



**FLORIDA CHRISTIAN  
UNIVERSITY**

TESE PUBLICADA NA REVISTA RECIMA21 <https://recima21.com.br>

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i1.2637>

**DOCTOR OF SCIENCE IN BUSINESS ADMINISTRATION**

RECIMA21 REVISTA Assinado de forma digital  
CIENTIFICA por RECIMA21 REVISTA  
MULTIDISCIPLINAR CIENTIFICA  
LTDA:40166538000 MULTIDISCIPLINAR  
195 LTDA:40166538000195  
Dados: 2023.01.11 12:50:53  
-03'00'

**FRANCISCO ALBERTO MAFUANI**

**PERSPECTIVAS DA TECNOLOGIA DO BIODIESEL E  
SUA VIABILIDADE PARA INCLUSÃO SOCIAL DE  
PEQUENOS AGRICULTORES ANGOLA & BRASIL**

**ORLANDO, FL, USA**

**2014**



**FLORIDA CHRISTIAN  
UNIVERSITY**

**DOCTOR OF SCIENCE IN BUSINESS ADMINISTRATION**

**FRANCISCO ALBERTO MAFUANI**

**PERSPECTIVAS DA TECNOLOGIA DO BIODIESEL E  
SUA VIABILIDADE PARA INCLUSÃO SOCIAL DE  
PEQUENOS AGRICULTORES ANGOLA & BRASIL**

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do título de “Doctor of Science in Business Administration”, área de concentração: Business, da Florida Christian University – FCU, sob a orientação do Prof. Carlos Roberto Ballaben, Ph.D.

**ORLANDO, FL, USA**

**2014**

# FICHA CATALOGRÁFICA

PERSPECTIVAS DA TECNOLOGIA DO BIODIESEL E SUA VIABILIDADE PARA INCLUSÃO SOCIAL DE PEQUENOS AGRICULTORES ANGOLA & BRASIL. / Francisco Alberto Mafuani. – Luanda, 2014.

246 f.: il. Color.

Dissertação do Curso de “Doctor of Science in Business Administration” da Florida Christian University – FCU, sob a orientação do Prof. Carlos Roberto Ballaben, Ph.D.

1. Biocombustível; 2. Biodiesel; 3. Agricultura Familiar. I. Mafuani, Francisco Alberto.

# TERMO DE APROVAÇÃO

**FRANCISCO ALBERTO MAFUANI**

## **PERSPECTIVAS DA TECNOLOGIA DO BIODIESEL E SUA VIABILIDADE PARA INCLUSÃO SOCIAL DE PEQUENOS AGRICULTORES ANGOLA & BRASIL**

**Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do título de “Doctor of Science in Business Administration”, área de concentração: Business, da Florida Christian University – FCU, sob a orientação do Prof. Carlos Roberto Ballaben, Ph.D.**

### **Banca Examinadora:**

Prof. Benny Rodrigues, Ph.D. \_\_\_\_\_

Prof. Carlos Roberto Ballaben, Ph.D. \_\_\_\_\_

Prof. Celso dos Santos Silva, Ph.D. \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Anthony B. Portigliatti, Ph.D. \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Benedito Cabral de Medeiros Filho, Ph.D. \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Bruce Urick, Ph.D. \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Fernando Leocádio Pianaro, Ph.D. \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Marcio Magera, Ph.D. \_\_\_\_\_

Prof. João Jesus Benedito, Ph.D. \_\_\_\_\_

Prof. Nelson Ludovico, Ph.D. \_\_\_\_\_

Prof. Newton Roda, Ph.D \_\_\_\_\_

Prof. Rafael Olivieri Neto, Ph.D \_\_\_\_\_

Prof. Roberto Vertamatti, Ph.D \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Floralee Shindoll, Ph.D \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Maria de Fátima Abud Olivieri, Ph.D \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Marisa Aparecida Olivieri, Ph.D \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Sandra Regina da Luz Inácio, Ph.D \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**Parecer final:**

---

---

---

---

Orlando, FL, USA, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a toda minha família e todos aqueles que apoiaram os meus estudos, principalmente a minha esposa Leopoldina da Graça Soares Mafuani, meus filhos. E que Deus continue vos abençoando ricamente.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me conduzido neste curso, dando-me sabedoria, força e perseverança.

Aos meus familiares, que tantas vezes me incentivaram e entenderam as minhas ausências, para dar nesta fase, prioridade e maior dedicação a este projeto, que em um futuro próximo proporcionará maiores oportunidades; Aos meus amigos e colegas, agradeço pelo apoio e torcida, para que me mantivesse firme na caminhada para concluir mais uma etapa dos meus estudos, enfrentando situações difíceis para não desperdiçar essa oportunidade que a vida me ofereceu.

Meus agradecimentos também a todos os entrevistados, que dispensaram atenção, gentileza e informações que foram essenciais para o desfecho do meu trabalho.

Aos professores expresso os meus maiores agradecimentos, que ainda serão poucos, diante do muito que foi oferecido, em especial ao meu orientador Professor Doutor Carlos Roberto Ballaben, por me transmitir seus conhecimentos e experiências profissionais com dedicação e apreço, guiando-me sempre nas técnicas metodológicas, além do grande incentivo para conclusão deste trabalho.

# EPÍGRAFE

*“Aprender é descobrir aquilo que você já sabe. Fazer é demonstrar que você o sabe. Ensinar é lembrar aos outros que eles sabem tanto quanto você. Vocês são todos aprendizes, fazedores, professores.”*

*Richard Bach*

## RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo geral apresentar a responsabilidade social do biodiesel e a sua importância e o seu impacto no crescimento e desenvolvimento do nosso país, aproveitando as novas tecnologias já existentes, com o tema de perspectivas da tecnologia do biodiesel e sua viabilidade para inclusão social de pequenos agricultores Angola & Brasil. É uma pesquisa descritiva e qualitativa com perguntas abertas. Devido à pressão mundial com problemas relacionados com a energia, tendo como principal motivo o provável esgotamento do petróleo, o mundo todo, hoje, desenvolve pesquisas voltadas para a área de bioenergia. Assim Angola também passou a investir em projetos de alternativas energéticas e a desenvolver programas de incentivo à produção de biodiesel, combustível alternativo e renovável, proporcionando, além de desenvolvimento econômico, a inclusão social da agricultura familiar no país. Tendo em vista a introdução desse novo biocombustível na matriz energética brasileira, a pesquisa efetua uma análise a partir de quatro entrevistas com pessoas comprometidas com a agricultura familiar e ou pesquisadores dessa nova tecnologia acerca das potencialidades de Angola neste projeto, a maneira de usar seu potencial energético para o crescimento das suas regiões no quesito ambiental, econômico e social, utilizando mão de obra de agricultores familiares e trazer desenvolvimento sustentável principalmente para as regiões de Cacuso, Sumbe e Bauru.

**Palavras - Chave:** biocombustível; agricultura familiar e inclusão social.

## **ABSTRACT**

This work has as main goal to present the social responsibility of biodiesel and its importance and its impact on growth and development of our country, taking advantage of new existing technologies, with the theme of the prospects of biodiesel technology and its feasibility for inclusion share of small farmers Angola & Brazil. It is a descriptive and qualitative research with open questions. Due to the global pressure problems related to energy, the main reason the probable exhaustion of oil worldwide, today develops researches in the field of bioenergy. Thus Angola also began to invest in projects to develop alternative energy sources and to encourage the production of biodiesel, alternative and renewable fuel programs, providing, in addition to economic development, social inclusion of family agriculture in the country. In view of the introduction of this new biofuel in the Brazilian energy matrix, the research presents an analysis from four interviews with people involved with the family farm and / or researchers of this new technology about the potential of Angola in this project, the way you use your energy potential for the growth of their regions in the environmental, economic and social aspect, using labor from farmers and bring sustainable development especially for the regions of Cacuso, Sumbe and Bauru.

**Keywords:** biofuel, family farming and social inclusion.

## LISTAS DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1- Comparação de Categorias de Impactos associados à produção do biodiesel e diesel .....	38
Figura 2- Testes de desempenho: máxima potência x rotação.....	40
Figura 3- Testes de desempenho: consumo específico x potência.....	40
Figura 4- Testes de emissões: Consumo de Nox.....	41
Figura 5- Fruto e cacho do dendê.....	48
Figura 6- Visão Global do uso de biodiesel.....	56
Figura 7- Oferta de Energia Renovável por região (Mtoe).....	55
Figura 8- Evolução da produção de biodiesel no mundo.....	52
Figura 9- Estimativa do consumo de biodiesel no Brasil.....	106
Figura 10- Plantas atuaria como sequestradores de carbono.....	172
Figura 11- Cadeia de Produção.....	201
Tabela 1- Características dos segmentos dos mercados hierarquizados.....	46
Tabela 2- Constituintes do côco de Babaçu, características e aplicações.....	49
Tabela 3- Custo de geração de eletricidade na Europa, por diversas fontes primárias (Euro cents/kWh a preços 2013).....	54
Tabela 4- Estimativa do Potencial de uso de bioenergia (Mtoe).....	55
Tabela 5- Prós do uso do biodiesel no Brasil.....	68
Tabela 6- Contras do uso do biodiesel no Brasil.....	75
Tabela 7- Cálculo do custo do B3.....	178
Tabela 8- Cálculo do custo do B4.....	178
Tabela 9- Análise Swot do Biodiesel no mercado angolano.....	202

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Preço internacional do barril de petróleo.....	104
Gráfico 2- Produção mensal brasileira de biodiesel de 2012 a 2013.....	123
Gráfico 3- Produção mensal do biodiesel no Brasil de 2015 a 2013.....	127
Gráfico 4 Produção mensal brasileira de biodiesel de 2005 a 2008.....	170
Gráfico 5- Estimativa do consumo do biodiesel no Brasil de 2007 a 2013.....	171
Gráfico 6- Principais matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel.....	176

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
1.1 Problemática .....	24
1.2 Hipóteses.....	24
1.3 Justificativa e Formulação do Problema.....	24
1.4 Delimitação.....	25
1.5 Objetivos.....	26
1.6 Metodologia.....	27
1.7 Preparações para a coleta de dados Estudo do modelo escolhido.....	28
1.7.1 Coleta de Dados.....	28
2 BIODIESEL.....	29
2.1 Vantagens na utilização do biodiesel .....	31
2.2 Desvantagens do biodiesel .....	33
2.3 Biodiesel e o meio Ambiente.....	33
2.3.1 Impactos Ambientais da Produção da Biodiesel.....	37
2.3.1.1 Impactos Ambientais da Utilização do Biodiesel.....	38
2.4 Viabilidade do biodiesel.....	41
2.5 Matérias-primas para o biodiesel.....	43
2.5.1 Óleos Vegetais.....	43
2.5.1.1 Gorduras de Animais.....	44
2.5.2 Óleos e Gorduras residuais.....	45
2.5.2.1 As Culturas Temporárias: Soja, Amendoim, Girasol.....	46
2.5.2.2 Óleos do Coco de Dendê.....	47
2.5.3 Óleo do Coco de Babuça.....	49
2.5.3.1 Óleo de Colza.....	50
2.5.4 Óleo de Mamona.....	50
3 CENÁRIO INTERNACIONAL DO BIODIESEL.....	52
3.1 Transições da matriz energética.....	52
3.1.1 Comércio internacional do biodiesel.....	58
3.2 Protocolos de Kyoto.....	59
3.3 Maiores produtores mundiais.....	66

3.3.1 União Europeia.....	67
3.3.2 Estados Unidos.....	68
3.3.3 Ásia.....	69
3.3.4 África.....	70
3.3.4.1 Composição dos Óleos Vegetais.....	77
4 AS POLÍTICAS DO EXECUTIVO ANGOLANO SOBRE BIODIESEL.....	80
4.1 Impactos da Produção de biocombustíveis no mundo e em África.....	80
4.1.1 Governo e as novas fontes de energia eléctrica.....	81
4.2 União Europeia e líderes Africanos lançam programa de cooperação para energias renováveis.....	83
4.2.1 Conferência da UA dos Ministros da Energia (CEMA).....	84
4.2.2 Produção de biocombustível pode desenvolver agricultura na África.....	85
4.3 A Importância do exemplo brasileiro para os africanos.....	87
4.3.1 Referência.....	89
4.4 Importâncias do biocombustível em Angola.....	90
4.4.1 A visão da comissão do ministério dos petróleos sobre a produção de biocombustíveis em Angola.....	91
4.4.2 Angola cria bases para produção do biodiesel.....	92
4.5 Compromissos internacionais.....	94
4.5.1 Membros da SADC e Processo de Energético.....	94
4.5.1.1 Previsões: Tarifas e o Financiamento.....	95
4.5.1.2 Angola e a Agencia Internacional de Energia Renováveis.....	96
5 PRODUÇÃO DO BIODIESEL NO BRASIL.....	98
5.1 Breve historial sobre o biodiesel no Brasil.....	98
5.1.1 Década de 90.....	101
5.1.1.1 Futuro.....	102
5.1.1.2 Estratégia.....	103
5.2 Mercado Automotivo e Estações Estacionárias.....	107
5.2.1 Demanda Brasileira.....	108
5.2.1.1 Legislação e Decretos Sobre Biodiesel.....	110
5.3 Usos energéticos de óleos vegetais como combustíveis no Brasil.....	113
5.3.1 Agricultura familiar, Emprego e o lado social do biodiesel.....	115

