeste, o dendê, seguido pela mamona produz o biodiesel mais barato considerando-se o mesmo⁴ álcool usado na transesterificação. Os custos mais baixos de biodiesel foram do dendê-metílico, mamona-metílico, dendê-etílico e mamona-etílico, respectivamente.

⁴ O álcool proveniente da mistura álcool, água e glicerina podem ser submetidas ao processo de recuperação através de torres de destilação, onde ocorre a retirada da maior parte da água, glicerina e outras impurezas, seguida da concentração e obtenção do álcool. Esse processo pode variar dependendo do sistema e da tecnologia de produção.

O aproveitamento de co-produtos do biodiesel, como glicerina e resíduos agroindustriais é fundamental para a viabilidade econômica do biocombustível, com uma queda no preço do biodiesel variando de 12% a 15% do total do aumento do preço de venda da glicerina. Por outro lado o aumento de uma unidade no custo do óleo provoca o aumento de R\$ 1,25 no custo do biodiesel, isto é, a elevação do custo do biodiesel é 25% maior que o aumento do custo do óleo.

O B5 comercializado atualmente no Brasil é uma mistura de B100 com diesel mineral, conforme legislação em vigor. Portanto, na viabilidade agroeconômica não se pode comparar diretamente o custo do litro de biodiesel com o do diesel, pois o impacto da diferença de preços entre o diesel mineral e o biodiesel é reduzido na mistura comercializada. Uma possível alternativa para minimizar o problema do alto custo de produção do biodiesel, é a integração das unidades agrícola, extratora de óleo e produtora de biodiesel numa única planta, como ocorre na produção sucroalcooleira. Dessa forma, uma planta integrada, focada na produção de biodiesel, seria auto-suficiente na produção dos óleos vegetais, matéria-prima determinante na composição do custo do biodiesel. Na cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, muitas plantas de biodiesel estão vinculadas a produtores de óleos vegetais que priorizam a produção para o mercado alimentício na medida em que os lucros alcançados, dependendo da cotação e do tipo de óleo, são maiores do que com a venda biodiesel, gerando uma irregularidade na sua produção.

O uso de misturas com concentrações maiores de biodiesel serão viáveis no médio prazo na proporção direta do aumento dos incentivos governamentais, e da absorção de custos compulsórios pela Petrobras e distribuidoras, na medida em que a disparidade entre os custos das misturas e do diesel puro também serão maiores. A competitividade do biodiesel brasileiro tende a aumentar, à medida que a queda no preço da matéria-prima, o óleo vegetal e o álcool, venham a se consolidar frente à previsível elevação do preço do diesel fóssil. O barateamento do óleo vegetal está em função da expansão da oferta, do avanço da tecnologia agrícola e as melhorias na eficiência das cadeias produtiva.

A produção de óleos vegetais encontra-se em expansão no mundo, o que permite supor que não haverá no curto prazo, dificuldades de abastecimento. O processo industrial de fabricação do biodiesel deverá incorporar progressivos

aperfeiçoamentos, que deverão reduzir o seu custo, e a melhoria na logística do biodiesel deverá oportunizar barateamentos adicionais. A viabilidade do biodiesel deverá gerar atividades econômicas descentralizadas pelo interior, podendo fomentar melhores condições de vida e reduzindo a migração para as cidades.

A viabilidade do biodiesel, sobretudo econômica, está intimamente ligada às dinâmicas socioeconômicas de cada região e suas características ambientais. Para certas culturas e condições locais, os custos de produção podem ser fortemente reduzidos pela utilização da mão-de-obra local, tecnologia compatível e pela ausência de setores concorrentes na demanda. As reais dificuldades estão associadas à falta de informação e de uma política energética regionalizada que priorize o uso de recursos naturais locais.

3 O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL – PNPB

A geração de fontes renováveis de energia como contraponto às energias de tecnologias fósseis tradicionais passou a ser uma vertente necessária para o Brasil e para o mundo, frente ao aumento do preço e consumo do petróleo e a outros fatores no cenário da matriz energética nacional.

A partir de julho de 2003 começou a ser discutido no âmbito do Governo Federal o PNPB, quando foi criado um Grupo de Trabalho Interministerial para estudar oportunidades e a conveniência de implantar um novo combustível renovável, o biodiesel. Esta discussão permeou o mundo acadêmico, técnico, representantes dos trabalhadores e da indústria, e evoluiu para a necessidade de definir alguns aspectos regulatórios inerentes ao mercado de biodiesel que começava a surgir.

O PNPB tem um forte componente social e agrícola. O biodiesel é um importante produto para o mercado energético nacional e internacional, e para redução da dependência energética nacional, associada à geração de emprego e renda. Como política pública destinada à geração de emprego e renda e à melhoria de sua distribuição, em especial no apoio à pequena propriedade familiar e nos assentamentos da Reforma Agrária, encontrará na Agricultura de Energia uma forma de agregar valor à produção ao tempo em que contribui para o esforço global de limpeza da atmosfera. Para substituir 5% do consumo interno de diesel em 2010, serão necessários aproximadamente 2.214.923,15 m³ de biodiesel com base no consumo de diesel de 2009 (ANP, 2009). O PNPB posicionou o Brasil como um dos grandes produtores mundiais de biodiesel, e segue a trajetória de sucesso do Proálcool, com a diferença de ter sido concebido também para a inclusão da agricultura familiar na sua cadeia produtiva.

As matérias-primas (óleos vegetais e sebo) mais utilizadas são discutíveis, uma vez que a soja tem prevalecido. Não que a cultura não seja importante, pois a soja é a oleaginosa-chave para o sucesso do PNPB, desde que sua contribuição seja mantida na faixa de 64-68%, e não 92%⁵ como ocorreu em 2009. (DIAS, 2009).

⁵ Os dados consolidados da ANP em nov. de 2009, acessados em 15/02/2010, mostram uma participação de 75,04% da soja.

Reduzir a contribuição da soja implica em ampliar a contribuição de matérias-primas que podem ser produzidas pela agricultura familiar. Segundo Rodrigues (2007), o governo brasileiro não privilegiou qualquer matéria-prima oleaginosa ou rota tecnológica, deixando a escolha para o produtor, com base em sua análise de custos de produção e de oportunidade. No entanto, autores como Xavier e Vianna (2009) avaliaram que no processo de formulação dessa política pública, houve priorização dos interesses econômicos compartilhados entre o complexo da soja, que forma um oligopólio de produção nacional, e o Governo Federal.

O uso de diferentes óleos para produção de biodiesel permite a descentralização da sua produção, integrando em sua cadeia produtiva, diferentes categorias de agricultores e de agentes econômicos nas diversas regiões brasileiras. O desafio é selecionar dentre as fontes de matérias-primas, oleaginosas que apresentem maiores vantagens e melhores perspectivas, direcionando-lhes políticas públicas adequadas e a devida atenção em termos de desenvolvimento tecnológico, pesquisas, logística de produção e distribuição.

Equacionadas essas questões, o biodiesel se justifica pelas suas externalidades positivas, como a ambiental, com as reduções das emissões, e a social, com a geração de emprego e renda no campo, devendo se consolidar sobre bases sustentáveis.

3.1 ASPECTOS REGULATÓRIOS

Lançado em 06 de dezembro de 2004, o marco regulatório do biodiesel é um conjunto de atos legais que norteiam as ações e estabelecem os percentuais de mistura do biodiesel ao diesel de petróleo, com a rampa de mistura, a forma de utilização e o regime tributário. Os decretos regulamentam o regime tributário com diferenciação por região de plantio, por oleaginosa e por categoria de produção (agronegócio e agricultura familiar), criam o Selo Combustível Social (SCS) e isentam a cobrança do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). O Marco Regulatório do PNPB foi elaborado de tal forma que pudesse contemplar a

diversidade de oleaginosas disponíveis no país, rotas tecnológicas, garantia de suprimento e qualidade, associada a uma política de inclusão social por meio da geração de emprego e renda. Com as medidas em vigor no âmbito do PNPB, todo agente econômico que se interessar em produzir e comercializar biodiesel pode fazê-lo, devendo obter autorização da ANP, cujos requisitos estão expressos na Resolução nº 41, de 24/11/2004 e, registro especial junto a Receita Federal, conforme Lei nº 11.116/2005. As empresas em condições de usufruir benefícios tributários direcionados à inclusão social e ao desenvolvimento regional devem obter adicionalmente o SCS.

A Lei nº 11.097/05, de 13/01/2005 estabeleceu uma trajetória de crescimento do uso comercial do biodiesel no Brasil. Até 2007, o uso do B2 seria autorizativo e, a partir do ano 2008 a mistura passaria a ser obrigatória, sendo que entre o ano 2008 e 2012 o volume de adição ao diesel corresponderia a 2% e em 2013 a 5%. Diferentemente da previsão inicial do Governo Federal, em 2008 o uso do B2 passou a ser obrigatório, condicionado aos volumes arrematados nos leilões, dos quais somente puderam participar empresas detentoras do SCS. Em 2008 adotou-se o B3; em 2009 o B4 e, desde 1º de janeiro de 2010 está em vigor a Resolução nº 06 de 16/09/2009 do CNPE autorizando e obrigando o uso do B5 em todo o país. Na Lei nº 11.097/2005 foi delegada competência à ANP para regular e fiscalizar a produção, controle de qualidade, distribuição, revenda e comercialização do biodiesel e da mistura deste com o diesel convencional.

A concessão de benefícios tributários específicos para favorecer a participação da agricultura familiar (base do SCS) em conjunto com o agronegócio, foi definida no modelo tributário do biodiesel através da Lei nº. 11.116/2005 (BRASIL, 2005).

Destacam-se na regulação o Decreto nº 6.458, de 2008, que amplia as opções de matérias-primas da agricultura familiar para a região Norte e Nordeste e Semi-Árido e altera o PIS/COFINS (Programa de Integração Social/COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) para essas regiões e a Resolução ANP nº 7/2008 que estabelece normas e especificações de padrões de qualidade para comercialização e uso do biodiesel. As mudanças advindas da Resolução nº 7/2008, que altera alguns parâmetros da Portaria nº 42/4004 foram positivas, pois, aproxima o biodiesel brasileiro dos padrões internacionais, possibilitando o acesso aos

grandes mercados consumidores. A determinação das características do biodiesel deverá estar de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); além das normas internacionais da *American Society for Testing and Materials (ASTM)*; da *International Organization for Standardization (ISO)*; e do *Comité Européen de Normalisation (CEN)*.

No âmbito regulatório no Estado da Bahia, destaca-se o Decreto nº 9.426 de 2005 que dispõe sobre a isenção de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) nas operações internas com produtos vegetais destinados a produção de biodiesel, além do Decreto nº 10.650/2007 que instituiu o Programa Estadual de Produção de Bioenergia e da Lei 11.052 de 2008 que institui o Programa Estadual de Agroenergia Familiar e dá outras providências, garantindo e estimulando a inserção da agricultura familiar no PNPB (RBB, 2009).

Estruturaram-se assim os pilares da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, onde os investimentos em unidades produtivas são realizados pela iniciativa privada, com exceção de algumas unidades-piloto financiadas pelos governos federal e estadual instaladas em centros de pesquisa, para estimular o desenvolvimento científico e tecnológico da cadeia produtiva. Para estimular a ação privada, foram estabelecidas linhas de créditos especiais para os interessados em investir em qualquer etapa da cadeia produtiva do biodiesel, disponíveis em instituições como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o Banco do Nordeste do Brasil (BNB).

Em condições normais de mercado na fase autorizativa, o uso do biodiesel somente seria viável caso seu custo fosse competitivo com o do diesel mineral. Iniciada a fase obrigatória em 2007, tornou-se complexo estimar os efetivos custos de produção desse novo combustível. Para Rodrigues (2007), o desdobramento mais provável seria que os fabricantes aguardassem a entrada em vigor dessa obrigatoriedade e/ou montarem colusão na oferta, diante da situação privilegiada de poderem ditar preços de venda.

Essa situação é apresentada de forma esquemática no Gráfico 1, observando-se que na fase de não obrigatoriedade da mistura (período 2005/2007), a demanda por biodiesel seria infinitamente elástica ao nível do preço do diesel (D2005/2007). A

partir de janeiro de 2008, a obrigatoriedade tornaria a demanda infinitamente inelástica na marca de 800 milhões de litros por ano (D_{2008}) e os preços dependeriam da evolução da oferta e de um processo competitivo muito pouco provável e tendente a onerar o consumidor.

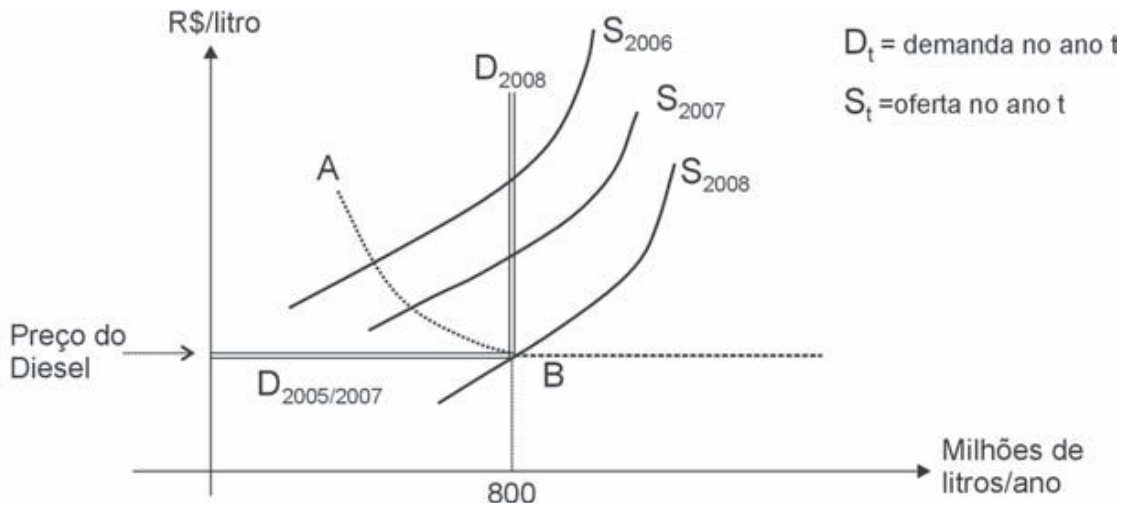


Gráfico 1 - Mercado de biodiesel e da curva de aprendizado
Fonte: Rodrigues (2007).

Tornava-se recomendável, portanto, criar condições para que a competição entre ofertantes viabilizasse a evolução da oferta, estimulando a busca da chamada “curva de aprendizado” da produção de biodiesel, representada pela trajetória AB (ACCARINI, 2006).

As diferenças de custos de produção que existem na maioria dos setores, tendem a ser mais acentuadas pelas disparidades existentes na agricultura, pela diversidade de matérias-primas, de custos de produção (incluindo o preço da terra), dos rendimentos de óleo por hectare, acentuado pela participação das matérias-primas nos custos de produção do biodiesel.

O Governo Federal não pretendia uniformizar custos e sim proporcionar estímulo para o surgimento do mercado desse novo combustível e acompanhar seus preços. As diferentes rotas tecnológicas, o reaproveitamento dos reagentes químicos e a destinação dos co-produtos, como o farelo e a glicerina, também concorrem para os diferenciais de custo. Assim, a uniformização artificial desses custos seria tarefa extremamente complexa e pouco recomendável pelas distorções que provocaria.

O arcabouço regulatório desenvolvido a partir do PNPB buscou acelerar a curva de aprendizado nas fases agrícola e industrial para melhorar a competitividade do biodiesel frente ao diesel fóssil. Quanto mais eficientes as inovações tecnológicas maior seria essa “curva de aprendizado”. Ao adotar iniciativas de fortalecimento da agricultura familiar e das regiões menos desenvolvidas, o Governo Federal enfatizou a descentralização do desenvolvimento econômico e a abordagem social do programa. Outro aspecto relevante na estruturação e no planejamento de futuras diretrizes a serem tomadas pelo PNPB, diz respeito à segurança jurídica aos setores envolvidos na cadeia produtiva do biodiesel em futuras transações comerciais internacionais. Talvez seja o caso de se definir um contrato padrão para a comercialização do biodiesel nos mercados externos.

3.1.1 Leilões de biodiesel

O mecanismo dos leilões de compra de biodiesel foi concebido como instrumento de caráter transitório, enquanto a mistura não era obrigatória para atingir os objetivos básicos antes realçados. No entanto, ainda permanecem.

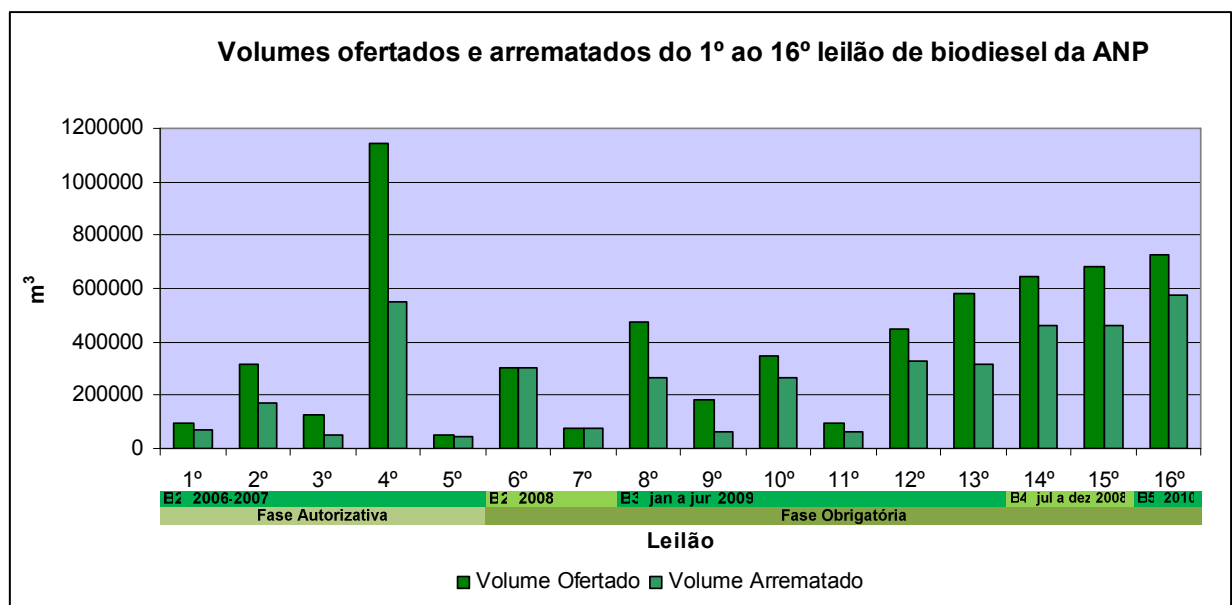


Gráfico 2 - Evolução dos volumes de biodiesel ofertados e arrematados do 1º ao 16º leilão da ANP
Fonte: ANP (2010).

Nota: Elaboração própria.

Conforme Gráfico 2, foram promovidos (até 19/02/2010) 16 leilões, onde, inicialmente utilizou-se o sistema “Licitações-e” do Banco do Brasil. Do 5º ao 7º, a modalidade pregão eletrônico do sistema “ComprasNet” e a partir do 8º o Leilão Presencial. Os leilões tiveram como objetivos básicos estimular a formação/desenvolvimento do mercado interno de biodiesel, reduzir a assimetria de informações quanto a preços e custos em um mercado ainda nascente e, ao mesmo tempo, antecipar tanto quanto possível as oportunidades de promover a inclusão social.

O volume de biodiesel arrematado nos dezesseis leilões realizados pela agência reguladora multiplicou mais de vinte e cinco vezes num curto espaço de tempo, passando dos 70.000 m³ em 2005 no início do programa - fase da mistura opcional para 1.810.000m³ em 2009 - fase da mistura obrigatória.

3.2 ASPECTOS AMBIENTAIS

A possibilidade de venda de crédito de carbono por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), instituído pelo Protocolo de Kyoto, é uma das vantagens do biodiesel. O MDL tem duas funções básicas: ajudar alguns países a cumprirem suas metas de redução de emissão de gases poluentes e promover “desenvolvimento sustentável” em outros.

Os créditos de carbono podem servir como importante componente da renda agrícola. Além dos projetos de MDL florestal, existe ainda a possibilidade de créditos a partir do uso do biodiesel, podendo ser estabelecidas parcerias entre os setores agrícola e industrial. Esses projetos requerem altos investimentos, tornando-os assim mais próximos da realidade da agricultura empresarial. Isso não impede a participação da agricultura familiar, uma vez que as empresas produtoras de biodiesel que detém o SCS são obrigadas a adquirir uma parcela significativa da sua matéria-prima da agricultura familiar.

A cada 5% de substituição do diesel pelo biodiesel, além dos custos evitados com as importações de diesel, o país economizaria US\$ 350 milhões/ano (DOMINGUES,

2008). De acordo com Viscardi (2005), considerando-se as 10 maiores cidades brasileiras, o custo da poluição evitado com o B5 é de R\$ 75,6 milhões/ano. Leiras (2006) relata que cada 2% de biodiesel misturado ao óleo diesel consumido no país (base no consumo de 2005 – 37 bilhões de litros, dos quais 2,4 bilhões foram importados) representam uma economia de cerca de US\$ 425 milhões/ano, significando uma redução de 33% dessas importações.

Um das ações que podem contribuir para a redução do custo de produção do biodiesel, tornando-o mais competitivo em relação ao diesel, é o desenvolvimento de uma política pública que priorize a otimização de áreas já produtivas e degradadas, eliminando a conversão das áreas de vegetação nativa, ainda passíveis de se tornarem agrícolas pelo Código Florestal. O ganho de produtividade e o aproveitamento de áreas degradadas são os principais fatores para a sustentabilidade da produção agrícola.

A expansão agrícola continuará a ocorrer no Brasil, segundo o *World Wildlife Fund – WWF* (2009), mas precisa ser planejada e sustentável. Regiões poderão se beneficiar com maior geração de emprego e renda, industrialização, infraestrutura logística, diversificação da produção, educação, cultura, enfim, o desenvolvimento, mas de forma sustentável. Para que isso aconteça é preciso uma política nacional e global que resulte em melhores mercados para produtos oriundos do não desmatamento, pagamentos por serviços ambientais (crédito de carbono, suprimento de água e valoração da biodiversidade), economia da floresta, além de mais fácil acesso, por parte dos produtores que desejam expandir, às áreas que se encontram abertas e degradadas.

3.3 ASPECTOS SOCIAIS

O instrumento utilizado para congrega a política estratégica de diversificação da matriz energética com a política de fortalecimento da Agricultura Familiar foi o Selo Combustível Social. O Governo Federal fez algumas modificações nesse instrumento com a nova Instrução Normativa (IN) do MDA nº 01/2009, de 19 de

fevereiro de 2009 que substituiu a IN nº 01/2005. A IN nº 01/2009 em seu Artigo 1º, traz a definição do SCS:

VI - selo combustível social: componente de identificação concedido pelo MDA a cada unidade industrial do produtor de biodiesel que cumpre os critérios descritos nesta Instrução Normativa e que confere ao seu possuidor o caráter de promotor de inclusão social dos agricultores familiares enquadrados no Pronaf, conforme estabelecido no Decreto nº 5.297, de 06 de dezembro de 2004. (BRASIL, 2009).

A IN nº 01/2009 dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos à concessão, manutenção e uso do SCS, considerando a necessidade de apoio a organização da base produtiva de oleaginosas na agricultura familiar, em especial nas regiões Norte e Nordeste. A principal mudança com a nova IN foi o percentual mínimo de matéria-prima da agricultura familiar adquirido pelas empresas produtoras de biodiesel, que, no caso do Nordeste passou de 50% para 30%. De acordo com a IN nº 01/2005 os maiores percentuais de obrigatoriedade de aquisições (50%) estavam nas regiões Nordeste e o Semi-Árido seguido pelo Sudeste e Sul com 30% e Norte e Centro-Oeste com 10% de obrigatoriedade. A principal motivação para essa mudança foi a pressão de grupos de interesse da agricultura empresarial que se apoiaram na argumentação de que a agricultura familiar não seria capaz de ofertar o percentual mínimo antes estabelecido. De fato, a oferta de oleaginosas pela agricultura empresarial tem sido muito maior, com a soja, algodão e sebo bovino, todos parte de cadeias produtivas dominadas por grandes complexos agroindustriais multinacionais. Esses grupos de interesse alegavam que o percentual mínimo estabelecido anteriormente impedia a atração de investimentos para o Nordeste. No entanto, a vinda desses investimentos, que, por um lado são importantes para determinados interesses, por outro, muito pouco contribuiriam para a geração de renda e emprego de forma descentralizada, com maior participação das organizações da agricultura familiar. Seria mais razoável que o Governo Federal mantivesse o percentual mínimo de 50% e criasse novos mecanismos através de uma política agrícola mais coerente com a realidade da agricultura familiar, para estimular uma maior participação desse segmento no PNPB.

O SCS fomenta a inserção dos agricultores/as familiares e suas organizações produtivas na cadeia do biodiesel, concedendo isenções fiscais às empresas produtoras de biodiesel, proporcionais ao volume de participação da agricultura

familiar. É um mecanismo de controle social do PNPB no segmento da agricultura familiar. Porém, carece saber se realmente tem cumprido com os objetivos propostos, além de informações que possam mensurar seus impactos na agricultura familiar, vertente social mais significativa da proposta de inclusão social do Governo através do PNPB. O SCS é amplo e flexível no que diz respeito à participação da Agricultura Familiar, entretanto essa flexibilidade faz com que arranjos de produção e industrialização de oleaginosas possam ser distorcidos, fazendo com que uma empresa detentora do selo possa utilizar o instrumento para adquirir a produção agrícola e direcionar para outros mercados que não o do biodiesel, por exemplo. Entende-se aqui que o SCS deve ser aperfeiçoado, assim como outros instrumentos como o PRONAF, de forma que, através de um maior controle social do programa haja o fortalecimento das organizações sociais, cooperativas, avanços na área de comércio justo e economia solidária, permitindo uma maior apropriação dos benefícios do PNPB por parte da agricultura familiar, foco desses instrumentos.

Para o financiamento da produção os agricultores familiares também têm acesso a linhas de crédito do PRONAF através das agências financeiras que operam com o PNPB, assim como acesso à assistência técnica, fornecida pelas próprias empresas detentoras do SCS, com apoio do MDA por meio de parceiros públicos e privados. Com isso o produtor tem uma possibilidade a mais de gerar renda, sem deixar a atividade principal de plantio de alimentos. Os agricultores podem manter suas produções de milho e mandioca, por exemplo, e na safrinha fazer o plantio de oleaginosas. Neste sentido, deve haver uma interação envolvendo governo, indústria do biodiesel e agricultores, de forma que a cadeia produtiva esteja organizada para manter a regularidade da produção agrícola e de biodiesel.

O Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel no âmbito do PNPB, anexado à Resolução nº 1.135/2004 previa incentivos financeiros providos do BNDES para micro, pequenas, médias e grandes empresas que investissem na produção do biodiesel, inclusive grandes empresas sem selo social, o que não ocorreu na avaliação de Xavier e Vianna (2009). Para os pesquisadores, a Resolução nº 9, de 16/11/2004, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (CONDRAF) poderia ser considerada um avanço da sustentabilidade do programa caso suas recomendações fossem submetidas à maior fiscalização

governamental e controle social. Corroborando com Xavier e Vianna (2009) autores como Santana e Góes (2009) avaliaram que a implementação dessas normatizações do PNPB não se mostraram tão eficazes quanto a seus objetivos de descentralização regional, redução das desigualdades sociais e de diversidade de matérias-primas utilizadas pelo programa.

Existem distorções tanto no SCS como em outros instrumentos do PNPB que o próprio governo reconhece. Porém, trata-se de um programa novo cujas demandas estão relacionadas tanto com os problemas conjunturais quanto estruturais. Em relação à baixa participação da mamona como fonte de matéria-prima (a maior promessa do governo para promover a inclusão social no âmbito do PNPB) existem inúmeros fatores que não podem ser generalizados e não estão atrelados à normatização estabelecida pelo governo. Está se falando de produtividade, condições edafoclimáticas, dentre outros, fatores que impediram uma maior oferta de grãos num mercado que historicamente foi dominado pela indústria ricinoquímica. Essa discussão não será continuada nesse capítulo, pois o objetivo é apenas apresentar os aspectos sociais do PNPB.

No entanto, a inserção da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel trouxe outra perspectiva para as políticas públicas voltadas para o meio rural. Particularmente para o Nordeste, a estratégia de integrar a agricultura familiar à política agroenergética traz consigo a possibilidade de geração de renda e emprego para um grande contingente populacional, alheio ao processo de desenvolvimento da região.

3.4 INSERÇÃO DA BAHIA NO PNPB

Os incentivos criados pelo Governo Federal à produção nacional de biodiesel estimularam diversas iniciativas estaduais, no caso da Bahia, o Programa de Biodiesel da Bahia (PROBIODIESEL), instituído em 2005, alinhado ao PNPB, com o objetivo de produzir um combustível proveniente de matéria-prima renovável.

O Probiodiesel tinha como beneficiários empresários dispostos a investir na cadeia de produção do biodiesel, pequenos produtores rurais organizados através de cooperativas e associações, agroinvestidores e produtores de óleos vegetais interessados em verticalizar a produção para atender ao mercado de biodiesel. Foram previstas ações, classificadas de acordo com estratégias enquadradas em cinco eixos estruturantes: governança, ciência e tecnologia, produção de oleaginosas, fomento à atividade empresarial, biodiesel e inclusão social. O esforço inicial do programa foi a atração de grandes investimentos desprestigiando as ações voltadas para a produção agrícola, tecnologias sociais e fortalecimento da agricultura familiar.

Passada a fase de consolidação da produção e do processamento de oleaginosas e do fomento à implantação de usinas produtoras de biodiesel em escala comercial, as ações deveriam estar mais direcionadas para a produção agrícola. Com isso não se pretende dizer que a atração de investimentos perdeu importância, pelo contrário, o Estado poderá abrigar novos investimentos tanto na ampliação das atuais unidades industriais como de novas.

As ações de implementação do Probiodiesel Bahia foram conduzidas através da RBB e dos Grupos Técnicos de Trabalho que a compõem, que têm o objetivo de alinhar as ações tomadas pelos vários atores envolvidos na cadeia de produção do biodiesel na Bahia, eliminando a sobreposição de esforços e a desarticulação dos atores em questão. A coordenação executiva dos trabalhos da Rede ficou a cargo da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado da Bahia (SECTI), a quem coube promover a integração das ações dos participantes, coordenar a definição de metas e avaliar os resultados obtidos e propor medidas de correção. Os instrumentos mais utilizados foram os Protocolos de Intenções e Convênios de Cooperação Técnica e Financeira entre todos os membros (RBB, 2009).

A partir de dezembro de 2007, as ações do Governo do Estado passaram a contemplar outros segmentos dos biocombustíveis como o etanol e ações mais amplas na área de bioenergia. Através do Decreto nº 10.650 de 05 de dezembro de 2007, o Governo do Estado da Bahia instituiu o BAHIABIO. O mesmo tem a finalidade de gerir e fomentar ações, desenvolvimento, aplicações e uso de biomassa no território baiano, bem como, implantar no Estado o biodiesel como um

biocombustível adicional à matriz energética, com forte caráter includente, além de estimular pesquisas relacionadas ao Programa.

O principal objetivo do BAHIABIO é aumentar a participação das energias renováveis na matriz energética da Bahia, tornando o Estado auto-suficiente em energia e capaz de competir nos mercados nacional e internacional. Para alcançar este objetivo, o governo está promovendo os sistemas integrados de produção de energia e alimentos, dentro de um contexto sustentável que consolide a cadeia produtiva do biodiesel com desenvolvimento tecnológico e fortalecimento da agricultura familiar, o que, certamente, exige uma articulação coletiva e um esforço conjunto de várias Secretarias, de órgãos governamentais e da sociedade civil.

O BAHIABIO e a RBB têm atuado de modo concertado com o Governo Federal e com os outros estados do Brasil, através de iniciativas como a Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel (RBTB), tendo papel relevante no que se refere à estruturação de esforço estadual, proposta de matérias-primas e insumos, atração e apoio das diversas ações de cunho científico, tecnológico e social através de suas secretarias de Estado. As ações da Bahia têm extrapolado o âmbito nacional (QUINTELLA, 2009).

Atualmente a RBB conta com as seguintes linhas de atuação e objetivos:

- a) fortalecimento da Base Laboratorial e Tecnológica para Produção de Biocombustíveis;
- b) fortalecimento da Base Científica para Produção de Oleaginosas e Biocombustíveis;
- c) fortalecimento da Cadeia do Etanol;
- d) apoio a implantação de sistemas de energias renováveis.

O Governo da Bahia assumiu o compromisso e a preocupação com a diversificação da matriz energética do Estado, com a finalidade de torná-lo auto-suficiente em energia a partir de um planejamento que contemplates a sua inserção nos mercados nacional e internacional, através do fortalecimento de sistemas integrados de produção de energia e alimentos, em um contexto sustentável e includente,

priorizando políticas para consolidação da cadeia produtiva dos biocombustíveis, com foco no desenvolvimento tecnológico e na agricultura familiar.

Esta é uma ação continuada que objetiva intervir nos Territórios, levando em consideração as formas específicas de acesso aos recursos naturais, e fundamentando-se na valorização de padrões de uso sustentável e ocupação do solo, com o consórcio da energia e do alimento. O Governo da Bahia vem adotando em suas ações de superação da pobreza e inclusão social, a construção da Agenda Bahia do Trabalho Decente, em consonância com a Agenda Global de Trabalho Decente, defendida pela Organização Internacional do Trabalho (OIT). Inicialmente inseriu-se no eixo relativo aos biocombustíveis que foi apresentado pela Comissão Executiva do Programa Estadual de Biodiesel. A partir de 2009, o eixo biocombustíveis foi revisto considerando a promoção de empregos gerados na produção de energia renovável, ampliando para o tema dos empregos verdes, que engloba ações de outros eixos relacionadas não somente à agricultura.