5.3.1.1 Benefícios sociais.....	115
5.3.1.2 Empregos e oleaginosas.....	116
5.3.1.3 Agricultura Familiar.....	117
5.3.1.4 Estratégia de implementação do programa.....	119
5.3.1.5 Possíveis soluções.....	120
5.4 Produção do biodiesel no Brasil.....	121
5.4.1 Matérias-Primas.....	122
5.4.2 Aumento da produção do biodiesel.....	123
5.4.3 Custos de produção de biodiesel.....	128
5.4.4 A logística do Biodiesel.....	128
5.4.5 Aspectos Económicos do Biodiesel.....	128
5.4.6 Efeito Estufa - Greenhouse Effect.....	129
5.4.6.1 CO <sub>2</sub> , Efeito Estufa e Atmosfera.....	129
5.4.6.2 Aquecimento Global, Protocolo de Quioto e MDL e Crédito de Carbono.....	131
5.5 Biodiesel: Posicionamento dos Órgãos e Entidades Internacionais.....	132
5.5.1 NBB.....	132
5.5.2 Européias.....	133
5.5.2.1 EBB.....	133
5.5.3 A visão do Ministério de Minas e Energia.....	133
5.5.4 Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE).....	134
5.5.5 União da Agroindústria Canavieira de São Paulo (ÚNICA).....	135
5.5.6 Agência Nacional de Petróleo (ANP) .....	137
5.5.7 Associação Nacional dos Fabricantes de veículos automotores.....	137
5.5.8 Central Única dos Trabalhadores (CUT) .....	138
5.5.9 Confederação Nacional da Agricultura (CNA) .....	138
5.5.10 Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE/UFRJ.....	139
5.5.11 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) .....	140
5.5.12 Federação dos Municípios do Estado do Maranhão (FAMEM) .....	141
5.5.13 Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) .....	141
5.5.14 Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS) .....	141
5.5.15 Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado da Bahia (SECTI).....	142

5.5.16 Secretaria de Petróleo e Gás do Ministério de Minas e Energia.....	143
5.5.17 Universidade de Brasília (UnB) .....	143
5.5.18 Universidade de São Paulo (USP) .....	144
5.5.19 Financiamento para construção de usinas.....	144
5.5.20 Fontes Externas.....	146
5.6 Perspectivas de tecnologias do biodiesel e sua viabilidade para inclusão social na região de Bauru-São Paulo Brasil.....	147
5.6.1 Potencial Económico da região de Bauru.....	148
5.6.2 Referências de potenciais energéticos para a produção na região do biodiesel.....	150
5.6.3 Pinhão-Manso como uma proposta de alternativa energética viável para a região de Bauru.....	154
5.6.3.1 Vantagens do Pinhão-Manso.....	156
5.6.3.2 Desvantagens.....	157
5.6.3.3 Os impasses para a produção do Pinhão-Manso.....	157
5.6.3.4 Pinhão-Manso na agricultura familiar.....	158
5.6.3.5 Comparação em soja x pinhão-manso.....	159
6 VIABILIDADE E PERSPECTIVAS DA TECNOLOGIA DO BIODIESEL PARA INCLUSÃO SOCIAL DE PEQUENOS AGRICULTORES EM ANGOLA.....	160
6.1 Viabilidades do Biodiesel.....	160
6.1.1 Espaçamento.....	163
6.2 Pinhão-Manso como uma proposta de alternativa energética viável para Angola.....	163
6.2.1 As dificuldades para a produção do Pinhão-Manso.....	164
6.2.2 Pinhão-Manso na agricultura familiar.....	166
6.2.3 Comparação Cana de Açúcar x Pinhão-Manso.....	165
6.2.4 Vantagens na utilização do biodiesel através do Pinhão-Manso.....	166
6.2.5 Desvantagens do biodiesel.....	168
6.2.6 Pinhão-Manso pode recuperar terras degradadas.....	171
6.2.7 Diesel menos poluente disponível no mercado.....	172
6.3 Criação do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) .	173
6.3.1 Criação de um Selo Combustível Social.....	174
6.3.2 Matérias Primas Angolanas.....	175

6.3.3 Custos.....	176
6.3.4 Custos internacionais.....	179
6.3.5 Energias Renováveis para Cidades Sustentáveis.....	179
6.3.6 Produção de biocombustíveis em Angola não prejudica cultivo de alimentos.....	180
6.3.7 Biocombustíveis podem contribuir para o progresso agro-industrial.....	183
6.3.8 Importância Econômica do pinhão-manso para pequenos agricultores Angolanos.....	184
6.4 Impactos Sociais do Biodiesel.....	186
6.4.1 Benefícios Sociais.....	186
6.4.2 Galp, Visabeira e Grupo Atlântico apostam na energia renovável.....	187
6.4.3 Produção de biocombustíveis pode gerar empregos.....	189
6.4.4 Produção de biocombustíveis em Angola pode ajudar a fixar populações.....	190
6.4.5 Como Plantar Pinhão-Manso.....	191
6.4.6 Sonangol e ENI investem em projetos de alimentos e biocombustíveis.....	192
6.4.7 A valorização dos pequenos agricultores.....	193
6.4.8 Produção de biocombustíveis no Kwanza Sul-Procura.....	195
6.4.9 Malange: Produção interna de açúcar e etanol começa em 2014.....	195
6.4.10 Comparação Cana de Açúcar x Pinhão Manso.....	199
6.4.10.1 Fatores Determinantes.....	200
6.4.10.2 Fatores Condicionantes.....	201
6.4.10.3 Colheita, Secagem, Beneficiamento e Armazenagem.....	201
6.4.10.4 Mecanização da Colheita Começa com a Derrigadeira.....	202
7 PERSPECTIVAS DA TECNOLOGIA DO BIODIESEL E SUA VIABILIDADE PARA A INCLUSÃO SOCIAL ANGOLANA E BRASILEIRA (entrevistas).....	204
7.1 Angola.....	204
7.2 Abordagens sobre as entrevistas.....	205
7.3 Brasil.....	206
RECOMENDAÇÕES .....	212
CONCLUSÕES.....	213
REFERÊNCIAS.....	215

APÊNDICES.....	227
ANEXOS.....	242

## 1. INTRODUÇÃO

Em meados de 1859 foi descoberto o petróleo no estado da Pensilvânia, Estados Unidos, sendo utilizado na época, principalmente, para a produção de querosene (GAZZONI, 2013).

Durante a Exposição Mundial de Paris, em 1900, um motor a diesel foi apresentado ao público com óleo de amendoim, os primeiros motores a diesel eram alimentados por óleos filtrados, óleos vegetais e até mesmo óleo de peixe.

O combustível especificado como "óleo diesel" somente surgiu com o advento dos motores diesel de injeção direta, sem pré-câmara. A disseminação desses motores se deu na década de 50 devido à forte motivação de rendimento muito maior, resultando em baixos consumos de combustíveis. Além dos baixos níveis de consumos específicos, os motores a diesel modernos, produzem emissões, de certa forma aceitáveis, dentro de padrões estabelecidos (GAZZONI, 2013).

A após a crise do petróleo da década de 1974, vem-se discutindo alternativas energéticas em substituição as de origem fóssil. Nesse sentido, o Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL) representou para o Brasil uma iniciativa com um relativo sucesso. Na mesma corrente de política pública do PROALCOOL, foi proposta no ano de 2012 a inserção do biodiesel na matriz energética brasileira, combustível com características físico-químicas semelhantes ao diesel do petróleo, que pode ser produzido a partir de óleos e gorduras vegetais ou animais, in natura ou residuais, através de um processo químico (FARIA 2013).

Conforme o mesmo autor, os combustíveis no Brasil, e em especial o óleo diesel, vem tendo o seu preço descolado da variação internacional de preços do barril de petróleo, já que a sua influência sobre o nível de inflação interna impede que as flutuações desse mercado sejam transferidas ao mercado interno. Embora não seja notado isso pelos consumidores finais de combustível, tanto o preço interno da gasolina, quanto do álcool e do diesel tem variado muito pouco em relação ao mercado internacional de petróleo.

Segundo a Acta do Comité Política Monetária do Banco Central (COPOM.), disponível no Portal Portugal Digital, (2013), o Banco Central acredita que o preço da gasolina e do

gás de cozinha deve cair este ano por conta da redução da cotação de petróleo no mundo, ainda assim, o comité manteve a previsão de reajuste zero para o combustível. “Os preços do petróleo continuam altamente voláteis a despeito de atualmente se encontrarem em patamares próximos aqueles observados por ocasião da última reunião deste comité”, diz a acta: não obstante, a despeito da considerável incerteza inerente às previsões sobre a trajetória dos preços do petróleo, o cenário central de trabalho adoptado pelo Copom, que prevê preços domésticos da gasolina inalterados em 2013, permanece plausível, mas a persistir o quadro atual do mercado de petróleo, não parece prudente descartar por completo a hipótese de que ocorra redução de preços<sup>1</sup>.

Conforme a acta, o barril de petróleo, que chegou a ser cotado a quase \$ 150,00 em Julho de 2008, está abaixo dos \$ 40,00. Em 2012, a Petrobrás reajustou apenas uma vez o preço do combustível, alta que foi compensada por uma redução no imposto promovida pelo governo federal. Agora, mesmo com o petróleo mais barato, depende do governo a decisão de repassar o benefício ao consumidor .

De acordo com a mesma lei, o Poder Executivo deve definir, por via de decreto, as especificações e os tipos de biocombustíveis a ser produzidos em território angolano, considerando as especificações e os tipos mais utilizados no mercado internacional. O comunicado da Presidência recorda que a adopção de tal legislação se enquadra na Estratégia para o Desenvolvimento de Biocombustíveis, aprovada pelo Presidente da República, tendo em conta as potencialidades do país na produção de bens agrícolas, não só para fins alimentares, mas também para a produção de biocombustíveis e geração de electricidade.

Nos seus princípios gerais a lei estabelece, entre outras medidas, que a concessão racional de terras para os projectos de biocombustíveis deve ser promovida fora dos limites das terras de solos férteis com potencial para a produção agro-alimentar, evitando-se assim a concorrência e conflitos fundiários entre o cultivo da cana sacarina e outras plantas para a produção agrária de alimentos e o de iguais plantas para a produção exclusiva de biocombustíveis. Ainda segundo a lei ora aprovada, além dos incentivos previstos nas leis

---

<sup>1</sup>PORTUGAL DIGITAL. **Acta do COPOM**, 2012. Disponível em: <<http://www.portugaldigital.com.br/noticia>>  
Acesso em: 14 de Março de 2013.

de Bases do Investimento Privado e dos Incentivos Fiscais e Aduaneiros ao Investimento Privado, o Poder executivo pode atribuir outros incentivos fiscais, cambiais e aduaneiros que se tornem necessários implementar para promover as actividades agro-industriais ligadas aos biocombustíveis e facilidades especiais para a importação das matérias-primas e equipamentos necessários ao exercício das referidas actividades. Nos seus considerandos, a lei ontem promulgada refere concretamente que a República de Angola possui abundantes recursos naturais propícios para a rápida expansão da agricultura e que esse sector pode dar um relevante contributo para o desenvolvimento da economia nacional. (ODEBRECHT, 2014).

Em Angola, a ideia de utilizar o biodiesel, surgiu na Universidade do Ceará, com o investigador e engenheiro químico Expedito José de Sá Parente, detentor da primeira patente do biodiesel, onde cita em entrevista concedida a Rede de Tecnologia Social (RTS), qual foi a sua motivação para iniciar as pesquisas no país na década de 70: “nos anos 70, eu pesquisava tecnologias de produção de álcool na Universidade Federal do Ceará, utilizando matérias-primas não convencionais, como mandioca, amidos e madeira. Na época, com a crise do petróleo, o governo brasileiro estava muito preocupado em encontrar um substituto para o petróleo. Mas eu percebi que o álcool de nada influenciava a economia de petróleo, pois o país continuaria dependente das importações. O autor acreditava que o Brasil precisava de um substituto para o diesel, que é um combustível mais coletivo (PARENTE 2013)”.

Outro ponto a ser mostrado na pesquisa é a aceleração do aquecimento global, que segundo um artigo de revista (Globo Rural, apud revista Política Agrícola, 2013), é um facto que coloca em risco a vida do planeta, mas é preciso desmistificar a “solução” apontada atualmente e difundida através de propagandas sobre supostos benefícios dos biocombustíveis. O conceito de energia “renovável” deve ser discutido a partir de uma visão mais ampla que considere também os efeitos negativos destas fontes. A propaganda do “combustível verde” ou “energia limpa” tem sido amplamente difundida no mundo. “Usados em substituição aos derivados de petróleo, tanto o etanol quanto o biodiesel se convertem em ferramentas capazes de deter o aquecimento global”, afirma o texto da revista.

Na opinião de Ricardo Borges Gomide, coordenador geral de desenvolvimento da produção do Mercado de Minas e Energia (MME), cita o seguinte: só no Brasil, com o

uso do B3 (3% de biodiesel misturado ao diesel de petróleo), será possível evitar a emissão de quase três milhões de toneladas de CO<sup>2</sup> por ano. Com a adoção do B5, serão mais de 5,4 milhões de toneladas de CO<sup>2</sup> a menos a cada ano<sup>2</sup>.

Segundo a mesma revista (p.27-28), comparado ao diesel obtido do petróleo, o biodiesel pode reduzir em até 78% as emissões de CO<sup>2</sup> (Gás Carbônico), contribuindo para diminuir o efeito estufa, diz ainda na entrevista concedida pelo químico industrial Miguel da Dabdoub, do Laboratório de Desenvolvimento de Tecnologias Limpas (LADETEL), que o biodiesel não emite material particulado nem de dióxido de carbono.

Para o diretor da Organização das Nações para Agricultura e Alimentação (FAO), Jacques Diouf, ao abrir a jornada da alimentação 2012, em Roma, divulgou que uma maior demanda por biocombustíveis irá aumentar os preços do trigo (5%), do milho (12%) e dos óleos vegetais (15%) nos próximos 10 anos<sup>3</sup>.

Conforme dados da FAO, aponta-se que hoje, 925 milhões de pessoas passam fome e a produção de biocombustíveis priva o mundo de quase 100 milhões de toneladas de cereais que poderiam ser destinados a alimentação, além de estarem afetando o meio ambiente, como por exemplo, o desmatamento para suprir a crescente demanda de produtos agrícolas e que gera grande ameaça para qualidade do solo, para a biodiversidade e para as emissões de gases que provocam o efeito estufa (FAO, 2013).

Segundo assessor científico do governo britânico, que criticou plantios para produzir energia de biodiesel, não há como suprir demanda energética sem criar problemas agrícolas. O recurso crescente dos biocombustíveis representa uma ameaça para produção de alimentos e pode colocar em perigo a vida de milhões de pessoas de todo o mundo. Essa advertência foi dada em Londres pelo professor John Beddington, conforme artigo publicado no site da BBC *B0dieselbr* (2013), onde o mesmo diz ser muito difícil imaginar como o mundo vai poder produzir colheitas suficientes da energia renovável e satisfazer ao mesmo tempo a enorme necessidade de alimento.

---

<sup>2</sup>AQUINO, D., *Bionergia*, in CENBIO-Centro Nacional de Referência em Biomassa, ano 2 n.4 São Paulo. Editora Cenbio, Nov. 2013.

<sup>3</sup> Idem, *ibidem*, pgs 27 - 28

A revista afirma ainda que o cientista britânico prevê falta de água generalizada na África, Ásia e Europa até 2025 e confirma que a quantidade de água potável disponível por habitante deve diminuir dramaticamente até ao fim deste período.

De acordo o mesmo autor, até 2030, a demanda por alimentos e energia deve aumentar 50%, e por água potável deve aumentar 30%. Segundo autor, o aumento de biocombustíveis trará fome e falta de água, as mudanças climáticas devem piorar ainda mais a situação, adverte o cientista na Conferência de Desenvolvimento Sustentável do Reino Unido 2009 (MCGOURTY, 2013).

Na questão social, segundo Silva, geólogo e investigador do Centro Nacional de Referência em Biomassa (Bioenergia 2012, p.9), relatam que a matéria-prima ideal para produção do biodiesel é a que atenda aos critérios de sustentabilidade em toda a cadeia produtiva, ou seja, que não degrade o ambiente ou desloque a produção de alimentos, que dê oportunidade de emprego digno e justo, principalmente em zonas rurais, e seja rentável do ponto de vista econômico-financeiro. Segundo o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), no artigo da revista Bioenergia (2013), a inclusão social é assunto de interesse público, visto ser vislumbrado um dos acessos para o desenvolvimento de uma nação, por isso os países do mundo têm trabalhado em diversos programas que visam, especialmente, buscar a inclusão social e econômica de uma parcela da população que se encontra por algum motivo excluído da sociedade.

### **1.1 Problemática**

A formulação do problema tende a chamar a atenção de como o biodiesel pode trazer desenvolvimento sustentável e aumentar a geração de trabalho, renda e a possível inclusão social para os pequenos agricultores em concreto nas comunidades locais das regiões de Cacuso (Província de Malanje) e Sumbe (província de Kwanza Sul), sendo pinhão-mansão podem ser alternativas do desenvolvimento social e sustentável.

A produção do biodiesel através do pinhão-mansão pode trazer desenvolvimento sustentável e a inclusão social?

## 1.2 Hipóteses

Para podermos ter um enfoque da nossa pesquisa elaboramos as seguintes hipóteses tendo em conta a literatura existente sobre esta matéria:

**H1** - Uma nova abordagem do biodiesel pode contribuir no desenvolvimento sustentável em Angola.

**H2** - O carácter técnico de inovação temático pode contribuir na diminuição da inclusão social no nosso país.

## 1.3. Justificativa e Formulação do Problema

Com o advento da era dos biocombustíveis, Angola procura tornar-se foco das atenções na região pelo seu potencial de produção de petróleo. A comissão do Ministério dos petróleos (2013) ressalta que a elaboração da Estratégia Nacional sobre Biocombustíveis visa permitir que Angola alargasse a sua base energética, apesar de dispor de outras fontes de energia. De acordo com o ministro, que falava à margem do encontro de trabalho para a divulgação da Estratégia Nacional para os Biocombustíveis, embora o país disponha de várias fontes de energia e registe certo crescimento na produção de petróleo, o governo entendeu por bem diversificar a base energética do país, integrando também os biocombustíveis. Uma vez que há necessidade de produzir açúcar, há vantagens no cultivo de cana-de-açúcar uma vez que se aproveita igualmente o subproduto metanol.

Diante do exposto, a pesquisa procurará mostrar o desenvolvimento do biodiesel no mundo, em especial em Angola, especificamente nas regiões de Cacuso e Sumbe, nas províncias de Malanje e Cwanza Sul, assim destacar as principais atividades económicas, a questão ambiental, e o impacto social do desenvolvimento de projetos para a produção de bioenergia regional.

A formulação do problema tende a chamar a atenção de como o biodiesel pode trazer desenvolvimento sustentável e aumentar a geração de trabalho, renda e a inclusão social para os pequenos agricultores das regiões de Cacuso e Sumbe.

## **1.4 Delimitação**

O estudo abarca zonas específicas de análise empírico das empresas Sonangol e BP em Angola, como referência Bauru-Brasil. O vínculo desta pesquisa encerra-se nas energias renováveis.

Para chegarmos a tal contexto trazemos no capítulo 2 as definições do biodiesel, suas vantagens e desvantagens. No capítulo posterior, demonstramos a produção desse novo combustível no mundo, as tendências e maiores produtores mundiais. No capítulo 4, Analise das políticas do executivo angolano sobre biodiesel e O incentivo e a questão social dessa nova energia. O foco desta pesquisa fica por conta do capítulo 5, no qual destacamos: a viabilidade e perspectivas da tecnologia do biodiesel para inclusão social de pequenos agricultores em Angola. No capítulo 6, destacamos a experiência brasileira na produção do Biodiesel e no capítulo sete estarão às entrevistas com pessoas inseridas no contexto do biodiesel com foco social com perspectivas da tecnologia dessa nova fonte de energia e sua viabilidade na inclusão social de pequenos agricultores em Angola e Brasil, por fim temos as recomendações e as considerações finais.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo Geral**

O objetivo do trabalho é apresentar a responsabilidade social do biodiesel, a sua importância e seu impacto no crescimento e desenvolvimento do nosso país, aproveitando as novas tecnologias já existentes sobre o tema.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

Estudar a viabilidade do biodiesel tendo como referência o pinhão-mansão.

Avaliar, as vantagens e desvantagens do pinhão-mansão.

Demonstrar a otimização no uso do pinhão-mansão.

### **1.5.3 Resultados**

A produção de biodiesel é vantajosa quando é feita de qualquer matéria-prima, pois complementa o petróleo, reduzindo a emissão de poluentes no meio ambiente. Entretanto, o biodiesel feito a partir do óleo do pinhão-manso destaca-se dos demais pela sua pequena quantidade, a desvantagens quando e comparado aos outros insumos.

Além de seu potencial energético, a escolha de planta para a fabricação de biocombustível para aviação, levou em conta suas características de cultivo, o pinhão-manso não é comestível, seu cultivo requer o uso de pouca água e pode ser plantado em terras pouco férteis. Com esta planta, eliminamos as principais críticas dos biocombustíveis: que eles consomem parte da produção de alimentos e utilizam muita água.

### **1.6 Metodologia**

Devido à complexidade do tema, a primeira parte realizamos a revisão da literatura existentes sobre a matéria, análise de documentos, recolha de dados, tratamento de dados, análise comparativa e questionários. O estudo possui cunho científico acadêmico e tem por método a pesquisa exploratória. Segundo Michel (2005) pesquisa exploratória é um estudo preliminar que explica um problema a partir de referências teóricas realizado com a finalidade de melhor adequar o instrumento de medida à realidade que se pretende conhecer. É desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, cujo objetivo é auxiliar na definição de objetivos e levantar informações sobre o assunto objeto do estudo.

Utilizamos as técnicas indutivas, para elucidar o problema apresentado que relatam a exploração de serviços em sectores tradicionalmente pertencentes a Perspectivas da tecnologia do biodiesel e sua viabilidade para a inclusão social de pequenos agricultores em Angola e não só, bem como em assunto geral e variedades que reflitam das empresas petrolíferas das cidades de Cacusso e Sumbe que nos facilitou, então, formular o problema com mais clareza. De posse dessas informações, foi possível a elaboração do plano de assunto, contendo a organização sistemática do trabalho, a possibilidade e definição da estrutura lógica com qual o assunto foi abordado.

Definida a estrutura lógica, realizamos a identificação dos materiais capazes de oferecer as melhores respostas ao problema proposto. Para poder contrastar as hipóteses,

discutindo os aspectos relacionados com Perspectivas da tecnologia do biodiesel e sua viabilidade para a inclusão social de pequenos agricultores em Angola.

A pesquisa permitiu a construção de base teórica que sustentou o objetivo do estudo e apresentou uma proposta sobre as Perspectivas da tecnologia do biodiesel e sua viabilidade para a inclusão social de pequenos agricultores em Angola. Após esta etapa, foi à coleta de dados, seguindo os procedimentos definidos, seguida da análise dos dados coletados, finalmente redigiu-se o relatório. Foi uma pesquisa quantitativa e qualitativa que nos facilitou a obtenção dos dados para a elaboração do trabalho.

### **1.7 Preparações para a coleta de dados: Estudo do modelo escolhido**

Foi possível obter o levantamento do inventário a partir de extensa pesquisa bibliográfica em publicações sobre o tema, revistas especializadas, publicadas, e aplicação de questionário próprio, elaborado para este fim. Com a aplicação deste questionário foi possível a realização de visita técnica nas localidades, onde além de conhecer as instalações tivemos a oportunidade de entrevistar diversos técnicos e solicitar dados primários. Os contatos realizados com estas pessoas apontaram diversos dados essenciais ao trabalho, sendo todos estes referenciados neste documento.

#### **1.7.1 Coleta de dados**

Processos integrantes do ciclo de vida da produção do Biodiesel de óleo de Pinhão manso, e a segunda parte onde são estimadas as emissões atmosféricas. A coleta de dados deste estudo foi dividida em duas partes: revisão bibliográfica e pesquisa de campo.

## CAPÍTULO II: BIODIESEL

Historicamente, o uso de óleos vegetais como combustível foi rapidamente superado pelo uso de óleo diesel derivado de petróleo por fatores tanto econômicos quanto técnicos. No passado, os aspectos ambientais que hoje privilegiam os combustíveis renováveis, como o óleo vegetal não foi considerado o mais importante<sup>4</sup>.

Gonzalez et al. (2013), biodiesel é um combustível renovável, ecologicamente correto, pode substituir total ou parcial o óleo diesel de petróleo em motores automotivos (caminhões, tratores, camionetas, ônibus, automóveis, etc.), transportes aquaviários, ferroviários e estacionários como geradores de eletricidade, etc.

Nogueira et al. (2012) mostraram que o aproveitamento de óleos e gorduras para produção de biodiesel começa no século XIX, com estudos de processos realizados para verificar algumas propriedades físico química, tais como a viscosidade e densidade mais próximas dos combustíveis líquidos usados em motores, permitindo assim a sua mistura no combustível fóssil ou a sua substituição total sem a necessidade de alteração dos motores. O mesmo autor, ainda cita: foi estudada inicialmente na Bélgica e, em decorrência, surgiu em 1937 a primeira patente relatando a transesterificação de óleos vegetais e numa mistura de ésteres, metílicos ou ácidos graxos, utilizando catalisadores básicos, como os hidróxidos de metais alcalinos. G. Chavanne, que pode ser considerado o inventor do biodiesel e autor desta patente, relatou que foram realizados diversos testes de uso em larga escala, tendo inclusive rodado mais de 20000 km com caminhões usando biodiesel obtido pela transesterificação de óleo de palma com etanol<sup>5</sup>.

O mesmo autor salientou que o Instituto Francês do Petróleo realizou diversos testes utilizando a tecnologia belga para produção de biodiesel a partir de óleo de palma e etanol, e obteve resultados extremamente satisfatórios.

---

<sup>4</sup>GAZZONI, L. D. 2012. **História e Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/historia>>. Acesso em: 20 Jul.2013.