4 MERCADO DE OLEAGINOSAS, ÓLEOS VEGETAIS E BIODIESEL

A utilização de óleos vegetais para fins energéticos no Brasil tem uma trajetória recente. Em 1980, a Resolução nº 7 do Conselho Nacional de Energia instituiu o Pro-óleo para fins energéticos. Dentre outros objetivos, o programa pretendia substituir o óleo diesel por óleos vegetais em mistura de até 30% em volume, incentivar a pesquisa tecnológica para promover a produção de óleos vegetais nas diferentes regiões brasileiras e buscar a total substituição do óleo diesel por óleos vegetais. Nesse período o Brasil produzia cerca de 15% do petróleo consumido internamente e os preços internacionais eram os mais elevados de toda a história. Com a queda dos preços do petróleo a partir de 1985, a disparidade de preços no mercado internacional ampliou-se e o Pro-óleo foi progressivamente esvaziado extra-oficialmente.

A produção de óleos vegetais é estruturalmente limitada por fatores agronômicos e pela disponibilidade de terras, o que impede que o ajuste dos mercados aconteça pelo aumento dos volumes ofertados em curto e médio prazos. Quando o ajuste entre a oferta e demanda não pode ocorrer pelas quantidades, ele acontece pelo ajuste dos preços. O preço do óleo vegetal sempre tende a subir e se igualar ou ultrapassar o preço do diesel mineral (BRIEU; PARENTE, 2009).

4.1 MERCADO DA MAMONA

O Brasil já ocupou a primeira colocação em produção de mamona, tendo sido ultrapassado pela Índia no período de 1981 – 1985 e pela China no período de 1990 – 1993, chegando a colocar no mercado interno e externo cerca de 200 mil toneladas anuais, mais de 60% do total mundial, com produtividade variando entre 800 e 1.200 kg/ha de bagas. Observa-se no Gráfico 3 que na década de 1990 a produção de mamona declinou drasticamente, havendo necessidade de importação em grão ou de óleo.

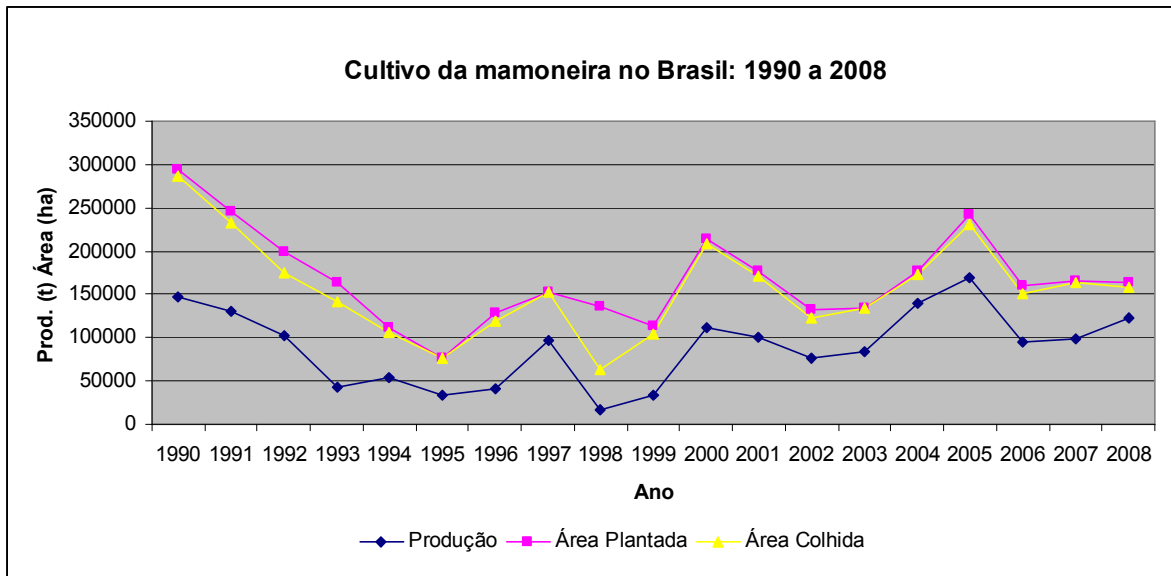


Gráfico 3 - Comportamento da produção de mamona no Brasil no período de 1990 a 2008

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

Atribui-se a redução da produção de mamona no Brasil a fatores estruturais e conjunturais, internos e externos, como problemas na comercialização e baixo nível tecnológico utilizado na cultura. Os produtores de mamona são normalmente pequenos e médios agricultores, que não têm acesso a crédito e às melhores tecnologias de produção e o mercado para a ricinoquímica é pequeno e oligopsônico no Brasil, de forma que qualquer pequeno excesso de oferta causa grande queda no preço. Diferentemente do mercado mundial do grão, o óleo de mamona sempre foi valorizado.

A mamona tem vários produtos e co-produtos, destacando-se o óleo, único glicérido que a natureza concebeu em mais de 320.000 espécies de espermatófitas que é solúvel em álcool e a torta, produto da extração do óleo, rica em fibra (mais de 35%) e cerca de 5% de nitrogênio, sendo um excelente fertilizante e condicionante do solo e, caso seja tornada atóxica, torna-se uma excelente fonte protéica para rações animais. Como alternativa para produção de biodiesel, o óleo se destaca em função das suas características singulares, entre elas maior densidade, solubilidade em álcool, cerca de 5% de oxigênio a mais na molécula, bem como seus novos usos na química fina, com mais de 700 produtos manufaturados, e a cada dia surgindo novos produtos (BELTRÃO, 2003).

Com a demanda por óleo vegetal para o biodiesel, os preços de grandes culturas produtoras de óleo, como soja, algodão, girassol e mamona se elevaram, como pode ser observado no Gráfico 4. Além do aumento na demanda, problemas de natureza climática afetaram negativamente as últimas safras de mamona principalmente na Bahia.

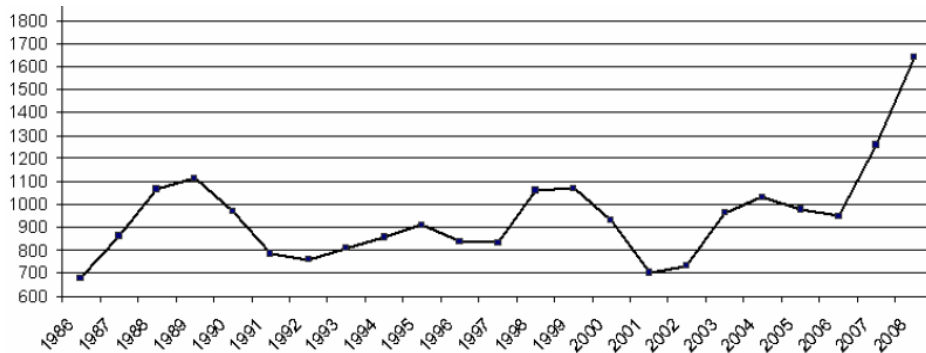


Gráfico 4 - Cotação média anual do óleo de mamona no mercado de Rotterdam (US\$/t)

Fonte: César (2009).

Nota: Adaptação do autor.

Além da baixa oferta de óleo de mamona no mercado mundial, o preço da mamona também é influenciado pela competição por área com outras oleaginosas. A queda na produção brasileira em 2003 se refletiu na balança comercial de 2003 e 2004, com recuperação entre 2004 e 2005, colocando novamente o Brasil na condição de exportador. Com as novas quedas subseqüentes houve necessidade de recorrer às importações, conforme Gráfico 5.

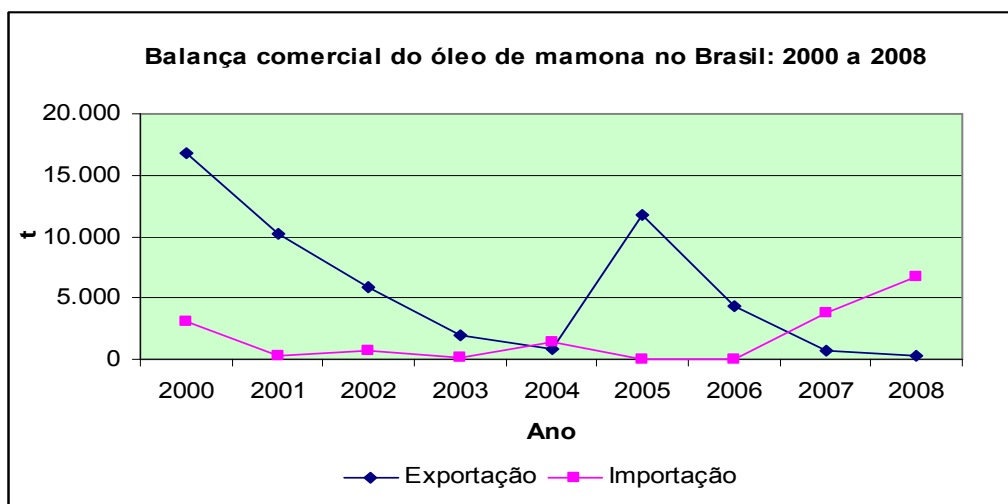


Gráfico 5 - Comportamento da balança comercial do óleo de mamona no Brasil no período de 2000 a 2008

Fonte: César (2009).

Nota: Elaboração própria.

Nesse período o Brasil teve que importar óleo para atender ao mercado da ricinoquímica e não houve incremento significativo de área cultivada com mamona desde o lançamento do PNPB. Além da demanda criada pelo PNPB, a mamona está em alta no mercado internacional em função dos preços do petróleo que forçam a busca por outras matérias-primas em segmentos industriais como a área de produção de lubrificantes específicos para a aviação, por exemplo.

4.2 MERCADO DO BIODIESEL

A viabilidade econômica do biodiesel no Brasil tem sido questionada particularmente com a participação da agricultura familiar, principal motivo para a redução do percentual mínimo de aquisição de matéria-prima deste segmento pelas indústrias de biodiesel. A integração das unidades agrícola, extratora de óleo e produtora de biodiesel, pode contribuir para minimizar esse impacto do custo de produção. O reaproveitamento do álcool utilizado na produção do biodiesel e a destinação dos co-produtos, também concorrem para os diferenciais de custo. Portanto, a uniformização artificial desses custos seria tarefa extremamente complexa e pouco recomendável pelas distorções que provocaria. Num estudo feito pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Almeida e outros (2009) relatam que o custo do biodiesel sem a receita de subprodutos/ano seria de R\$ 2,98/ano diminuindo para R\$ 2,82/ano com a receita de subprodutos/ano para a cultura da soja. A partir da mamona, os valores seriam R\$ 3,15 e R\$ 2,99, respectivamente, para os mesmos parâmetros.

Considerando no início do PNPB a inexistência de um mercado para o biodiesel, a ausência de custos e preços de referência para um produto e produtores novos no mercado, houve um grande embate entre os representantes do agronegócio com o governo, particularmente os produtores de soja, que demandavam o mesmo tratamento tributário conferido à agricultura familiar na produção de biodiesel, com o argumento de que, naquele momento, o óleo de soja seria o único disponível no mercado interno em volumes suficientes para atender à demanda total de biodiesel com a compulsoriedade da mistura de 2% de biodiesel, hoje de 5%.

Considerando a conjuntura daquele momento, a soja constituía a alternativa imediata para a o Programa. Entretanto, com a elevação do preço da soja ao longo de 2007, assim como dos demais óleos vegetais mais comercializados mundialmente, alternativas como a gordura animal, óleo de algodão, palma, devido ao maior rendimento de óleo por hectare, e/ou excesso de oferta, têm se constituído efetivamente em alternativas competitivas para a produção de biodiesel, além das culturas potenciais que ainda não estão oficialmente recomendadas, que possam ser uma alternativa em médio e longo prazo.

O que está ocorrendo com o PNPB é perfeitamente normal em se tratando de um programa de longo prazo que está em sua fase inicial, como o que aconteceu com o Proálcool. Para analisar os resultados do Programa de Biodiesel, faz-se necessária uma análise mais criteriosa e responsável, abordando as inter-relações e investigando as causas e conseqüências que ocorreram na *formulação, avaliação e implementação* dessa política pública, não restringindo a análise somente à verificação dos resultados quantitativos.

A utilização do etanol como combustível foi viabilizada inicialmente pela concessão de subsídios para a produção. Os custos de produção foram reduzidos à medida que o setor de produção ganhava experiência com a tecnologia e as cadeias produtivas de abastecimento e de distribuição iam se organizando (economias de aprendizagem). O programa necessitou dos subsídios apenas nos primeiros anos para ser economicamente viável. A viabilidade do uso do biodiesel depende da sua competitividade econômica e das externalidades positivas no que diz respeito aos aspectos sociais e ambientais. Segundo Brieu e Parente (2009) qualquer programa de produção de biodiesel não pode ser economicamente sustentável sem subsídios, isenções fiscais e/ou repasse do sobrecusto para o consumidor final.

Com base no consumo de 2009 que foi de 44.298.463 m³ de óleo diesel, o Brasil necessitará em 2010 de, aproximadamente, 2.214.923,15 m³ de biodiesel para atender a demanda do B5. Convertendo⁶ a demanda do biodiesel, verificou-se nesse estudo uma demanda potencial aproximada de 2.241.502,23 toneladas de óleo vegetal.

⁶ O fator de conversão utilizado foi 1,012, de acordo com Medrano (2007).

No levantamento feito nesse estudo, existem atualmente (março de 2010) no Brasil 64 plantas de biodiesel autorizadas para operação, das quais 48 possuem autorização para operação e comercialização e 16 somente para operação, totalizando uma capacidade autorizada de 13.219,33 m³/dia, e 11.823,83 m³/dia para comercialização. Haviam ainda 21 solicitações para novas plantas e 09 para ampliação, conferindo ao país uma capacidade total autorizada de produção de biodiesel de 13.219,33 m³/dia. Nos 16 leilões de biodiesel já realizados, o volume de biodiesel arrematado passou de 70.000 m³ em 2005 para 1.810.000 m³ em 2009 (ANP, 2010). No mesmo período o volume de biodiesel produzido passou de 736 m³ para 1.607.838 m³.

O potencial de crescimento do biodiesel no Brasil será viabilizado pela evolução das pesquisas, testes e investimentos em produção. Admitindo-se o B20, ter-se-ia um mercado de aproximadamente 15 bilhões de reais, com potencial para gerar aproximadamente 2 milhões de oportunidades de trabalho diretas e indiretas no setor agrícola, incluindo a agricultura familiar, sem considerar o crescimento do consumo interno (ACCARINI, 2006).

Na Alemanha, principal país produtor e consumidor de biodiesel, a capacidade instalada de produção passou de 266.500 toneladas em 2000 (cerca de 306 milhões de litros) para 2.041.500 toneladas em 2005 (cerca de 2,3 bilhões de litros) e 5.079.500 toneladas em 2007 (cerca de 5,8 bilhões de litros). Em cinco anos, a Alemanha atingiu a capacidade instalada de produção semelhante a que foi atingida no Brasil em apenas dois anos, isso com elevados subsídios aos agricultores produtores agrícola, e significativos incentivos fiscais aos usuários finais de biodiesel. A existência aqui de um mercado interno cativo para o biodiesel com a mistura compulsória, procura estimular a produção com incentivos fiscais e políticas públicas, evitando a concessão de subsídios generalizados, como ocorreu na Alemanha e em outros países (*UNION FOR THE PROMOTION OF OIL AND PROTEIN, PLANTS - UFOP, 2007*).

4.3 RESULTADOS DOS LEILÕES DE BIODIESEL

Os resultados dos leilões de biodiesel mostram que o setor privado tem respondido positivamente ao PNPB. No levantamento feito neste estudo, constatou-se que no 16º leilão realizado pela ANP (já com o B5), foram arrematados 575.000 m³ de biodiesel, sendo 460.000 m³ do lote 1 com a participação apenas de produtores de biodiesel autorizados pela ANP, detentores do registro especial ao custo de R\$/L 2,329 e 115.000 do lote 2 com a participação apenas de produtores de biodiesel autorizados pela ANP, detentores do Registro Especial e do SCS ao custo de R\$/L 2,319. O prazo de entrega para ambos os lotes foi de janeiro a março de 2010 e os preços têm posição *FOB (Free On Board)*, com PIS/PASEP e COFINS, sem ICMS.

O debate em torno da sistemática dos leilões é fundamental para a cadeia produtiva do biodiesel. Os leilões mantêm o preço do biodiesel fixado, porém, o preço do óleo vegetal, principal insumo, que responde por 75% a 80% do custo de produção do biodiesel, varia muito, sendo esse um dos principais entraves apontados pela indústria do biodiesel. Uma possível solução seria a criação de uma cláusula de indexação que permitisse ajustar os preços dos volumes do biodiesel arrematado nos leilões em razão das flutuações dos preços das matérias-primas.

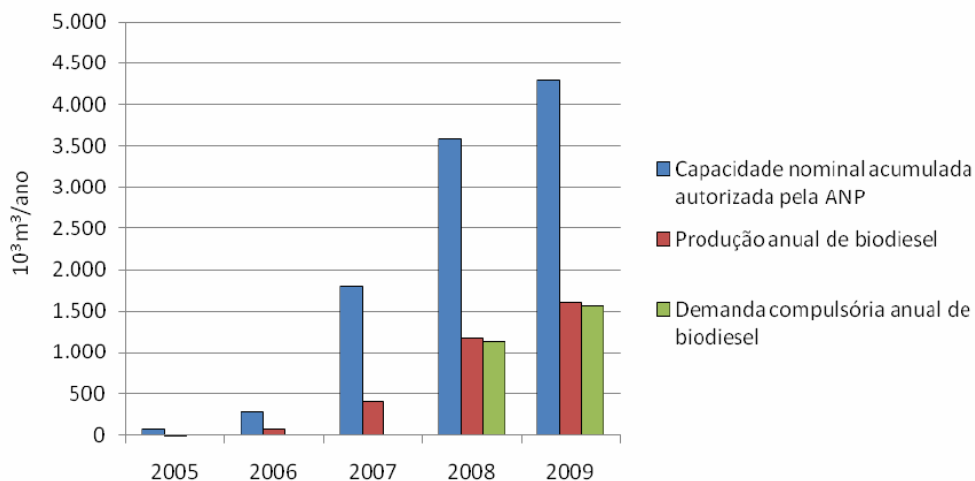


Gráfico 6 - Evolução anual da produção, da demanda compulsória e da capacidade nominal autorizada pela ANP

Fonte: ANP (2010).

Nota: Demanda compulsória estabelecida pela Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005.

Com base nos dados apresentados no Gráfico 6, a produção de biodiesel tem se mantido menor que a capacidade instalada. Um conjunto de fatores em maior ou menor grau influencia o mercado de biodiesel no Brasil, dentre os quais: os altos

custos de oportunidade dos óleos vegetais no mercado nacional e internacional inviabilizando a produção; os baixos preços de venda do biodiesel alcançados; e a estratégia adotada pelos produtores que consiste em aguardar o comportamento do mercado no longo prazo antes de apostarem em grandes volumes de produção.

4.4 PARTICIPAÇÃO DA BAHIA

4.4.1 Mercado de oleaginosas

Devido a sua extensão territorial, condições edafoclimáticas adequadas e maior número de agricultores familiares dentre os Estados brasileiros, a Bahia é vista como tendo grande potencial para o aproveitamento de biomassa para fins alimentícios, químicos e energéticos com inclusão social através de uma maior inserção desses agricultores no PNPB.

A Bahia se destacou no cenário agrícola nacional (29,06% da produção de algodão; 5,65% de amendoim; 4,30% de soja; 73,52% de mamona; 1,07% de girassol e 52,77% de dendê) no cultivo das principais oleaginosas na safra de 2008, com uma área de 1.398.968 ha (6,18%/Brasil) cultivados com mamona, algodão, dendê, girassol, amendoim e soja e uma produção de 4.215.185 toneladas (6,49%/Brasil).

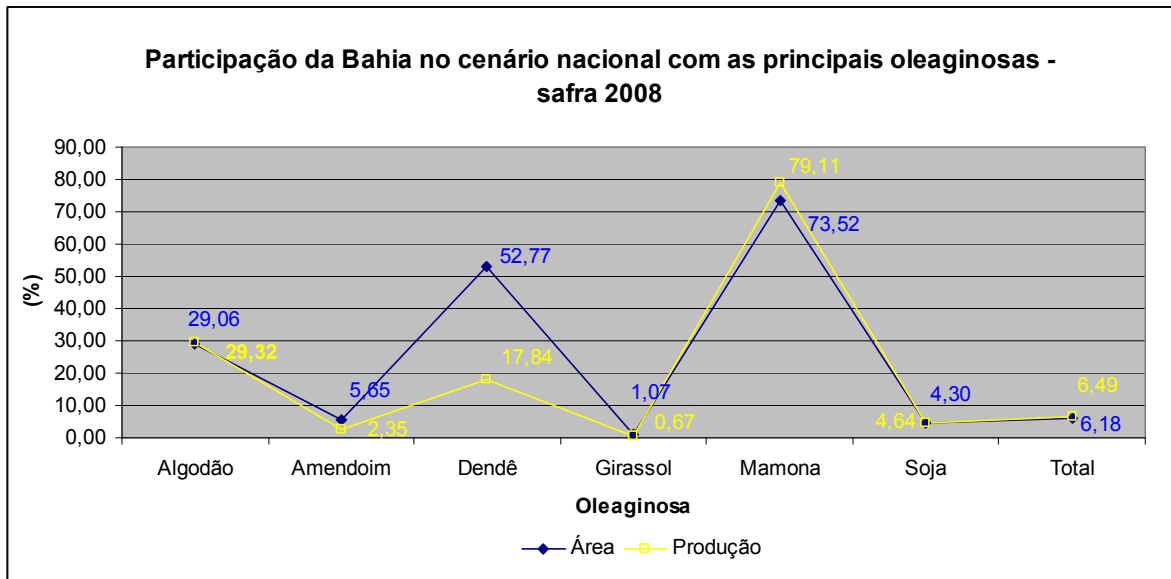


Gráfico 7 - Participação do Estado da Bahia na área e produção das principais oleaginosas cultivadas na safra de 2008
 Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).
 Nota: Elaboração própria.

Os dados do Gráfico 7, acima levantados nesse estudo permitem inferir que existe um enorme potencial para que a Bahia aumente a sua produção de oleaginosas. Embora o dendê seja uma das oleaginosas com maior potencial de óleo/hectare, em 2008, a Bahia deteve 52,77% da área cultivada no país e, somente 17,84% da produção.

Apesar de deter uma grande área, predomina na Bahia a exploração do dendê nativo (chamado de Dura), diferente do que ocorre em outras regiões com plantios mais avançados e tecnologias mais modernas que exploram principalmente o tipo Tenera, produzindo até cinco vezes mais do que a Bahia. Nas áreas nativas, apesar de existir um sistema mais complexo e em tese mais sustentável, não há como uniformizar o *stand* de plantas, e realizar o manejo adequado para obter maiores produtividades de óleo.

Já para as oleaginosas mais tecnificadas os índices de produtividade são bem maiores. Para a cultura da mamona, a área plantada e a produção em 2008 corresponderam a 73,89% e 79,11%, respectivamente, demonstrando o bom desempenho da cultura no Estado (Tabela 4).

Tabela 4 - Área colhida, produção e produtividade do algodão, dendê, girassol, mamona e soja – safra 2008

Local	Cultura														
	Algodão (caroço)			Dendê (cachos)			Girassol			Mamona			Soja		
	Área (mil ha)	Prod (mil t)	Rend (t/ha)	Área (mil ha)	Prod (mil t)	Rend (t/ha)	Área (mil ha)	Prod (mil t)	Rend (t/ha)	Área (mil ha)	Prod (mil t)	Rend (t/ha)	Área (mil ha)	Prod (mil t)	Rend (t/ha)
Brasil	1.064	3.983	3,74	103	1.091	10,58	114	148	1,30	158	122	0,77	21.057	59.242	2,81
Bahia	310	1.168	3,77	54	195	3,63	1	1	0,81	116	97	0,83	905	2.748	3,04
(%)	29,14	29,32	-	51,91	17,84	-	1,08	0,67	-	73,89	79,11	-	4,30	4,64	-
BA/BR															

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

Verificou-se nessa pesquisa a concentração da soja e do algodão no Oeste Baiano, o que, determina a maior participação (77,89%) dessa região na produção das oleaginosas acima, seguido por Bacia do Rio Corrente com 13,65%; Baixo Sul com 4,88% e em seguida Irecê com 0,83%, revelando a discrepância entre o 1º e o 4º produtores, considerando a produção de todas essas oleaginosas no ano de 2007⁷.

Com relação à espacialização da produção, observa-se a partir dos dados da Tabela 5, uma intensa concentração daquelas mais tecnificadas (em geral monocultivos com predominância da agricultura empresarial) em relação às oleaginosas cultivadas pela agricultura familiar, com uma produção muito mais descentralizada.

Tabela 5 - Produção de oleaginosas por Território no Estado da Bahia – 2007 (continua)

Local	PRODUÇÃO DE OLEAGINOSAS (t) - 2007						%BA
	Algodão	Mamona	Dendê	Girassol	Soja	Total	
Bahia	1.125.240	75.660	203.772	3.679	2.298.000	3.706.351	
Território							
Irecê	134	30.314	-	284	-	30.732	0,83
Velho Chico	18.065	1.143	-	-	3.000	22.208	0,60
Chapada Diamantina	108	17.124	-	140	-	17.372	0,47
Piemonte do Paraguaçu	-	1.963	-	155	-	2.118	0,06
Sisal	-	1.437	-	336	-	1.773	0,05
Litoral Sul	-	-	17.240	-	-	17.240	0,47
Baixo Sul	-	-	180.792	-	-	180.792	4,88
Extremo Sul	-	30	1.535	-	-	1.565	0,04
Sertão do São Francisco	-	594	-	-	-	594	0,02
Vale do Jequiriça	-	329	-	-	-	329	0,01
Oeste Baiano	988.899	-	-	-	1.897.984	886.883	77,89
Bacia do Rio Corrente	107.887	1.184	-	-	397.016	506.087	13,65
Bacia do Paramirim	2.102	309	-	-	-	2.411	0,07
Sertão Produtivo	6.471	2.223	-	-	-	8.694	0,23
Vitória da Conquista	570	2.270	-	-	-	2.840	0,08
Médio Rio das Contas	10	122	83	-	-	215	0,01
Bacia do Jacuípe	-	259	-	-	-	259	0,01
Piemonte da Diamantina	400	8.998	-	-	-	9.398	0,25

⁷ Consideraram-se os dados da safra de 2007 porque até o momento da realização dessa pesquisa não havia dados oficiais (SEAGRI) por território referente à safra de 2008.

Local	PRODUÇÃO DE OLEAGINOSAS (t) - 2007						% / BA
	Algodão	Mamona	Dendê	Girassol	Soja	Total	
Bahia	1.125.240	75.660	203.772	3.679	2.298.000	3.706.351	
Território							
Irecê	134	30.314	-	284	-	30.732	0,83
Velho Chico	18.065	1.143	-	-	3.000	22.208	0,60
Chapada Diamantina	108	17.124	-	140	-	17.372	0,47
Piemonte do Paraguaçu	-	1.963	-	155	-	2.118	0,06
Sisal	-	1.437	-	336	-	1.773	0,05
Litoral Sul	-	-	17.240	-	-	17.240	0,47
Baixo Sul	-	-	180.792	-	-	180.792	4,88
Semi-Árido Nordeste II	-	612	-	2.129	-	2.741	0,07
Agreste de Alagoinhas/Litoral Norte	-	86	-	635	-	721	0,02
Recôncavo	-	-	4.122	-	-	4.122	0,11
Piemonte Norte do Itapicuru	594	6.663	-	-	-	7.257	0,20
TOTAL							100,00

Fonte: SEAGRI (2008).

Nota: Elaboração própria.

Conforme dados da Tabela 6, na safra 2007/2008 o Oeste Baiano concentrou 79,81% da área plantada com algodão na Bahia e 82,72% da produção, com uma produtividade média de 3,90 t/ha. Para a mamona, tem-se que 61,34% da área plantada esteve no Território de Irecê, responsável por 63,21% da produção, com uma produtividade média de 0,85 t/ha.

A produção de dendê restringiu-se, basicamente, ao Território Baixo Sul com 92,39% da área plantada, 94,11% da produção e produtividade média de 3,70 t/ha. A produção de soja limita-se também a três territórios, sendo 83,48% da área e 83,48% da produção para o Oeste Baiano, com uma produtividade de 3,04 t/ha.

Tabela 6 - Concentração da produção de oleaginosas na Bahia – Safra 2007/2008

Local	Cultura											
	Algodão			Mamona			Dendê			Soja		
	Área (mil ha)	Produção (1000 t)	Produtividade (t/ha)	Área (mil ha)	Produção (1000 t)	Produtividade (t/ha)	Área (mil ha)	Produção (1000 t)	Produtividade (t/ha)	Área (mil ha)	Produção (1000 t)	Produtividade (t/ha)
Bahia	310	1.168	3,77	116	97	0,83	54	195	3,63	905	2.748	3,04

Fonte: BAHIA/SEAGRI (2009).

Nota: Elaboração própria.

Apesar dos altos índices de desempenho agrícola observados no Oeste Baiano, quando se observa a evolução do estoque de empregos na agricultura em 2007, este Território ficou com 895; Bacia do Rio Corrente com 9.162; Baixo Sul com 368 e Irecê com 376. Em relação ao pessoal ocupado na agricultura em 2006, os números são 91.896; 76.519; 76.959; 131.643 para os mesmos territórios, respectivamente.

No que diz respeito ao pessoal ocupado de acordo com a categoria da propriedade (familiar e patronal), o Oeste Baiano ficou com 79.949; Bacia do Rio Corrente com 83.720; Baixo Sul com 88.050 e Irecê com 124.604. Respectivamente, para os mesmos territórios, o pessoal ocupado na categoria da propriedade familiar foi: 66.706; 77.361; 66.310 e 113.214, comprovando a alta capacidade de ocupação da agricultura familiar em relação à agricultura empresarial (INCRA/FAO, 1996; MTE/RAIS, 2007 *apud* OLIVEIRA; SANT'ANA, 2009). Estes números sustentam a posição de que o PNPB tem que estar focado na produção de energia e na inclusão social e reforçam ainda mais o argumento de que a avaliação de oleaginosas para viabilizar o Programa é uma questão territorial, devendo considerar, acima de tudo, os aspectos sociais.

4.4.2 Mercado de biodiesel

Em 2006, foram consumidos na Bahia 168.036 m³ da mistura 98% óleo diesel e 2% biodiesel. Para atingir a meta do B5 na Bahia, serão necessários 123.233,85 m³ de biodiesel com base no consumo de 2.464.677 m³ de diesel em 2009, sendo que, a capacidade industrial autorizada para produção de biodiesel no Estado é de 358.815,60 m³/ano conforme Tabela 7, superior à demanda estadual atual do B5. Com a entrada de novas usinas de biodiesel na Bahia houve uma evolução da oferta de biodiesel, saindo do zero em 2005 para 79.941 m³ em 2009, se posicionando em 5º lugar no *ranking* nacional, atrás do RS, MT, GO e SP, respectivamente. A capacidade de produção autorizada e a produção de biodiesel do Estado em relação ao país no período considerado são altas, 8,41% e 6,81%, respectivamente. No entanto, a indústria do biodiesel no Estado ainda possui 77,72% de ociosidade com base nos dados de 2009. Para suprir a demanda do B5 o Estado necessitará aproximadamente 124.712,66⁸ toneladas de óleo vegetal/ano, com base nos dados de consumo de diesel de 2009. A baixa produção em relação às metas governamentais e capacidade ociosa das usinas produtoras de biodiesel é o

⁸ O fator de conversão utilizado foi 1,012 (MEDRANO, 2007).

resultado de obstáculos de naturezas distintas enfrentados desde a fase agrícola até a etapa final de comercialização do biocombustível.

Tabela 7 - Capacidade autorizada e volume de biodiesel produzido na Bahia e no Brasil

Empresa	Capacidade Autorizada (m ³ /ano)	Produção (2009)/Capacidade Autorizada	Produção Total (2005 a 2009)	Volume de Biodiesel Produzido (m ³ /ano)				
				2005	2006	2007	2008	2009
Brasil Ecodiesel	129.600,00	106,65	138.213,00		4.210	66.321	36.264	31.418
Comanche	120.600,00	28,00	33.773,00		28	4.621	20.098	9.026
Petrobrás	108.615,60	45,22	49.117,00				9.620	39.497
Total Bahia (m ³)	358.815,60	22,28	221.103,00	0,00	4.238	70.942	65.982	79.941
Total Brasil (m ³)	4.265.030,70	37,70	3.249.033,00	736	69.002	404.329	1.167.128	1.607.838
BA/BRS (%)	8,41	----	6,81	0,00	6,14	17,55	5,65	4,97

Fonte: ANP (2010).

Nota: Elaboração própria - com base nos dados da ANP atualizados em 9/02/2010.

O Estado da Bahia pode se posicionar como grande produtor de óleos vegetais e de biodiesel, biocombustível este que poderá se tornar estratégico tanto do ponto vista energético como da sustentabilidade sócio-ambiental. Ademais fatores, a Bahia se destaca nesse cenário pelas seguintes condições:

- a) disponibilidade no estado de áreas agrícolas para implantação e ampliação de culturas aptas à produção de biodiesel e de etanol, além da disponibilidade de gordura animal e de óleos e gorduras residuais (OGR), principalmente nos maiores centros urbanos, os quais não são aproveitados e têm sido tradicionalmente descartados nos esgotos;
- b) consolidação da vocação estadual em produção de biodiesel através das empresas Brasil Ecodiesel (Iraquara), Comanche (Simões Filho), Petrobras (Candeias), conferindo a Bahia, a maior capacidade industrial instalada do nordeste, totalizando uma capacidade anual estimada de 996,71 m³/dia;
- c) o suporte tecnológico oferecido pelas Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão Tecnológica. A Bahia possui quatro universidades estaduais, três federais e inúmeras instituições privadas que desenvolvem pesquisas nas áreas relacionadas a energias renováveis, e em particular a produção de biocombustíveis. Destaca-se a atuação da Universidade Salvador (UNIFACS) que possui o Mestrado em Regulação da Indústria de Energia;

- d) disponibilidade de assessoria técnica e extensão rural aos Agricultores familiares interessados em produzir oleaginosas, através do serviço estadual de assistência técnica e extensão rural e das empresas que atuam na cadeia do biodiesel;
- e) excelentes condições edafoclimáticas para o cultivo de diversas oleaginosas e de cultivares para a produção de etanol;
- f) experiência consolidada da CEPLAC em tecnologia agrônômica e de processamento do dendê e uma rede regional de extensão rural;
- g) presença da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) através das suas vinte Gerências Regionais que atuam como órgãos descentralizados de coordenação regional;
- h) suporte tecnológico do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical em Cruz das Almas– unidade descentralizada da Embrapa.

A produção extensiva de biocombustíveis deve alavancar discussões sobre, por exemplo, a expansão das áreas de cultivo. A produção consorciada é mais sustentável não apenas por razões de eficiência técnica ou econômica, mas também para diminuir o risco de concorrência entre oleaginosas para bioenergia e produtos alimentares, sendo esta a forma de organização que dá sustentabilidade ao pequeno agricultor.

A agricultura familiar poderá ter nesse campo econômico um novo e enorme espaço, desde que apoiada institucionalmente em adequado desenvolvimento tecnológico, qualificação gerencial e infra-estrutura de distribuição nacional de biocombustíveis. Principalmente na etapa agrícola da cadeia produtiva do biodiesel, há limitações para implementar inovações e melhorias contínuas, de modo a garantir melhor posição no mercado e vantagens competitivas para toda a cadeia ou setor. Esta deve estar estruturada em forma de rede, permitindo que as organizações obtenham proveito máximo das relações com os agentes envolvidos, inclusive apoiando sistemas de inovação tecnológica que resultará em competitividade sistêmica.

5 DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE DO BIODIESEL

A multidimensionalidade do fenômeno da sustentabilidade é bastante explorada por Sachs (2006), que propõe alguns critérios de sustentabilidade que compreendem as seguintes dimensões: SOCIAL – implica o alcance de um patamar razoável de homogeneidade social; distribuição de renda justa e igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais; AMBIENTAL – respeito e realce da capacidade de autodepuração dos sistemas naturais; TERRITORIAL – manutenção das configurações urbanas e rurais de forma balanceada, superação das disparidades inter-regionais; e utilização de estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis; ECONÔMICA – desenvolvimento intersetorial equilibrado; segurança alimentar; capacidade contínua de modernização dos instrumentos de produção; e inserção soberana na economia internacional.

A busca do significado do termo sustentabilidade encontra uma clara interface no desenvolvimento sustentável. Para que o PNPB alcance os resultados pretendidos de consolidar o biodiesel como uma alternativa viável para complementar a matriz energética nacional e fomentar o desenvolvimento territorial com o fortalecimento de agricultura familiar, é preciso vislumbrar uma estratégia de desenvolvimento sustentável. Nesta devem estar agregados valores sociais, ambientais e econômicos, envolvendo, também, uma dimensão cultural. Em seguida é apresentada uma discussão acerca das dimensões da sustentabilidade do biodiesel confrontando matérias-primas produzidas pela agricultura familiar e pela agricultura empresarial/patronal, que se inserem de formas diferentes nas diversas cadeias produtivas e analisada a estratégia de produção de biodiesel que mais se ajusta à uma proposta de desenvolvimento sustentável.

5.1 DIMENSÃO TÉCNICO-ECONÔMICA

A Bahia possui condições de solo e clima para produção de oleaginosas em todo o seu território. Essa produção tanto pode estar baseada em culturas nativas, como é

o caso do babaçu, ou, cultivadas também para produção de biodiesel, como a mamona, soja, algodão, girassol, dentre outras. Este item tem como objetivo apresentar elementos da dimensão técnico-econômica do biodiesel produzido a partir de óleos vegetais, com enfoque no girassol e mamona, por serem atualmente cultivadas no Território de Irecê e no algodão e na soja, mais utilizadas pela indústria do biodiesel, conforme Gráfico 8 com dados de produção das principais oleaginosas cultivadas no Território no período de 1990 a 2008.

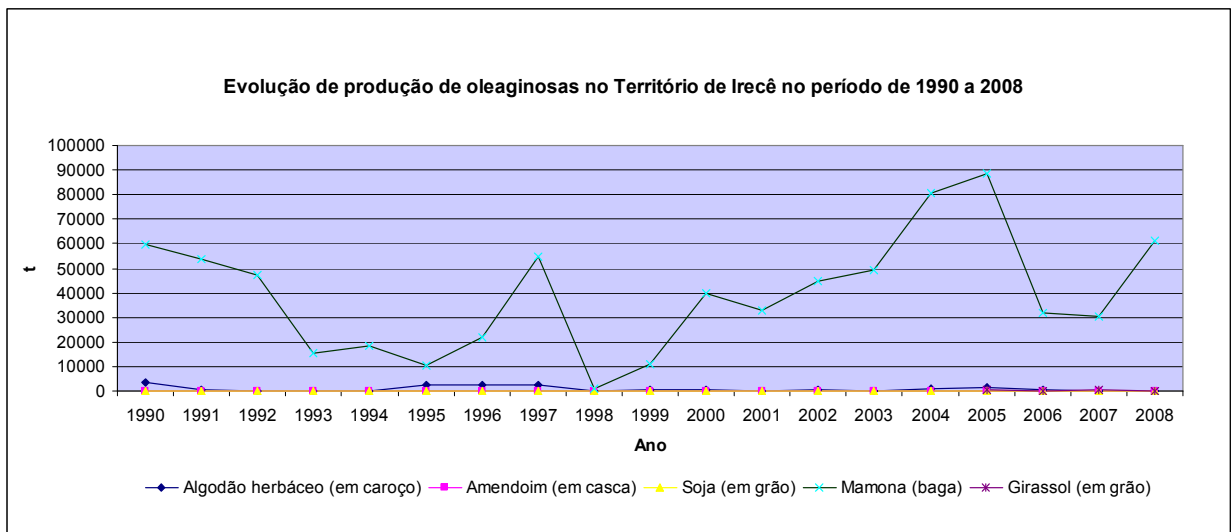


Gráfico 8 - Produção de algodão, amendoim, soja, mamona e girassol no Território de Irecê

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

A soja não é a opção mais atrativa para produção de biodiesel no que concerne o custo de produção do seu óleo, quando comparada com outras oleaginosas, como se pode ver na Tabela 8. Entretanto, a escala de produção, as opções de conversibilidade do produto e a forma como está estruturado o seu complexo, colocam o biodiesel de soja como uma alternativa a ser fortemente considerada.

Tabela 8 - Alternativas brasileiras para produção de óleo vegetal

Oleaginosa	Produção (1000 t)	Rendimento médio (kg/ha)	Preço médio (R\$/t)	Teor de óleo (%)	Custo do óleo (R\$/t)
Dendê	772	9.123	62	22	283
Girassol	60	1.500	267	44	606
Mamona	99	768	390	48	813
Soja	52.017	2.800	290	18-20	1.609

Fonte: Vianna (2006).

Em estudo sobre o custo de produção do biodiesel, Barros e outros (2006) verificaram que o custo do biodiesel a partir da soja é mais que o dobro do obtido a

partir de caroço de algodão, caracterizando-a como a matéria-prima menos competitiva para o biocombustível no Nordeste. Comparado à mamona, a vantagem do caroço de algodão também fica próxima aos 100%, explicada pelo dispêndio com a matéria-prima agrícola. A soja perde por sua produtividade baixa (2.500 kg/ha ou 41 sc/ha) na região e o caroço de algodão possui a vantagem de ter o preço de mercado reduzido. De acordo com Barros e outros (2006), o biodiesel de óleo do caroço do algodão no Nordeste é o mais barato do Brasil, saindo a um custo de R\$ 0,662/L, considerando-se a produção verticalizada numa planta de 100 mil toneladas por ano. Para que a mamona fosse tão competitiva, partindo-se do seu custo de produção, quanto o caroço de algodão, num cálculo integrado, seria necessária uma produtividade de 2.500 kg/ha ou que o preço de mercado da saca de 60 kg de baga fosse de R\$ 12,35. Dificilmente o preço da mamona voltará a este patamar, conforme tendência do valor da produção da oleaginosa no Gráfico 9.

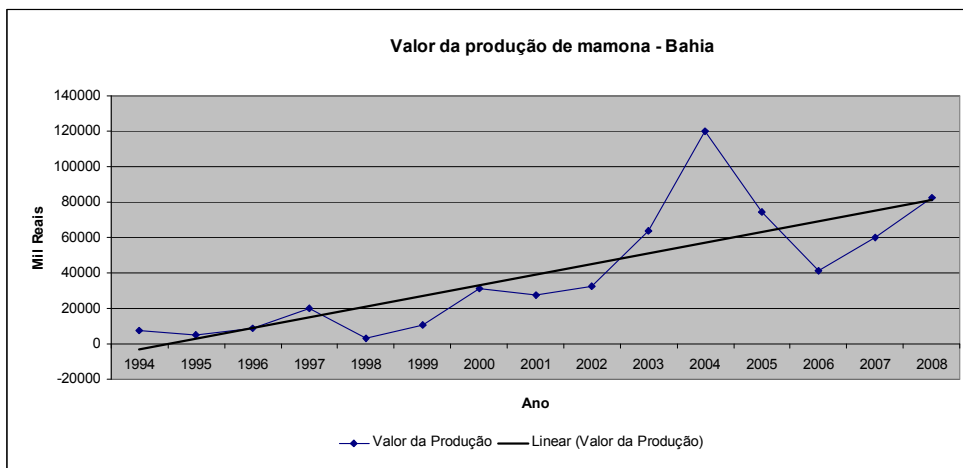


Gráfico 9 - Valor da produção de mamona no Estado da Bahia: 1994 a 2008
 Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).
 Nota: Elaboração própria.

A produtividade de 2.500 kg/ha de mamona não é impossível. Pluviosidades em torno de 600 mm a 700 mm proporcionam rendimentos superiores a 1.500 kg/ha. Lavouras tecnificadas podem alcançar 1.500 kg/ha a 4.000 kg/ha, de acordo com Azevedo e Beltrão (2007). Em condições favoráveis de assistência técnica efetiva com tecnologia de produção incluindo sementes de qualidade, manejo de solo, oferta de água através de irrigação e, financiamento, é perfeitamente exequível esse patamar de produção.

As possibilidades de sucesso da produção do biodiesel no Brasil estão centradas em pelo menos quatro elementos:

- 1) disponibilidade e potencialidade de produção de matérias-primas, com aproveitamento de culturas convencionais, utilização de oleaginosas para a produção de biodiesel; 2) vontade e decisão política de investir em combustível renovável; 3) desenvolvimento de pesquisas científicas voltadas para o tema; 4) experiências associativas que podem, na prática, agregar valor aos produtos e melhor inserir os produtores na cadeia produtiva do biodiesel. (VIANNA, 2006).

O predomínio do óleo de soja sobre as demais matérias-primas na indústria do biodiesel não contribui para a descentralização das economias e fortalecimento da economia solidária. As restrições à entrada de novas empresas no complexo da soja estão levando à concentração do controle do setor de esmagamento em grandes grupos do complexo agroindustrial, dos quais 50% são controlados por apenas quatro grupos econômicos. Portanto, a incorporação das unidades de transesterificação às plantas de esmagamento não alteraria a atual distribuição do controle do segmento agroindustrial uma vez que é no segmento de produção de óleo que estão as melhores oportunidades de melhoria futura da competitividade do complexo soja.

Na Tabela 9 estão alguns resultados esperados com os cultivos do algodão, amendoim, girassol e mamona em sistema de produção familiar. Essas oleaginosas possuem maior aderência ao PNPB, fazem uso intensivo de mão-de-obra e, no caso do girassol e mamona, se adaptam bem às condições edafoclimáticas do Território de Irecê. O algodão herbáceo é cultivado no Território, mas, para obter melhor produtividade necessita de maior padrão tecnológico, fora da realidade da agricultura familiar que faz uso de tecnologias tradicionais de baixo custo.

Tabela 9 - Resultados do cultivo de oleaginosas isoladas e em consórcio

Cultura	Custo R\$/kg	Isolado		Consoiciado		Custo de Produção (R\$/ha)		Margem (R\$/ha)	
		Produtividade kg/ha/ano	Receita R\$/há	Produtividade Kg/há/ano	Receita R\$/ha	Iso-lado	Consoiciado	Iso-lado	Consoiciado
Algodão Herbáceo	1,03	400-1.000	721	250-400	1.154	600	300	121	854
Amendoim	0,65	400-700	358	300-400	1.047	800	350	(442)	697
Girassol	0,50	300-600	225	250-400	982	600	250	(375)	732
Mamona	0,56	400-1.500	532	300-600	1.071	600	300	(68)	771

Fonte: Cartaxo (2007).

Nota: Adaptado pelo autor.

Os números da Tabela 9 estão de acordo com Beltrão e outros (2003), Embrapa (2006), REBRIP/FASE (2008 *apud* OLIVEIRA; SANT'ANA, 2009) Albuquerque e outros (2008), que indicam o sistema de produção em consórcio como alternativa mais viável para a agricultura familiar. Apesar de apresentar uma margem líquida superior ao girassol e mamona, o algodão herbáceo não é indicado agronomicamente para o Território de Irecê, embora seja cultivado em pequena escala. Nos sistemas de produção familiar, comumente a mamona é cultivada em sistema de consórcio com o milho, o feijão-comum, o feijão-de-corda, a melancia, a abóbora, entre outras culturas de interesse comercial e/ou alimentício para os produtores.

Comparando as rotas da soja e da mamona para a produção de biodiesel, Leite; Cunha (2009), analisando os efeitos socioeconômicos, concluíram que a partir da soja seriam gerados 11,8 mil empregos. Haveria um aumento no valor da produção setorial de R\$ 1,6 bilhão, ainda que o setor produtor de óleo bruto e farelo de soja apresentasse um decréscimo em função da oferta de farelo como co-produto da produção de biodiesel. Nesse cenário haveria também um acréscimo no PIB de R\$ 278 milhões, mesmo com a redução de R\$ 130 milhões no setor produtor de biodiesel. Para fazer essa análise os autores desenvolveram um modelo de insumo-produto para quantificar os impactos, sendo que, as simulações foram feitas de modo que a demanda por bens e serviços da economia brasileira permanecesse inalterada.

No cenário a partir da mamona seriam gerados 102,8 mil empregos, com predominância na estrutura familiar organizada em cooperativas para a produção de biodiesel e seus co-produtos. O nível da atividade setorial aumentaria R\$ 926 milhões, ainda que houvesse uma redução de R\$ 342 milhões no valor da produção agrícola devido à produção consorciada de feijão no cultivo da mamona. O acréscimo no PIB seria de R\$ 377 milhões, superior ao cenário da soja, pois, no caso da produção de biodiesel a partir da mamona, a proporção da remuneração do fator trabalho no custo de produção é superior. Os autores salientaram que nos modelos de produção de biodiesel considerados, os empregos relacionados a partir da rota da mamona possuem remuneração que corresponde a 26,3% daquela a partir da rota da soja.

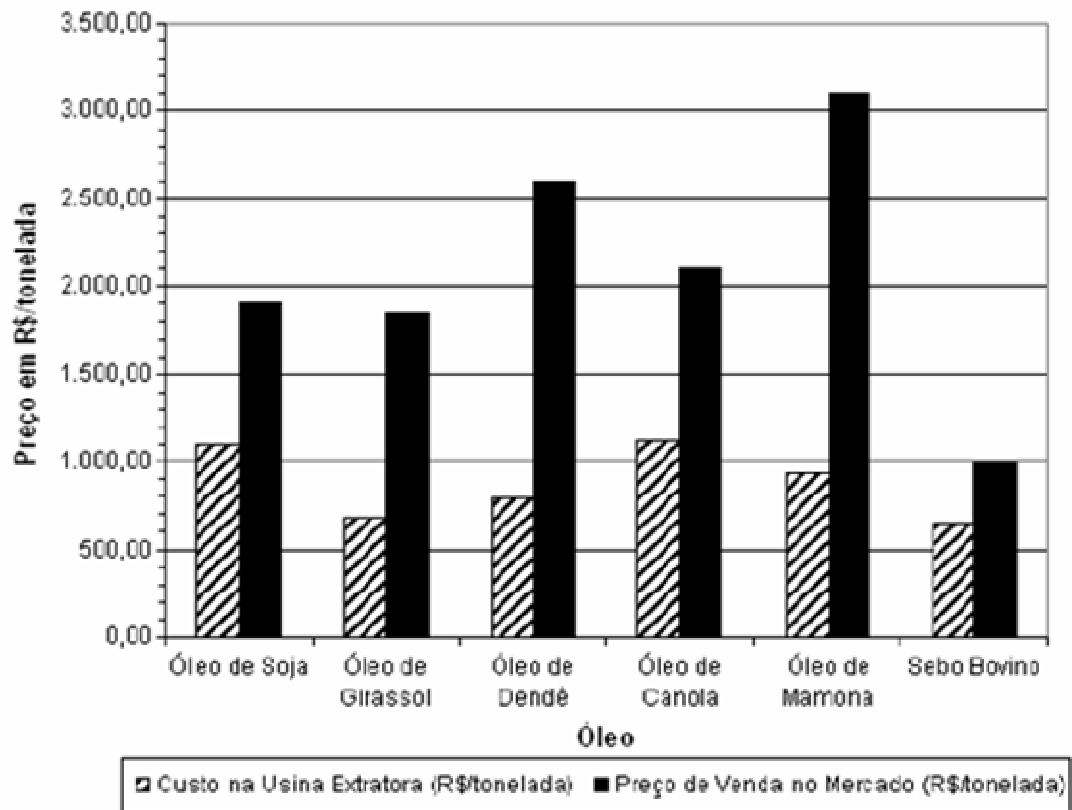


Gráfico 10 - Comparativo entre os custos de extração e os preços de venda no mercado
Fonte: Carmenha (2007).

A partir do Gráfico 10 podem ser feitas algumas inferências sobre a utilização de óleos vegetais para produção de biodiesel, principalmente o de mamona, o qual tem utilização questionada por alguns setores. A princípio, pode-se garantir que não há nenhum impedimento técnico que inviabilize essa rota desde que o óleo de mamona seja utilizado na forma de mistura. Devido à presença de aproximadamente 90% de ácido ricinoléico em sua composição, o biodiesel de mamona apresenta viscosidade cinemática de 14,5 cSt, fora dos limites permitidos pela ANP. Entretanto, misturas com até 40% apresentam valor de 5,2 cSt, dentro da especificação (MAIA, 2006; MURUGESAN, 2009). O óleo de mamona possui grande potencial industrial e se destaca pela predominância de uma única molécula em sua composição e pela versatilidade química, que permite a síntese de um grande número de derivados.

O que precisa ser feito é o seguinte questionamento: para quem o biodiesel é inviável e por que os preços dos óleos vegetais, destacadamente o de mamona são tão altos no mercado, três vezes mais do que o custo de produção? Quais são as margens de lucro que estão sendo praticadas? Com o agricultor fica (quando fica) a menor parte do lucro devido à intermediação que há entre a saída do produto no

campo e a compra pela indústria. Essa distorção ocorre em virtude da dispersão da produção (baixo nível de cooperação e de confiança) e do grande número de pequenos produtores, sem meios de processar ou de vender diretamente para a indústria. Em épocas de aumento de preços, os ganhos ficam em sua maior parte com os intermediários. Em épocas de redução de preços, as quedas na produção mostram-se mais acentuadas, provocando reduções aceleradas na renda bruta dos agricultores produtores (SANTOS, 2007).

O sebo bovino e o girassol figuram como as matérias-primas com menores custos de produção para o biodiesel. Para o Nordeste, o dendê, seguido pela mamona, produz o biodiesel mais barato considerando-se o mesmo álcool usado na transesterificação. Os custos mais baixos de biodiesel são do dendê-metílico, mamona-metílica, dendê-etílico e mamona-etílica, respectivamente. Os investimentos têm chance de 43% a 63% de serem viáveis, considerando-se que seja praticada a margem de lucro de 20% sobre o custo do biodiesel.

Diante da crescente busca de alternativas para a produção de biodiesel, estudos e iniciativas públicas e privadas têm sido direcionados ao girassol. Do ponto de vista técnico a utilização do girassol deve considerar os tipos de ácidos graxos e suas respectivas concentrações, dada a influência das condições climáticas durante o ciclo de cultivo, que podem alterar a composição de ácidos graxos e a viscosidade do óleo (LEITE, 2007). Uma das vantagens do girassol é que, em geral, seus grãos não necessitam de aquecimento, moagem ou descascamento para obtenção de óleo e torta. A prensagem pode ser feita em prensas domésticas semi-industriais de pequeno porte, detalhe importante para a agricultura familiar que possui menos condições de investir em unidades de médio e grande porte.

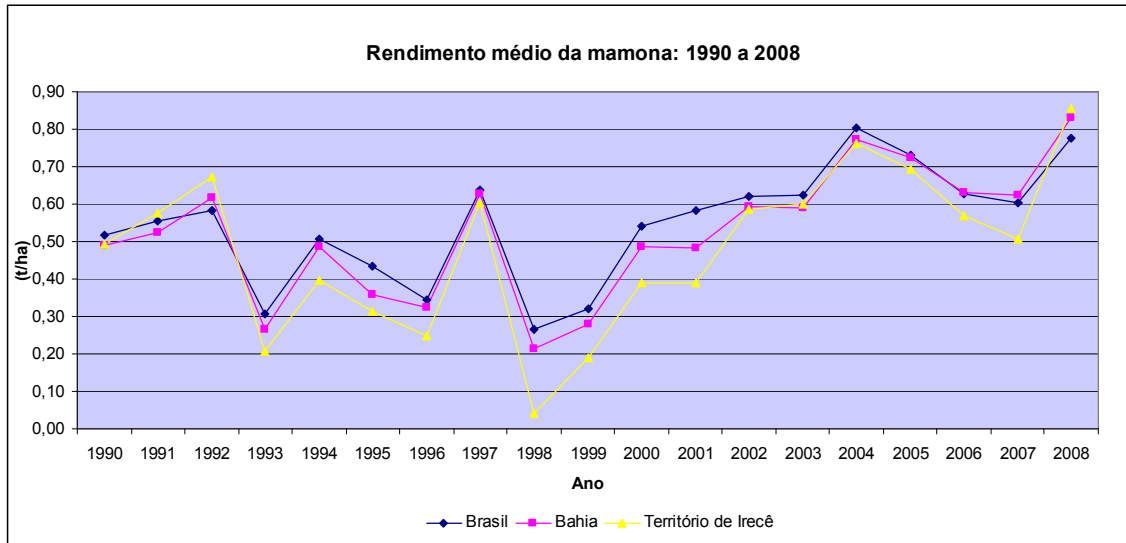


Gráfico 11 - Produtividade média da mamona no Brasil, Bahia e Território de Irecê

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

A eficiência da produção agrícola é fundamental para a competitividade de oleaginosas. O elevado rendimento agrícola (que não acontece hoje para a maioria das oleaginosas como mamona, conforme Gráfico 11) permite manter os custos baixos. Fazendo um paralelo do biodiesel com o etanol, o Brasil ajustou uma tecnologia adequada para a produção de cana em cada região do país e os seus subprodutos começaram a apresentar alto interesse econômico, contribuindo para compensar os custos operacionais. A tecnologia de produção condiciona o rendimento das culturas e sua manutenção no longo prazo, determinando, assim, a possibilidade de manter os custos totais em níveis baixos.

É fundamental que a agricultura familiar tenha acesso à tecnologias modernas para aumentar a sua produção e remunerar melhor as famílias agrícolas. Os sistemas de produção adotados devem levar em consideração as interações entre as atividades produtivas, agrícolas e industriais, com o objetivo de reduzir os custos totais de produção e aproveitar as eventuais complementaridades presentes. Uma vez que o custo de produção da mamona é baixo, o que pode baixar o preço do seu óleo no mercado é a expansão da oferta, possível através do aumento da eficiência da sua cadeia produtiva.

5.2 DIMENSÃO SÓCIO-AMBIENTAL

O enfoque da análise de oleaginosas para produção de biodiesel comumente é técnico-econômico, ficando em segundo plano outras dimensões da sustentabilidade como os aspectos socioambientais. Além da emissão de gases, seqüestro de carbono, equilíbrio do solo, um fator muito importante é o balanço energético da etapa agrícola da cadeia produtiva do biodiesel. Os fatores mais importantes na dimensão sócio-ambiental são: custo da terra; empregabilidade; grau de mecanização; esgotamento do solo e demanda hídrica (informação verbal)⁹. Pouca atenção vem sendo dada aos estudos de balanço energético, os quais estabelecem a relação entre o total de energia contida no bicomcombustível e o total de energia investida em todo o processo de produção, incluindo-se as etapas agrícola e industrial. Segundo Gazzoni e outros (2007), o balanço energético é o parâmetro mais adequado para definir a viabilidade técnica de um programa de bioenergia. Para ser positivo, o balanço energético depende de diversos fatores, em especial do rendimento da cultura e do menor consumo de fertilizantes nitrogenados, que demandam grande quantidade de energia para a sua produção. Os autores verificaram um saldo negativo na conversão da soja em biodiesel e, analisando-se apenas a obtenção de óleo, o girassol mostrou-se mais eficaz.

Resultados importantes foram encontrados por Albuquerque e outros (2008), analisando a eficiência energética do sistema de cultivo da mamoneira consorciada com feijão. O sistema de consórcio mamona + feijão sem adubação obteve uma eficiência energética de 8,47 e uma relação saída/entrada de 9,47. Já para o mesmo sistema com adubação, os valores foram 3,64, e 4,64, respectivamente. A produção estimada para os sistemas foi de 840 kg/ha de mamona e 300 kg/ha de feijão, sem adubação e 1050 kg/ha e 500 kg/ha, no sistema adubado. A vantagem do sistema sem adubação deve-se, exclusivamente, à elevada demanda energética para produção do nitrogênio utilizado no sistema adubado, promovendo assim uma redução significativa na eficiência energética para este sistema. Entretanto, de uma maneira geral a energia de origem fóssil, seja direta (óleo diesel) ou indireta (fertilizantes, produtos fitossanitários, etc) é a que mais encarece energeticamente

⁹ Informação fornecida por Carlos Nagilo Khalil do Centro de Pesquisas da Petrobrás durante a palestra: *A produção de biodiesel por transesterificação direta a partir de semente de mamona*, proferida durante o I Congresso Brasileiro de Mamona ocorrido em Campina Grande – PB em nov. 2004.

os sistemas de produção. Nos sistemas estudados deve-se verificar que apenas a mamona serviria para produção de biocombustível, sendo o feijão apenas para alimentação humana. Neste caso o saldo energético do biocombustível será menor que em sistemas de cultivo onde ambas as espécies poderão ser utilizadas para produção de biodiesel.

Os autores analisaram a eficiência energética do consórcio da mamona com o amendoim, que, dentre as culturas que podem consorciadas com a mamoneira desponta como uma das mais interessantes, tanto pela possibilidade de produzir óleo para produção de biodiesel como pela incorporação natural de nitrogênio no solo. O consórcio mamona + gergelim sem adubação obteve uma eficiência energética de 6,89 e relação saída/entrada energética de 7,89, para uma produtividade de 840 kg/ha de mamona e 500 kg/ha de gergelim. Para os autores, esse balanço positivo é benéfico do ponto de vista de produção de biodiesel, pois credita a etapa industrial, favorecendo a sustentabilidade do biocombustível produzido.

Ainda no que diz respeito à eficiência energética, Beltrão e Oliveira (2008) apresentaram um estudo inovador que analisou a produção de energia e produtividade: *Ricinus communis* L. (mamona) x *Saccharum officinale* L. (cana-de-açúcar). Devido ao seu metabolismo, todas as oleaginosas que contém pelo menos 15% de óleo nas sementes, disponíveis atualmente para a produção de biodiesel precisam investir muita energia (ATP – adenosina tri-fosfato) para produzir óleo. Já as plantas produtoras de açúcares, tais como amido e glicose (milho) e sacarose (cana-de-açúcar) de metabolismo diferente (C4) gastam muito menos energia.

Tabela 10 - Balanço energético de algumas culturas utilizadas na produção de biocombustíveis

Cultura	Balanço Energético
Canola	1,0 – 1,7
Mamona	1,3 – 2,9
Dendê	1,0 – 3,5
Cana-de-açúcar	5,0 – 8,0

Fonte: *International Food Policy Research Institute* (2008a apud SANTOS, 2009).

Nota: Adaptado pelo autor.

O balanço energético dessas culturas como na Tabela 10 deve ser bastante criterioso e considerar essas particularidades fisiológicas. A comparação entre as

plantas oleaginosas não pode ser feita de maneira direta com as plantas produtoras de açúcar. Na comparação de produtividade econômica entre as plantas C3 e C4, oleaginosas e energéticas, respectivamente, deve-se levar o tempo de produção em consideração, quando a produtividade se expressa em kg/ha/tempo.

Em relação às emissões, no contexto de uma modificação do perfil de exportação de grãos e torta, o uso do biodiesel de soja só tem, comprovadamente, como benefício ambiental, a eliminação proporcional ao volume de mistura de enxofre lançado na atmosfera pelos motores diesel. Os volumes de seqüestro de carbono permanecerão os mesmos, uma vez que se pressupõe que a área plantada não será alterada com a produção de biodiesel de soja. Essa rigidez produtiva não ocorre com a mamona de acordo com Krohling e outros (2009), onde se tem para a Bahia que o aumento de 1% no preço defasado da mamona provoca um aumento da área cultivada em 0,69% (0,010% para o algodão e 0,0016% para a soja).

O impacto do mercado mundial de biocombustíveis na expansão da agricultura brasileira e suas conseqüências para as mudanças climáticas foram analisados pelo WWF em 2009. No cenário intermediário de demanda de biocombustíveis (*Bio Balance*), para atender à demanda projetada de biodiesel para 2020, com base na soja, a área plantada com soja no Brasil teria que registrar um crescimento absoluto de 14,0 milhões de hectares. A modelagem utilizada indicou que a soja crescerá principalmente nas regiões Centro-Oeste e Nordeste (dos quais 3,14 milhões de hectares na Bahia), respondendo por 78% do crescimento exigido na área plantada. Estão desconsiderados os quase 2,5 milhões de hectares demandados em projeção pelo mesmo estudo, para o milho, sorgo, arroz, algodão, pinhão-manso e cana. Destaca-se que no Oeste Baiano, onde está concentrada a produção de soja na Bahia, o preço por hectare de terra, o quarto maior do Brasil, é de R\$ 3.800,00 (WWF, 2009).

O biodiesel de soja é questionável ambientalmente e insustentável socialmente e em pouco alterará o perfil da ocupação de mão-de-obra do seu complexo. Segundo Vianna e outros (2006), uma usina de beneficiamento de soja moderna, com capacidade de esmagamento de 2,5 t/dia, pode empregar 40 pessoas e o acréscimo de 2.500.000 t/ano geraria em torno de 11.000 empregos, enquanto a produção biodiesel de mamona prevista como meta para 2010 pelo Governo Federal, com

uma capacidade de 1.500.000 t/ano e 5% de mistura, assentaria 153 mil famílias e geraria 1.350.000 empregos, em toda a cadeia produtiva.

Mesmo que o biodiesel de soja seja mais competitivo com base no custo de produção ou no mercado internacional, sua produção apresenta externalidades ambientais e sociais negativas, que podem torná-la estrategicamente insustentável. A produção de biodiesel de soja está sendo sustentada em argumentos como eficiência e escala da sojicultura; com relação às demais oleaginosas, trata-se mais de vontade política.

Independente da questão social, não podem ser ignorados os impactos ambientais de qualquer monocultura que representa a remoção de vegetação nativa em grandes áreas, perda de biodiversidade, uso intensivo de agrotóxicos e adubos químicos e intensa pressão sobre o solo, dentre outros. Segundo Oliveira e Sant'ana (2009), dentre os Territórios de Identidade que fazem parte dos Polos de Biodiesel do MDA, as maiores áreas com lavouras permanentes e temporárias estão no Baixo Sul e em Irecê que, naturalmente já possui um ecossistema frágil, por estar no Semi-Árido. Com a prevalência da agricultura empresarial na produção de oleaginosas, o Território de Irecê pode ser um dos mais prejudicados com o desmatamento. Com um planejamento adequado, áreas desmatadas podem ser aproveitadas e áreas com pastagens degradadas remanejadas para a produção de oleaginosas sem perda da produção animal, com recuperação de solos, evitando ainda a expansão da fronteira agrícola com esses cultivos.

Portanto, os limites do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) alinhados ao Projeto de Desenvolvimento Sustentável precisam ser obedecidos, aproveitando ao máximo os co-produtos, áreas degradadas e exploração de oleaginosas de alto conteúdo energético ainda não utilizadas, observando o balanço energético de cada sistema e respeitando o duplo imperativo de inviolabilidade da vegetação natural e de obrigação de garantir a segurança alimentar a todos, como assinala Sachs (2006).

A expansão do cultivo em larga escala de culturas para produção de energia pode ameaçar a segurança alimentar e tem efeitos indiretos e imprevistos na vida e propriedade de pessoas marginalizadas. Quanto menos culturas alimentares

disponíveis, e, ao mesmo tempo mais demanda, maior probabilidade dos preços subirem. Como os preços dos alimentos aumentaram dramaticamente nos últimos anos, a ligação com os biocombustíveis é facilmente feita. No entanto, os preços dos alimentos têm aumentado em função das más colheitas, sistemas de produção ineficientes, baixa ou redução da produtividade agrícola, e à elevação dos preços do petróleo. Por outro lado, Fresco (2007) sugere que a elevação dos preços dos alimentos pode indicar a importância da agricultura e estimular os investimentos necessários para tornar o setor mais eficiente, inclusive com a criação de sistemas integrados de produção de energia e alimentos.