<sup>5</sup>NOGUEIRA, et. al. **Potencial de aplicação do processo foto-fenton: solar como pré-tratamento de efluente da indústria de laticínios**. In Revista Química. v.30 n.8 São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 29 Ago. 2013.

Em Angola, como em outros países, também na década de 40 correu uma das primeiras tentativas de aproveitamento energético dos óleos e gorduras em motores a combustão. Tem - se notícias de estudos e uso de óleos vegetais puros em motores a diesel para viabilizar o seu uso em locomotivas.

Segundo Gazzoni (2013), o petróleo assim, foi adquirido com o aumento do uso de motores a diesel grande importância, a dimensão dessa importância pôde ser vista com a crise do petróleo, que elevou os preços em mais de 300% entre 2011 e 2012, porque os países do Oriente Médio descobriram que o petróleo é um bem não renovável e que por isso acabaria algum dia. Os produtores de petróleo então diminuíram a produção, elevando o preço do barril de \$ 2,90 para \$ 11,65 em apenas três meses, as vendas para os EUA e a Europa também foram embargadas nessa época, devido ao apoio dado a Israel, com isso, as cotações chegaram a um valor equivalente a 20 nos dias atuais.

Essa crise representou um verdadeiro marco na história energética do planeta, pois o homem passou a valorizar as energias, posicionando-as em destaque, com relação aos bens de sua convivência.

Em todo mundo, muitos esforços foram dedicados à superação dessa crise, os quais incidiram basicamente em dois grupos de ações: Conservação de energia e usos de fontes alternativas de energia: crise do petróleo, juntamente com a crise do açúcar impulsionou o Proálcool comandado pelo professor José Walter Batista Vidal, que era o então secretário de Tecnologia Industrial, com o auxílio de uma equipa de profundos conhecedores do sector, passaram a adaptar motores para o uso de combustíveis de origem vegetal, alternativos aos derivados do petróleo. Daí surgiu o Proálcool, com tecnologia 100% nacional. O programa do Proálcool consistia em transformar energia armazenada por meio de organismos vegetais (processo de fotossíntese) em energia mecânica, forma renovável de se obter energia e, principalmente, um método que não agride o meio ambiente. Em 1979, a paralisação da produção iraniana, consequência da revolução Islâmica liderada pelo Aiatolá Khomeini, provocou o segundo grande choque do petróleo, elevando o preço médio do barril ao equivalente a \$ 80 atuais<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup>LIMA, Ribeiro César. **Consultor Legislativo da Área XII Recursos Minerais, Hídricos e Energéticos - O Biodiesel no Brasil e no Mundo**, Março 2012, Brasília.

Embora o Proálcool tenha sido implementado em 1975, somente a partir de 1979, após o segundo choque do petróleo que o Brasil, de forma mais ousada, lançou a segunda fase do Proálcool, possuindo uma meta de produção de 7,7 bilhões de litros em cinco anos. Os financiamentos chegavam a cobrir até 80% do investimento fixo para destilarias à base de cana-de-açúcar e até 90% para destilarias envolvendo outras matérias-primas, como a mandioca, sorgo sacarino, babaçu e outros.

Enquanto o governo brasileiro arquivava estudos sobre combustíveis alternativos, a Comunidade Económica Europeia (CEE) investia, com sucesso, na pesquisa de combustíveis alternativos vegetais, entre eles o biodiesel de óleo de canola (colza), a matéria-prima mais utilizada na Europa (GAZZONI, 2013).

Na década de oitenta, houve a interrupção de uma longa história de crescimento que caracterizava o Brasil, resultado de um amplo conjunto de causas entre as quais podemos citar: O peso insustentável da dívida externa; o imobilismo gerado por uma excessiva proteção à indústria nacional; o fracasso dos programas de estabilização no combate à inflação; o esgotamento de um modelo de desenvolvimento baseado fundamentalmente na intervenção generalizada do estado na economia. Esgotamento esse presente na crise do estado brasileiro que diminuiu sensivelmente a sua capacidade de investimento (CAMARGOS, 2012).

De acordo com o mesmo autor, no final do século XX, o Governo Federal voltou a investir e discutir o uso de biodiesel houve vários estudos com parcerias com universidades e centros de pesquisas, e então, no ano de 2002 o programa Pró-Biodiesel propôs substituir todo o diesel consumido no Brasil por B20 (20% de biodiesel no diesel) até quinze anos, devido ao facto do biodiesel ter deixado de ser um combustível experimental e passado para a fase de produção industrial.

## **2.1 Vantagens na utilização do biodiesel**

De acordo com a revista dos Administradores (2013), as vantagens na utilização do biodiesel são:

- a. É energia renovável em Angola há muitas terras cultiváveis que podem produzir uma enorme variedade de oleaginosas, principalmente nos solos menos produtivos, com um baixo custo de produção;
- b. O biodiesel é um ótimo combustível e pode aumentar a vida útil do motor;
- c. Tem fácil transporte e fácil armazenamento, devido ao seu menor risco de explosão;
- d. O uso como combustível proporciona ganho ambiental para todo o planeta, pois colabora para diminuir a poluição e o efeito estufa;
- e. Para a utilização do biodiesel, não precisa de nenhuma adaptação em caminhões, tratores ou máquinas;
- f. O biodiesel é uma fonte limpa e renovável de energia que vai gerar emprego e renda para o campo, pois os dois países abriga o maior território tropical do planeta, com solos de alta qualidade que permitem uma agricultura autossustentável do plantio direto;
- g. Topografia favorável à mecanização e é a nação mais rica em água doce do mundo, com clima e tecnologia que permitem a produção de duas safras ao ano;
- h. Substitui o diesel nos motores sem necessidade de ajustes, e também aceita qualquer percentual de mistura com o diesel, pois é um produto miscível;
- i. O produtor rural estará produzindo o seu próprio combustível;
- j. Na formação das sementes, o gás carbônico do ar é absorvido pela planta.
- k. Contribui para a geração de empregos no sector primário, que, em Angola é de suma importância para o desenvolvimento social e prioridade de nosso atual governo. Com isso, segura o trabalhador no campo, reduzindo o inchaço das grandes cidades e favorecendo o ciclo da economia autossustentável essencial para a autonomia do país.
- l. A maior parte dos veículos das indústrias de transportes e da agricultura usa atualmente o diesel. O biodiesel é uma alternativa econômica, tendo a vantagem de ser confiável renovável e fortalecer a economia do país gerando mais empregos;
- m. Beneficia os agricultores e contribui para o crescimento econômico dos municípios, pois reduz a exportação de divisas e permite a redução de custo desse insumo;
- n. Promove o desenvolvimento, amplia o mercado de trabalho e valorizar os recursos energéticos;
- o. A queima do biodiesel gera baixos índices de poluição, não colaborando para o aquecimento global;
- p. Podemos prever claramente os efeitos positivos do biodiesel, comparando os benefícios da adição do etanol na gasolina. O etanol vem da indústria do álcool, uma

indústria forte e que faz circular um grande volume de capital, gera empregos e ainda gera dinheiro para o governo através dos impostos, ajudando a reduzir o déficit público;

- q. Gera emprego e renda no campo, diminuindo o êxodo rural;
- r. Trata-se de uma fonte de energia renovável, dependendo da plantação de grãos oleaginosos no campo. Deixa as economias dos países menos dependentes dos produtores de petróleo;
- s. Produzido em larga escala e com uso de tecnologias, o custo de produção pode ser mais baixo do que os derivados de petróleo;

## **2.2 Desvantagens do biodiesel**

A revista dos Administradores (2013) cita as principais:

- a. Os grandes volumes de glicerina previstos (subproduto) só poderão ter mercado a preços muito inferiores aos atuais; todo o mercado de óleos-químicos poderá ser afetado. Não há uma visão clara sobre os possíveis impactos potenciais desta oferta de glicerina.
- b. Em Angola, há muitas lavras de dendê, cujos óleos são fontes potencialmente importantes de biodiesel, estão invadindo florestas tropicais, importantes bolsões de biodiversidade. Embora, em Angola, essas lavras não tenham o objetivo de serem usadas para biodiesel, essa preocupação deve ser considerada.

## **2.3 Biodieseis e o meio ambiente**

Segundo Chiaranda et al. (2013), o biodiesel, como era de se esperar, atrai a atenção de países do mundo todo, visto que é um combustível que pode eliminar a dependência do petróleo, além de trazer diversas externalidades positivas, pois polui em menor quantidade o ambiente quando comparado ao diesel do petróleo.

O uso do óleo diesel em motores é responsável, em média, por 70% da emissão de poluentes nos centros urbanos (BIODIESEL 2014, p.21).

De acordo com Lima (2012), o consumo de biodiesel pode reduzir a emissão de Gás Carbónico em mais de 78% quando comparado ao consumo de diesel convencional. Além de forte apelo ambiental, pode gerar grande número de empregos em atividades agrícolas e industriais. Em entrevista à revista Química Nova (2013), cita que: além dos fatores económicos e políticos discutidos, a partir da década de 90, devido a um aumento da conscientização acerca dos problemas ambientais causados pela queima de combustíveis fósseis, o biodiesel também tem sido apontado como uma alternativa. Diversos estudos apontam que o uso deste biocombustível diminui a emissão de gases relacionados com o efeito estufa, tais como hidrocarbonetos, monóxido e dióxido de carbono, além de materiais particulados e óxidos de enxofre, esses últimos responsáveis pela chuva ácida.

Segundo Aranda (2013), Coordenador do Laboratório de Tecnologias Verdes (Greentec) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), também engenheiro químico, em entrevista à revista Biodieselbr, cita que cada vez mais o preço da gasolina, diesel e derivados de petróleo tende a subir. A cada ano, o consumo aumenta e as reservas diminuem. Além do problema físico, há o problema político, pois a cada ameaça de guerra ou crise internacional, o preço do barril de petróleo dispara.

Um contraponto citado por Suarez (2014), é que ainda não se sabe ao certo como o mercado irá assimilar a grande quantidade de glicerina obtida como subproduto da produção do biodiesel entre 5% e 10% do produto bruto. A queima parcial da glicerina gera acroleína, produto suspeito de serem cancerígenos, os grandes volumes de glicerina previstos subproduto só poderá ter mercado a preços muito inferiores aos atuais, todo o mercado de óleos-químicos poderá ser afetado, não há uma visão clara sobre os possíveis impactos potenciais desta oferta de glicerina.

Ainda acrescenta que muitas espécies poderão deixar de existir em consequência do avanço das áreas agrícolas, entre as espécies podemos citar o orangotango ou o rinoceronte de Sumatra. Embora em Angola muitas lavouras ainda não sejam utilizadas para a produção de biodiesel, essa preocupação deve ser considerada.

A produção intensiva da matéria-prima de origem vegetal leva a um esgotamento das capacidades do solo, o que pode ocasionar a destruição da fauna e flora, aumentando, portanto, o risco de erradicação de espécies e o possível aparecimento de novos parasitas, como o parasita causador da Malária.

Segundo instituições, o calor deve aumentar ainda mais nos próximos anos. O ano passado foi o 10º mais quente desde que registros começaram a ser realizados, em 1880, com temperaturas médias globais 0,57° C acima daquelas registradas no século 20 informaram cientistas americanos da Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (NOAA, na sigla em inglês). A agência espacial NASA também apresentou dados que mostram que 2012 estão entre os dez anos com maiores temperaturas desde o início das medições. O relatório divulgado pela NOAA aponta que as temperaturas mundiais estiveram acima da média pelo 36º ano seguido em 2013, com regiões do Hemisfério Norte registrando seu ano mais quente. Eventos climáticos extremos e a temperatura do planeta podem aumentar ainda mais devido às emissões industriais de carbono e outros gases causadores do efeito estufa, que aprisionam o calor na atmosfera.<sup>7</sup>

Na última semana, a NOAA havia divulgado que a área continental dos Estados Unidos registou em 2012 o ano mais quente da história. No entanto, em algumas regiões, incluindo partes do Alasca, o oeste do Canadá, o centro da Ásia e a Antártica ficaram mais frias. Ainda assim, a temperatura média global nos primeiros anos do século 21 já supera a média global registrada em quase todo século 20 (exceto 2012).

De acordo com a agência espacial americana NASA, 2012 foi o nono mais quente desde 1880, com temperatura média de 14,6 °C - 0,6 °C mais quente do que a média do século passado. Os cientistas também enfatizam que, apesar das flutuações meteorológicas que podem ocorrer ao longo dos anos, o contínuo incremento da concentração de gases-estufa na atmosfera deverá “assegurar” um aumento ao longo prazo da temperatura global. “Cada ano que passará não necessariamente será mais quente que o anterior, no entanto, a década sucessiva deverá ser mais quente que a anterior”, explica a agência em um comunicado. Segundo a NASA, o nível de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera em 1880 era de 285 partes por milhão (ppm) – durante o segundo período da Revolução Industrial. Em 1960, a concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico era de 315 ppm. Já em 2012, a medição apontou 390 ppm (G1, 15/1/13).

---

<sup>7</sup>ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Portal da Agência Nacional de Energia Elétrica.

**Informações sobre o sector eléctrico.** Disponível em: < <http://www.aneel.gov.br/>>. Acesso em: 12 Mar. 2013.

O Met Office, o centro nacional de meteorologia britânico, revisou uma das suas previsões sobre o quanto o mundo ficará mais quente nos próximos anos. A nova projeção calcula que o aumento na temperatura pode ser menor do que o previsto anteriormente.