6 O TERRITÓRIO DE IRECÊ NO ÂMBITO DA POLÍTICA DO BIODIESEL

Esta pesquisa focada no Território de Irecê pretende contribuir para a busca por alternativas que possam estimular o processo de desenvolvimento sustentável local, condição indispensável para superar o passivo ambiental, social e econômico que vive esta região. O processo de “desenvolvimento” econômico na Região de Irecê ocorreu de forma desconectada da realidade regional, trazendo a necessidade de considerar nesse processo, questões ambientais, socioculturais e econômicas.

A ocupação inicial do Semi-Árido, até as dinâmicas mais recentes, vem acumulando impactos socioambientais negativos, dos quais os mais amplos são a degradação da vegetação e dos solos, observando-se crescente processo de desertificação em diversas regiões e concentração fundiária. Nas áreas de agricultura irrigada, os problemas de contaminação por agrotóxicos e salinização das terras são os mais relevantes. De modo geral, prevaleceu a chamada “solução hidráulica” e não se desenvolveu a cultura de convivência com a região. As linhas mestras do modelo de desenvolvimento concentrador e excludente, historicamente estabelecidas, continuam vigorando, sendo determinantes na configuração do quadro de miséria e pobreza vigente.

Esse complexo quadro de ocupação do Semi-Árido também se refletiu e gerou diferenciação nos empreendimentos agrícolas da Região de Irecê, o que pode ser constatado através do Índice de Gini. Esse indicador varia de 0 a 1 e mede o grau de concentração de um bem. Segundo Oliveira e Sant’ana (2009), o intervalo de 0,701 a 0,900 indica uma concentração que vai de forte a muito forte. Em 1920 o índice verificado para os municípios do Território de Irecê foi 0,952 e em 1996 0,727. É alarmante que em quase um século esse índice permaneça tão alto, indicando uma forte concentração da terra. Em 1996 os 26.481 estabelecimentos agropecuários com até 10 ha correspondiam a 46.179 ha, enquanto que os 1.710 estabelecimentos agropecuários com 100 ha a 500 ha totalizavam 119.506 ha e, somente 43 estabelecimentos com mais de 2.000 ha detinham 166.096 ha, confirmando a gritante concentração da terra no Território de Identidade de Irecê. Enquanto no primeiro grupo, com até 10 ha, tem-se uma média de 1,74

ha/estabelecimento, no grupo com mais de 2.000 ha, a média é de 83,05 ha/estabelecimento. No entanto, o Valor Bruto da Produção (VBP), conforme Tabela 11, parâmetro que pode ser utilizado para analisar a eficiência econômica da propriedade, conclui-se que os estabelecimentos familiares, tanto no Território de Identidade de Irecê quanto na Bahia são mais eficientes, com um VBP/ha nos estabelecimentos familiares aproximadamente 12% superior aos estabelecimentos patronais.

Tabela 11 - Número de estabelecimentos, área e valor bruto da produção, agricultura familiar e patronal, Territórios de Identidade de Irecê – ano base 1996

Território de Identidade	Familiar				Patronal			
	Estab. N°	Área Total (Hectares)	VBP R\$1000	VBP (R\$/ha)	Estab. N°	Área Total (Hectares)	VBP R\$1000	VBP (R\$/ha)
Irecê	37.866	594.060	28.847	48,56	2.153	493.774	21.415	43,37
Bahia	623.536	11.323.676	837.660	73,97	66.816	18.366.189	1.242.902	67,67

Fonte: INCRA/FAO (1996).

Nota: Adaptado pelo autor.

O histórico modelo de desenvolvimento da agricultura na Região de Irecê não se diferencia, na essência, do padrão hegemônico que orientou a agricultura em todo o Semi-Árido nordestino. Na dinâmica de modernização tecnológica da agricultura na Região de Irecê não se verificou disseminação generalizada do pacote tecnológico químico-mecânico, nem a constituição dos complexos agroindustriais, na proporção verificada em outras regiões. Entretanto, isto não significa a inexistência de profundas transformações nas relações sociais de produção no espaço rural da região. Dois traços principais o caracterizam: a exploração do trabalhador e da trabalhadora rural; e uso predatório dos recursos naturais durante o processo produtivo ao substituir a riqueza da vegetação nativa por monoculturas, principalmente o monocultivo do feijão, objeto de vários programas e ações na Região de Irecê. A reprodução desse modelo responde pela gravidade da crise sócio-ambiental que a região está vivenciando.

A ótica do desenvolvimento na Bahia, baseada na concentração de atividades em um ou em poucos locais de uma região político-administrativo¹⁰, condizente com o modelo de desenvolvimento adotado nos últimos quarenta anos, proporciona às populações dos municípios beneficiados, de um modo geral, graves problemas sociais. Estas dificuldades decorrem, por um lado, da ampliação das demandas por

¹⁰ Conceito e abordagem diferentes da concepção de Território, conceito explicado no capítulo 1 – aspectos metodológicos.

serviços e equipamentos públicos e, por outro, das limitações de recursos financeiros dos sucessivos governos para a implementação de programas sociais, na medida das necessidades crescentes da população (COMPANHIA DE AÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL - CAR, 2004).

Mais intensamente a partir da década de 1970, o Governo do Estado da Bahia inaugurou um modelo baseado na implementação de planos, programas e projetos de desenvolvimento para a Região de Irecê, principalmente sustentado no monocultivo do feijão.

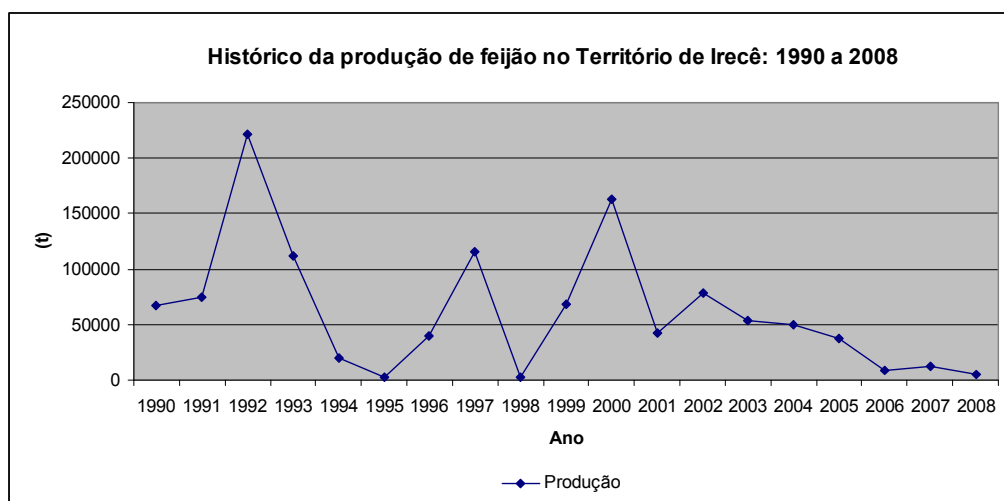


Gráfico 12 - Histórico da produção de feijão no Território de Irecê no período de 1990 a 2008

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

Contribuíram para a decadência (Gráfico 12) da produção de feijão no Território fatores como, degradação dos solos (erosão, compactação, redução capacidade de armazenamento de água), redução do financiamento da produção, máquinas e equipamentos agrícolas e expansão do cultivo em outras regiões.

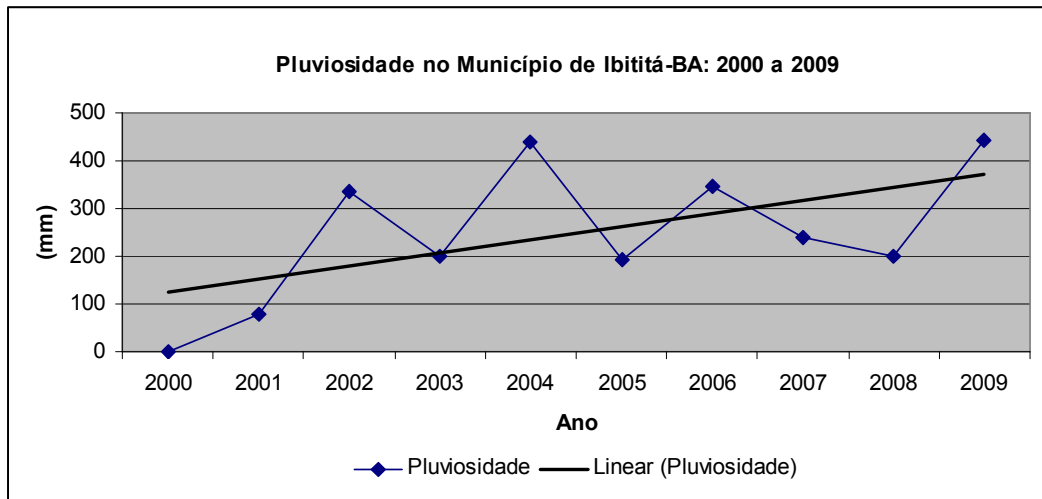


Gráfico 13 - Índice pluviométrico no Município de Ibititá - Bahia no período de 2000 a 2009

Fonte: INGÁ (2010).

Nota: Elaboração própria.

Além desses fatores o regime de chuvas é outro fator que influenciou esse comportamento. Tomando como base o Município de Ibititá/Ba – maior área de feijão no período de 1990 a 2008, pode-se constatar no Gráfico 13 que não houve tendência de queda no índice pluviométrico nos últimos nove anos. Porém, é bastante acentuada a irregularidade entre um ano e outro, comportamento este que altera o calendário agrícola para o cultivo de sequeiro. Tomando como exemplo o Município de Cafarnaum – maior produtor de mamona no período de 1990 a 2008, localizado no Território de Irecê, o Gráfico 14, mostra a irregularidade na distribuição de chuvas durante o período de 2005 a 2009.

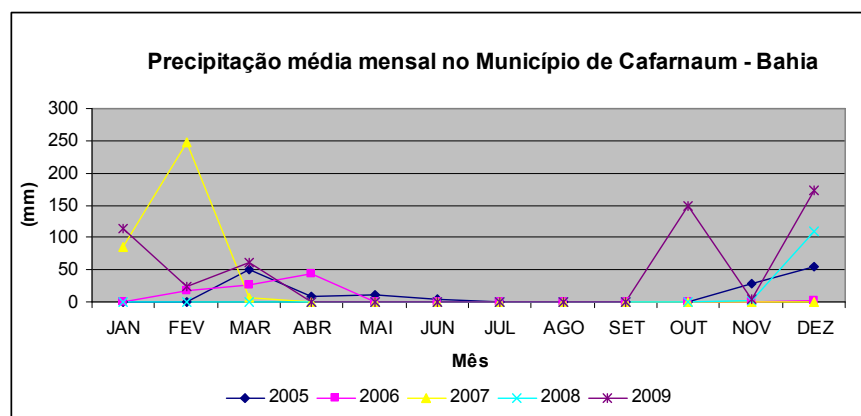


Gráfico 14 - Precipitação média mensal no Município de Cafarnaum – Território de Irecê/BA no período de 2005 a 2009

Fonte: INGÁ (2010).

Nota: Elaboração própria.

Embora algumas questões regionais tenham sido incorporadas aos novos instrumentos, adotavam ainda um padrão de planejamento baseado no crescimento setorial da economia, tornando os seus resultados, em relação à redução das desigualdades sociais e econômicas, limitados e incapazes de modificar a situação existente.

O modelo de “desenvolvimento” experimentado na Região de Irecê contribuiu não só para o aumento do impacto ambiental decorrente, principalmente, da atividade agrícola pautada no monocultivo, como para o aumento das desigualdades sociais. Os dados do Gráfico 15 mostram que dezesseis dos dezoito¹¹ municípios da Região de Irecê, no ano de 2000, estavam com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) acima da ducentésima posição em relação ao estado (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA – SEI, 2007). Números semelhantes foram constatados em outro estudo onde o Território de Irecê ocupava em 2006 a segunda posição de Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* dentre todos os territórios de identidade do Estado.

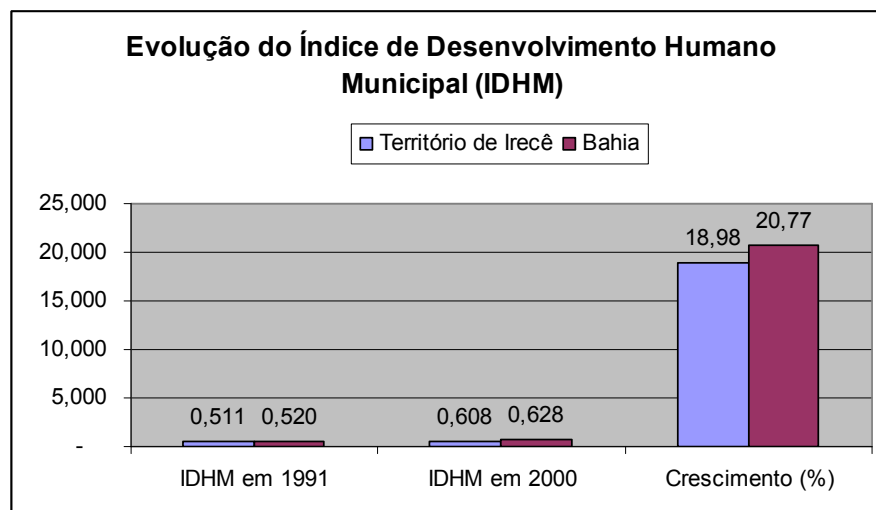


Gráfico 15 - Comparativo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal no Território de Irecê e na Bahia
 Fonte: Oliveira e Sant'ana (2009).
 Nota: Elaboração própria.

A segunda motivação reside na importância agrícola do Território de Irecê e conseqüentemente, ou não, o contingente de agricultores familiares presente, apesar da redução do valor da produção de R\$129.145,00 para R\$114.491,00, de

¹¹ Atualmente o Território de Identidade de Irecê possui 20 municípios, porém, o dado apresentado é do ano 2000, período em que, o Estado era dividido político-administrativamente, em regiões. Nessa divisão a região de Irecê era composta de 19 municípios.

2000 a 2007, com redução de 83% da área colhida de seu principal cultivo, o feijão. Historicamente, a mamona é cultivada em todos os municípios do Território que, nas safras de 2007/2008, respondeu por mais da metade, tanto da área quanto da produção de mamona na Bahia, 61,34% e 63,21%, respectivamente.

Outro ponto importante para a escolha de Irecê deve-se à logística de transferência e estocagem, pois o acesso é feito principalmente pela Rodovia do Feijão (BA-052), com distância média de 484 km da capital. Outras importantes rodovias são: BA-432 (Ibititá, Ibipeba, Barra do Mendes) e BR-122 (Cafarnaum, Mulungu do Morro). Irecê dista cerca de 100 km do Rio São Francisco, através do município de Xique-Xique, com facilidade de intermodalidade (caminhão/barcaça-rodovia/hidrovia) e com facilidade de seis armazéns da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), com capacidade total de 23.400 toneladas.

No Território de Irecê residem, portanto, grandes desafios, pois a desestruturação sócio-produtiva descrita ainda não foi superada, mas, poderia ter sido modificada se os investimentos públicos, principalmente, tivessem sido melhor aplicados. Ademais fatores, há uma forte inserção das políticas para o biodiesel tanto federal quanto estadual no Território de Irecê. Em nível municipal, o Município de Irecê encontra-se bastante articulado, assim como organizações da sociedade civil, com essas políticas.

6.1 TERRITÓRIO DE IDENTIDADE

A decisão do governo brasileiro em propor uma política nacional que apoiasse o desenvolvimento sustentável dos territórios rurais, foi resultado de um processo de acúmulos e de reivindicações de setores públicos e organizações da sociedade civil, que avaliaram como sendo necessária a articulação de políticas nacionais com iniciativas locais, segundo uma abordagem inovadora.

Nada mais inovador do que estimular o desenvolvimento endógeno dos territórios rurais, partindo da ampliação da capacidade de mobilização, organização, diagnóstico, planejamento e autogestão das populações locais. Nada mais avançado

do que orientar políticas públicas segundo as demandas expressadas pelas comunidades e organizações da sociedade, reconhecendo as especificidades de cada território e ofertando instrumentos de desenvolvimento que atendam a essas características.

O enfoque territorial é uma visão essencialmente integradora de espaços, atores sociais, agentes, mercados e políticas públicas de intervenção. Busca a integração interna dos territórios rurais e destes com o restante da economia nacional, sua revitalização e reestruturação progressiva, assim como a adoção de novas funções e demandas.

A perspectiva territorial do desenvolvimento sustentável deve considerar que os territórios rurais são heterogêneos. Significa que cada território encerra uma diversidade de atores e de interesses, alguns deles conflitantes, outros não, além de outras características próprias, que o distinguem dos demais. Portanto, não é possível se conhecer todos ao se conhecer alguns, nem se aplicar processos idênticos em todos os territórios. O conceito de Território adotado nessa pesquisa é o do Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) (BRASIL, 2006).

Na Bahia esse referencial de Território denominado de Território de Identidade corresponde a uma nova proposta para ações de planejamento, baseada nos princípios da sustentabilidade, partindo do pressuposto de que os enfoques tradicionais de desenvolvimento aceleram, principalmente, as disparidades socioeconômicas. Essa “nova” forma de abordar as demandas da inclusão social, busca evitar equívocos que têm sido detectados em iniciativas passadas com propostos similares.

Por estímulo das ações desenvolvidas pelo Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Territórios Rurais, executado pela SDT/MDA a região de Irecê foi escolhida para participar do programa, sendo, portanto, um dos territórios existentes na Bahia.

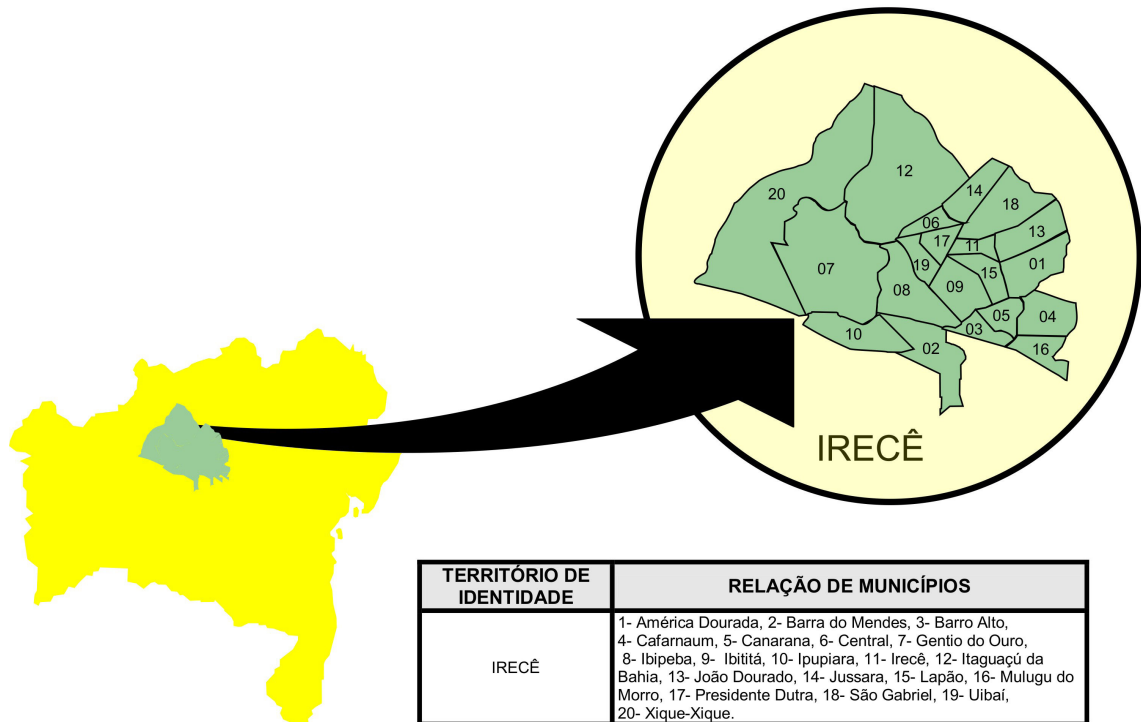


Figura 1 - Mapa da Bahia com destaque para o Território de Irecê
 Fonte: BAHIA/SEAGRI (2009).
 Nota: Adaptado pelo autor.

O Território de Identidade de Irecê (Figura 1), formado por 20 municípios, é uma instância informal, paritária, diferentemente de outros Territórios que contam com regimento registrado, CNPJ, mas conta com a participação de representantes da sociedade civil organizada e poder público (municipal, estadual e federal). A sua organização iniciou-se com a mobilização de entidades da sociedade civil organizada, onde o movimento sindical teve um papel fundamental na articulação e ação conjunta com os demais movimentos e segmentos. O Comitê Gestor é a instância operacional e conta com o apoio da Comissão de Implantação das Ações Territoriais (CIAT). Desde 2003 o Território de Identidade Irecê está canalizando esforços para a implementação de ações direcionadas para o desenvolvimento sustentável da sua área de atuação. Os 20 municípios que o compõem são: América Dourada, Barra do Mendes, Barro Alto, Cafarnaum, Canarana, Central, Gentio do Ouro, Ibipeba, Ibititá, Irecê, Ipupiara, Itaguaçu da Bahia, João Dourado, Jussara, Lapão, Mulungu do Morro, Presidente Dutra, São Gabriel, Uibaí e Xique-Xique.

Historicamente, esses municípios possuem origens semelhantes, já que resultam de desmembramentos dos municípios de Morro do Chapéu, Irecê, Central e Xique-Xique. Constituíram-se, originariamente, como áreas de mineração, de exploração

pecuária extensiva e de agricultura familiar, desenvolvendo posteriormente a agricultura comercial.

6.2 CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE DE IRECÊ

6.2.1 Geografia

Inserido totalmente no Semi-Árido baiano, o Território de Irecê faz fronteira ao Oeste com o Território do Velho Chico, ao Sul com o da Chapada Diamantina, a Leste com Piemonte. Dos 20 municípios que formam o território, 10 localizam-se ao redor de Irecê, que é o núcleo dinâmico territorial, indicando a formação de um subsistema urbano entre estes. Quanto à área, os municípios podem ser classificados em quatro grandes classes. Os mais extensos, que abarcam uma área acima de 2.000 km², são Xique-Xique, Itaguaçu da Bahia e Gentio do Ouro. Numa segunda classe, com área entre 1.000 e 2.000 km², vêm Barra do Mendes, São Gabriel e Ibipeba. Numa terceira classe, com área entre 500 e 1000 km², vêm João Dourado, Cafarnaum, Jussara, América Dourada, Canarana, Lapão, Central, Ibititá, Mulungu do Morro e Uibaí. Os menores municípios em termos de área, abaixo de 500 km², são Barro Alto, Irecê e Presidente Dutra. O Município de Xique-Xique é o mais extenso, com uma área de 5.671 km², e Presidente Dutra, o menor, com uma área de apenas 243,92 km² (BRASIL, 2006).

6.2.2 População

O Território de Irecê perfazia uma população de 372.994 habitantes, representando 2,85% da população do Estado da Bahia. A população urbana totalizava 218.480 habitantes, enquanto a população rural perfazia 154.514 habitantes, que representavam, respectivamente, da população do Estado, 2,49% e 3,60%, com um grau de urbanização de 58,6% (BRASIL, 2006).

6.2.3 Clima e solo

O clima é Semi-Árido, com chuvas durante 3 a 4 meses e estação seca de 8 a 9 meses. A pluviosidade média varia entre 500 mm e 700 mm por ano, mas as chuvas são muito irregulares podendo variar entre 200 mm e 1.000 mm por ano. A baixa quantidade de chuva associada à irregularidade é um dos maiores problemas, porém, mesmo assim, de uma forma geral, a região tem condições edafoclimáticas (temperaturas, altitudes, disponibilidade de água, fotoperíodo, fertilidade do solo, etc) que permitem o cultivo da mamona (CAR, 2004). Apesar do baixo nível tecnológico utilizado na região, a produtividade (500 a 1000 Kg/ha em 2005), é ainda maior que a média nacional de 1990 a 2005, que é de 523 kg/ha (IBGE, 2006).

O território pertence ao bioma Caatinga, podendo se distinguir três subsistemas: o Platô de Irecê, com alturas geográficas médias de 700 m, ocupando cerca de 60% da região, com solos férteis, mas dependente da limitada oferta de água de chuva e da água subterrânea; os vales do rio Verde e do rio Jacaré, que contornam o platô nos lados leste e oeste, com boa oferta de água, tanto superficial como subterrânea, mas solos mais fracos; e a Chapada Diamantina, com altitudes até de 1.000 m, com clima mais úmido e frio, mas com solos de baixa fertilidade (BRASIL, 2007).

6.2.4 Economia

Na Região de Irecê, os períodos de crescimento econômico corresponderam aos anos de boa safra de feijão, milho e mamona. Estas lavouras, entretanto, ainda não conseguiram irradiar, de forma endógena, um amplo desenvolvimento regional em bases sólidas.

No final do século XX e início deste, os investimentos realizados e planejados nas áreas de olericultura e fruticultura irrigadas constituíram-se como novas alternativas

para a viabilização da economia regional, com a superação do importante condicionamento climático – as secas periódicas – amenizando, conseqüentemente, os efeitos das freqüentes quebras de safra das lavouras básicas de feijão e milho. A existência desta nova alternativa, de forma planejada, possibilitaria à região, certamente, uma maior segurança quanto às colheitas, passando a dispor de uma estratégia de segurança aos seus produtos, além de obter resultados mais amplos e duradouros. Porém, vale ressaltar que a fonte hídrica da agricultura irrigada é subterrânea, explorada através de poços tubulares, exploração esta que vem ocorrendo sem planejamento, podendo comprometer tanto a quantidade pelo uso desregulado como a qualidade destes recursos via contaminação por agrotóxicos, herbicidas, etc.

6.2.5 Agricultura e meio ambiente

A intensificação da exploração agrícola na Região de Irecê de modo mais expressivo ocorreu da década de 1970 para 1980, com conseqüente substituição dos sistemas de produção mais adaptados pelas culturas consorciadas de feijão-milho-mamona, que, se configurou como um elemento de forte pressão sobre o ambiente e de fragilização dos mecanismos de convivência da população com os recursos naturais. Na Figura 2 pode ser verificado o estado ambiental da região.

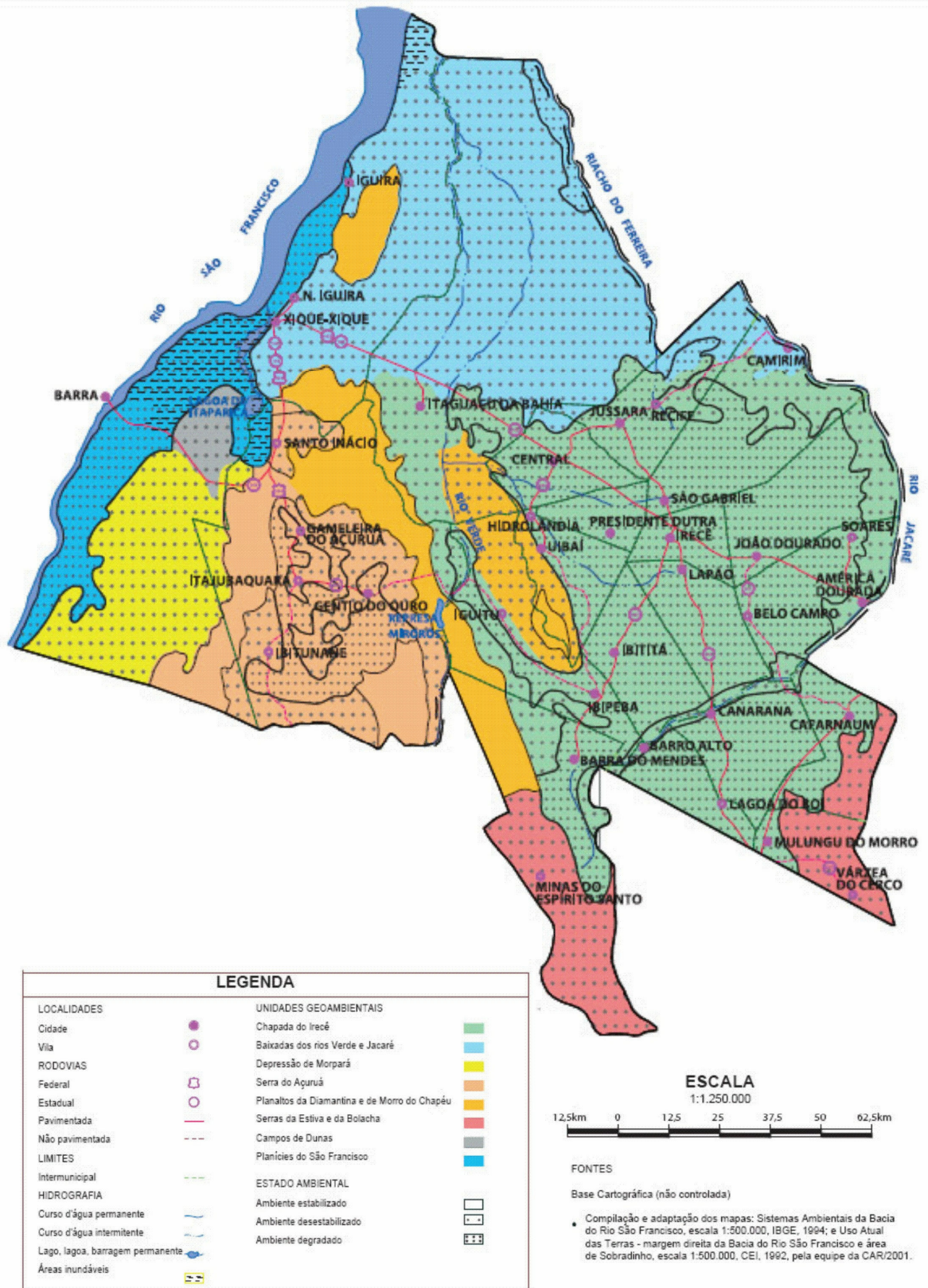


Figura 2 - Mapa de Unidades Geoambientais: estado ambiental da região de Irecê em 2002
Fonte: CAR (2004).

Essa configuração regional coincidiu com o crescimento demográfico e o incremento da produção através da incorporação de áreas antes destinadas à pecuária

extensiva. De 1980 a 1995, com a evolução do processo produtivo, as áreas dos estabelecimentos incorporadas às explorações cresceram 60,36%, com uma significativa incorporação das terras destinadas às lavouras, ou seja, 57,34%, e das pastagens plantadas, 74,67%, evidenciando, sobremaneira, a intensidade das modificações. De acordo com o Gráfico 16, em 2006, a maior parte das terras dos estabelecimentos agropecuários ainda era utilizada para as lavouras.

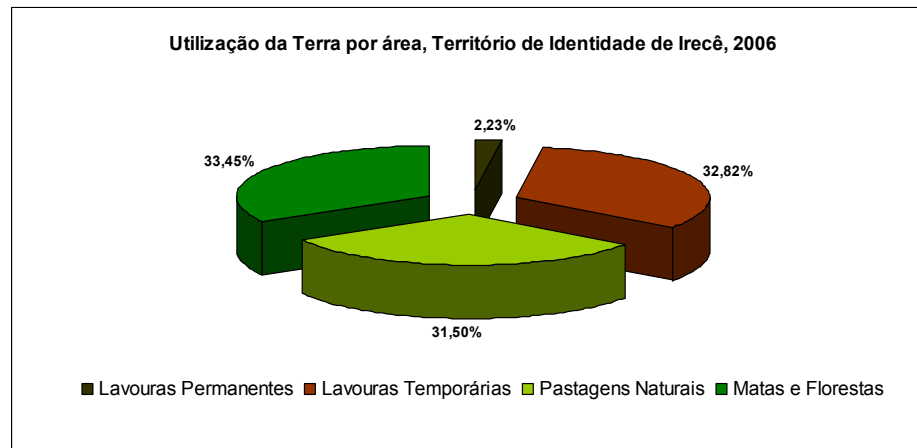


Gráfico 16 - Utilização da terra por área no Território de Identidade de Irecê, 2006

Fonte: Oliveira e Sant'ana (2009).

Nota: Elaboração própria.

As terras produtivas não utilizadas tiveram o seu percentual reduzido no conjunto das áreas dos estabelecimentos em 1996. De uma participação de 33,18% em 1980, esta categoria, em 1995, respondeu por apenas 7,40% do total, com um decréscimo de mais de 74% da disponibilidade de terras aproveitáveis nos estabelecimentos, mas não utilizadas. A distribuição uniforme que há no uso da terra por área entre lavouras temporárias, pastagens naturais e matas e florestas, não foi observada nessa pesquisa (Gráfico 17) em relação ao uso da terra por estabelecimentos, que, em 58,75% são utilizados para o desenvolvimento de lavouras permanentes.

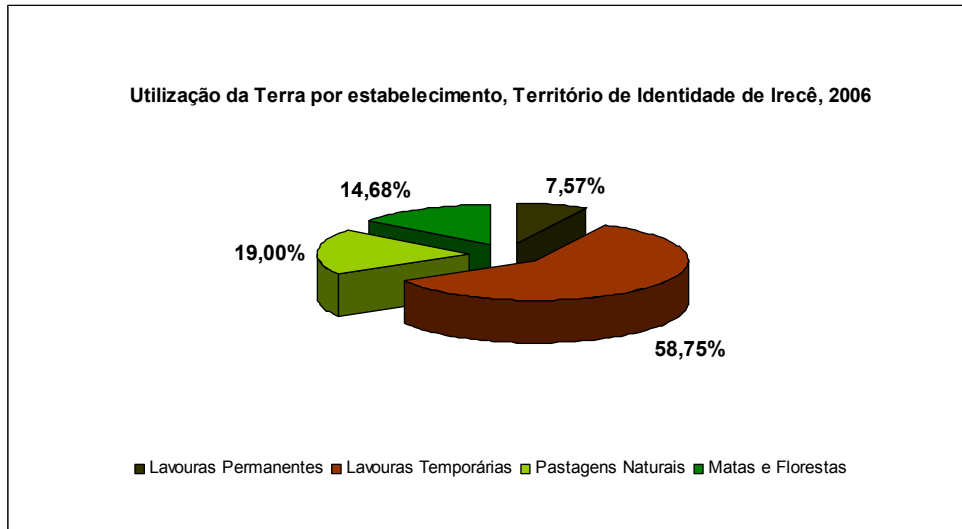


Gráfico 17 - Utilização da terra por estabelecimento no Território de Identidade de Irecê, 2006

Fonte: Oliveira e Sant'ana (2009).