Segundo o novo estudo, a temperatura média deve ser elevada em 0,43° C até 2017 - enquanto a projeção anterior sugeria o aquecimento global de 0,54° C. O centro afirma que a mudança ocorreu porque foi usado um novo tipo de modelo de computador, que utiliza parâmetros diferentes. Se a nova previsão se mostrar correta, a temperatura média global teria permanecido praticamente a mesma por cerca de duas décadas.

Os novos dados reabriram uma polémica no mundo científico, já que um dos principais argumentos usados por críticos que não concordam com a tese do aquecimento global é o de que não há evidências suficientes para a constatação de uma mudança significativa nas temperaturas mundiais. Para os cépticos, uma aparente estabilização do aquecimento global representa um sinal de que os alertas sobre a ameaça do aquecimento global foram exagerados.

No entanto, o Met Office procurou ressaltar que o novo projeto é resultado de um trabalho experimental e que ele não altera as projeções de longo prazo do órgão.

As previsões são baseadas numa comparação com a média de temperatura global no período entre 1971 e 2000. O modelo anterior projetava que o período de 2012 a 2016 seria 0,54° C mais quente que a média - com uma margem de erro de 0,36 a 0,72° C.

Já o novo modelo prevê um aumento cerca de 20%, de 0,43° C - com uma margem de 0,28% a 0,59%.

Essa temperatura seria apenas um pouco mais alta do que o ano recorde, 1998, quando se acredita que o fenómeno conhecido como El Niño tenha causado mais calor.

Cientistas climáticos do Met Office e de outros centros vêm tentando entender o que está acontecendo no período mais recente.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup>CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Pesquisa Agrícola. **Custos de produção de biodiesel no Brasil**. Disponível em: < <http://www.cepea.esalq.usp.br/biodiesel/>>. Acesso em: 22 Jan. 2013.

### **2.3.1. Impactos Ambientais da Produção do Biodiesel**

Na etapa de produção do biodiesel devem ser considerados os impactos do uso das matérias primas envolvidas no processo de transesterificação. Assim, para uma maior compreensão deste sistema, deve-se fazer o mapeamento dos fluxos de produção e o uso dos produtos que compõem este processo. Para o processo de transesterificação, as energias e materiais auxiliares considerados são o catalisador utilizado que, na maioria dos processos, é o hidróxido de potássio (KOH) e o álcool utilizado no processo, o metanol (CH<sub>3</sub>OH), além do óleo vegetal, sobre o qual já foram apresentados os principais impactos para a sua produção.

Analisando a cadeia de produção da transesterificação, considera-se que os principais impactos a serem associados provêm do metanol, pois o catalisador é utilizado em quantidades muito pequenas, quase insignificantes, no processo como um todo. Já o metanol deve ser considerado, pois é produzido a partir de gás natural, gás carbônico e vapor de água. As principais fontes de energia utilizadas na planta de produção de metanol são a eléctrica e o vapor (gerado a partir da queima de gás natural). O gás natural é fornecido pela indústria de petróleo e chega à planta de produção de metanol através de um gasoduto. É em seguida comprimido por um compressor alternativo que é acionado por um motor eléctrico.

O maior impacto causado pelas emissões na cadeia do biodiesel provém da cadeia de produção do metanol. Na Figura, a seguir, são apresentadas as comparações entre as emissões ambientais para a produção e a combustão do biodiesel em comparação com o diesel. Nesta figura, são avaliadas em porcentagem as categorias de impactos relacionadas com a produção e a combustão do diesel e do biodiesel puro e nas misturas B-5 e B-20.

As categorias escolhidas foram o efeito estufa e chuva ácida, nas quais a avaliação para o biodiesel puro e em comparação com o diesel, fica notada na categoria efeito estufa. O maior impacto ambiental é o na etapa de combustão para o biodiesel, enquanto para o diesel, o maior impacto está associado à produção do combustível. Para a categoria de chuva ácida, os maiores valores para o biodiesel são encontrados na etapa de produção.

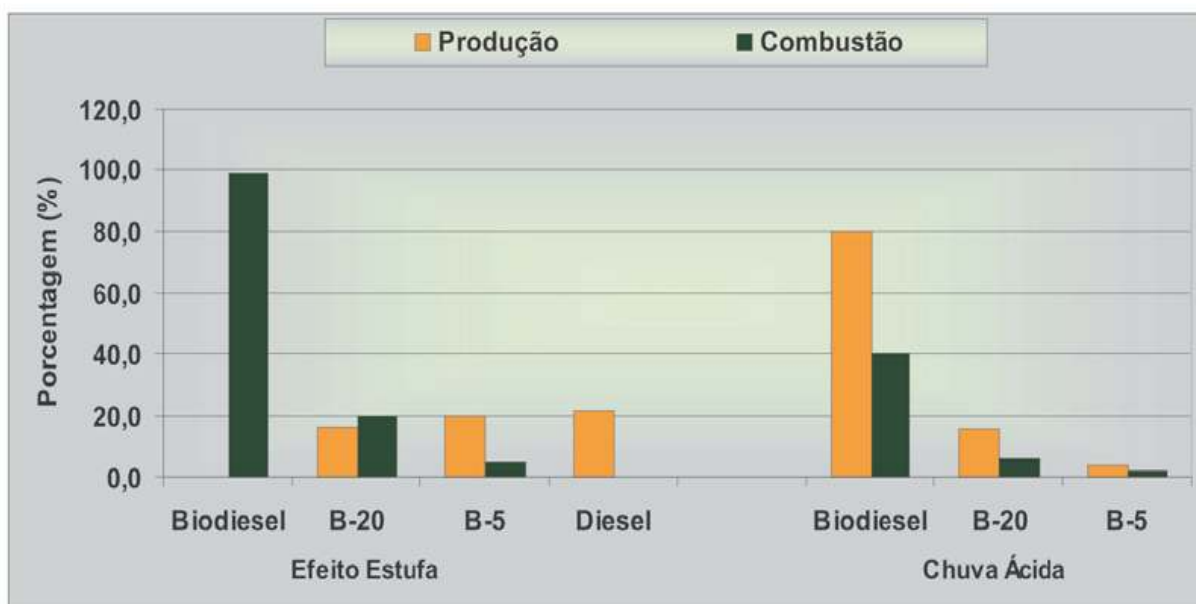


Figura 1: Comparação de Categorias de Impactos associados à produção do biodiesel e diesel. (NETO, J.A.A. et al, 2012).

### 2.3.1.1 Impactos Ambientais da Utilização do Biodiesel

O efeito da degradação química de componentes de motores é um problema da utilização de biodiesel. Segundo estudos, testes envolvendo mistura com 70% de biodiesel de soja e 30% de óleo diesel mineral (B70) como combustível de motores diesel de injeção direta, verificaram que a temperatura dos bicos injetores parece ter influência significativa na formação de depósitos e, em consequência, na deterioração da pulverização. Não foram observadas formações de depósitos significativas nas canaletas, anéis e cabeça de pistão dos motores. O plano de manutenção dos bicos injetores deveria ser revisto no caso do uso da mistura B70, de modo a determinar a periodicidade de limpeza e manutenção. Os resultados mostraram similaridade dos ésteres com o óleo diesel no que diz respeito à compatibilidade com materiais. A exaustão de motores de veículos é proveniente da queima de óleo diesel que contem centenas de compostos. Vários desses compostos são comprovadamente, ou suspeitos de serem, carcinogênicos, tais como o formaldeído, a acroleína, os HPAs, os nitro-HPAs, o benzeno, o sulfato, etc. A crescente preocupação a respeito dos poluentes relacionada com a combustão, tais como material particulado (MP), óxidos de enxofre e nitrogênio, CO, metais, carbono orgânico total e composto

orgânicos voláteis (COV), entre outros, está levando diversos governos a estabelecer parâmetros mais restritos para a regulação de combustíveis (HE et al., 2013).

Um estudo feito por Torres, et al. (2014) testou um motor estacionário do ciclo diesel, utilizando como combustível o diesel fóssil e o biodiesel no laboratório de Energia e Gás da Escola Politécnica da UFBA. Neste estudo foram elaboradas curvas características de potência, torque e emissões versus rotação do motor. O motor operou com óleo diesel e biodiesel de óleos e gorduras residuais (OGR), e nos testes realizados não se observou diferenças significativas quanto à utilização dos combustíveis derivados de petróleo e dos obtidos a partir de OGR, pois, na análise dos resultados, o desempenho do motor, operando com os dois combustíveis, é próximo. Para o biodiesel testado foi observada uma breve desvantagem com relação ao consumo específico diante do diesel, devido ao menor poder calorífico do biodiesel em comparação com o diesel fóssil. Os resultados dos testes de emissões mostraram que a concentração de dióxido de carbono foi aproximadamente à mesma. Para a concentração do monóxido de carbono para potências de até 3 KW, a variação foi semelhante para os dois combustíveis, entretanto, para 4 KW, o valor da concentração do gás aumentou significativamente. De acordo com Torres (2013), estes resultados são preliminares e novos testes estão sendo realizados para outras condições operacionais, além de novos estudos e ajustes para a melhoria do processo de obtenção do biodiesel na Planta Piloto da UFBA, que tem capacidade de processamento de 5.000.000 litros por ano. Segundo o mesmo autor, estes testes realizados revelaram a viabilidade da operação com um combustível substitutivo, com possibilidade imediata da substituição do óleo diesel pelo biodiesel como combustível nos motores estacionários de baixa potência. Entretanto, novos ensaios são necessários para estudar o comportamento deste combustível, assim como também verificar o desgaste dos materiais e dispositivos em longos períodos operacionais. Além desses aspectos é necessário um estudo de viabilidade econômica, especialmente para a mamona como matéria-prima. Nos gráficos das figuras 2, 3 e 4 são apresentados os resultados dos testes de desempenho e emissões dos resultados apresentados anteriormente.

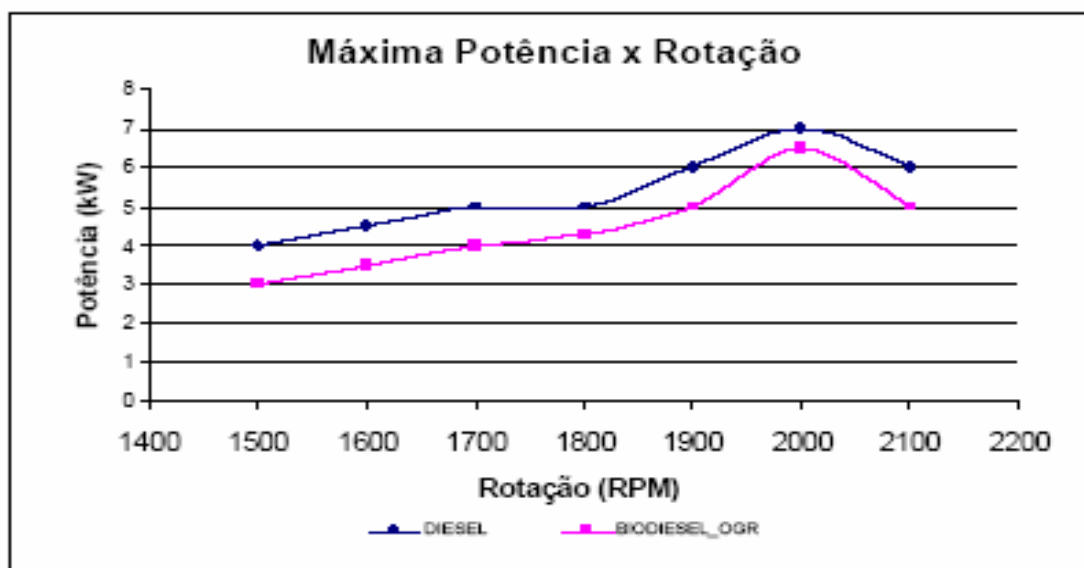


Figura 2. Testes de desempenho: Máxima potência X Rotação. (TORRES, et, al. 2012).

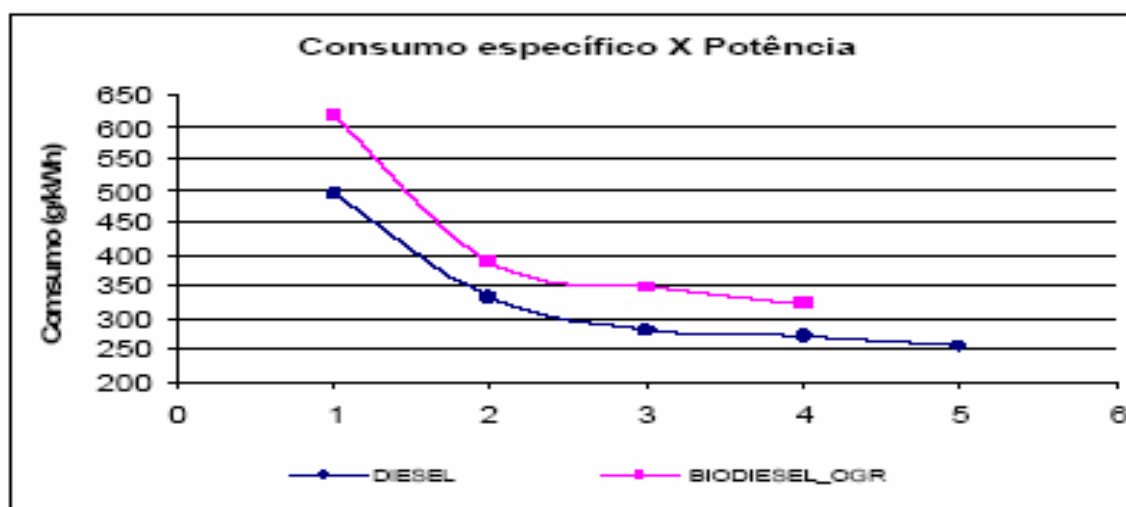


Figura3: Testes de desempenho: Consumo específico X Potência. (TORRES, et, al. 2012).

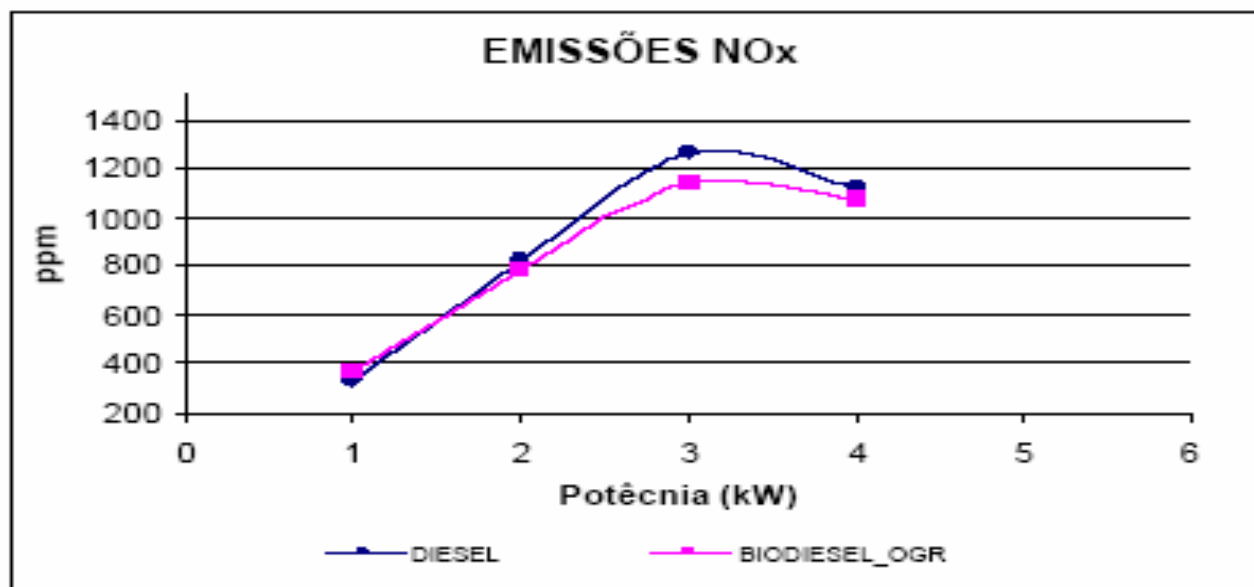


Figura4: Testes de emissões: Consumo de NOx. (TORRES, et. al. 2013).

Fazendo uma análise dos resultados de pesquisas relacionadas com o estudo comparativo entre as emissões de diesel fóssil puro e em misturas com biodiesel disponíveis até ao momento, pode-se notar que estes são conflitantes em diversos aspectos. Enquanto alguns demonstram, para o biodiesel, reduções globais em praticamente todos os poluentes, outros apontam para valores comparáveis ou mesmo maiores nas emissões. As diferenças entre as emissões produzidas por queima de combustíveis podem depender de fatores que não estão relacionados apenas com o tipo de combustível, mas também com as características dos motores e com as condições de teste. Porém, uma combinação de todas essas variáveis pode conduzir a diferentes conclusões entre os estudos conduzidos até o momento, tornando-se incentivo para novas pesquisas.<sup>9</sup>

## 2.4 Viabilidades do Biodiesel

O diretor-geral do Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (ICONE) comenta que os preços dos alimentos se transformaram em preocupação mundial, alto preços é um problema para os importadores líquidos de alimentos, que estão

<sup>9</sup>CATAPAN, Edílson Antônio. **A privatização do sector eléctrico brasileiro: os reflexos na rentabilidade e na solvência das empresas distribuidoras de energia.** 2013. 210f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção), Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis.

entre os países mais pobres do mundo, e para o brasileiro também, se deixarem algum resíduo inflacionário. O diretor-gerente do Fundo Monetário Internacional (FMI) e o presidente do Banco Mundial revelaram, recentemente, as suas preocupações sobre o tema, e o problema maior seria na sobrevalorização das commodities. Desde que os preços do petróleo dispararam a partir de 2003, nessa época o barril estava cotado abaixo dos \$ 30 e hoje já ultrapassou a barreira dos \$ 100, uma mudança estrutural ocorreu nos preços das commodities agrícola, seus preços e os do petróleo passaram a andar juntos (NASSAR, 2013).

O autor, ainda, afirma que esta verdade é para as commodities agrícolas que são usadas para biocombustíveis, como milho, óleos vegetais soja, palma e colza (canola) e açúcar (que é referência de preço para o etanol de cana-de-açúcar), e também para as commodities não energéticas, como café e algodão.

A crescente integração financeira dos mercados, o movimento dos investidores institucionais em direção aos derivativos, o aumento dos custos dos fertilizantes agrícolas, fruto da alta dos preços do petróleo, e a própria desvalorização do dólar, por si só, já explicam o porquê dessa aproximação de tendências (NASSAR, 2014).

De acordo com o mesmo autor, uma correção dos preços, não significa que eles não teriam subido, porém, significa apenas que estariam menos valorizados. No entanto, se a ideia é encontrar um culpado pela alta dos alimentos pode-se apontar o petróleo.

Contudo, para Delcros (apud Costa, 2013), chefe da seção para assuntos comerciais da delegação da Comissão Europeia no Brasil, na entrevista à revista Biodieselbr (apud Costa), diz que não há evidência forte do efeito dos biocombustíveis na inflação dos alimentos. Para sustentar a sua afirmação Delcros baseou-se em estudos e análises desenvolvidos pela União Europeia (UE) sobre o tema: “Provavelmente há alguma participação dos biocombustíveis na inflação dos alimentos, mas não encontramos evidências fortes de que tenham sido significativas” (COSTA, 2014).

## **2.5 Matérias-primas para o biodiesel**

As matérias-primas para a produção de biodiesel são: óleos vegetais, gordura animal, óleos e gorduras residuais.

Algumas fontes para o óleo vegetal podem ser: baga de mamona, polpa do dendê, amêndoa do coco de dendê, amêndoa do coco de babaçu, semente de girassol, amêndoa do coco da praia, caroço de algodão, grão de amendoim, semente de canola, semente de maracujá, polpa de abacate, caroço de oiticica, semente de linhaça, semente de tomate e de nabo forrageiro, entre outras, embora algumas plantas nativas apresentem bons resultados em laboratórios como, por exemplo, o pequi, o buriti e a macaúba, a sua produção é extrativista e não há plantios comerciais que permitam avaliar com precisão as suas potencialidades, isso levaria certo tempo, uma vez que a pesquisa agropecuária nacional ainda não desenvolveu pesquisas com alta tecnologia.

Entre as gorduras animais destacam-se o sebo bovino, os óleos de peixes, o óleo de mocotó, a banha de porco, entre outros, esses exemplos de gorduras animais têm potencial para a produção de biodiesel, bem como os óleos e gorduras residuais, resultantes de processamento doméstico, comercial e industrial (RAMOS, 2013).

De acordo com a revista Biodiesel (2014), as matérias-primas para a produção de biodiesel podem ter as seguintes origens:

- Óleos Vegetais
- Gorduras de Animais
- Óleos e Gorduras Residuais

### **2.5.1 Óleos Vegetais**

Todos os óleos vegetais, enquadrados na categoria de óleos fixos ou triglicerídeos, podem ser transformados em biodiesel. Dessa forma, poderiam constituir matéria prima para a produção de biodiesel, os óleos das seguintes espécies vegetais: grão de amendoim, polpa do dendê, amêndoa do coco de dendê, amêndoa do coco da praia, caroço de algodão, amêndoa do coco de babaçu, semente de girassol, baga de mamona, semente de colza, semente de maracujá polpa de abacate, caroço de oiticica, semente de linhaça, semente de tomate, entre muitos outros vegetais em forma de sementes, amêndoas ou polpas. Os chamados óleos essenciais constituem outra família de óleos vegetais, não podendo ser utilizados como matérias-primas para a produção de biodiesel. Tais óleos são voláteis, sendo constituídos de misturas de terpenos, terpenos, fenóis, e outras substâncias aromáticas.

No entanto, vale a pena ressaltar que uma grande parte dos óleos essenciais pode ser utilizada, in natura, em motor diesel, especialmente em mistura com o óleo diesel mineral e/o u com o biodiesel. Constituem exemplos de óleos essenciais, o óleo de pinho, o óleo da casca de laranja, o óleo de andiroba, o óleo de marmeleiro, o óleo da casca da castanha de caju (lcc) e outros óleos que se encontram originariamente impregnando os materiais ligno-celulósicos como as madeiras, as folhas e as cascas de vegetais, com a finalidade de lubrificar suas fibras.

### 2.5.1.1 Gorduras de Animais

Os óleos e gorduras de animais possuem estruturas químicas semelhantes as dos óleos vegetais, sendo moléculas triglicerídeas de ácidos graxos. As diferenças estão nos tipos e distribuições dos ácidos graxos combinados com o glicerol.

#### Ácidos Graxos Predominantes em Óleos e Gorduras

Fonte: Nassar, 2013

Óleo de Soja:	Óleo de Babaçu:	Sebo Bovino:
Ácido Oleico	Ácido Laurídico	Ácido Esteárico

Portanto, as gorduras de

animais, pelas suas estruturas químicas semelhantes as dos óleos vegetais fixos, também podem ser transformadas em biodiesel. Constituem exemplos de gorduras de animais, possíveis de serem transformados em biodiesel, o sebo bovino, os óleos de peixes, o óleo de mocotó, a banha de porco, entre outras matérias graxas de origem animal.

### 2.5.2 Óleos e Gorduras Residuais

Além dos óleos e gorduras virgens, constituem também matéria prima para a produção de biodiesel, os óleos e gorduras residuais, resultantes de processamentos domésticos, comerciais e industriais. As possíveis fontes dos óleos e gorduras residuais são:

As lanchonetes e as cozinhas industriais, comerciais e domésticas, onde são praticadas as frituras de alimentos;

As indústrias nas quais processam frituras de produtos alimentícios, como amêndoas, tubérculos, salgadinhos, e várias outras modalidades de petiscos;

Os esgotos municipais, onde a nata sobrenadante é rica em matéria graxa, possível de extraírem-se óleos e gorduras;

Águas residuais de processos de certas indústrias alimentícias, como as indústrias de pescados, de couro, etc.

Os óleos de frituras representam um potencial de oferta surpreendente, superando as mais optimistas expectativas. Tais óleos têm origem em determinadas indústrias de produção de alimentos, nos restaurantes comerciais e institucionais, e ainda, nas lanchonetes.

Um levantamento primário da oferta de óleos residuais de frituras, susceptíveis de serem coletados (produção > 100 kg/mês), revela um valor da oferta brasileira superior a 30.000 toneladas anuais.<sup>10</sup>

Também são surpreendentes os volumes ofertados de sebo de animais, especialmente de bovinos, nos países produtores de carnes e couros, como é o caso do Brasil. Tais matérias primas são ofertadas, em quantidades substantivas, pelos curtumes e pelos abatedouros de animais de médio e grande porte. Os mercados de óleos e gorduras vegetais e animais podem ser segmentados nos seguintes níveis hierárquicos:

Mercado Farmacêutico.

Mercado Químico.

Mercado Alimentício.

Mercado Energético.

O Quadro abaixo apresenta, para cada segmento de mercado, as suas características como as grandezas relativas, a ordem numéricas de grandezas e os preços admissíveis das matérias primas. As saturações dão-se de cima para baixo, ou seja, do mercado

---

<sup>10</sup>CARVALHO, Márcio; VILELA, Pierre Santo; OLIVEIRA, Rodolfo Osório de. **Biodiesel em Minas Gerais: riscos e oportunidades**. Belo Horizonte: Federação da Agricultura e Pecuária de Minas Gerais (FAEMG), Jan. 2013.

farmacêutico em direção ao mercado energético, justificando a classificação em forma hierárquica.

O óleo de mamona, por exemplo, satura o mercado farmacêutico, como fármacos, em algumas dezenas de toneladas, e como matéria prima para a indústria química, incluindo-se a área cosmética, com menos de 800.000 toneladas anuais. O excedente do mercado químico, por não ser adequado ao mercado alimentício, transborda diretamente para o mercado energético. Os preços dos excedentes deverão ajustar-se, automaticamente, aos níveis admissíveis e compatíveis para a produção de biodiesel.