Nota: Elaboração própria.

O atual estágio de ocupação expressa, de forma bastante clara, o grau de derivação antrópica que atingiu determinados setores regionais, a exemplo dos conflitos de uso de água no vale do rio Verde, da poluição e da degradação das margens dos rios, da salinização de áreas agricultáveis, da destruição da vegetação e comprometimento dos *habitats* e da competição pelos recursos hídricos subterrâneos, em decorrência da perfuração de um grande número de poços tubulares de forma descontrolada, sem a existência de fiscalização e de um monitoramento do uso da água, gerando, interferências nas vazões e conflitos entre os usuários.

Constatou-se nesta pesquisa (Tabela 12) que o tipo de propriedade predominante no Território de Irecê, no período de 1995/96, com relação ao tamanho, era o minifúndio (menor que 1 (um) módulo fiscal¹²), correspondendo a 87,22% dos imóveis rurais, porém, representando somente 17,42% da área. Considerando

¹² O Módulo Fiscal serve de parâmetro para classificação do imóvel rural quanto ao tamanho, na forma da Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. É estabelecido para cada município, e procura refletir a área mediana dos Módulos Rurais (calculado para cada imóvel rural em separado, e sua área reflete o tipo de exploração predominante no imóvel rural, segundo sua região de localização) dos imóveis rurais. É uma unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município, considerando os seguintes fatores: tipo de exploração predominante no município; renda obtida com a exploração predominante; outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam significativas em função da renda e da área utilizada; o conceito de propriedade familiar. Quanto ao tamanho tem-se a seguinte classificação: MINIFÚNDIO: o imóvel rural com área inferior a 1 módulo fiscal; PEQUENA PROPRIEDADE: área compreendida entre 1 e 4 módulos fiscais; MÉDIA PROPRIEDADE: área superior a 4 e até 15 módulos fiscais; GRANDE PROPRIEDADE: área superior a 15 módulos fiscais (INCRA, 2010).

minifúndios, pequenas e médias propriedades, os valores encontrados são de 99,40% e 44,76%, respectivamente, inferindo-se que SOMENTE 0,60% dos imóveis rurais classificados como grandes propriedades detinham 55,24% da área; dados que caracterizam a predominante atuação da agricultura familiar.

Tabela 12 - Distribuição da área dos imóveis rurais no Território de identidade de Irecê por tipo de propriedade

Parâmetro	Minifúndio	Pequena Propriedade	Média Propriedade	Grande Propriedade	Total
Imóveis (%)	87,22	10,16	2,02	0,60	100,00
Área (%)	17,42	15,73	11,60	55,24	100,00

Fonte: IBGE (1995/96) *apud* Oliveira e Sant'ana (2009).

Nota: Elaboração própria.

Os resultados verificados nesta pesquisa com relação ao VBP/ha, pessoal ocupado na agricultura, Índice de Gini (terra), tamanho médio da propriedade, terra disponível/estabelecimento agropecuário, atestam o quanto a agricultura familiar é desfavorecida em relação à agricultura patronal e como é precária a estrutura produtiva do minifúndio e da pequena propriedade em relação à grande propriedade. No entanto, observa-se que a agricultura familiar respondeu por 90,86% do pessoal ocupado na agricultura e por 57,39% do VBP no período de 1996/95, com maior (12% a mais no VBP/ha) eficiência econômica da propriedade.

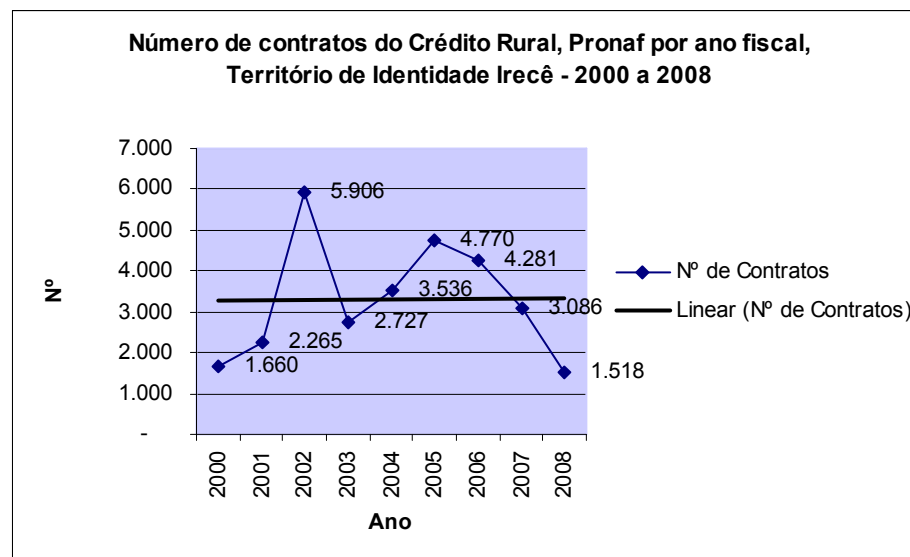


Gráfico 18 - Número de contratos do Crédito Rural, Pronaf no Território de Identidade de Irecê

Fonte: Oliveira e Sant'ana (2009).

Nota: Elaboração própria.

O principal instrumento de financiamento da produção de oleaginosas no Território de Irecê é o Pronaf, que oferece crédito com taxa de juros reduzida. No entanto, não

há prioridade para as culturas que são matérias-primas do biodiesel na obtenção de seguro e de crédito desse programa, ocasionando uma rotatividade de agricultores no programa de biodiesel. No período avaliado não houve tendência de crescimento do número de contratos no Território, constatando-se uma queda de 8,55% de 2000 para 2008, conforme Gráfico 18.

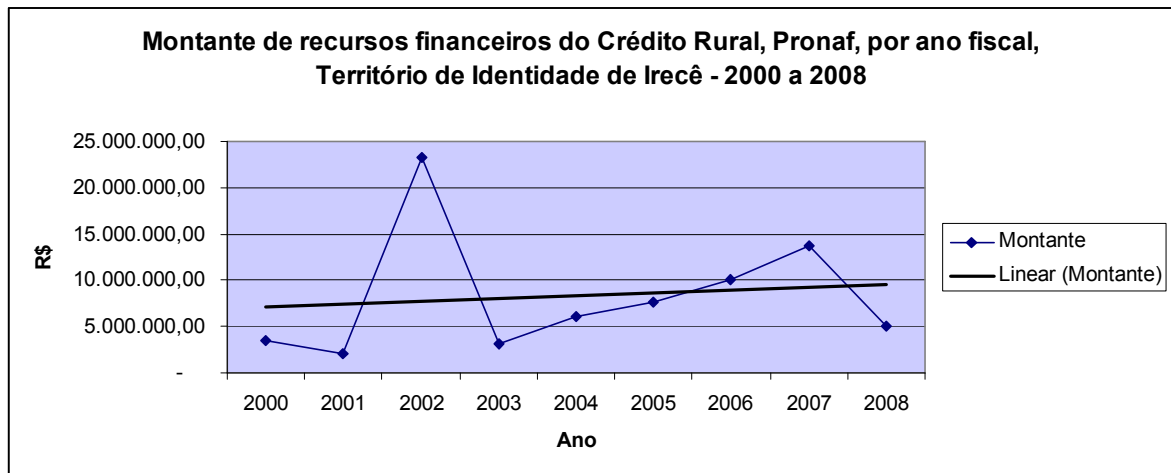


Gráfico 19 - Montante de recursos financeiros do Crédito Rural, Pronaf no Território de Identidade de Irecê

Fonte: Oliveira e Sant'ana (2009).

Nota: Elaboração própria.

Na avaliação do montante de recursos verificou-se (Gráfico 19) nesta pesquisa uma tendência de crescimento, com incremento de 44,80% de 2000 para 2008. No entanto, deveria haver um programa de crédito rural específico, ou aperfeiçoamento dos instrumentos já utilizados, para atender melhor a demanda do PNPB, que concentra mais gargalos na etapa agrícola. Além de garantia de preço e financiamento de estoques para estabilizar o mercado, o governo deveria garantir crédito rural para o custeio, investimento e comercialização da produção agrícola no âmbito do PNPB.

6.3 AS POLÍTICAS NACIONAL E ESTADUAL PARA O BIODIESEL NO TERRITÓRIO

Em novembro de 2004 foi realizado, em Irecê, o Seminário Territorial sobre Mamona e Biodiesel, organizado pelo Comitê Gestor do Território de Irecê, com apoio do

MDA e da Petrobras. Os grupos de trabalho discutiram uma estratégia de mobilização e articulação regional frente ao debate em torno do biodiesel e como a região e a agricultura familiar poderiam neste se inserir. Foram levantadas demandas como a necessidade de uma Unidade de Pesquisa da Embrapa; assistência técnica; organização dos produtores e da produção agrícola; crédito rural; garantia de preços mínimos; extensão do Programa para os demais produtores da região e implantação da planta de biodiesel.

No final de 2004 aconteceu, em João Pessoa – PB, o I Congresso Brasileiro da Mamona, que contou com a participação de representantes do Território de Irecê. Este evento foi estratégico para que o Território se inserisse no processo de consolidação e sucesso da política do biodiesel, que culminou com a implantação de uma usina de biodiesel semi-industrial em Irecê. Esse pode ser considerado como marco inicial da inserção da política do biodiesel no Território.

Em dezembro de 2004, o Governo do Estado da Bahia, através da SECTI, assinou um convênio com o Ministério da Integração Nacional (MIN) para implantação de uma mini-usina de biodiesel em Irecê. As participações do Comitê Gestor do Território e da Prefeitura Municipal foram fundamentais para outra ação que viabilizou o projeto, através de um segundo convênio entre o Município de Irecê e o MDA para construção de um galpão industrial onde foi instalada a usina com recursos assegurados através do Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável (PTDRS). Por meio do PTDRS foi iniciada a implantação de uma Unidade de Extração de Óleo de Mamona no Município de Lapão (10 km de Irecê) no âmbito da política de desenvolvimento territorial, visando atender todos os municípios. Esse projeto também foi operacionalizado em convênio com o MDA, ministério que assegura e canaliza os recursos do PTDRS.

As principais motivações e condições para que estas ações acontecessem foram a tradição agrícola do território, principalmente no cultivo da mamona; o contingente de agricultores familiares; e a articulação política das lideranças locais e regionais. A região de Irecê destaca-se na produção desta oleaginosa, sendo esta a principal região produtora do Estado.

À medida que a política do biodiesel foi sendo implementada através dos governos federal e estadual, o Território de Irecê foi consolidando a sua participação no PNPB. Essas ações se deram, basicamente, através das empresas produtoras de biodiesel em parceria com os agricultores familiares. A Brasil Ecodiesel iniciou esse trabalho em parceria com a Cooperativa de Produção e Comercialização da Agricultura Familiar no Estado da Bahia (COOPAF), sediada em Morro do Chapéu – Bahia, fruto da organização do movimento.

A COOPAF é pioneira no PNPB e se destaca em nível nacional pelo número de beneficiários e pelo resultado da sua ação, como por exemplo, a introdução do cultivo do girassol no Território de Irecê e em outras regiões da Bahia. O movimento sindical, através da Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), e de sua representação na Bahia, a Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Estado da Bahia (FETAG-BA) tiveram um papel fundamental para o sucesso dessas ações. Na área em estudo não há uma cultura de extração do óleo de mamona em cooperativas ou associações. O agricultor comercializa as bagas para intermediários ou vende para as grandes empresas. A extração de óleos vegetais para a produção de biodiesel pode mudar a situação dos agricultores familiares e pequenos produtores, melhorando as condições de vida pela agregação de valor à matéria-prima, isto é, óleo de mamona a ser fornecido para produção de biodiesel. Em maio de 2006 a COOPAF fechou um contrato com a Brasil Ecodiesel e começou a atuar na comercialização da mamona da microrregião de Irecê e Chapada Diamantina, comercializando até o final daquele ano 5.500 toneladas de mamona, gerando receita de aproximadamente R\$ 3.000.000,00. Atualmente a cooperativa está trabalhando somente com a mamona no PNPB, tendo como parceira exclusiva a PBIO. Na safra 2008/2009 a COOPAF adquiriu dos agricultores familiares 12.505 toneladas de mamona, envolvendo 3.600 agricultores evoluindo para 6.000 agricultores cadastrados na safra atual. O preço praticado é o de mercado, garantido o preço mínimo que hoje é de R\$ 52,00/sc.

A partir de 2006 a Secretaria da Agricultura Familiar (SAF) do MDA adotou a instalação de “Polos de Produção de Biodiesel”¹³ como principal estratégia para contribuir em nível microrregional ou territorial com a organização da base produtiva

¹³ O Programa Polos de Biodiesel é uma iniciativa conjunta da SAF/MDA com apoio técnico da Cooperação Técnica Alemã (GTZ) e Serviço Alemão de Cooperação Técnica e Social (DED).

de oleaginosas na agricultura familiar. Do ponto de vista operacional, as parcerias do programa se dão por meio de convênios com organizações da sociedade civil que representam os principais atores de cada Polo (sindicatos, prefeituras, empresas, bancos, ONGs, etc).

A atuação das empresas de biodiesel foi ampliada no Território de Irecê com a participação, hoje majoritária, da PBIO, subsidiária da Petrobras. Outras cooperativas, além da COOPAF, atuam no Território, destacando-se a Cooperativa da Agricultura Familiar do Território de Irecê (COAFTI). Juntas, são as principais parceiras da PBIO, que conta hoje com uma representação regional em Irecê.

Principais ações e projetos resultantes da política de biodiesel no Território de Irecê:

a) usina de óleos vegetais;

- A usina de produção de óleos, uma conquista do Território de Irecê, fruto da mobilização iniciada em 2004, foi implantada pela Prefeitura Municipal de Lapão, que faz parte do Território de Irecê. A COAFTI é responsável pela gestão e operação da usina que está sediada à 10 km de Irecê no município de Lapão, mas pretende beneficiar agricultores familiares do Território. Não foi possível constatar o total de recursos investidos no projeto. De acordo com informações da COAFTI (2010), levantadas nessa pesquisa, foram investidos, inicialmente, cerca de R\$ 1.110.000,00, mas com aportes posteriores a soma se aproxima de R\$ 1.800.000,00. Quando o projeto for concluído, a capacidade de esmagamento será de 30 t/dia. Os governos federal, estadual e municipal, Território de Irecê, COAFTI e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) são os principais parceiros dessa iniciativa. Em 2009 a COAFTI iniciou uma parceria com a PBIO para fornecimento de oleaginosas produzidas pelos agricultores cooperados. A entrada dessa esmagadora em operação na região estimulará o plantio de oleaginosas e fomentará uma maior participação da agricultura familiar no PNPB, proporcionando maior retorno do cultivo da mamona aos agricultores, uma vez que o óleo bruto e os co-produtos têm valor de mercado maior se comparado à venda de mamona em bagas.

b) Centro de Tecnologia em Biocombustíveis de Irecê;

- Em março de 2010 a SECTI implantou em Irecê a Unidade de produção, pesquisa, desenvolvimento científico e extensão tecnológica do biodiesel, 1ª etapa do Centro de Tecnologia em Biocombustíveis de Irecê. A implantação de unidades de produção de biodiesel é uma ação estruturante da base científica e tecnológica do estado para desenvolver e otimizar processos e produtos e promover o fortalecimento da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel. Esse projeto foi financiado pelo MIN, MDA, Prefeitura de Irecê e SECTI, representando um investimento total de R\$ 1.100.000,00. Com o apoio da SECTI a operação e gestão do projeto ficarão sob a responsabilidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) com quem a SECTI possui um Termo de Cooperação Técnico-Científica, para disseminar tecnologias, capacitar pessoal e realizar pesquisas relacionadas à cadeia produtiva do biodiesel.

A tecnologia industrial é da empresa Tecnologias Bioenergéticas (Tecbio). Compõem a usina uma unidade de produção de biodiesel, unidade de desidratação de álcool metílico, unidade de concentração da glicerina, unidade de geração de calor e arrefecimento de água e é equipada com laboratório de análise e controle de processo. A operação será em batelada, com turno de 8 horas e capacidade nominal mínima de 150 litros/hora a partir de óleos vegetais, utilizando o processo de transesterificação com catálise homogênea à base de hidróxido de sódio ou potássio por rota metílica.

Inicialmente serão beneficiados os estudantes do curso de Biocombustíveis do IFBA, fundamentais para o atendimento ao Programa de Bioenergia do Estado, que demanda por recursos humanos qualificados, além dos estudantes das demais instituições de ensino, pesquisa, extensão tecnológica e tecnologias sociais. Diretamente também serão beneficiadas mais de 600 famílias de agricultores que atuam na cadeia produtiva do biodiesel. A usina deverá aproveitar o histórico de cultivo da mamona no Território de Irecê, não precisando fazer desmatamento para expansão de novas áreas, podendo ainda, ser plantada em consórcio com cultivos alimentares. Essa é uma ação integrada envolvendo ensino, pesquisa e extensão que, aliada a uma política

consistente de fortalecimento da agricultura familiar que passe por investimentos em ciência e tecnologia com desenvolvimento de tecnologias sociais, poderá, em médio prazo, fomentar a geração de emprego e renda, especialmente no Semi-árido. Já existe no Território articulação com entidades representativas, terceiro setor, empresas públicas e privadas, como a FETAG, COOPAF, COAFTI, PBIO e SEBRAE.

Identificou-se, nesta pesquisa, que a produção e comercialização de biodiesel pode ser realizada através das seguintes etapas: a) Produtor de grão até extratoras de óleo vegetal; b) Extratoras de óleo vegetal/destilarias/refinarias até produtores de biodiesel; c) Produtor de biodiesel até refinarias de petróleo e distribuidoras de combustível; d) Refinaria de petróleo até a distribuidora ou distribuidora até postos revendedores; e) Postos revendedores até consumidor final. As rotas de comercialização da matéria-prima (oleaginosas) variam de acordo com o produto e podem ocorrer das seguintes formas: a) Os produtores de óleo vegetal compram diretamente dos agricultores, individualmente; b) Os produtores de óleo compram diretamente das cooperativas de produção e comercialização; c) Os intermediários compram dos agricultores e revendem aos produtores de óleo vegetal; d) Os produtores de óleos vegetais produzem a sua própria matéria-prima. No caso da cadeia produtiva da mamona analisada no Território de Irecê ocorrem com mais frequência as alternativas b e c.

A falta de competitividade das cadeias semi-verticalizada e desverticalizada da mamona é explicada pelo alto preço do seu óleo de mamona. O custo de esmagamento do óleo é bastante elevado em função da alta ociosidade e dos elevados investimentos das fábricas. Como a cotação do óleo de mamona é alta, as margens do produtor são suficientes para cobrir os investimentos e os custos decorrentes da ociosidade. A sustentabilidade da mamona no PNPB exige fortalecimento da base agrícola e de extensão tecnológica.

- c) Centro de Referência de Pesquisas de Oleaginosas para Produção de Biodiesel;

- A Embrapa Algodão possui em Irecê um escritório de apoio às pesquisas e difusão de tecnologia com a mamona, atuando no melhoramento genético e manejo da cultura em sequeiro. Atualmente são nove experimentos localizados numa área cedida pelo Centro Territorial de Educação Profissional de Irecê (CTEP). A atuação de uma empresa de referência como o Centro Nacional de Pesquisa do Algodão no Território é fundamental para o desenvolvimento científico e tecnológico da cultura sob condições locais, tanto no aspecto das condições edafoclimáticas como da realidade da agricultura, predominantemente familiar.

d) instalação da Representação da PBIO;

- A instalação de uma representação da Petrobras Biocombustível em Irecê em 2009 fortaleceu a ação do PNPB no Território. Além do suporte aos produtores de mamona, o escritório serve como base para as implantações de programas e projetos específicos, aproximando os agricultores familiares da empresa e estimulando a produção da cultura da mamona. O escritório da Petrobras em Irecê é uma amostra de que o Território se consolida a cada dia como um dos principais centros regionais do Estado.

e) curso tecnológico em biocombustíveis;

- O curso de Tecnologia em Biocombustíveis será o primeiro a ser implantado na unidade do IFBA em Irecê, com previsão de funcionamento para o segundo semestre de 2010, beneficiando alunos de nível médio. A maior parte dos empreendimentos que integram uma cadeia de produção é limitada tecnicamente para implementar inovações e melhorias contínuas, de modo a garantir melhor posição no mercado e vantagens competitivas para toda a cadeia ou setor. Dentre outros problemas que devem ser enfrentados para obter ganhos de produtividade sustentáveis, é necessário identificar necessidades de formação e qualificação profissional, orientadas e ajustadas para e pela realidade do arranjo produtivo local, que dêem sustentação à inovação e melhorias contínuas de processos e produtos. Além de responder ao problema da formação profissional, esta ação pretende oferecer uma

oportunidade para integrar ações de outros projetos na perspectiva de promoção da inovação tecnológica.

f) Centro de Comercialização de Mamona.

- Constatou-se neste estudo que os agricultores produtores de mamona do Território de Irecê comercializam sua produção sem nenhum preparo para industrialização. Os preços obtidos no mercado sofrem notável depreciação e o produto acaba sendo vendido a intermediários que se beneficiam dessa circunstância para reduzir os preços pagos aos produtores. Para obter melhor remuneração o produto deve estar nos padrões de classificação exigidos para obtenção de financiamento de EGF14. Além disso, verificou-se que a venda da produção no auge da colheita, como vem ocorrendo, reduz substancialmente os preços obtidos e a estocagem possibilita aos agricultores recusarem vendas depreciadas, tendo condição de reter a produção para melhores negócios.

Com o objetivo de minimizar os problemas que depreciam os preços recebidos pelos pequenos produtores de mamona, a SECTI está implantando um Centro de Comercialização de Mamona, com estrutura de beneficiamento e armazenagem para 1300 t/ano. Localizado em Morro do Chapéu, o projeto em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) investirá R\$ 752.000,00 para beneficiar os agricultores da Chapada Diamantina e de Irecê. A COOPAF será responsável pela gestão do projeto, maximizando o retorno dos cooperados, possibilitando uma redução dos custos de comercialização e uma consolidação da organização cooperativa.

O Território destaca-se ainda pela presença e atuação do SEBRAE, Cooperativa Agropecuária Mista Regional de Irecê (Copirecê), COAFTI, COOPAF, Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário (EBDA), Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf).

¹⁴ Empréstimo do Governo Federal; é um mecanismo de financiamento à estocagem que permite ao produtor aguardar uma melhor época para a venda da produção.

6.3.1 Proposta de programa Piloto de Biodiesel para o Território de Irecê

A produção de oleaginosas pela agricultura familiar, pode ser fomentada por meio da implantação de unidades esmagadoras diretamente ligadas à produção agrícola, onde estes possam se beneficiar não apenas da venda do produto *in natura*, o qual oferece alto risco, mas também da comercialização do produto. As formas presentes de produção e comercialização da matéria-prima, bem como da produção e comercialização do biodiesel, identificadas no Território de Irecê, estão ilustradas na Figura 3.

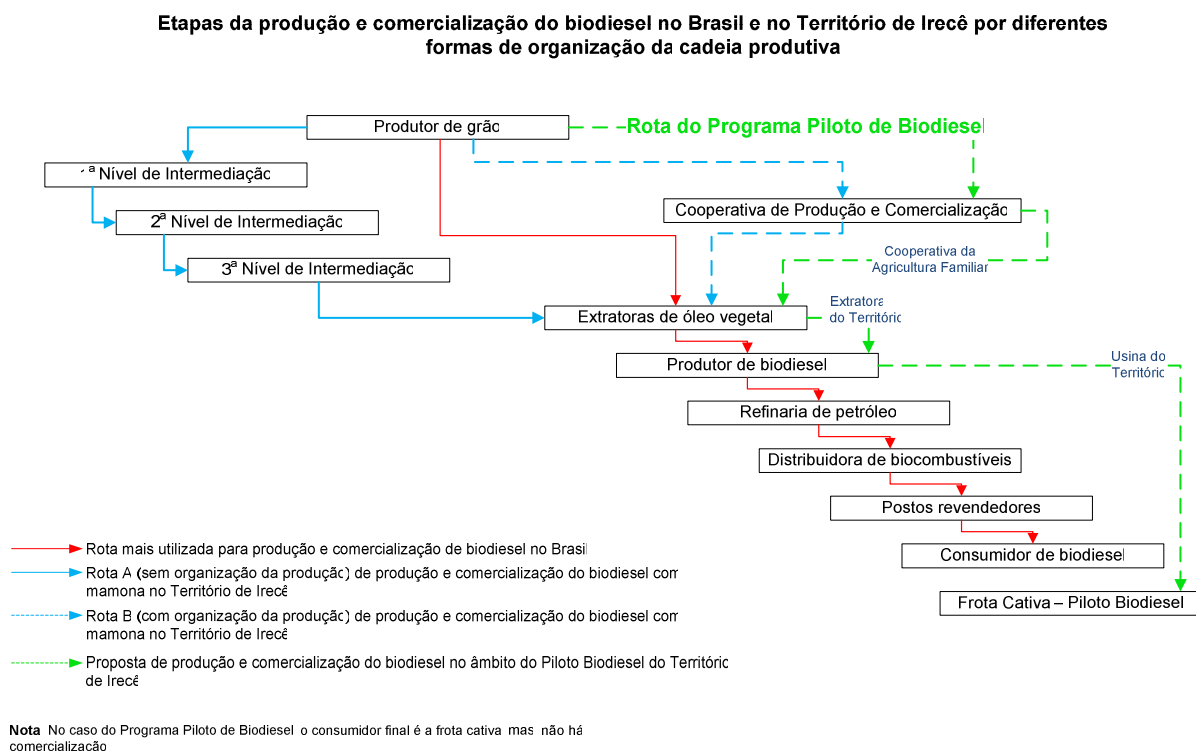


Figura 3 - Formas de produção e comercialização do biodiesel
 Nota: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Neste trabalho está se propondo a implantação de um Programa Piloto de Biodiesel do Território de Irecê (**Piloto Biodiesel**) com o propósito de utilizar o biocombustível, inicialmente com os veículos (a diesel) oficiais das prefeituras do Território de Irecê. A rota de comercialização da mamona, do seu óleo e da utilização do biodiesel no Piloto Biodiesel, ilustrado na cor verde na Figura 3, já está estruturada no Território de Irecê. Com a entrada em operação da Extratora de Óleo de Lapão e da Usina de

Biodiesel de Irecê, o programa poderá ser testado. Dessa forma, os produtores de mamona e de outras oleaginosas comercializarão a sua produção junto às cooperativas de produção e comercialização da agricultura familiar. Esta produção será direcionada para a extratora de óleo de Lapão, dada em comodato a Cooperativa da Agricultura Familiar do Território de Irecê (COAFTI), pela Prefeitura Municipal de Lapão. A COAFTI poderá negociar parte da produção com a Usina de Biodiesel de Irecê, que disponibilizará o biodiesel para uso no Piloto Biodiesel, através de acordos de cooperação com as prefeituras.

Os dados da safra de mamona de 2008 foram levantados junto à Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária do Estado da Bahia (SEAGRI), onde a *Produção Colhida em Bagas (Pb)* e *Área Colhida (Área)* determinam a *Produtividade Agrícola (Prod)*.

$$Prod = Pb/Área \quad (1)$$

Para o consumo médio de diesel (Cdi) tomou-se como base o consumo médio de seis prefeituras do Território de Irecê. Para produzir 1 kg de óleo vegetal necessita-se em média, de 2,5 kg de grãos, pois, além das “perdas” no processo de extração tem-se ainda a polpa e casca que vão formar a torta de mamona. Assumindo-se a densidade do óleo de mamona como 0,96g/m³ (Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA), converteu-se os valores de Pb em m³.

$$Pov = Pb/0,96 \quad (2)$$

O Piloto Biodiesel funcionaria inicialmente com o B30, onde, Vbd é o percentual de 30% sobre o Cdi. Admitindo-se que para produzir 1 L de biodiesel necessita-se em média de 1,012 L de óleo vegetal tem-se a expressão 3:

$$Vod = Vbd \times 1,012 \quad (3)$$

Tabela 13 - Análise preliminar da Proposta Piloto de Biodiesel

Variável	Unidade	Resultado
Produção colhida em bagas (Pb)	tonelada (t)	61.072,00
Área colhida (Área)	hectare (há)	71.436,00
Produtividade agrícola (Prod)	tonelada/hectare (t/ha)	0,85
Consumo médio de diesel (Cdi)	metro cúbico (m ³)	1281,31
Potencial de produção de óleo vegetal (Pov)	(m ³)	25.446,67
Volume de óleo demandado (Vod)	(m ³)	389,01
Volume de biodiesel demandado (Vbd)	(m ³)	384,39
Ávit/Déficit de Óleo	(m³)	25.057,66

Nota: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Os dados obtidos nesta pesquisa na Tabela 13, com base nas informações da safra de 2008, permitem inferir que a Usina de Biodiesel do Centro de Tecnologia em Biocombustíveis precisaria funcionar 320 dias/ano, demandando 389,01 m³ de óleo de mamona ao ano para produzir 384,39 m³ de biodiesel/ano para atender ao Programa Piloto proposto com a utilização do B30. A produtividade em 2008 foi de 0,85 t/ha de mamona. Assim, seriam necessários em torno de 1.092,05 hectares de mamona para produzir 373,75 toneladas de mamona, somente para atender ao Programa Piloto. Se os índices de 2008 forem mantidos, haveria ainda um volume de 25.057,66 m³ de óleo de mamona que poderia ser direcionado tanto para a indústria ricinoquímica quanto para a indústria do biodiesel. Admitindo-se que a Usina funcionará os mesmos 320 dias ao ano (apenas para efeito de simulação), a Usina de Biodiesel de Irecê absorveria, em tese, 3,89% da sua capacidade de produção anual.

A usina de biodiesel mais próxima de Irecê está a 113 km, em Iraquara, seguida pela de Candeias, a 435 km, e Simões Filho, a 451 km. Integrando as etapas de produção agrícola, esmagamento e produção de biodiesel têm-se uma redução significativa de custos, em torno de R\$ 0,05/kg – transporte do grão até a indústria, mais o custo evitado com o transporte de retorno do biodiesel, não levantado nesse estudo.

Com a implantação desse modelo produtivo estariam focados os centros de produtores de matérias-primas, os mercados regionais e os produtores de biodiesel. Esta é uma ação integrada envolvendo ensino, pesquisa e extensão que, aliada a uma política consistente de fortalecimento da agricultura familiar que passe por investimentos em ciência e tecnologia com desenvolvimento de tecnologias sociais, poderá, em médio prazo, fomentar a geração de emprego e renda, especialmente no

Semi-árido. Já existe no Território articulação com entidades representativas, terceiro setor, empresas públicas e privadas, como a FETAG, COOPAF, COAFTI, PBIO e SEBRAE.

6.4 INSERÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR

A implementação do PNPB em certa medida tem priorizado oleaginosas mais intensivas em mão-de-obra e que sejam capazes de incluir regiões à margem do desenvolvimento econômico. Em última análise, essa alternativa de consorciar a produção de energia e alimentos, pode ser uma oportunidade de transformar uma ação de governo em benefícios sociais, visando promover os indivíduos à condição de cidadãos frente às desigualdades estruturais produzidas pelo desenvolvimento econômico. Essa ação requer uma articulação em todos os campos da atividade econômica, envolvendo diversos tipos de recursos como, fontes de financiamento, redes de comercialização, assessoria técnica e científica e capacitação continuada.

Neste estudo verificou-se que a agricultura familiar no Território de Irecê apresenta certas especificidades, tais como carência de recursos, baixo nível educacional, reduzido uso de tecnologias na produção, etc, diferentemente do que ocorre em outras regiões. Existem elementos como as particularidades políticas, físicas, climáticas e geográficas, que, em muitos casos agravam a situação desses agricultores, que, historicamente estiveram à margem das políticas públicas e da própria estrutura produtiva.

Até setembro de 2007, mais de 92 mil famílias de agricultores foram integradas à cadeia de produção de biodiesel no país, respondendo por uma área de 538,2 mil hectares cultivados com oleaginosas. Mais da metade (51%) dessas famílias está no Nordeste, sendo que, 49% das oleaginosas plantadas por essas famílias foram de mamona, 29% de soja, 14% de girassol, 5% de dendê e 1% de gergelim e amendoim, atestando a capacidade de ocupação da agricultura familiar, especialmente com a utilização da mamona (OLIVEIRA; SANT'ANA, 2009).

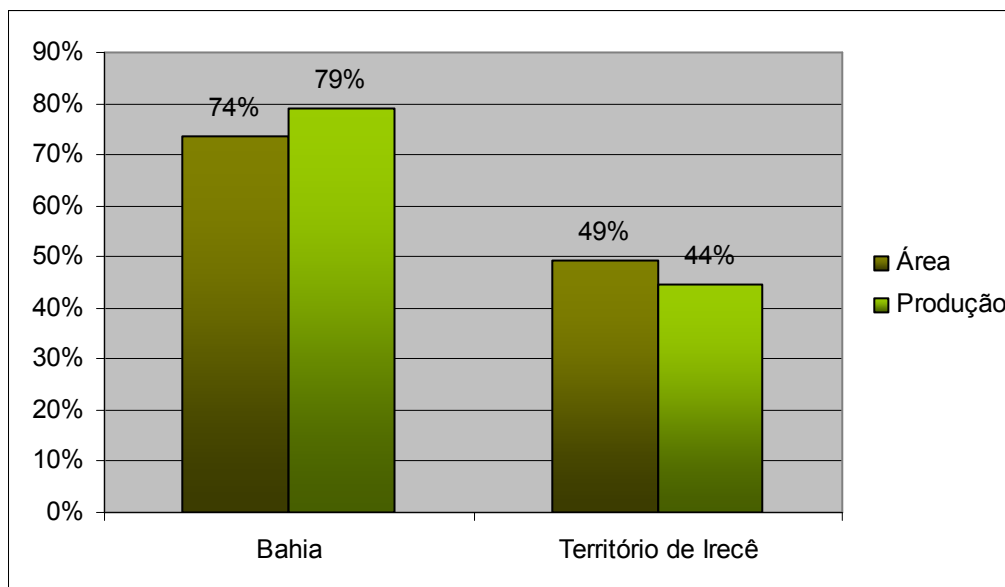


Gráfico 20 - Participação da Bahia e do Território de Irecê em relação ao Brasil na área colhida e produção de mamona na safra de 2008

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

Com base nos dados levantados neste estudo e apresentados no Gráfico 20, em 2008 a Bahia respondeu por 74% da área e 79% da produção de mamona em relação do país, e, o Território de Irecê respondeu, aproximadamente, por 49% da área e 44% da produção de mamona no Brasil, revelando não só a sua importância agrícola, mas, principalmente o aspecto social do cultivo para o Território.