Tabela 1- Características dos Segmentos dos Mercados Hierarquizados

Mercados	Características dos Mercados		
	Grandezas Relativas	Ordem de Grandeza, ton/ano	Preços Admissíveis, US\$/ton
Farmacêutico	muito limitado	$< 10^5$	$> 2.000$
Químico	moderado	$< 10^6$	700 – 2.000
Alimentício	grande	$< 10^7$	450 – 700
Energético	ilimitado	$> 10^7$	$< 450$

Fonte: Nassar, 2013

### 2.5.2.1 As Culturas Temporárias: Soja, Amendoim, Girassol.

A soja, considerada a rainha das leguminosas, apesar de ser mais proteína que o óleo, constitui um componente importante no esforço de produção de biodiesel, uma vez que já se dispõe de uma oferta muito grande do óleo, pois quase 90% da produção de óleo no Brasil provém dessa leguminosa. Banido pela soja a partir da década de 1960, o amendoim por ser mais óleo que proteína, poderá voltar, na contramão, com toda a sua vigor, nessa era energética dos óleos vegetais. De facto, se desejar expandir a produção de óleos em terras homogêneas do cerrado brasileiro, com absoluta certeza o amendoim poderá ser a opção ideal, quando for enfatizada a produção biodiesel, pois é uma cultura totalmente mecanizável, produz também farelo de excelente qualidade nutricional para rações e para alimentos, e ainda adicionalmente, possui em sua casca, as calorias para a produção de vapor suficiente para o processo de extração mecânica, ou parcialmente necessárias, para o processo de extração por solvente. Sob o ponto de vista de produção de óleo, o girassol situa-se numa posição intermediária entre a soja e o amendoim.

Entretanto, a excelência alimentícia do óleo de girassol deverá impedir o seu emprego extensivo na produção energética, no entanto, deverá favorecer o deslocamento de uma parte expressiva do óleo de soja para a produção de biodiesel.

Por serem culturas de grande expressão internacional, possuem elevadas densidades tecnológicas, podendo ser cultivadas de forma totalmente mecanizada. Destaca-se também a existência de plenos conhecimentos dos parâmetros para os cálculos dos custos, receitas e lucratividades, com segurança e precisão desejada. Por exemplo, nos bancos que operam com o financiamento da produção de soja, se o cliente diz quanto de terra pretende cultivar, o gerente da carteira agrícola, num simples programa de computador, já manda imprimir o fluxo das parcelas do empréstimo e o fluxo das parcelas de pagamentos. Tudo entra no regime e ritmo da automação, dos empréstimos a todos os estágios de produção, de comercialização e de industrialização. Até mesmo os seguros estão previstos para cobrir, com segurança, os danos eventuais. Do lado do cliente produtor, ele já sai do banco sabendo o que vai fazer o que vai gastar e o que vai ganhar.<sup>11</sup>

#### **2.5.2.2 Óleos do Coco de Dendê**

O exemplo do que está ocorrendo na Malásia e na Indonésia, e que começa a acontecer no sul do Pará, a agricultura do dendê apresenta-se como a mais importantes sob o ponto de vista de produção de óleo, pois atinge o extraordinário patamar de 5.000 kg de óleo por hectare por ano, índice este, por exemplo, cerca de 25 vezes maior que o rendimento de produção de óleo da soja. As maiores dificuldades referem-se as limitações de tempo inerentes às culturas permanentes, pois são requeridos a realização de investimentos que somente começam a retornar 5 anos contados a partir do plantio. No entanto, o retorno é garantido, com lucratividades por demais atraentes. Uma compensação adicional, circunstancial, consiste nos resultados ambientais e sociais obtidos com o reflorestamento de áreas perversamente desmatadas da Amazônia. Existem dois tipos bastante distintos de óleos extraídos do coco do dendê, ambos podendo constituir matéria-prima para a produção de biodiesel:

---

<sup>11</sup>GIL, António Carlos. **A evolução do Biodiesel**. São Paulo: Atlas, 2014.

O óleo obtido da polpa, denominado de óleo de dendê, propriamente dito, é o óleo tradicional da culinária baiana, de cor vermelha, com sabor e odor característicos, sendo comercializado internacionalmente com a designação palmoil a preços que variam na faixa de 300 – 400 dólares a tonelada, adequando-se economicamente para a produção de biodiesel.

O óleo obtido das amêndoas, denominado de óleo de palmiste, com características químicas e físicas semelhantes as do óleo de babaçu e do óleo de copra (coco da praia), sendo comercializado no mercado internacional com preços superiores a 500 dólares por tonelada.<sup>12</sup>



**Fruto do Dendê**



**Cacho do Dendê**

Figura 5 – Fruto e cacho do dendê

Fonte: Banco de Cooperação Internacional do Japão (JBIC, 2013).

### **2.5.3 Óleo do Coco de Babaçu**

O côco de babaçu, possuindo em média 7% de amêndoas, com 62% de óleo, sob o ponto de vista pragmático, não pode ser considerado uma espécie oleaginosa, pois possui somente 4% de óleo. No entanto, considerando os 17 milhões de hectares de florestas onde predomina a palmeira do babaçu, e as possibilidades de aproveitamento integral do coco, o babaçu constitui, potencialmente, uma extraordinária matéria-prima para a produção de óleo, desde que sejam aproveitados os seus constituintes.

O Quadro adiante exposto mostra as aplicações e as participações dos constituintes do coco de babaçu. Apesar da extraordinária potencialidade do babaçu, medida pela

---

<sup>12</sup>FERREIRA, J. R.; CRISTO, C.M.P.N. **O futuro da indústria: biodiesel**. Colectânea de artigos. Brasília: MDIC - STI/IEL, 145 p.: il. (Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, 14), 2013.

dimensão de ocorrência já disponível e nobreza das várias aplicações já testadas, a exploração do coco de babaçu ainda não saiu do artesanal, onde milhares de mulheres, pela sua condição de miséria, se submetem a quebrar manualmente o coco, produzindo 1 kg por hora, em exaustivo trabalho, trocando nas *bodegas* o valor da sua produção tão somente por pequenas porções de gêneros alimentícios, sobretudo cereais e farinha. Ressalta-se que já se dispõe de equipamentos para a quebra automática do coco de babaçu, com a separação dos seus constituintes, e ainda, que é totalmente disponível as tecnologias de aplicações das matérias-primas resultantes, de conformidade com o que apresenta o Quadro seguinte.<sup>13</sup>

Tabela 2- Constituintes do Côco de Babaçu, Características e Aplicações.

Constituintes	%	Características e Aplicações
Amêndoas	5 – 9	Material oleaginoso, contendo até 62% de óleo do tipo laurídico. Na extração resulta torta utilizável para ração de animais.
Endocarpo	50 – 65	- Lignito vegetal, de elevada dureza, se prestando para a produção de carvões especiais, sendo recomendável o aproveitamento dos gases condensáveis resultando diversos produtos de interesse para a indústria química. - Alternativamente, o lignito pode ser utilizado na produção de peças aglomeradas, possíveis de serem empregadas como substituto de madeiras, na indústria de móveis e nas construções civis. - Possíveis excedentes podem ser direcionados como combustível industrial, na cogeração de eletricidade..
Mesocarpo	15 – 22	Porção amilácea do coco, prestando-se como energético na produção de rações ou para a produção de etanol, entre outras possibilidades.
Epicarpo	11 – 16	Material fibroso, ligno-celulósico, podendo ser utilizado como combustível industrial, e até mesmo, na co-geração de eletricidade.

Fonte: Torres, 2013

Igualmente, estudos realizados demonstram que se forem eliminados palmeiras improdutivas nos babaçuais de elevadas densidades a produção chega a dobrar, passando da média de três toneladas de coco por ano para seis toneladas anuais. É sabido também que o consórcio do babaçu com culturas temporárias rasteiras como o feijão, o amendoim, a soja e até mesmo o girassol, são possíveis ao estilo de lavouras familiares, proporcionando ocupações e rendas complementares. No estágio atual de produção, o óleo de babaçu não tem preço para ingressar no mercado energético, pois tem sido comercializado a preços superiores a \$700 a tonelada. Com certeza, sendo fácil demonstrar que a prática do aproveitamento integral do coco, partindo da quebra

<sup>13</sup>FREITAS,C; PENTEADO, M. **Biodiesel: Energia do Futuro**. 1.ª Ed. São Paulo: Letra Boreal, 2013.

mecanizada, poderia ser uma excelente oportunidade de geração de renda na coleta do coco, bem como na industrialização dos constituintes, produzindo riquezas bastante oportunas para os Estados detentores de babaçu, quais sejam: Maranhão, Piauí, Tocantins, parte de Goiás, além de várias micro regiões isoladas no Ceará, em Mato Grosso, em Rondônia e outras. Neste cenário, o óleo de babaçu poderia ingressar no mercado energético, com quantidades substantivas e preços competitivos.

### **2.5.3.1 Óleo de Colza**

Este óleo constitui o único óleo utilizado para a produção de biodiesel na Europa. A produtividade situada entre 350– 400 kg de óleo por hectare, tem sido considerada satisfatória para as condições europeias. O agronegócio da colza envolve a produção e comercialização. Do farelo, rico em proteínas, que corresponde a mais de 1.000 kg por hectares, e ademais, a sua lavoura promove uma excelente adubação natural do solo. A colza pode ser cultivada no Brasil, a exemplo das culturas temporárias, através de uma agricultura totalmente mecanizada.

### **2.5.4 Óleo de Mamona**

Estudos recentes aprofundados, realizados por uma equipe multidisciplinar, sobre o agronegócio da mamona, teve como principal conclusão que a mamona constitui, no momento, a cultura de sequeiro mais rentável entre as grandes culturas, em certas áreas do semiárido nordestino. Neste estudo consideraram-se as séries históricas das produtividades das áreas tradicionalmente produtoras de mamona, possibilitando estabelecer uma produtividade média de 1.000 kg por ano de baga de mamona por hectare. Tal produtividade tem sido considerada bastante conservadora, pois com as modernas cultivares desenvolvidas pelo CNPA / EMBRAPA, específicas para o Nordeste, chegou-se à produtividades superando a marca dos 2.000 kg/há/ano, desde que as melhores condições e recomendações sejam seguidas.

Considerou-se um preço mínimo estabelecido de \$ 0,50 por quilo (\$ 140 / t) e um preço máximo admissível de \$ 0,60 por quilo (\$ 170 / t). O preço máximo admissível para a

baga de mamona foi estimado com base no preço máximo admissível para o óleo de mamona, balizado pelo mercado energético, qual seja, \$ 400 por tonelada (\$ 1.400,00 / t). Os custos foram apropriados considerando lavouras familiares não mecanizadas em áreas apropriadas, seguindo as técnicas adequadas com relação a todas as etapas do cultivo.

Considerou-se também os benefícios de uma safra adicional resultantes da realização de uma poda no início das chuvas para um segundo ano do ciclo de produção, e uma eliminação das plantas após esta segunda safra.

## CAPÍTULO III: CENÁRIO INTERNACIONAL DO BIODIESEL

O mundo reconheceu definitivamente a necessidade imperiosa de mudar a sua matriz energética baseada quase que exclusivamente em combustíveis fósseis e lança-se na busca de alternativas que permitam cada vez mais a utilização de energias limpas e renováveis (LOPES 2014).

Diversos países no mundo já possuem ou estão desenvolvendo os seus programas de utilização de biocombustíveis, dentre eles o biodiesel, com destaque para a América do Sul, Norte, Europa, Ásia e Oceania (CARVALHO et al., 2013, p.10).



Figura 6: Visão Global do uso de biodiesel.

Fonte: CARVALHO et al., 2013.

### 3.1 Transições da matriz energética

De acordo Gazzoni (2014), apesar de a mudança dos componentes da matriz energética mundial ser indiscutível, no longo prazo, existem diversos condicionantes tecnológicos, políticos, culturais, económicos, sociais, comerciais ou ambientais que podem apressar ou retardar as mudanças consideradas inexoráveis. Neste particular, deve-se considerar o que se segue:

- a. Acordos internacionais como a entrada em vigor do Protocolo de Kyoto ou intrabloco como a Diretiva para a Obtenção de Eletricidade de Fontes Renováveis, do Parlamento Europeu são poderosos indutores do uso de energias renováveis e criam reservas de mercado para a bioenergia;
- b. O apoio intenso, garantido e continuado aos programas de PD&I, constituirá a pedra angular para acelerar a taxa de utilização de energias renováveis. As inovações têm o condão de viabilizar técnica e economicamente as fontes renováveis de energia, bem como permitir a exploração comercial, o ganho de escala e a redução de custos;
- c. A cogeração de energia constituir-se-á num diferencial importante para a viabilização económica de fontes de bioenergia;
- d. A expansão da área de agricultura energética não poderá ocorrer à custa da contração da oferta de alimentos, nem de impactos ambientais acima da razoabilidade, sob pena de forte reação contrária da sociedade, o que inviabilizaria o negócio bioenergia. Ao contrário entende-se que haverá uma tríplice associação entre energia, alimento e indústria química;
- e. O preço dos combustíveis fósseis é crucial para apressar a transição, e, ironicamente, para estender o tempo de duração das reservas, tornando a transição menos turbulenta. Sob um quadro de preços moderados de combustíveis fósseis poucas fontes de energias renováveis são competitivas, como é o caso do etanol, derivado de cana-de-açúcar, já claramente competitivo, ou da energia eólica, em determinadas regiões em que se encontra em estágio pré-competitivo;
- f. Os custos de obtenção de energia são fortemente ligados às condições locais e os locais de menores custos serão explorados em primeiro lugar. Este facto gera diferenciais competitivos entre as diferentes regiões;
- g. O aumento da participação das fontes de energia renovável na matriz energética, em especial nos países ricos, dependerá de apoio decisivo e continuado dos respectivos governos. O suporte é crucial especialmente no início do processo de introdução na matriz, podendo ser reduzido conforme as metas forem atingidas e o processo consolidado.