A inserção da agricultura familiar baiana no PNPB ainda é tímida, considerando-se os 47.000 agricultores (51% dos agricultores familiares nordestinos estariam envolvidos na produção de oleaginosas para biodiesel), o que não corresponde a 8% dos agricultores familiares baianos. Contribuem para esse resultado, fatores como: adaptação de culturas, disponibilidade de área da agricultura familiar para o plantio, solos degradados, questões climáticas, carência de recursos, alto índice de inadimplência, carência de assistência técnica em quantidade e qualidade e o não cumprimento de contratos de aquisição de matéria-prima por parte das empresas produtoras de biodiesel.

O Território de Irecê tem grande tradição na produção de mamona, no entanto, os agricultores familiares do Território ainda não se encontram tão inseridos na cadeia produtiva do biodiesel. O grau de inserção na cadeia produtiva, a localização do estabelecimento e o grau de capitalização do agricultor são fundamentais para a sustentabilidade econômica da pequena propriedade. Ainda não há uma cultura de

extração do óleo de mamona em cooperativas ou associações. O agricultor comercializa as bagas para intermediários ou vende para as grandes empresas. A extração de óleos vegetais para a produção de biodiesel pode mudar essa situação pela agregação de valor à matéria-prima, isto é, óleo de mamona que pode ser matéria-prima para produção de biodiesel.

Neste estudo verificou-se (Gráfico 21) que as políticas para o biodiesel geram estímulos para a produção de mamona no Território de Irecê. Enquanto que, de 2007 para 2008 houve uma queda de 5,20% na área e um aumento de 27,70% na produção de mamona na Bahia, no Território de Irecê, para os mesmos parâmetros, os incrementos foram de 19,24% e 101,46%, respectivamente.

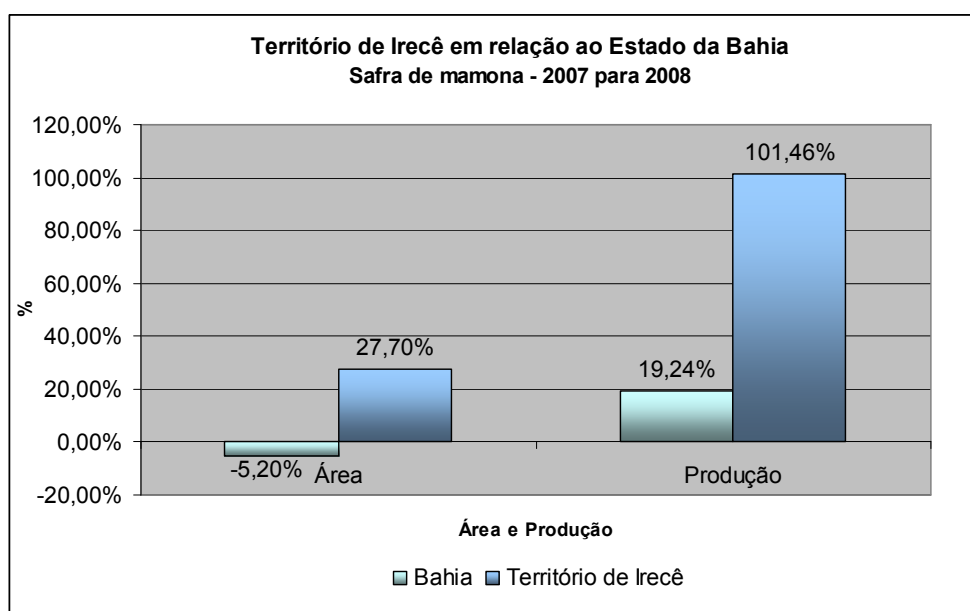


Gráfico 21 - Comportamento do cultivo da mamona no Território de Irecê em relação ao estado da Bahia na safra de 2007 para 2008
Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).
Nota: Elaboração própria.

Com base nos dados levantados neste estudo, constatou-se que o que contribuiu para esses resultados do cultivo da mamona no Território de Irecê foi, maior rigor em relação ao calendário agrícola, uso de sementes certificadas, assistência técnica e cotação do produto no mercado que estimula os produtores ao plantio. Todos esses fatores estão associados às políticas para o biodiesel, principalmente o comportamento dos preços. Com os incentivos para o plantio de oleaginosas, os preços têm se mantido altos, o que gera confiança para o agricultor plantar. Relativamente os agricultores familiares não estão tão inseridos na cadeia produtiva do biodiesel, pois a maior parte da sua produção de mamona está sendo

direcionada para a indústria ricinoquímica. Porém, houve dificuldade em levantar dados dessas operações porque essas acontecem, normalmente, entre agentes de compra individual (atravessadores).

A atuação dos atravessadores ocorre em função da desorganização da produção e da comercialização agrícola. O ideal é que houvesse o crédito para custeio, investimentos e comercialização, o que, não vem ocorrendo por parte dos agentes financeiros oficiais. Observa-se na Tabela 14 que no Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável, o Território de Irecê possui um maior número de contratos em relação ao Oeste Baiano, porém, quase quatro vezes menos recursos. Embora não seja o instrumento de crédito mais adequado, existe oficialmente o Pronaf Biodiesel, através do qual o agricultor familiar pode tomar mais um crédito custeio (anteriormente era permitido somente para crédito investimento), antes de quitar o anterior.

Tabela 14 - Número de contratos e montante de recursos - Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável, Territórios de Identidade, Bahia, Brasil, 2008

Território de Identidade	DRS		Oleaginosas			
	Montante (R\$)	Contratos (Nº)	Montante		Contratos	
			(R\$)	(%)	(Nº)	(%)
Irecê	8.672.880	7.900	3.068.900	35,39	4.248	53,77
Oeste Baiano	33.139.209	7.204	3.437.840	10,37	3.516	48,81
Bahia	377.205.352	121.815	38.497.551	10,21	30.693	25,20

Fonte: Oliveira e Sant'ana (2009).

Nota: Elaboração própria.

Nos territórios dos Polos de Biodiesel estão 42% daqueles que tomaram crédito destinado ao cultivo de oleaginosas, com 37% do montante disponibilizado para este tipo de empreendimento. Outra medida da qual se beneficiam os agricultores do Território de Irecê, é a priorização do programa Garantia-Safra para o agricultor familiar do Semi-Árido que plantar feijão consorciado com mamona. Formado como um fundo com participação de quotas diferenciadas dos três níveis governamentais e do agricultor e administrado pela Caixa Econômica Federal, esse programa é uma nova política de ação para os agricultores familiares do Nordeste e Norte de Minas Gerais, onde a seca é vista como um fenômeno cíclico.

Esse novo nicho de mercado no qual se insere a agricultura familiar implica em maior obtenção possível de óleo vegetal, o que requer uma avaliação dos elementos que exercem influência sobre o teor de óleo presente nos grãos, bem como do

próprio processo de extração de óleo. Mesmo aquelas oleaginosas que não apresentam um teor de óleo elevado podem proporcionar um rendimento bastante superior com a adoção de práticas agrícolas adequadas. A participação da agricultura familiar na produção de óleo vegetal para a produção de biodiesel é ainda pequena, mas há potencial para crescimento. Em média emprega-se na agricultura familiar um trabalhador para cada 10 hectares cultivados. Com base nessa relação estima-se que na safra de 2008, somente o cultivo da mamona ocupou em torno de 7.144 pessoas no Território de Irecê. Diferentemente de outras culturas, a mamona exige a permanência de trabalhadores durante todo o ciclo de cultivo.

A inserção da agricultura familiar na cadeia de produção de biodiesel deu novo fôlego às políticas públicas para a agricultura, em particular para a Região Nordeste. Nesse contexto, a inclusão de um ator de peso como a Petrobras na produção nacional de biodiesel é um claro sinal de que as apostas do Governo Federal na produção do biocombustível foram altas.

7 ANÁLISE DE OLEAGINOSAS PARA O PNPB NO TERRITÓRIO DE IRECÊ

Este capítulo sintetiza os elementos e conceitos do modelo proposto de análise de oleaginosas para o PNPB, necessários para interpretação dos resultados, modelo este, que pode ser aplicado em outras situações. As diferentes matérias-primas e rotas tecnológicas utilizadas na produção de biodiesel implicam em dificuldades diferentes para os agentes da cadeia. Daí a necessidade de estudar e pesquisar diferentes formas de organização da cadeia produtiva em diferentes regiões. O enfoque dessa análise é a produção de biodiesel no âmbito do PNPB como estratégia de sustentabilidade energética e para bases do desenvolvimento regional, priorizando as condições e características locais. A dificuldade em encontrar dados para determinação de custos, lucratividade e número de agricultores envolvidos diretamente na cadeia do biodiesel foi um fator limitante para o trabalho. Os dados levantados nesta pesquisa e apresentados até aqui serviram como subsídio e base para o modelo, onde foram elucidados os momentos descritivo e explicativo do tratamento da situação-problema. Doravante serão apresentados os componentes do modelo e os resultados e discussões verificados.

A pesquisa apontou uma grande variedade de espécies oleaginosas para produção de biodiesel, conforme Tabela 15. No entanto, nem todas estão disponíveis e, mesmo para as que estão, há restrições como falta de conhecimento científico, domínio tecnológico sobre o cultivo e disponibilidade para o processamento.

Tabela 15 - Produção de óleo de espécies oleaginosas (continua)

Planta	Litros de óleo/ha	Planta	Litros de óleo/ha
Palma (dendê)	5710	Arroz	790
Macaúba	4310	<i>Buffalo gourd</i>	760
Pequi	3580	Açafrão	750
Buriti	3130	Crambe	670
Oiticia	2870	Gergilim	660
Coco	2580	Canola	560
Abacate	2530	Mostarda	550
Castanha do Pará	2290	Coentro	510
Macadamia	2150	Semente de abóbora	510
Pinhão manso	1810	Euphorbia	510
Babaçu	1760	Avelã	460
Jojoba	1740	Linhaça	460
Pecan	1710	Café	440
Bacuri	1370	Soja	430
Mamona	1360	Cânhamo	350
<i>Gopher plant</i>	1280	Caroço de algodão	310

Planta	Litros de óleo/ha	Planta	Litros de óleo/ha
Palma (dendê)	5710	Arroz	790
Macaúba	4310	<i>Buffalo gourd</i>	760
Pequi	3580	Açafrão	750
Buriti	3130	Crambe	670
Oiticia	2870	Gergilim	660
Coco	2580	Canola	560
Abacate	2530	Mostarda	550
Piassava	1270	Calêndula	290
Oliveira	1160	Kenaf	260
Colza	1140	Semente de seringueira	240
Papoula	1110	Lupino	220
Amendoim	1020	Erythea (espécie de palma)	220
Cacau	980	Aveia	210
Girassol	920	Castanha de caju	170
Tungue	900	Milho	170

Fonte: Carmenha (2007).

Utilizando o rendimento de óleo por área plantada como principal parâmetro para escolha da oleaginosa para o biodiesel, a melhor matéria-prima para se investir na produção de óleo seria palma ou dendê. Entretanto, devem ser considerados parâmetros como: teor de óleo; representatividade agrícola do produto e disponibilidade para processamento; conhecimento da tecnologia de cultivo; produtividade agrícola; custo de produção agrícola, empregabilidade, ocupação da terra, benefícios ambientais, integração com outros sistemas de produção, dentre outros aspectos. Do mesmo modo que ocorre na maior parte do país, verificou-se que a variedade de oleaginosas para a produção de biodiesel na Bahia é grande, entretanto, a viabilidade de aplicação na produção industrial de biodiesel é restrita a algumas culturas. Na Tabela 16 são apresentados alguns elementos que podem subsidiar essa análise.

Tabela 16 - Características de alguns vegetais de potencial energético

Espécie	Origem do óleo	Conteúdo de óleo (%)	Ciclo para máxima eficiência (anos)	Duração da colheita (meses)	Rendimento em óleo (t/ha/ano)
Dendê	Mesocarpo ou polpa	20	8	12	3,0-6,0
Palma	Fruto	7-35	7	12	1,3-5,0
Coco	Fruto	55-60	7	12	1,3-1,9
Babaçu	Amêndoa	66	7	12	0,1-0,3
Girassol	Grão	38-48	1	3	0,5-1,9
Colza	Grão	40-48	1	3	0,5-1,9
Mamona	Grão	43-50	1	3	0,5-1,9
Amendoim	Grão	40-45	1	3	0,6-0,8
Soja	Grão	17	1	3	0,2-0,4
Algodão	Grão	15	1	3	0,1-0,2

Fonte: Lopes (2007).

Avaliar a produção de biodiesel a partir de diferentes oleaginosas é uma tarefa complexa, na medida em que existem vários estudos sobre a viabilidade econômica, porém, quando se pretende focar os aspectos socioeconômicos, há uma carência de trabalhos, principalmente, adequados à realidade de cada região ou território. Os poucos estudos existentes são fragmentados e particularizados a um cenário específico, impedindo a sua utilização por pesquisadores e empresários, pela economia solidária, pela agricultura familiar e pelos formuladores e executores das políticas públicas de uma maneira geral.

Neste estudo foram consideradas as dimensões sociais, técnico-econômicas e ambientais, aderências aos objetivos do PNPB e condições locais para a produção de biodiesel. Nas condições atuais de regulação técnica e econômica e política agrícola, economicamente o biodiesel pode ser mais rentável em determinadas regiões com a utilização da soja e do algodão, porém, há uma intenção do governo em estimular a produção regional descentralizada. A decisão não está somente entre o local de instalação de plantas e/ou as matérias-primas. Criam-se condições para o desenvolvimento e viabilidade da produção de energia com as particularidades e capacidade de cada região ou mantém-se o domínio de poucos grupos do complexo agrícola e industrial sobre a produção e comercialização do biocombustível, excluindo-se desse processo regiões como o Semi-Árido, com forte presença da agricultura familiar.

Para chegar até as oleaginosas que seriam analisadas pelos parâmetros técnicos, econômicos, sociais e ambientais, fez-se inicialmente uma análise das dimensões da sustentabilidade comparando as oleaginosas atualmente cultivadas no Território de Irecê com as oleaginosas mais utilizadas na indústria do biodiesel e, em seguida uma avaliação da aderência aos objetivos do PNPB.

FLUXOGRAMA DO MODELO DE ANÁLISE DE OLEAGINOSAS PARA O PNPB NO TERRITÓRIO DE IRECÊ - BA

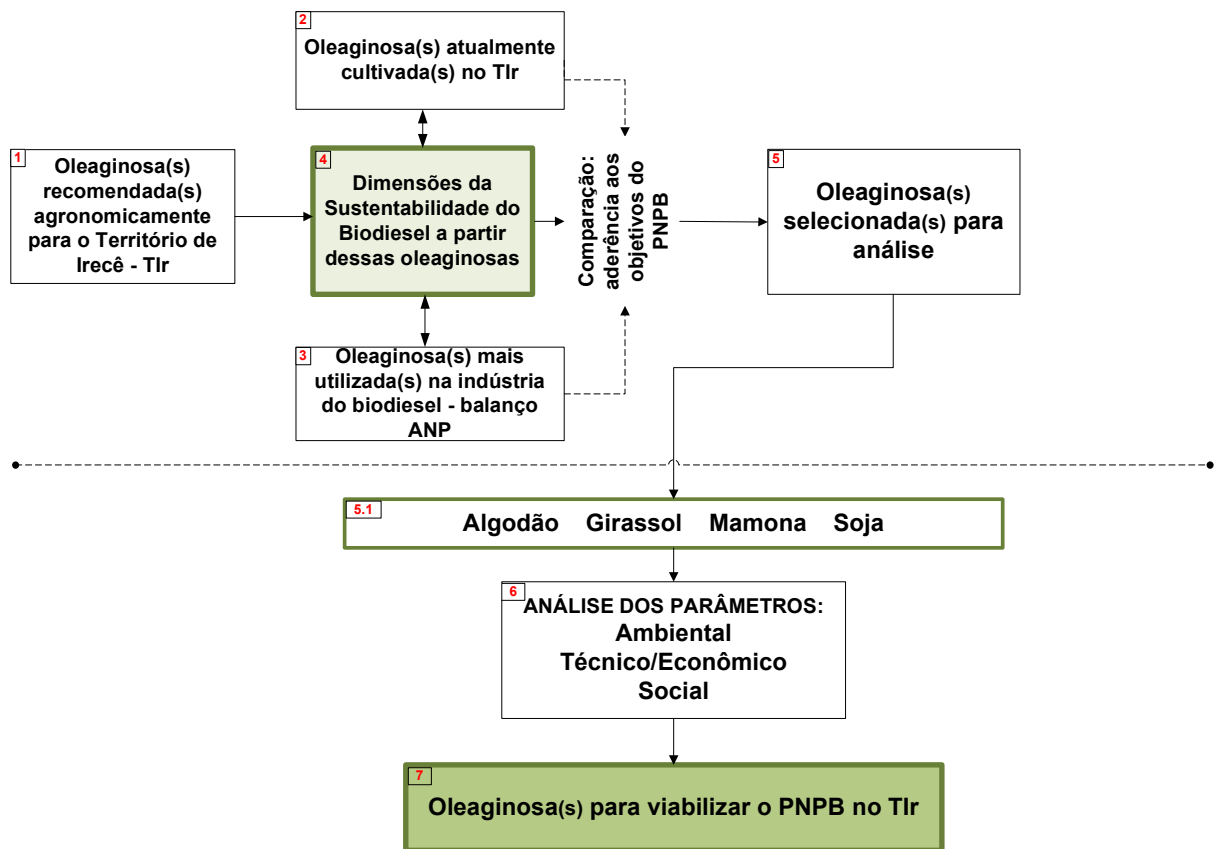


Figura 4 - Fluxograma do modelo de avaliação de oleaginosas para o PNPB
Nota: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

O esquema da Figura 4 é uma síntese da metodologia utilizada para análise de oleaginosas para o PNPB no Território de Irecê. Caso a análise fosse direcionada à indústria do biodiesel, o modelo não se aplicaria, pois, enquanto política pública o programa considera outros elementos que não somente a viabilidade técnico-econômica. Outros elementos que podem estar acima ou abaixo do nível de decisão técnico-econômica, porém, não menos importantes são considerados. Em seguida são descritas as etapas constantes nas “caixas” do fluxograma da Figura 4.

1 – Oleaginosa(s) recomendada(s) agronomicamente para o Território de Irecê (Tlr)

Em função da diversidade de oleaginosas potenciais para a produção de biodiesel, admitiu-se as que são recomendadas agronomicamente para o Tlr, pois existem parâmetros que podem ser avaliados. Em que pese ser uma cultura potencial, o pinhão-mansão não foi apresentado, pois não há recomendações, ou sistemas de produção definidos, ou mesmo o dendê que tem excelência em produção de óleo, mas não se adapta ao clima do Tlr (EMBRAPA, 2009).

2 – Oleaginosa(s) atualmente cultivada(s) no Tlr

Em que pese haver, além da mamona, algodão e girassol, outras oleaginosas recomendadas agronomicamente para o Tlr, delimitou-se a análise às culturas da mamona e girassol, para as quais há dados agronômicos tais como sistemas e índices de produção, etc. O gergelim, por exemplo, é cultivado no Território, mas a falta de dados sobre o cultivo na área de estudo foi uma limitação para a pesquisa. Além disso, a inclusão do gergelim no estudo se comportaria como mais uma variável dificultando a análise.

Tabela 17 - Produção de algodão, amendoim, soja, mamona e girassol no Tlr no período de 2004 a 2008

Oleaginosa	Período				
	2004	2005	2006	2007	2008
Algodão herbáceo (em caroço)	1.073	1.402	285	64	100
Amendoim (em casca)	0	0	0	0	0
Soja (em grão)	0	0	0	0	0
Mamona (baga)	80.733	88.793	31.996	30.314	61.072
Girassol (em grão)	Sem informações	482	30	284	165
Total (t)	81.806	90.677	32.311	30.662	61.337

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

Na base de dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) na Tabela 17 só há informações sobre o girassol a partir do ano de 2005. Embora haja uma queda na produção de algodão entre 2004 e 2008, a cultura já ocupou uma área de 16.2004 hectares no Tlr em 1990 com uma produção de 3.554 toneladas. O cultivo do algodão no Tlr tem como base a agricultura familiar, tecnologias simples e produtividade que não chega a uma t/ha, não sendo, portanto, competitivo para a produção de biodiesel quando comparado com o sistema de produção do Oeste Baiano, que produz mais de 3,0 t/ha.

3 - Oleaginosa(s) mais utilizada(s) na indústria do biodiesel

Com base nos dados da ANP (2010)¹⁵, 78,88% do biodiesel nacional ainda provêm da soja e 3,18% do caroço do algodão. Ambos os óleos não são os principais produtos dessas cadeias produtivas. A grande demanda por farelo de soja leva a uma oferta excessiva do óleo, seu principal subproduto, o que ocorre também com o algodão que tem a fibra como produto principal e o óleo como um dos subprodutos,

¹⁵ Média do período de out. de 2008 a abr. de 2010.

além da torta, bastante utilizada na alimentação animal e na adubação de solos. Esse excesso de subprodutos nas cadeias de alimento e fibro-têxtil, que não ocorre nas cadeias da mamona e do girassol gera uma oferta em grande escala de óleo que vem sendo absorvida pela indústria do biodiesel.

4 - Dimensões da sustentabilidade do biodiesel a partir dessas oleaginosas

Comumente a análise de qualquer produto, empreendimento ou investimento tem como base os estudos de viabilidade técnica e econômica. No caso da produção de biodiesel no âmbito do PNPB aderente às políticas de segurança energética, desenvolvimento regional e inclusão social, essa análise precisa contemplar outros elementos sob a ótica do desenvolvimento sustentável, na qual, os resultados econômicos são necessários, mas, não são suficientes por si só. O desenvolvimento consiste na eliminação de privações de liberdades que limitam as escolhas e as oportunidades das pessoas de exercerem ponderadamente sua condição de agente. A forma como as cadeias produtivas de cada oleaginosa estão organizadas pode gerar efeitos diferentes. A cadeia da mamona no Mato Grosso e em São Paulo (grandes produtores), por exemplo, apresenta comportamento e efeito diferentes do que ocorre no Tlr. Portanto, as dimensões da sustentabilidade sob esse enfoque de desenvolvimento se constituem como ponto-chave deste estudo, onde se analisou os resultados que a produção de biodiesel pode gerar dadas as condições e características locais, a partir de diferentes oleaginosas.

A comparação foi feita no desenvolvimento do tópico dimensões da sustentabilidade, explicado anteriormente e encontrado em seguida. Foram comparadas as dimensões técnico-econômica e sócio-ambiental do biodiesel produzido a partir do girassol e da mamona, com o biodiesel produzido a partir da do algodão e da soja.

Na discussão sobre a dimensão sócio-ambiental fez-se uma análise da aderência das oleaginosas aos principais objetivos do PNPB. Cada etapa do modelo filtra e apresenta elementos indicativos das oleaginosas que mais se destacam para a produção de biodiesel no âmbito do PNPB. O principal instrumento de inclusão social no PNPB é o Selo Combustível Social (SCS), concedido aos produtores de biodiesel que promovam a inclusão da agricultura familiar que lhes forneçam matéria-prima. De acordo com Instrução Normativa nº 1, de 19 de fevereiro de 2009,

o percentual mínimo de aquisições de matéria-prima feita pelo produtor de biodiesel, para fins de concessão, manutenção e uso do SCS é de 30%, na região Nordeste e Semi-Árido. Esse percentual é calculado sobre o custo de aquisição da matéria-prima adquirida do agricultor familiar ou de sua cooperativa agropecuária em relação ao custo de aquisições totais de matérias-primas utilizadas no período para a produção de biodiesel. Considerou-se na análise de oleaginosas apresentada no tópico seguinte – dimensão sócio-ambiental, os resultados encontrados neste estudo sobre emissões de gases, seqüestro de carbono e balanço energético.

5 - Oleaginosa(s) selecionada(s) para análise

A partir de todas as informações levantadas até aqui e com base na interpretação dos dados das caixas 2 e 3 do fluxograma descrito no modelo, a análise de oleaginosas, observada a aderência aos objetivos do PNPB e as dimensões da sustentabilidade, ficou delimitada nessa pesquisa ao algodão, girassol, mamona e soja. Na avaliação subjetiva estão embutidos elementos mais de caráter qualitativo que dependem muito do enfoque do analista, que, neste caso, analisou causas e conseqüências nos momentos de ciclos e estágios. Mesmo na análise objetiva das oleaginosas delimitadas para avaliação de parâmetros ambientais, técnico-econômicos e sociais, de natureza objetiva, estão embutidos elementos de caráter quantitativo que independem do enfoque do analista.

6 - Análise de parâmetros:

A análise dos parâmetros abaixo consta no item 6.2 mais adiante:

- a) ambientais - tolerância ao estresse hídrico (seca); pluviosidade; possibilidade de consórcio; concorrência com produção de alimentos; aproveitamento de áreas degradadas com baixo nível tecnológico; produtividade; balanço energético; grau de mecanização;
- b) técnico-econômicos - produto principal; importância como *commodity*; teor de óleo; principal aplicação; rendimento de óleo; custo de produção; hectares para produzir 1000 t de óleo/ano; faixa de produtividade; produção no Território de Irecê; produtividade na Bahia; produtividade no Território de Irecê; flexibilidade na comercialização do óleo; escala de produção;

possibilidade de cultivo mecanizado; tipos de usinas recomendadas para extração de óleo; custo de planta de extração; custo de extração do óleo; custo de produção do biodiesel com receita de subprodutos/ano;

- c) sociais - indicação para produção familiar; geração de empregos; ocupação da terra (ha/família).

7 - Oleaginosa(s) para viabilizar o PNPB no Tlr

A(s) oleaginosa(s) mais indicada(s) para o PNPB no Tlr são o resultado da análise dos parâmetros (item 6.2) acima combinada com todas os dados verificados até aqui.

7.1 OLEAGINOSAS ANALISADAS

Do ponto de vista técnico, os dois fatores que mais limitam a produção agrícola são o clima e o solo, embora a falta de água e acidez possam ser controladas através de irrigação e correção de solo, respectivamente. No entanto, esses elementos podem ser “controlados” quando há condições para tal, que, não é o caso do Território de Irecê no que diz respeito à oferta de água, por exemplo, como ocorre em todo o Semi-Árido. Tomando como exemplo os dois Municípios que mais produziram mamona no período de 1990 a 2008, Cafarnaum e Ibititá, localizados no Território de Irecê-BA, num intervalo de nove anos, a maior precipitação anual foi de 529,50 mm, ressaltando que, para uma análise mais detalhada necessitar-se-ia de uma série histórica maior. O Gráfico 22 serve apenas como referência.

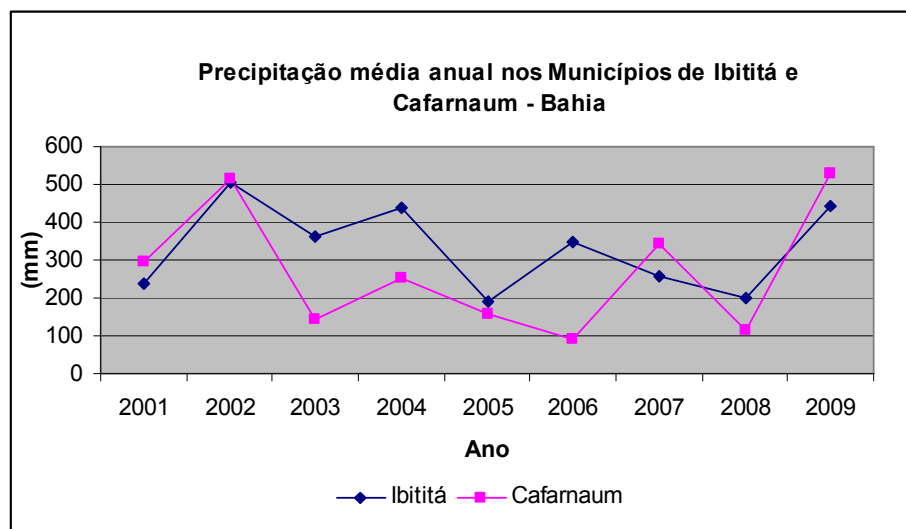


Gráfico 22 - Precipitação média anual (mm) nos Municípios de Ibititá e Cafarnaum – Território de Irecê/BA no período de 2001 a 2009

Fonte: INGÁ (2010).

Nota: Elaboração própria.

Com base no conhecimento e nas tecnologias hoje disponíveis no Território de Irecê, dentre as oleaginosas que foram analisadas (algodão, girassol, mamona e soja), o algodão e a soja, que possuem um ótimo desempenho no Oeste Baiano, não se adequam à realidade de tamanho médio da propriedade (os estabelecimentos com até 10 ha correspondiam a 65,73% em 1995/96 com um tamanho médio de 1,74 ha) e baixo padrão tecnológico da agricultura no Território de Irecê. Além das características inerentes ao óleo, a melhor oleaginosa para a produção de biodiesel é aquela disponível em uma determinada região, considerando a logística de transporte entre as áreas de produção e a indústria de transformação. O custo de produção é um fator importante da matéria-prima para a produção de biodiesel, onde, o girassol apresenta vantagem em relação ao algodão e a soja. Para o Instituto de Pós-graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPEAD/UFRJ), o volume produzido de determinada oleaginosa não deve ser o único critério a ser considerado para a escolha. O uso predominante da soja e do sebo bovino como matérias-primas para a produção de biodiesel no Brasil, coloca em risco um dos principais - quiçá o principal, objetivos da política atual para o biodiesel, a inclusão social via inserção da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel.

Principalmente no Nordeste, muito já se discutiu sobre a utilização do óleo de mamona como fonte oleaginosa para a produção de biodiesel via o processo de

transesterificação. A favor do incentivo dessa cultura, há o fato de que as bagas de mamoneira têm alto teor de óleo (45% – 50%) e, com tecnologia e manejo adequado, existe a perspectiva de um cultivo competitivo em regiões semi-áridas. O óleo de mamona é empregado como matéria-prima em diversos setores, principalmente da indústria química e farmacêutica, o que permitiria ao produtor uma maior flexibilidade na comercialização do produto. Por outro lado, ainda não há uma produção suficiente para suprir a demanda do biodiesel. Uma opção para a viabilização do emprego do óleo de mamona na cadeia produtiva do biodiesel seria a condução da reação de transesterificação a partir de misturas desse óleo, em particular com outros óleos vegetais de menor viscosidade, como por exemplo, os óleos de soja e algodão.

Analisando a produção de biodiesel etílico obtido a partir de misturas de óleo de soja e óleo de mamona, Meneghetti e outros (2009) encontraram resultados que indicam que o processo de transesterificação de misturas de oleaginosas para obtenção de biodiesel é bastante viável e promissor. O estudo aponta a possibilidade de produção de biodiesel com características específicas, feitas sob medida, sem necessidade de mistura física após o processo produtivo. Além disso, as observações dos autores abrem uma maior perspectiva de inserção do óleo de mamona na cadeia produtiva do biodiesel.

Na Tabela 18 estão os principais parâmetros ambientais, técnico-econômicos do modelo utilizado para análise de oleaginosas para o PNPB no Território de Irecê, descrito anteriormente. No entanto, a análise não se resume aos mesmos. Inicialmente foi feito um levantamento das principais oleaginosas cultivadas atualmente no Território até a safra de 2008 (mamona, algodão herbáceo e girassol) e, em seguida, uma comparação com as oleaginosas mais utilizadas pela indústria do biodiesel (soja e algodão), de acordo com o balanço da nov. de 2009 da ANP. As dimensões da sustentabilidade, quais sejam, técnico-econômica e socioambiental, apresentam uma visão geral da utilização de óleos vegetais para produção de biocombustíveis. Essas informações foram necessárias para que se chegasse aos parâmetros da Tabela 18, de forma que, a análise de oleaginosas para o PNPB no Território de Irecê, objetivo principal desse estudo, está delimitada às culturas do algodão, soja, mamona e girassol.

Tabela 18 - Aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais do algodão, girassol, mamona e soja (continua)

Parâmetro	Oleaginosa			
	Mamona	Girassol	Soja	Algodão
	<i>Ricinus communis</i> L.	<i>Helianthus annuus</i>	<i>Glycine max</i> L.	<i>Gossypium hirsutum</i> L.
Aspectos Técnico-Ambientais				
Tolerância ao estresse hídrico (seca)	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Pluviosidade necessária	400 mm a 700 mm/ano	500 mm a 700 mm/ciclo	450 mm a 850 mm/ciclo	700 mm a 1300 mm/ciclo
Cultivada em consórcio	Sim	Sim	Não	Não
Concorre com a produção de alimentos	Não	Sim	Sim	Não
Pode ser cultivada em áreas degradadas com baixo nível tecnológico	Sim	Não	Não	Não
Pode ter a produtividade ampliada em curto e médio prazos	Sim	Sim	Não	Não
Balanco energético	1,3 – 2,9	1,0 – 0,76	1,0 – 2,51	Sem informação
Grau de mecanização	Alto	Baixo	Alto	Alto
Aspectos Técnico-Econômicos				
Produto principal	Óleo	Óleo	Proteína animal	Fibra
Importante como <i>commodity</i>	Não	Não	Sim	Sim
Teor de óleo (%)	45 – 50	38 – 50	18 - 21	8 - 15
Principal aplicação	Indústria química	Alimentação humana e animal	Alimentação animal	Indústria química
Produção de óleo (t/ha)	0,5 a 1,9	0,5 a 1,9	0,2 a 0,4	0,1-0,2
Custo de produção (R\$/ha)	688,80	874,56	1.364,80	1.788,92
Hectares para produzir 1000 t de óleo/ano	2000 – 526	2000 – 526	5000 – 2500	10000 - 5000
Faixa de produtividade (t/ha)	0,6 a 2,0	1,4 a 3,0	1,4 a 3,0	1,2 a 3,0
Produção no Território de Irecê (t em 2007)	30.314	284	-	134
Produtividade na Bahia (t/ha) em - 2007/08	0,83	0,95	-	3,77
Produtividade no Território de Irecê – 2007/08	0,85	Sem informação	-	0,70
Flexibilidade na comercialização do óleo	Sim	Sim	Sim	Não
Necessita de produção em grande escala	Não	Não	Sim	Sim
Dificuldade para o cultivo mecanizado (atualmente)	Sim	Não	Não	Não
Tipos de usinas recomendadas para extração de óleo				

Parâmetro	Oleaginosa	Parâmetro	Oleaginosa	Parâmetro
	Mamona	Girassol	Soja	Algodão
	<i>Ricinus communis</i> L.	<i>Helianthus annuus</i>	<i>Glycine max</i> L.	<i>Gossypium hirsutum</i> L.
Aspectos Técnico-Econômicos				
Extração mecânica	X			
Pequenas e médias capacidades, normalmente abaixo de 200 t/dia	X			
Oleaginosas com teor de óleo >35%	X			
Extração por solvente			X	
Grandes capacidades, normalmente acima de 300 t/dia			X	
Oleaginosas com teor de óleo <25%			X	
Usinas mistas	X	X		X
Médias e grandes capacidades, acima de 200 t/dia	X	X		X
Oleaginosas com médio e alto teor de óleo >25%	X	X		X
Custo de planta de extração	R\$ 12 milhões - (420 t/dia)		R\$ 30 milhões - (4000 t/dia)	R\$ 2, 6 milhões - (21.600 t/ano)
Custo de extração do óleo	R\$/t 108,75		R\$/t 17,00	R\$/t de caroço 32,07
Custo de produção do biodiesel com receita de subprodutos/ano	R\$/L 2,99		R\$/L 2,82	
Aspectos Sociais				
Indicada para produção familiar	Sim	Sim	Não	Não
Impacto socioeconômico do B1: total de empregos gerados a partir da oleaginosa	102.826		11.765	
Ocupação de Terra (ha/família)	2		20	

Fonte: Weiss (1983); Azevedo e Beltrão (2007); Carmenha (2007); Carvalho (2009); Carvalho (2007); EMBRAPA (2003); IBGE (2007); *International Food Policy Research Institute* (2008a *apud* SANTOS, 2009); Leite (2007); Lopes (2005); Meneghetti (2009); BAHIA/SEAGRI (2009).

Nota: Elaboração própria.

7.1.1 Aspectos Técnico-Ambientais

A mamona se destaca por não concorrer com a produção de alimentos, ser rústica e bem adaptada às características do Território de Irecê, possuir sementes com alto teor de óleo, grau de insaturação moderado, elevados índices de lubricidade, número de cetano e teor de oxigênio na molécula, e elevada estabilidade térmica e química. Somada a essas características, verificou-se nesse estudo que é a oleaginosa que apresenta melhor retorno e melhor se adapta ao sistema de produção em consórcio, principalmente com culturas alimentares, tornando-a mais atrativa para a produção familiar, foco desse trabalho e realidade da área de estudo.

A soja, tanto quanto o algodão em grande escala de produção exigem uso intensivo de máquinas agrícolas. No Território de Irecê predominam os solos do tipo Cambissol Eutrófico (EMBRAPA, 1999) que possuem baixa profundidade e, com o uso de máquinas agrícolas pesadas se compactam muito facilmente, causando problemas quase que irreversíveis.

Tabela 19 - Análise da eficiência energética da mamona em diferentes sistemas de consórcio

Sistema	Eficiência Energética	Saldo Energético (kcal)	Relação Entrada/Saída	Rendimento (kg/ha)	
				Feijão	Mamona
consórcio mamona + feijão sem adubação	8,47	4.487.504,3	9,47	300	840
consórcio mamona + feijão com adubação	3,64	5.312.170,3	4,64	500	1050
consórcio mamona + gergelim sem adubação	6,89	3.583.302,3	7,89	500	840

Fonte: Albuquerque (2008).

Nota: Adaptada pelo autor.

Diferentemente do quadro positivo, seja pela eficiência energética ou pela boa produtividade consorciando energia e alimento, no sistema de monocultivo utilizado para o cultivo da soja e algodão, há uma forte entrada de energia fóssil com o uso de produtos químicos e de máquinas agrícolas pesadas. O cultivo consorciado da mamona com o feijão e o milho, por exemplo, torna o sistema mais equilibrado, conforme dados da Tabela 19. Através do sistema de produção com uso predominante da mão-de-obra familiar, não ocorre o uso de máquinas em todas as

etapas do cultivo e, quando ocorre, é menos intenso. Isso não quer dizer que no sistema tradicional de cultivo não haja problemas. Sistema de produção sustentável não deve ser confundido com sistema tradicional. A degradação de terras agrícolas tem sido um grave problema ambiental, por levar à redução gradativa da qualidade do solo e da sua produção. O uso inadequado ou uso de área inadequada para o cultivo da mamoneira pode representar sério fator de degradação dos solos de uma região e obtenção de baixa produtividade (AZEVEDO; BELTRÃO; SEVERINO, 2007).

A soja e o algodão são mais sensíveis ao estresse hídrico do que a mamona. Mesmo com a possibilidade de irrigação, há limitação de oferta de água no Território de Irecê, além do que, essa tecnologia encarece o custo de produção inviabilizando a produção familiar. Por ser tolerante à seca e exigente em calor e luminosidade, a mamona se adaptou tão bem às condições regionais de Irecê.

Recomenda-se cultivar a mamona em altitudes na faixa de 300 m a 1.500 m acima do nível do mar. O intervalo de temperatura ideal para o desenvolvimento deve ser de 20 °C a 35 °C, para produção de valor comercial. A temperatura ótima deve se situar em torno de 31 °C (BELTRÃO, 2007). Necessita de chuvas regulares durante a fase vegetativa e de períodos secos na maturação dos frutos. Produz com viabilidade econômica em áreas onde a precipitação mínima, até o início da floração esteja entre 400 a 500 mm, sendo que com maior uso de tecnologia pode alcançar produtividades de 1.500 kg/ha a 4.000 kg/ha. Rendimentos acima de 1.500 kg/ha foram obtidos no Nordeste brasileiro com precipitações entre 600 mm e 700 mm. O plantio em solos rasos não é recomendado. A mamona produz em quase todos os tipos de solo (com exceção daqueles de textura argilosa) preferencialmente de média e alta fertilidade natural. Em solo impróprio o cultivo pode gerar problemas de degradação ambiental.

A partir dos dados levantados nessa pesquisa ilustrados no Gráfico 23, verifica-se que há uma tendência de crescimento da produção de mamona no Território de Irecê, sendo que a maior produtividade média desde 1990 foi no ano de 2008, ressaltando que os dados de 2009 ainda não foram disponibilizados pelos órgãos oficiais. O aumento da produção não implica necessariamente em aumento da

eficiência. Observa-se que em alguns períodos houve queda na produção e aumento no rendimento, sugerindo que a eficiência se deu pela produtividade.

A torta resultante da extração do óleo de mamona constitui-se em excelente adubo. Estabelecendo um ciclo fechado do carbono, um hectare de mamona pode absorver até oito toneladas de CO₂ da atmosfera, contribuindo de forma relevante para a redução do efeito estufa.

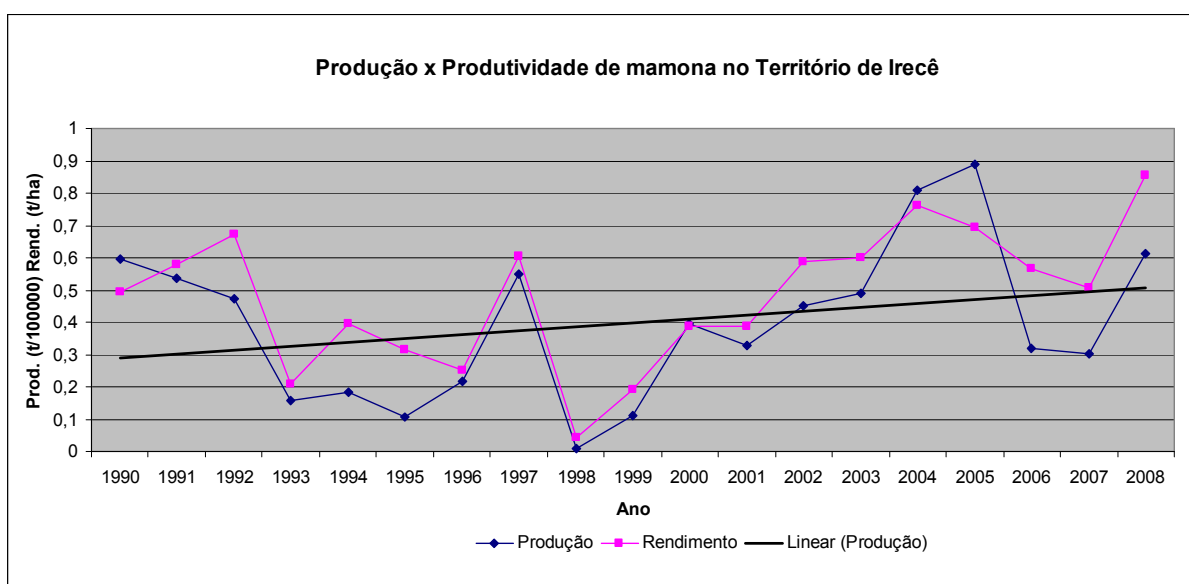


Gráfico 23 - Evolução da produção e do rendimento da mamona no Território de Irecê no período de 1990 a 2008

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

O zoneamento de risco climático torna-se uma ferramenta necessária face à expansão de novas áreas, pois nele são incluídas as áreas com grande potencial do ponto de vista do clima e do solo, além dessas áreas se situarem em altitudes superiores a 300 m. Na Figura 5 verificam-se os municípios zoneados para o cultivo da mamona no Estado da Bahia de forma bastante espacializada, diferente do que ocorre com a soja e o algodão, concentrados no oeste.

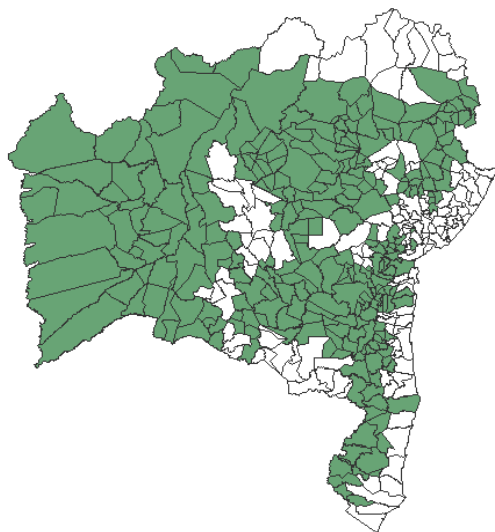


Figura 5 - Zoneamento da mamona na Bahia na safra de 2008-2009
Fonte: Carvalho (2009).

A cultura do girassol se desenvolve bem na maioria dos solos agricultáveis. Como se adapta em diversas condições edafoclimáticas pode ser cultivado em praticamente todo o país. No entanto, a produção é bastante influenciada pelas condições climáticas durante o ciclo de cultivo, como a temperatura do ar, que pode provocar mudanças na composição de ácidos graxos e na viscosidade do óleo (LEITE, 2007). Pode ser cultivada em uma ampla faixa de temperatura. Se exposta a altas temperaturas na fase de maturação da semente irá acarretar a redução de óleo. Exige um bom suprimento de água entre os períodos de germinação até o início do florescimento. Após a formação dos grãos, a cultura é favorecida por um período seco. O girassol poderá se destacar como matéria-prima para a produção de biodiesel, em primeiro lugar, por oferecer aos agricultores uma cultura alternativa que, em caráter complementar, possibilita uma segunda colheita sobre a mesma área e no mesmo ano agrícola. Segundo, por ser mais uma alternativa de matéria-prima oleaginosa às indústrias de processamento de grãos, reduzindo sua ociosidade e; terceiro, por produzir um óleo comestível de alto valor nutritivo.

O elevado teor de óleo, elevada produção de óleo por hectare, custo de produção relativamente baixo, produtividade, dentre outros, favorecem a utilização do girassol para a produção de biodiesel. Devido ao alto teor de óleo de sua semente, é mais fácil efetuar a extração a frio, obtendo-se até 600 kg de óleo por hectare, estimando-se o teor de óleo de 38% e produtividade média de 1.600 kg/hectare. Contudo, além da possibilidade de aumento da produtividade, com o uso de genótipos mais

modernos e já adaptados às principais áreas agrícolas, com maior teor de óleo nos grãos, de 45 a 52%, o rendimento de óleo por hectare poderá ser substancialmente aumentado. O girassol pode antecipar à cultura principal, em algumas condições e, em outras, pode ser semeado na safrinha, substituindo, parcialmente, o milho ou o sorgo. Possui tolerância ao estresse hídrico e além de abrir nova perspectiva de cultivo, permite romper o ciclo gramínea/leguminosa, com ganhos agronômicos no sistema.

A utilização do girassol como fonte de matéria-prima para o biodiesel deve considerar os tipos de ácidos graxos e suas respectivas concentrações, pois o mesmo apresenta elevada concentração de ácido graxo linoléico. Nesse aspecto, o número de cetano é um fator extremamente importante. O óleo de girassol apresenta número de cetano em torno de 52, superior aos 45 estabelecidos como mínimo pela norma brasileira, destacando-se ainda a baixa viscosidade.

O balanço de energia é positivo, com grande perspectiva de aumento de eficiência em função do aumento da produtividade, pelo melhor manejo da cultura e da escolha de genótipos mais produtivos, sem, contudo, aumentar o consumo de fertilizantes, principalmente o Nitrogênio. A torta obtida na extração do óleo constitui-se como importante fonte de proteína bruta para a alimentação animal. Ademais fatores, a sua utilização como fonte de matéria-prima para o biodiesel estabelece um ciclo fechado de carbono, no qual o CO₂ pode ser absorvido pela planta cresce e é liberado quando o biodiesel é queimado na combustão do motor, reduzindo assim as emissões líquidas de CO₂.

7.1.2 Aspectos Técnico-Econômicos

Além das características edafoclimáticas que desfavorecem o cultivo do algodão e da soja no Território de Irecê pelos motivos já expostos, e, em que pese essas espécies terem alta produtividade na Bahia (o que não ocorre em Irecê), o teor de óleo é baixo e o custo de produção é alto. O baixo teor de óleo pode ser compensado pela produção e pela produtividade e vice-versa. Porém, na área em

estudo, não há condições de aumentar a produtividade e nem a produção em curto prazo, o que, exigiria grande escala de produção. Isso acontece pelas características edafoclimáticas da região e pela fisiologia e ecofisiologia do algodão e da soja. Para a mamona excluem-se apenas alguns ecossistemas específicos, como o Pantanal, a Amazônia e locais muito frios e de baixa altitude, onde ainda não se tem certeza sobre a viabilidade do seu cultivo. O teor médio de óleos nas sementes de mamona é de 47% nas principais cultivares atualmente recomendadas para o uso no Semi-Árido brasileiro, como os casos da BRS Paraguaçu e BRS Nordestina, sintetizadas pela Embrapa Algodão.

Apesar do elevado custo do óleo de mamona que se reflete no custo do biodiesel, o custo de produção agrícola da mamona é o mais baixo dentre as oleaginosas estudadas, que é o aspecto que mais afeta diretamente o produtor. A mamona aparece como a única oleaginosa recomendada para usinas de extração de óleo pelo processo mecânico com baixas e médias capacidades, se aproximando mais da realidade da agricultura familiar, cooperativas e associações.

Dadas as características do Território de Irecê e a sua tradição no cultivo da mamona, esta se apresenta como uma planta de alto valor econômico, cuja utilização além da obtenção de biodiesel, poderá converter-se em dezenas de outros produtos e co-produtos.

7.1.3 Aspectos Sociais

O Território de Irecê possui um dos maiores contingentes de pessoal ocupado na agricultura na categoria de propriedade familiar. Portanto, qualquer análise sobre alternativas de oleaginosas para o biodiesel neste Território, passa pelo nível de empregabilidade e ocupação familiar de cada cultura. Os dados da Tabela 19 confirmam que a mamona tem grande capacidade de gerar emprego e renda, especialmente em regiões mais frágeis e menos desenvolvidas como o Semi-Árido baiano.

No Território de Irecê o cultivo da mamoneira é realizada por agricultores familiares, que detêm mais de 80% da área plantada. Essa cultura ocupa a área de cultivo por um período que varia de 8 a 24 meses. Sua colheita escalonada ocupa mão-de-obra por longos períodos e propicia aos produtores, com a venda das suas bagas, os recursos necessários para a compra de outros produtos de fundamental importância para sua sobrevivência.

A agricultura familiar gera maior número de postos de trabalho que a agricultura empresarial. Por este motivo, qualquer política de caráter social deve priorizar este segmento. Na agricultura empresarial, em média, emprega-se 1 trabalhador para cada 100 hectares cultivados, enquanto que na familiar a relação é de apenas 10 hectares por trabalhador. No caso da mamona, a relação é de 1 agricultor para cada 10 a 15 hectares, somente na produção agrícola. Além disso, o impacto social positivo do investimento na agricultura familiar é alto; cada R\$ 1,00 aplicado na agricultura familiar gera R\$ 2,13 adicionais na renda bruta anual, o que significa que a renda familiar dobraria com a participação no mercado de biodiesel (BRASIL, 2007), diferentemente do que ocorre na agroindústria canavieira, por exemplo, onde há uma previsão de que o índice de ocupação (número de pessoas/100 hectares) passe de 9,63 em 2005/2006 para 1,59 em 2015. No Nordeste a previsão é de 4,17 e no Centro Sul 1,2, segundo a Revista Alcoolbrás (AVALIAÇÃO..., 2007, p. 46).

Os subsídios para o incentivo da produção vegetal em massa que possam induzir à monocultura acarretam problemas sociais não condizentes com o projeto inicial de incentivo a agricultura familiar. O biodiesel poderá proporcionar mais empregos no campo e na indústria a partir do plantio das matérias-primas, do fornecimento de assistência técnica rural, da montagem e operação das plantas industriais para produção, transporte e distribuição.

Krohling e outros (2009), analisando a potencialidade baiana na produção de oleaginosas, revelaram a rigidez produtiva da agricultura empresarial, ou seja, a pouca flexibilidade na escolha de um cultivo alternativo surge da inexistência de outro que seja tão rentável como a soja. Para os autores a mamona não faz parte da relação de oleaginosas mais competitivas para a produção de biodiesel, em razão da sua baixa escala de produção e o preço do óleo relativamente alto, destinado a outros mercados.

Apoiada pelo PNPB a mamona tem amplas perspectivas de expansão, especialmente no Semi-Árido. A área plantada, a produtividade e a produção poderão aumentar consideravelmente com o acesso às tecnologias por parte dos agricultores. O PNPB está impulsionando a expansão da cultura não somente em regiões incentivadas para a produção de biodiesel. Observa-se no Gráfico 24 o reflexo do PNPB sobre o comportamento dos preços da mamona. Aqueles que advogam contrário ao programa argumentam que a oleaginosa não está indo para a indústria do biodiesel. O fato é que as cotações comprovam que os ganhos do agricultor aumentaram, seja como efeito direto e/ou indireto.

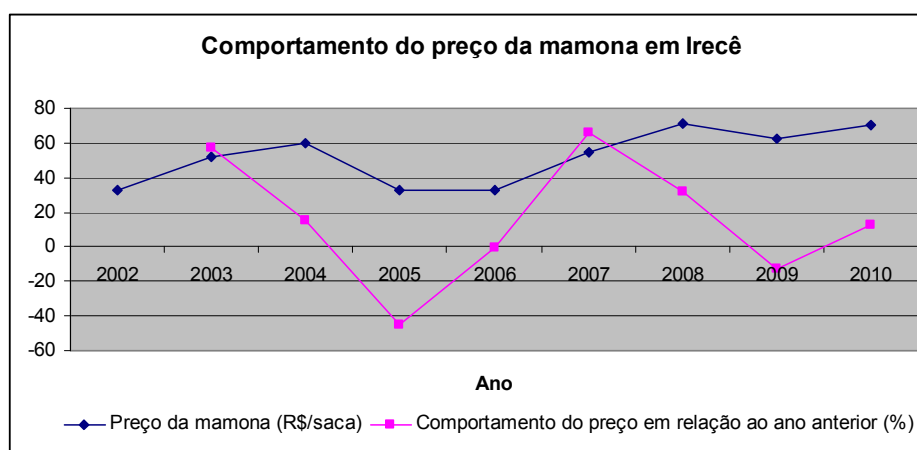


Gráfico 24 - Preço médio anual da saca de mamona em Irecê de 2002 a 2010 e crescimento/redução percentual em relação ao ano anterior
Nota: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Em 2008 o Território de Irecê concentrou 63% da produção e 61% da área cultivada de mamona, mantendo, em média, 9,9 vezes mais pessoas ocupadas na categoria da propriedade familiar do que na categoria de propriedade patronal (INCRA/FAO, 1996). Essa avaliação associada à análise das dimensões do biodiesel a partir das quatro oleaginosas indicadas, levou à indicação de que a mamona e o girassol são mais viáveis para viabilizar o PNPB no Território de Irecê. A recomendação (com base num modelo dinâmico de análise) da mamona e do girassol para o Território de Irecê não significa a exclusão da soja e do algodão para outros Territórios com realidades socioculturais, condições ambientais e características diferentes. A princípio, para o Oeste Baiano, o algodão, soja e girassol seriam as culturas mais indicadas, nessa ordem.

7.2 OLEAGINOSAS RECOMENDADAS PARA O PNPB NO TERRITÓRIO DE IRECÊ

7.2.1 Mamona

A mamoneira é uma oleaginosa de relevante importância econômica e social, de cujas sementes se extrai um óleo de excelentes propriedades, de largo uso como insumo industrial. Da sua industrialização obtém-se, como produto principal, o óleo, e como subproduto, a torta de mamona, que possui como fertilizante a capacidade de restauração de terras degradadas. Embora seja viável em regiões com maior disponibilidade de água e solos férteis, enfrenta a competição com culturas mais rentáveis economicamente.

A cadeia produtiva da mamoneira inicia-se com a matéria-prima e termina com a disponibilização de diversos produtos industrializados, passando por intermediários de comercialização e distribuição, assim como pelas indústrias extratoras de óleo, ricinoquímica e de derivados. Nesta cadeia produtiva tem-se variadas oportunidades e opções de rotas comerciais, industriais e tecnológicas onde se identificam duas etapas definidas: agrícola e industrial. A etapa agrícola ocorre desde o desenvolvimento da cultura até a disponibilização de grãos para a indústria. A etapa industrial é caracterizada pela produção do óleo e seus derivados, destacando-se o biodiesel, e de produtos mais sofisticados, como isolados protéicos.

A estrutura de comercialização do produto, principalmente entre os elos agricultor e industrial, concorre fortemente para o desestímulo do uso de tecnologia de produção, uma vez que os agricultores têm margens de comercialização muito menores que a indústria. Como a produção é dispersa e realizada em pequena escala, diversos intermediários atuam na cadeia de produção, com baixa rentabilidade para a agricultura.

7.2.1.1 Panorama atual no território

A área plantada de mamona no Território de Irecê atingiu o máximo na década de 80, quando alcançou 197.173 ha, no ano de 1982, e a produção atingiu o seu maior valor em 2005 no período de 1990 a 2008 (Gráfico 25), chegando a 88.793 toneladas de bagas.

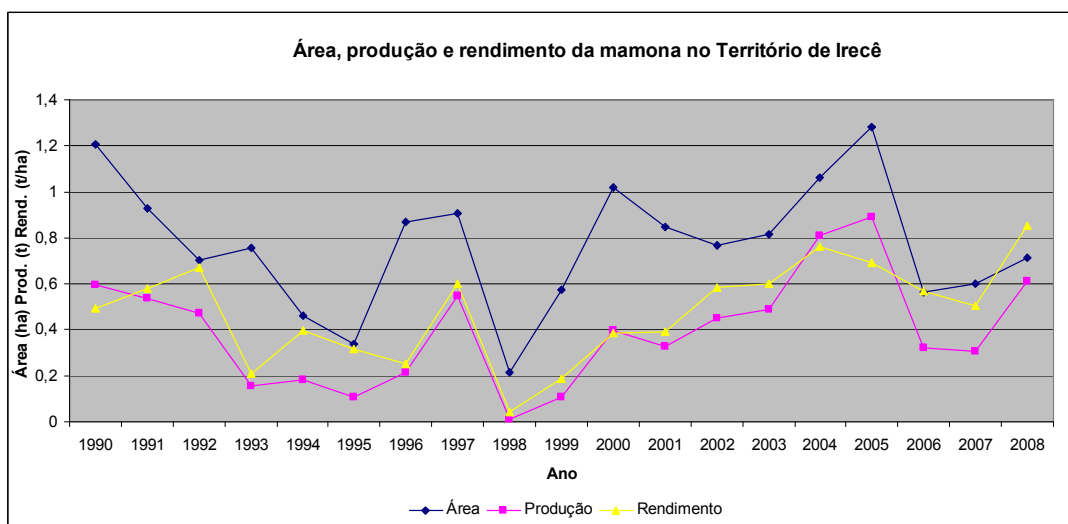


Gráfico 25 - Comportamento da área cultivada, da produção e do rendimento da mamona no Território de Irecê no período de 1990 a 2008

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

A queda no rendimento da mamoneira na região de Irecê é atribuída, principalmente, a: 1) redução da fertilidade do solo; 2) distribuição irregular da pluviosidade; 3) pouco investimento em insumos modernos nas lavouras; 4) baixas populações de plantas; 5) pouco investimento em tratamentos culturais; e 6) alto grau de compactação dos solos.

As maiores taxas de crescimento da área plantada apresentadas na Tabela 20 foram observadas nos municípios de São Gabriel, Uibaí, Xique-Xique e Barro Alto, com valores superiores a 4% ao ano. Os maiores decréscimos de área plantada foram observados nos municípios de América Dourada, Barra do Mendes, João Dourado, Ibititá e Irecê que apresentaram, também, as maiores reduções em área colhida. Todos os municípios apresentaram taxas positivas de incremento na produtividade, o que indica acesso às tecnologias disponíveis. Faz-se necessário que os produtores tenham acesso às tecnologias para descompactação e recuperação da fertilidade do solo e tecnologia de cultivo adequada, incluindo, principalmente, sementes certificadas.

Tabela 20 - Taxa de crescimento anual (TCA) da área plantada, da área colhida, da produção e do rendimento da mamoneira nos principais municípios produtores da região de Irecê, no período de 1990 a 2007

Município	Taxa de Crescimento Anual (%)			
	Área Plantada	Área Colhida	Produção	Rendimento
América Dourada	-3,69	-2,62	-1,14	1,47
Barra do Mendes	-4,05	-3,91	-1,13	2,75
Barro Alto	5,21	6,12	9,23	3,67
Cafarnaum	1,75	2,03	4,56	2,48
Canarana	2,82	3,84	6,89	1,56
Central	0,54	1,82	4,28	2,41
Gentio do Ouro	-0,27	-2,42	0,25	2,68
Ibipeba	0,69	0,76	1,32	0,56
Irecê	-2,06	-1,91	4,09	6,08
Itaguaçu da Bahia	0,66	0,99	3,03	2,02
João Dourado	-2,06	-1,53	-0,11	1,43
Jussara	1,35	1,57	5,23	3,59
Lapão	-0,45	-0,15	4,94	5,09
Presidente Dutra	0,72	1,78	6,13	4,28
Ibititá	-1,61	-1,57	0,31	1,89
Mulungu do Morro	2,73	2,98	5,52	2,48
São Gabriel	14,20	14,29	19,24	4,33
Uibaí	6,91	7,16	13,69	6,09
Xique-Xique	4,72	4,68	7,79	2,98

Fonte: Carvalho (2009).

Nota: Adaptada pelo autor.

O que mais contribuiu para a TCA pouco expressiva na Bahia no período considerado foi o comportamento da área plantada e da área colhida nas regiões produtoras de Irecê e do Piemonte da Diamantina. Somente nos anos de 1992, 1997, 2004, 2005, 2006 e 2007 os rendimentos ultrapassaram 600 kg/ha. A garantia de preços mínimos, compromisso de compra da produção, disponibilização de sementes certificadas e assistência técnica, são alguns estímulos que o PNPB já proporciona que podem contribuir para a elevação da produtividade.

O Território de Irecê produziu em 2008, 61.072 toneladas de mamona, com um crescimento de 101% em relação a 2007, correspondendo a 63% da produção baiana. O município que mais se destacou no ano de 2008 foi o de Cafarnaum, com uma produção de 19.800 toneladas e uma área de 13.200 hectares cultivados, em sua maioria, na pequenas unidades de produção familiar. As escalas de produção para sistemas que visem um programa amplo de produção de biodiesel são forçosamente maiores.

A Bahia é o maior produtor nacional de mamona com 81% da produção em 2008, concentrada no Território de Irecê que respondeu no mesmo ano por 46% da área e 51% da produção nacional. Verificou-se neste estudo que de 2007 para 2008,

enquanto o rendimento na Bahia e no Brasil cresceu 33%, o crescimento no Território de Irecê foi de 69%. O cenário mais conservador traçado por Carvalho (2009) baseia-se no TCA da área plantada. No entanto, o crescimento da produtividade de 2007 para 2008 aponta para um cenário intermediário, que, evidentemente, só pode ser confirmado com uma série maior de dados. Os dados encontrados neste estudo constantes na Tabela 21 divergem da projeção feita pelo autor para o período de 2008 a 2015. Ao contrário das 41.339 toneladas e do rendimento de 0,49 t/ha estimados pelo autor, verificou-se no Território de Irecê uma produção de 61.072 t e 0,85 t/ha em 2008, respectivamente, 48% e 73% a mais.

Tabela 21 - Panorama da produção de mamona nas safras de 07/08

Região	Safrá 2007			Safrá 2008		
	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha)
Brasil	157.626	122.140	0,77	163.034	98.142	0,60
Bahia	116.463	96.620	0,83	121.295	75.660	0,62
Irecê	71.436	61.072	0,85	59.907	30.314	0,51

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

A área plantada projetada para o período de 2008 a 2015 daria para atender ao parque industrial instalado, desconsiderando sua possível ampliação. Para atender ao PNPB, ter-se-ia que incrementar a área plantada nos valores já mencionados e aumentar a produtividade em, pelo menos, 80%, ou seja, passar dos atuais 600 kg/ha para 1.080 kg/ha, o que, na verdade, não é uma meta impossível de ser alcançada.

Para atender ao B5 seriam necessários 167.000 ha, que, com um rendimento de 1.080 kg/ha, produziram 180.360 toneladas de barga, que resultariam em 99.198.000 litros de biodiesel. Seriam necessários mais 140.000 ha para atender à demanda do parque industrial instalado no Estado, totalizando 307.000 ha. Essa demanda projetada é maior do que a projeção de cultivo em 2015 que é de 168.821 ha no ritmo de crescimento da área plantada no período 1990 a 2007. Considerou-se que 100% da demanda de óleo para o B5 seria atendida com a cultura da mamona, o que, na prática não é verdadeiro com base no que foi visto.

A produção de mamona no Território ocorre de forma dispersa em nível local, que, aliada a desorganização na comercialização permite uma forte atuação de atravessadores, conforme descrito no fluxograma abaixo (Figura 5). Os principais

fatores relacionados à queda na área e na produção de mamona a partir de 1985/86 são: a) desorganização e inadequação de sistemas de produção; b) utilização de sementes impróprias; c) práticas culturais inadequadas; d) desorganização do mercado interno; e) baixos preços dos produtos agrícolas e; f) redução da oferta de crédito e assistência técnica.

O conjunto das unidades de produção agrícola responsável pela produção individual se caracteriza como um arranjo produtivo local (APL) de mamona, ainda em construção, pois, os agricultores integram o elo produção agrícola de oleaginosa da cadeia de produção do biodiesel e constituíram uma instância com as atribuições de coordenar as ações que visam desenvolver e manter a unidade do conjunto. O fluxograma abaixo (Figura 5) é o resultado da análise feita nessa pesquisa da dinâmica de funcionamento dessa cadeia produtiva agroindustrial, identificados os agentes que dela participam direta e indiretamente.

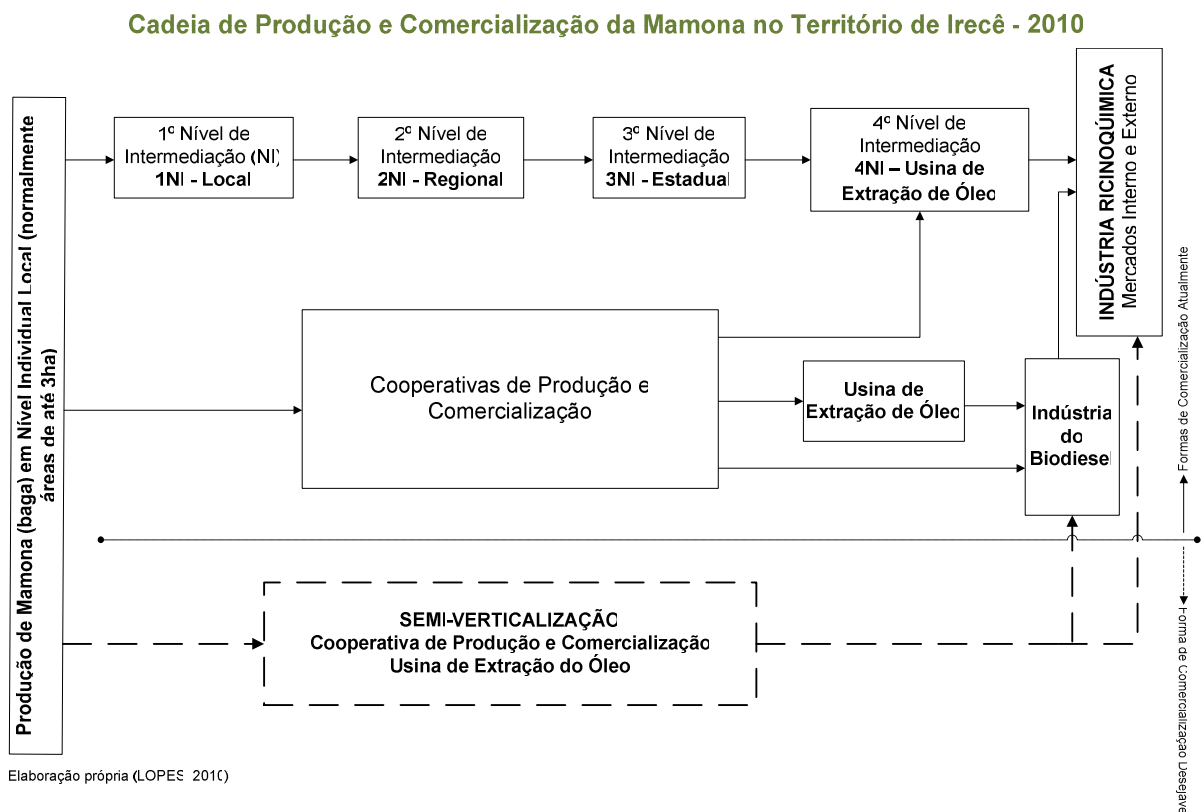


Figura 6 - Mercado da mamona no Território de Irecê – 2010
Nota: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Na análise feita (Figura 5) neste estudo constatou-se a presença de até quatro níveis de intermediação. Os intermediários, chamados de atravessadores, inibem a

organização da produção, financiam antecipadamente e concentram a produção e, controlam a distribuição e comercialização para as indústrias de extração de óleo. O MIN (2007) constatou que essa intermediação tem provocado a elevação do preço de 20% a 30%, inclusive no período de safra.

A literatura sobre a cadeia produtiva da mamona no Nordeste, quando menciona os sistemas de produção inadequados, práticas agrícolas tradicionais, utilização de sementes inadequadas, dentre outros fatores que contribuem para o desempenho, relativamente baixo da cultura no Semi-Árido, refere-se na maior parte das vezes ao agricultor como responsável unilateral. Dificilmente é dito que é difícil produzir no Semi-Árido em áreas que, em maioria serviriam pra dois bois e que, é a única área que ele tem para desenvolver todas as outras atividades. Hoje, na realidade, não há crédito de custeio para a mamona no Território de Irecê por duas razões: parâmetros como o calendário agrícola que compõe a definição do zoneamento agrícola que não condiz com a realidade do clima e; a mamona é cultivada por pequenos agricultores, não faz parte do complexo agroindustrial brasileiro, portanto, não interessa aos agentes financeiros públicos, muito menos aos privados. Hoje, o agricultor só tem acesso a um pequeno crédito, via Pronaf tipo B (também chamado Pronaf Biodiesel), com valor baixíssimo e que, não foi um crédito desenvolvido para esta finalidade. Além do mais, quantas instituições de ensino, pesquisa e extensão trabalharam com mamona durante esses últimos 30-40 anos? Quantos engenheiros agrônomos foram formados para trabalhar com mamona e para assistir pequenos agricultores que vivem e trabalham numa dinâmica, não, pior ou melhor, mas, totalmente diferente da agricultura empresarial? Quando o assunto é soja, milho, café, cana, laranja, é diferente. Há cultivares em nível de município e os créditos e os recursos tecnológicos disponíveis são infinitamente superiores.

Os resultados observados na cadeia produtiva no Território de Irecê a partir da atuação do PNPB são positivos. A forma como está estruturada a comercialização no Programa dá mais segurança e aumenta a confiança do agricultor. A entrada das cooperativas na produção e comercialização trouxe resultados positivos, com a eliminação de pelos menos, três níveis de intermediação. No entanto, as cooperativas ainda vendem mamona em baga deixando a maior parte do lucro para as usinas de extração de óleo e de biodiesel que comercializam produtos de maior

valor agregado. Portanto, o desafio é fazer com que parte desse lucro chegue até os agricultores que estão no nível onde se concentra a maior parte do risco da cadeia produtiva, a produção.

7.2.2 Girassol

Segundo BRASIL (2010), a cultura de girassol (*Helianthus annuus* L.) adapta-se bem a diversos ambientes, numa faixa de temperatura entre 10 °C e 34 °C, sem redução significativa da produção. As fases de desenvolvimento da planta mais sensíveis ao déficit hídrico vão do início da formação do capítulo ao começo da floração. O zoneamento agrícola de risco climático para o Estado da Bahia contempla como aptos ao cultivo de girassol os solos Tipos 1, 2 e 3, especificados na Instrução Normativa nº 10, de 14 de junho de 2005, alterada para Instrução Normativa nº 12. Estão indicadas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático, para a cultura de girassol no Estado da Bahia, as cultivares de girassol registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do MAPA em conformidade com as recomendações dos respectivos obtentores/detentores (mantenedores). A maioria das cultivares de girassol com sementes disponíveis no Brasil é proveniente de empresas privadas, que as desenvolvem em outros países, como a Argentina, que possui características de solo e clima diferentes.

O girassol serve como planta de cobertura e adubação verde e como opção nos sistemas de rotação de culturas, aumentando a eficiência no uso de insumos e beneficiando as culturas em sucessão. O óleo apresenta excelente qualidade e é produzido em maior parte para a indústria alimentícia. O cultivo do girassol requer a mesma estrutura disponível para o cultivo da soja e do milho, e em função da sua época de semeadura, ocupa o período ocioso da produção dessas culturas.

7.2.2.1 Panorama atual no território

Embora sua produção no Brasil nunca tenha ocupado posição de destaque, o girassol é uma das quatro maiores culturas produtoras de óleo vegetal comestível no mundo e atualmente o segundo óleo comestível consumido no Brasil. As perspectivas de crescimento da área cultivada com girassol, incluindo a Bahia, são muito favoráveis, visando atender diversos mercados. O girassol foi introduzido recentemente no Estado e ainda requer um período de experiência.

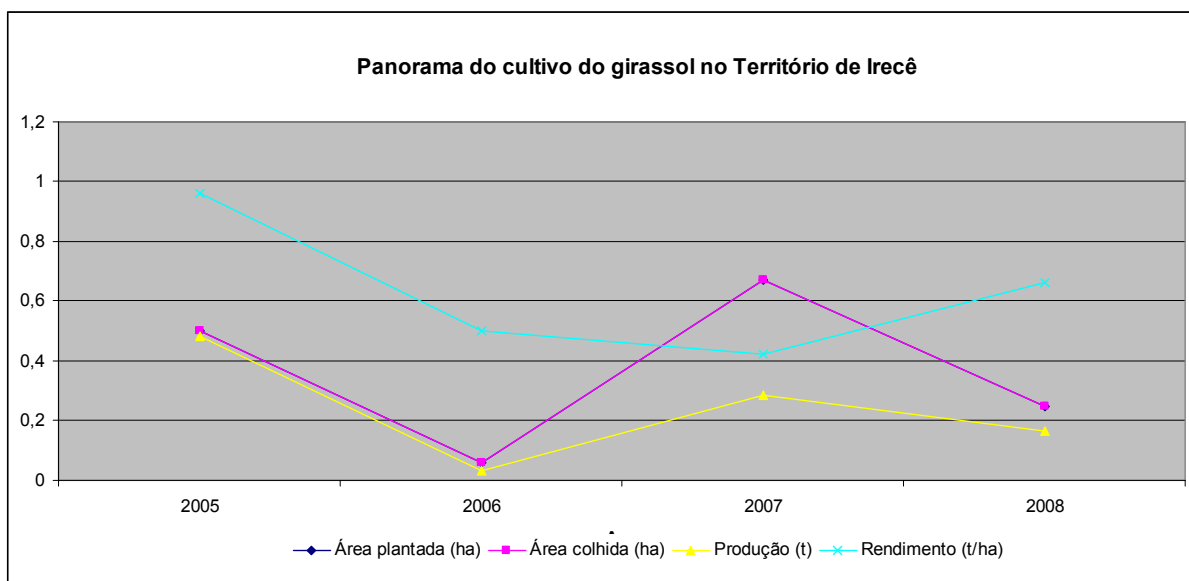


Gráfico 26 - Desempenho da cultura do girassol no Território de Irecê – Bahia

Fonte: PAM/SIDRA/IBGE (2009).

Nota: Elaboração própria.

O girassol começa a ser plantado em escala experimental na Bahia. No Território de Irecê a produtividade média no período de 2005 a 2008 (Gráfico 26) foi de 630 kg/ha, sendo que a menor produtividade foi de 300 kg/ha ocorrida no município de Lapão no ano de 2007. No entanto, verificou-se neste estudo a ocorrência de produtividades de 1000 kg/ha nos municípios de Ibipeba, Irecê, João Dourado e Lapão neste mesmo período. A cultura se destaca como uma boa opção agrícola para a agricultura familiar do Semi-Árido, pois faz uso de práticas simples e todas as etapas do processo produtivo podem ser realizadas manualmente.

Esta oleaginosa poderá ocupar áreas agrícolas utilizadas, sem fortes impactos ambientais que são trazidos pela expansão de novas fronteiras agrícolas. A EBDA vem desenvolvendo estudos visando a sua utilização na produção de biodiesel, tendo implantado quatro unidades de observação e demonstração nos Municípios de Irecê, Ibititá, João Dourado e São Gabriel, na região de Irecê. Foram utilizadas as

variedades Catissol 01 (oriundas de CATI-SP) e Embrapa 122 V 2000 (proveniente da Embrapa Dourados no MS). Mesmo em condições desfavoráveis como estiagem, baixo *stand*, replantio e baixo poder germinativo, a produtividade média entre os municípios foi de 1.253 kg/ha para o Catissol 01 e 1.279 kg/ha para o Embrapa 122 V 2000. No sistema mecanizado, o custo de produção foi de R\$ 763,04/ha e a produtividade média no ensaio experimental de 1.800 kg/ha (CARVALHO, 2007).

As necessidades hídricas desta oleaginosa ainda não estão perfeitamente definidas, existindo informações que indicam desde menos de 200 mm até mais de 900 mm por ciclo. Entretanto, na maioria dos casos, pluviosidades de 500 a 700 mm, bem distribuídos ao longo do ciclo, resultam em rendimentos próximos ao máximo. Mesmo assim, os dados experimentais aliados às observações diretas em campo mostram, a princípio, que o girassol se apresenta como oleaginosa promissora para as condições do Território onde predominam solos do tipo Cambissol Eutrófico com pH entre 6,0 e 7,5, excelente para o desenvolvimento da cultura.

Todavia, para se promover o cultivo de girassol, são necessários investimentos em pesquisa, principalmente no desenvolvimento de variedades adaptadas às condições locais, aumento de produtividade, mapeamento das zonas adequadas à produção, técnicas de cultivo e prevenção de pragas.

8 CONCLUSÕES

Para que o PNPB consolide o biodiesel como uma alternativa viável para complementar a matriz energética nacional e fomentar o desenvolvimento territorial por meio do fortalecimento de agricultura familiar, é preciso vislumbrar uma estratégia de desenvolvimento sustentável, agregando-se valores sociais, ambientais e econômicos.

Com base nas dimensões técnico-econômica e sócio-ambiental, concluiu-se nessa pesquisa, que a produção de biodiesel é viável, a partir de óleos vegetais, que, representam atualmente (acumulado de out/2008 a abr/2010) 82,18% das matérias-primas utilizadas pela indústria do biodiesel no Brasil. Para uma maior inserção da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel, condizente com a proposta inicial do governo, manter a participação da soja numa faixa menor do que os atuais 78,88%, implica em maior participação de outras oleaginosas, observadas as condições de oferta, características regionais, aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais. As reais dificuldades na utilização de algumas oleaginosas estão associadas à falta de informação e de uma política agroenergética regionalizada que priorize o uso de recursos naturais locais.

Para o Estado da Bahia é necessário que sejam estabelecidos os limites do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) alinhados ao Projeto de Desenvolvimento Sustentável. Este planejamento precisa contemplar o aproveitamento de co-produtos em todas as etapas da cadeia produtiva do biodiesel, áreas degradadas e exploração de oleaginosas de alto conteúdo energético ainda não utilizadas, observando o balanço energético de cada sistema e respeitando o duplo imperativo de inviolabilidade da vegetação natural e de obrigação de garantir a segurança alimentar a todos.

Há uma forte inserção das políticas públicas para o biodiesel no Território Irecê, envolvendo principalmente, as áreas de agricultura familiar, educação profissionalizante e ciência, tecnologia e inovação. De 2007 para 2008, houve uma queda de 5,20% na área e um aumento de 27,70% na produção de mamona na Bahia, enquanto no Território de Irecê, os incrementos foram de 19,24% e 101,46%,

respectivamente, tornando o Território responsável por 63% da produção e 61% da área estadual com a cultura. O preço médio anual da saca de mamona passou de R\$ 33,04 em 2002 a R\$ 70,14 em 2010 - média das cotações até 01/03/2010 - reações direta e indireta aos estímulos dessas políticas no âmbito do PNPB. No entanto, os agricultores familiares do Território de Irecê não estão inseridos nos níveis desejados na cadeia produtiva do biodiesel. Esperava-se que a agricultura familiar, que respondia por 90,86% das ocupações na agricultura no Território no ano de 1996, tivesse uma maior inserção na cadeia produtiva na área em estudo.

Constatou-se a presença de até quatro níveis de intermediação na cadeia produtiva da mamona, que provocam a inibição da organização da produção, o financiamento antecipado, a concentração da produção e, o controle da distribuição e comercialização para as indústrias de extração de óleo, por parte dos intermediários. Essa intermediação tem provocado a elevação do preço da mamona de 20% a 30%, inclusive no período de safra. A entrada das cooperativas na produção e comercialização eliminou, pelo menos, três níveis de intermediação. No entanto, as cooperativas ainda vendem mamona em baga, deixando a maior parte do lucro para as usinas de extração de óleo e de produção de biodiesel.

Através do Piloto Biodiesel proposto nessa pesquisa, os agricultores familiares do Território de Irecê poderão se beneficiar não apenas da venda de grãos *in natura*, o qual oferece alto risco, mas também da comercialização do produto. Em operação, o programa necessitaria de 384,39 m³ de biodiesel/ano que seriam produzidos pela Unidade de Biodiesel do Centro de Tecnologia em Biocombustíveis de Irecê, que demandaria 389,01 m³ de óleo de mamona ao ano para produzir o volume necessário de biodiesel. Os agricultores familiares se beneficiariam do principal efeito socioeconômico desse programa, através do fornecimento de grãos e de óleo comercializados pelas cooperativas de produção e comercialização. A Usina de Biodiesel de Irecê absorveria, em tese, somente 3,89% da sua capacidade de produção anual. A Usina de Óleos Vegetais de Lapão poderia ainda, produzir em torno de 25.057,66 m³ de óleo a ser comercializado em outros mercados.

Envolvendo as áreas de ensino, pesquisa e extensão, aliadas a uma política consistente de fortalecimento da agricultura familiar, que passe por investimentos em ciência e tecnologia com desenvolvimento de tecnologias sociais, esta ação

poderá, em médio prazo, fomentar a geração de emprego e renda para o Território de Irecê.

Dentre as oleaginosas analisadas, para fornecimento pela agricultura familiar para produção de biodiesel no âmbito do PNPB, a soja é a matéria-prima menos competitiva no Nordeste, onde o biodiesel de algodão é o mais barato. Para que a mamona fosse tão competitiva quanto o algodão, partindo-se somente do seu custo de produção, seria necessária uma produtividade de 2.500 kg/ha ou que o preço de mercado da saca de 60 kg de baga fosse obtido a R\$ 12,35. Por outro lado o biodiesel de mamona gera 8,72 mais empregos do que a soja e a ocupação da terra com a mamona é 10 vezes maior do que na sojicultura. A mamona é a cultura temporária de sequeiro mais rentável para o Território de Irecê e, em consórcio, possui margem de lucro de R\$ 771,00/ha e o girassol de R\$ 732,00/ha. Os empregos relacionados a partir da rota da mamona possuem remuneração que corresponde a 26,3% daquela a partir da rota da soja.

A análise das dimensões da sustentabilidade do biodiesel a partir das oleaginosas analisadas, permitiu concluir que a mamona seguida pelo girassol, são as oleaginosas mais recomendadas para fornecimento pela agricultura familiar para viabilizar o PNPB no Território de Irecê na atual conjuntura. Associada a uma política agrícola adequada que priorize a agricultura familiar, faz-se necessário ajustar uma tecnologia para a mamona que condicione o seu rendimento e sua manutenção no longo prazo, determinando assim, a possibilidade de manter os custos totais em níveis baixos, fazendo com que os seus subprodutos tenham interesse econômico, contribuindo para compensar os custos operativos.

REFERÊNCIAS

ACCARINI, J. H. Biodiesel no Brasil: estágio atual e perspectivas. **Revista Bahia Análise & Dados**, Salvador, v.16, n.1, p.51-64, jun. 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Biocombustíveis**. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/?id=472>>. Acesso em: 05 nov. 2008.

_____. **Biocombustíveis**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?id=472>>. Acesso em: 13 abr. 2010.

_____. **Biocombustíveis**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?id=472>>. Acesso em: 13 abr. 2010.

ALBUQUERQUE, F. A. et al. Análise energética do consórcio mamona com amendoim. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: Embrapa Algodão, 2008.

ALBUQUERQUE, F. A. et al. Análise energética do sistema de cultivo da mamoneira consorciada com gergelim. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: Embrapa Algodão, 2008.

ALBUQUERQUE, F. A. et al. Eficiência energética do sistema de cultivo da mamoneira consorciada com feijão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: Embrapa Algodão, 2008.

ALMEIDA, S. C. et al. Análise econômica da produção de biodiesel a partir de diferentes matérias-primas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DO BIODIESEL, 3., 2009, Brasília. **Anais...** Brasília: RBTB, 2009.

ANDRADE FILHO, M. **Aspectos técnicos e econômicos da produção do biodiesel**: o caso do sebo bovino como matéria-prima. 2006. 124 f. Dissertação (Mestrado) – Regulação da Indústria de Energia. Universidade Salvador – Unifacs.

AVALIAÇÃO da ocupação na agroindústria canavieira. **Revista Alcoolbrás**, São Paulo, n.114, p.46, 2007.

AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2.ed., Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 504 p.

AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M.; SEVERINO, L. S. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 504 p.

BAHIA. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária do Estado da Bahia (SEAGRI). **Estatísticas da agricultura baiana**. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/municipios_producao.asp>. Acesso em: 20 jan. 2010.

_____. **Estatísticas da agricultura baiana**. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/municipios_producao.asp>. Acesso em: 20 jan. 2010.

_____. **Bahia território de identidade**. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/mapa_irece.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2010.

BAILER, J.; DE HUEBER, K. Determination of saponifiable glycerol in "bio-diesel". In Chemical Abstracts 115: 73906. **Fresenius J. Anal. Chemical**, n.9, 1991.

BARROS, G. S. C. et al. Economia custos de produção do biodiesel no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, Ano XV, n.3, jul./ago./set. 2006.

BELTRÃO, N. E. et al. **Mamona**: árvore do conhecimento e sistemas de produção para o Semi-Árido brasileiro. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 2003. 19p. (EMBRAPA – CNPA, Circular Técnica, 70).

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. Produção de energia e produtividade: *Ricinus communis* L. x *Saccharum officinale* L. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: Embrapa Algodão, 2008.

BLUM, R. Agricultura familiar: estudo preliminar da definição, classificação e problemática. In: TADESCO, J. C. **Agricultura familiar**. Passo Fundo: Eduipe, 2.ed., 1999.

BRASIL. Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005. 2005. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 14 jan. 2005. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=8&data=14/01/2005>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

____. Lei nº 11.116, de 18 de maio de 2005. 2005. Dispõe sobre o Registro Especial, na Secretaria da Receita Federal do Ministério da Fazenda, de produtor ou importador de biodiesel e sobre a incidência da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins sobre as receitas decorrentes da venda desse produto. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 19 maio 2005. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?data=19/05/2005&jornal=1&pagina=2&totalArquivos=64>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria nº 110/2010, de 06 de maio de 2010. 2010. Aprova o Zoneamento Agrícola para a cultura de girassol no Estado da Bahia, ano-safra 2010/2011. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 07 maio. 2010. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?data=07/05/2010&jornal=1&pagina=24&totalArquivos=144>>. Acesso em: 20 abr. 2010.

____. Ministério da Integração Nacional (MIN). Projeto de cooperação técnica BRA/IICA-00/001-INTEGRAÇÃO/MI. **Descrição e diagnóstico de um Arranjo Produtivo Local (APL) integrante da cadeia produtiva do biodiesel típico da região Nordeste**. Brasília, DF, Relatório Técnico. 2007.

____. Ministério de Minas e Energia (MME). 2009. **Balanco Energético Nacional 2009**: ano base 2008/Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Rio de Janeiro: EPE, 2009. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/BEN/2_-_BEN_-_Ano_Base/1_-_BEN_2009_Portugues_-_Ingls_-_Completo.pdf> Acesso em: maio. 2010.

____. Ministério de Minas e Energia (MME). 2009. *Resolução do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) nº 6, de 16 setembro de 2009*. Estabelece em cinco por cento, em volume, o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, de acordo com o disposto no art. 2º da Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 25 out. 2009. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?data=26/10/2009&jornal=1&pagina=99&totalArquivos=120>> Acesso em: maio. 2010.

____. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). 1996. *Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996*. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - Pronaf. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 1º jul. 1996. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=2&data=01/07/1996>> Acesso em: 15 mar. 2008.

____. Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA. **Análise da cadeia de produção de óleo vegetal no Território de Irecê – BA**. Projeto Biodiesel - Convênio UFV/MDA, Viçosa, MG, Relatório Técnico. 2007.

____. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Instrução Normativa nº 1, de 19 de fevereiro de 2009. Dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos à concessão, manutenção e uso do selo combustível social. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 25 fev. 2009. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/biodiesel/IN__01_19-02-2009_Concess%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2010.

____. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). **Memória do Território de Irecê**. Irecê, 2006.

BRIEU, T. P.; PARENTE, V. Programa nacional de produção de biodiesel: um balanço da primeira fase até 2008. **Revista BiodieselBr**, Curitiba, v.12, p.62–64, ago./set. 2009.

CARMENHA, F. **Estudo de viabilidade técnica e econômica da produção de biodiesel em escala comercial no Brasil**. 2007. 386 f. Dissertação (Mestrado) – Processos Industriais. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT.

CARTAXO, W. V. et al. **UTD/escola de campo**: estratégia para a organização da cadeia produtiva do biodiesel de mamona no Polo de Pesqueira, PE. Campina Grande: CNPA, 2007.

CARVALHO, B. C. L. **Situação atual da cultura da mamona no estado da Bahia e perspectivas para a produção de biodiesel**. Salvador, BA, Relatório Técnico. 2009.

CARVALHO, B. C. L.; OLIVEIRA, E. A. S.; LIMA, F. J. **Girassol**: recomendações técnicas para o cultivo e utilização do girassol no Estado da Bahia. Salvador: EBDA, 2007. 53 p.

CÉSAR, A. S. **Análise dos direcionadores de competitividade para a cadeia produtiva de biodiesel**: o caso da mamona. 2009. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Engenharia de Produção. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E AÇÃO REGIONAL (CAR). **Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável – PDRS: Irecê**. Salvador: CAR, 2004.

CRUZ, R. S. et al. Biodiesel de mamona: uma avaliação econômica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004.

DIAS, L. A. S. et al. Agrocombustíveis: perspectivas futuras. **Revista Bahia Análise & Dados**, Salvador, v.18, n.4, p.539-547, jan./mar. 2009.

DOMINGUES, M. S.; DAMASCENO, M. P. S. **Análise da utilização das oleaginosas** – dendê, mamona e soja para viabilidade de implantação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. 2008. 121 f. Monografia (Pós-Graduação). Universidade de São Paulo - Usp.

EMBRAPA. **Sistemas de produção**. Campina Grande: EMBRAPA/CNPA, 2003. Versão eletrônica. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoIrrigado/autores.htm>>. Acesso em: 19 fev. 2010.

_____. **Tecnologias de produção de soja** – região central do Brasil – 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2003. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/Tecnol2009.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2010.

_____. **Amendoim BR-1** - informações para seu cultivo, Campina Grande, PB. 2006. 1 folder.

_____. **Consórcio mamona+amendoim**, Campina Grande, PB. 2006. 1 folder.

_____. **Recomendação técnica sobre o plantio de pinhão manso no Brasil**. Disponível em: <<http://www.cpa0.embrapa.br/portal/noticias/Position%20Paper.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2010.

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPq). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS (FAO). 2006. **Publications**. Disponível em: <<http://www.fao.org/publications/en/>>. Acesso em: 10 out. 2009.

FRESCO, L. O. **Biomass, food and sustainability, is there a dilemma?** Amsterdam: Rabobank Report, 2007.

GAZZONI, D. L.; FELICI, P. H. N.; CORONATO, R. M. S. Balanço energético das culturas de soja e girassol para produção de biodiesel. **Revista Biodiesel**, São Paulo, p.26–28, maio 2007.

HOLANDA, A. **Biodiesel e inclusão social**. Brasília: Coordenação de Publicações, 2004. p.13-60. (Série cadernos de altos estudos; n.1).

IBGE. **Pesquisa Agrícola Municipal (PAM)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 ago. 2008.

_____. **Pesquisa Agrícola Municipal (PAM)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 mar. 2009.

_____. **Pesquisa Agrícola Municipal (PAM)** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo1.asp?e=v&t=1&p=PA&z=t&o=3>>. Acesso em: 10 maio. 2010.

_____. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>>. Acesso em: 20 fev. 2010.

_____. **Censo agropecuário**. Conceitos. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/conceitos.shtm>>. Acesso em: 10 fev. 2009.

INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS E DO CLIMA - INGÁ. **Relatório de informações meteorológicas e hidrológicas**. Disponível em: <<http://sistemas.inga.ba.gov.br/sistemas/planilhas/plu/>>. Acesso em: 10 maio. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). 2010. **Conceitos**. Disponível em:

<http://www.incra.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=category&id=195:conceitos1998&layout=blog&Itemid=223>. Acesso em: 05 maio. 2010.

INCRA/ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO). **Perfil da agricultura familiar no Brasil**: dossiê estatístico. Brasília, 1996. INCRA/FAO. Novo Retrato da Agricultura: o Brasil redescoberto. Brasília: MDA, 2000.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Guidelines for national greenhouse gas inventories**. Disponível em: <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>>. Acesso em: 05 maio. 2010.

KNOTHE, G. et al. **Biodiesel handbook**. Champaign, Illinois: AOCS Press, 2005. 688p.

KNOTHE, G. Historical perspectives on vegetable oil-based diesel fuels. **Industrial oils inform**, v.12, novembro, 2001.

KROHLING, V. B. et al. O biodiesel na Bahia: uma análise da potencialidade baiana na produção de oleaginosas. **Revista Bahia Análise & Dados**, Salvador, v.18, n.4, p.659-669, jan./mar. 2009.

LEIRAS, A. **A cadeia produtiva do biodiesel**: uma avaliação econômica para o caso da Bahia. 2006. 156 f. Dissertação (Mestrado) – Engenharia Industrial. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RJ.

KROHLING, V. B. et al. O biodiesel na Bahia: uma análise da potencialidade baiana na produção de oleaginosas. **Revista Bahia Análise & Dados**, Salvador, v.18, n.4, p.659-669, jan./mar. 2009.

LEITE, R. M. V. B. C.; CASTRO, C.; SMIDERLE, O. J. Girassol: mais uma opção para os biocombustíveis. **Revista Biodiesel**, São Paulo, p.17–18, maio. 2007.

LOPES, J. S. **Impactos da modernização da agricultura sobre os recursos naturais na região de Irecê – Bahia**: uma análise sobre o assentamento Vila Rica no município de Uibaí - BA. 2001. 51 f. Monografia (Pós-Graduação). Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

LOPES, J. S., BELTRÃO, N. E. M.; PRIMO JÚNIOR, J. F. Produção de mamona e biodiesel: uma oportunidade para o Semi-Árido. **Revista Bahia Agrícola**, v.7, p.37-41, 2005.

LOPES, J. S.; ANDRADE, T. C. Q.; SANTANA, G. C. Biodiesel: oportunidades e desafios. **Revista Bahia Agrícola**, v.8, n.1, p.37-41, nov. 2007.

MAIA, A.C.S. et al. Estudo do impacto da adição do biodiesel de mamona ao óleo diesel mineral sobre a propriedade viscosidade cinemática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Algodão, 2006.

MEDRANO, M. F. **Avaliação da sustentabilidade do biodiesel de soja no Brasil**. 2007. 98 f. Dissertação (Mestrado) – Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília - UnB.

MENEGHETTI, M. R. et al. Biodiesel etílico obtido a partir de misturas de óleo de soja e mamona. **Revista BiodieselBr**. Curitiba: Maxigráfica, 2009. p.62–64. abr./maio. 2009.

MURUGESAN, A. et al. Bio-diesel as an alternative fuel for diesel engines. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Uttaranchal, v.13, n.3, p.653-662, 2009.

OLIVEIRA, G. G. SANT'ANA, M. I. Projeto de cooperação técnica estado da Bahia/OIT. **Levantamento de informações disponíveis sobre a cadeia produtiva de biodiesel no Estado da Bahia**: aspectos agrônômicos, da agricultura familiar e da cadeia produtiva. Salvador, BA, Relatório Técnico. 2009.

PENTEADO, R. A. N.; PENTEADO, A. P. Biodiesel – uma sinopse das conjunturas brasileiras e mundial. **Revista Biodiesel**. Caderno Técnico n.9, dez. 2009.

PIRES, M. M. et al. Análise econômica da produção de biodiesel a partir de diferentes matérias-primas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BODIESEL, 2., 2005, Varginha. **Anais...** Lavras: UFLA, 2005. p.711-716.

QUINTELLA, C.M.; COSTA NETO, P.R.; CRUZ, R.S. Prospecção tecnológica do biodiesel no Estado da Bahia: panorama atual e perspectivas na geração a apropriação de conhecimento. **Revista Bahia Análise & Dados**, Salvador, v.18, n.4, p.581-591, jan./mar. 2009.

REDE BAIANA DE BIOCOMBUSTÍVEIS (RBB). **BAHIABIO**. Disponível em: <<http://www.rbb.ba.gov.br>>. Acesso em: 14 out. 2009.

RODRIGUES, R. A. Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel: uma referência para a análise da formulação, implementação e avaliação de políticas públicas. **Revista de Políticas Públicas e Gestão Governamental**, v.6, p.9-25, 2007.

RODRIGUES, R. A. O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel: um breve balanço. **Revista Biodiesel**, especial, p.2, nov. 2007.

SACHS, I. **A expansão da agroenergia e seus impactos sobre os ecossistemas brasileiros**. Disponível em: <http://www.fbds.org.br/Apresentacoes/4_integracao_Agric_Fam_I_Sachs.pdf>. Acesso em: 05 maio. 2010.

SANTANA, C. R. S.; GÓES, T. R. O projeto biodiesel no Brasil e na Bahia: inclusão social e desenvolvimento regional. **Revista Bahia Análise & Dados**, Salvador, v.18, n.4, p.647-658, jan./mar. 2009.

SANTOS, G. J. et al. Agrocombustíveis, segurança e soberania alimentar: elementos do debate internacional e análise do caso brasileiro. **Revista Bahia Análise & Dados**, Salvador, v.18, n.4, p.549-556, jan./mar. 2009.

SANTOS, R. F. et al. Aspectos econômicos do agronegócio da mamona. *In*: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N, E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2.ed, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 504p.

SUAREZ, P. A qualidade da matéria-prima. **Revista BiodieselBr**, Curitiba, n.7, Ano 2, p.62-54, out./nov. 2008.

SUPERINTENDÊNCIAS DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). **Censo 2000**: resultados da amostra. Salvador: 2003. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/municipio/censo2000_result_amostra/censo2000_result_amostra_tab.php>. Acesso em: 06 mar. 2007.

UNION FOR THE PROMOTION OF OIL AND PROTEIN PLANTS (UFOP). **Biodiesel & Co**. Extracts from the UFOP report 2006/2007. Berlin: 2007. Disponível em: <http://www.ufop.de/biodiesel_aktuell.php>. Acesso em: 12 abr. 2010.

VIANNA, J. N. S. et al. **A produção de biodiesel no Brasil: a contribuição da soja e de outras oleaginosas.** [S. l.]: [s. n.], [2006].

VISCARDI, F. A. P. D. **Análise de viabilidade técnica e econômica do biodiesel no Brasil.** 2005. 86 f. Monografia (Graduação). Curso de Economia. Universidade de São Paulo – Usp.

WALTON, J. The fuel possibilities of vegetable oils. In: Chemical Abstracts. **Gas oli power**, n.33, 1938.

WANG, R. Development of biodiesel fuel. In Chemical Abstracts. **Taiyangneng Xuebao**, n.9. 1988.

WEISS, E. A. **Oil seed crops.** London: Longman, 1983. 659 p.

WORLD WILDLIFE FUND (WWF). **O impacto do mercado mundial de biocombustíveis na expansão da agricultura brasileira e suas conseqüências para as mudanças climáticas.** Brasília: Allianz Brasil, 2009.

XAVIER, F. L. S.; VIANNA, J. N. S. A atuação de grupos de pressão no cenário político e a viabilidade de participação da agricultura familiar no Programa Nacional de Produção. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v.16, n.1, p.51-64, jun. 2006.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3.ed. São Paulo: Bookmn, 2005.