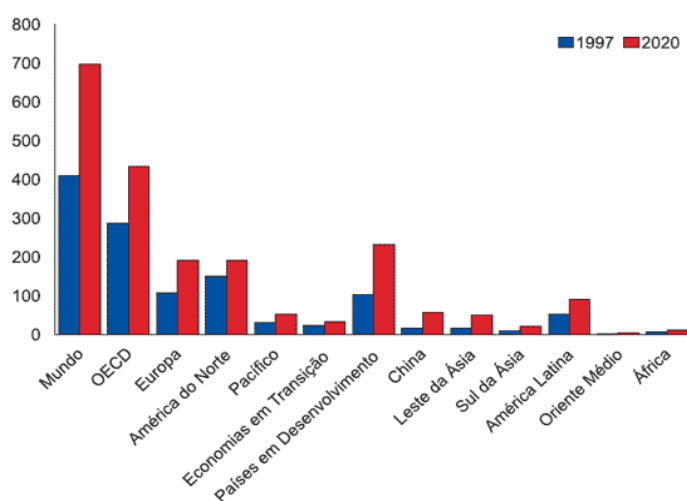
A Tabela 3 alinha o custo de geração de eletricidade na Europa, quando são utilizadas diversas fontes e mostrando que a bioenergia começa a tornar-se competitiva com o uso do carvão e do gás. Já a Figura 7 mostra a produção de energia renovável em 1997, em diversas regiões e países do mundo e traça uma estimativa para o ano de 2020.

Na composição da futura matriz, a maioria dos estrategistas aponta para a entronização da energia solar como principal fonte primária de energia, que se desdobrará em repositórios intermediários, derivados da captação e transformação da radiação solar, seja por fotossíntese (biomassa) ou por processos industriais. A conjugação das duas vertentes, como é o caso das células de combustível, operacionaliza as formas de aproveitamento da energia solar.

Tabela 3. Custo de geração de eletricidade na Europa, por diversas fontes primárias (Euro cents/kWh a preços 2013).

<b>País</b>	<b>Carvão</b>	<b>Ciclo Combinado de Gás</b>	<b>Bioenergia</b>	<b>Vento</b>	<b>Solar</b>	<b>Nuclear</b>
Áustria	3.6	3.4	3.6	7.2	64.0	5.9
Bélgica	3.2	2.8	3.7	7.2	64.0	4.0
Dinamarca	3.6	2.9	3.9	6.7	85.3	5.9
Finlandia	3.2	2.6	3.9	7.2	85.3	3.8
França	3.2	3.2	4.0	7.2	51.2	3.4
Alemanha	3.2	3.5	4.3	6.8	64.0	5.1
Grécia	3.5	3.5	4.0	7.2,	51.2	4.6
Irlanda	3.2	3.2	4.5	7.2	85.3	4.7
Itália	3.2	3.4	4.0	7.2	51.2	5.0
Holanda	3.6	2.6	4.0	7.2	64.0	5.1
Portugal	3.2	3.4	4.3	7.2,	51.2	5.9
Espanha	3.6	3.5	4.3	7.1	51.2	4.7
Suécia	3.6	3.3	3.4	7.2	85.3	4.7
Inglaterra	3.2	2.6	3.8	7.2	64.0	4.3

Fonte: AEN/NEA - IEA - Projected costs of generating electricity.

**Figura 7.** Oferta de Energia Renovável por região (MToe). *Fonte: IEA 2011*

A Tabela 4 apresenta o potencial de uso de bioenergia, de acordo com o levantamento efetuado em 1990 e projetado para 2020, em dois diferentes cenários. A Figura 7 mostra o expressivo crescimento da produção de biodiesel no mundo, com três importantes momentos de inflexão da curva.

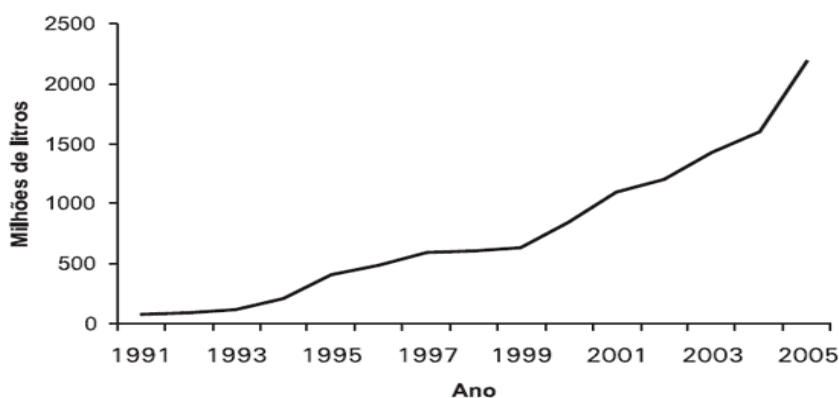
Tabela 4. Estimativa do Potencial de uso de bioenergia (Mtoe).

Fonte	1990	2020	
		Referência	Alternativo
Resíduos de lavoura	420	482	499
Madeira	1.483	1.791	2.025
Cultivos energéticos	2.689	2.971	3.535
Dejetos animais	688	994	1.004
Lixo urbano	112	516	516
<b>Total</b>	<b>5.393</b>	<b>6.755</b>	<b>7.569</b>

Fonte: IEA, 2000.

Figura 8. Evolução da produção de biodiesel no mundo.

Fonte: Elaboração: D. L. Gazzoni, a partir de fontes dos países produtores.



Aceitas as premissas anteriormente relacionadas, qualquer cenário que venha a ser traçado para o médio e os longos prazos, revela as vantagens comparativas do Brasil para ser o paradigma do uso de energia renovável e o principal *player* do *biotrade* – o mercado que está sendo plasmado, consolidando os negócios internacionais envolvendo oferta de energia renovável. Igualmente, o Brasil reúne condições para ser o principal receptor de recursos de investimento provenientes do mercado de carbono. Os contornos deste mercado já estão visíveis e ele será rapidamente catapultado com a ratificação do Protocolo de Quioto pela Rússia, destarte a recusa em subscrevê-lo por parte do maior devorador de energia fóssil e maior emissor de poluentes atmosféricos, que são os Estados Unidos.

O sinergismo entre as vantagens comparativas naturais (solo, água, radiação solar e mão de obra) e as captações de capital proveniente de projetos vinculados aos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, tornarão o país ainda mais atrativo para os macros investidores ávidos por disputarem o *market share* do *biotrade*. Esses capitais comporão um portfólio de investimento direto na produção, porém também auxiliarão na formação de uma logística adequada para o armazenamento e escoamento da produção, comunicações, trancar, ferrovias e hidrovias e instalações portuárias. Da mesma forma, as políticas públicas destinadas à geração de emprego e renda e a melhoria de sua distribuição, em especial no apoio à pequena propriedade familiar e nos assentamentos da Reforma Agrária, encontrarão na Agricultura de Energia uma forma de agregar valor à produção destes segmentos, ao mesmo tempo em que contribui para o esforço global de limpeza da

atmosfera. Nota-se a ausência de um importante fator de produção, na equação acima, que é o componente tecnológico. A apropriação da maior fatia da rentabilidade do mercado de bioenergia será proporcional à importância dos fatores de produção. A radiação solar é grátis, a terra no Brasil ainda será farta e barata para os padrões internacionais no médio e longo prazo. Logo, a remuneração da natureza será proporcionalmente baixa.

A mão de obra também será farta, mesmo postos parâmetros como a redução das taxas de natalidade e o crescimento da oferta de emprego. Do outro lado da balança estarão a extensão da esperança de vida e a automação de processos, que são forças contrárias ao pleno emprego. Desta forma, a mão-de-obra em seu sentido massivo, terá baixa remuneração, na partilha da apropriação da rentabilidade, no horizonte do futuro mediato. Entretanto, os capitais terão custos de oportunidade diferenciados, sendo carreados para investimentos com mercado estável, de alta rentabilidade, segurança e liquidez. Embora previsível que estas características estejam presentes na agricultura de energia, o mundo também reservará alternativas de investimento com as mesmas características, o que projeta um fluxo para negócios de alta rentabilidade. Finalmente, as considerações relativas à tecnologia apontam que este mercado ainda se encontra na infância tecnológica, devendo mostrar muito dinamismo, mesmo nas projeções de longo prazo.

As análises indicam que os detentores e usuários de tecnologia no estado da arte serão muito bem remunerados, sob o conceito da apropriação das margens. Quando se examina sob o ângulo da pequena propriedade, em que as margens são essenciais, devido ao custo fixo relativamente maior pela escala menor, a adequação tecnológica pode fazer a diferença entre o lucro ou a falência do empreendimento.<sup>14</sup>

A conclusão é reforçada por uma derivada do mercado de energia, para o qual poucos analistas, lideranças e autoridades têm atentado: a matéria-prima para a produção de combustíveis fósseis e para a petroquímica é a mesma, ou seja, o petróleo. O declínio na oferta de petróleo afetará o conjunto das cadeias produtivas que dele dependem. Ao contrário da energia, onde uma cesta de fontes estará disponível, a matéria-prima

---

<sup>14</sup>FELICIANO FILHO, Wanderley; PEREIRA JÚNIOR, José. **Introdução ao biodiesel**, São Paulo e Mato Grosso do Sul, v.16, n. 84, 2012. Disponível em: <[http://www.crq4.org.br/informativo/abril\\_2012/info\\_84.pdf](http://www.crq4.org.br/informativo/abril_2012/info_84.pdf)>. Acesso em: 8 Maio 2013.

sucedânea do petróleo para a indústria petroquímica será a biomassa. E a concretização desta previsão poderá ser antecipada ou retardada em função do investimento.

Apesar do exposto, os cenários não são péticos nem autorrealizáveis. O poder regulatório e de intervenção do governo pode alterar o quadro exposto, desde que este atue pró-ativamente e na direção correta. No caso de Angola, é de fundamental importância que aspectos sociais e ambientais sejam considerados, e que jamais se perca de vista que esta é uma oportunidade histórica para promover a justiça social, alavancar a pequena propriedade, viabilizar os assentamentos de Reforma Agrária e interiorizar o desenvolvimento.

Para tanto, o Governo pode ou deve lançar mão de diversos instrumentos, como políticas públicas, o seu poder de compra e regulatório e a adequação do ferramental tecnológico. Considerando-se o tempo de maturação destas medidas, em especial o diferencial de tempo entre a formulação de hipóteses e a apropriação de uma tecnologia, em larga escala, pelos seus usuários, é importante visualizar os cenários mas também atentar para as molduras, para melhor balizar as decisões do presente que contrairão o futuro. (GAZZONI, 2014).

### **3.1.1 Comércio internacional de biodiesel.**

O mercado internacional é promissor e impulsionador, principalmente, pelo apelo ambiental e os compromissos assumidos com o Protocolo de Kyoto (tratado internacional para redução de emissão de gases).

O Japão, Espanha, Itália, países do Norte e Leste europeu têm demonstrado interesse em importar biodiesel. Sobre a comercialização do produto no mercado internacional, os grandes produtores já perceberam que existe um potencial de consumo em âmbito mundial, mas o fluxo de produto ainda não existe, pois as produções são totalmente consumidas nos mercados domésticos de cada país produtor.

No mercado internacional, o preço da tonelada do biodiesel varia de \$ 800 a \$ 1.060, segundo diversas fontes. Alerta-se, no entanto, para a existência no mercado internacional de algumas barreiras que podem limitar, por exemplo, a projeção do Brasil neste mercado.

A União Europeia (UE) tem seus parâmetros, de qualidade na produção, do biocombustível a ser comercializado (CARVALHO et al., 2013, p.12).

De acordo Revista Biodieselbr (2013), dados da Bloomberg New Energy Finance indica que os investimentos mundiais em biocombustíveis caíram 38%.

### **3.2 Protocolos de Kyoto**

O protocolo de Kyoto é um tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa, considerados de acordo com a maioria das investigações científicas como causa do aquecimento global. Esse tratado foi discutido e negociado em Kyoto, no Japão, em 1997 e aberto para assinaturas em 16 de Março de 1998, sendo ratificado em 15 de Março de 1999.

Em virtude da ratificação por parte da Rússia, em Novembro de 2004, passou a contar com 55% das nações desenvolvidas, e mesmo sem o apoio de alguns países, como os EUA que se recusaram a assinar o tratado e que sozinhos são responsáveis por 25% da poluição mundial, o Protocolo de Kyoto passou a ter valor legal e entrou em vigor oficialmente em 16 de Fevereiro de 2005, tendo sido comemorado em todo o mundo.

Participam do Protocolo 141 dos países que assumiram o compromisso de reduzir a liberação de gases que causam o efeito estufa em pelo menos 5,2% até o período até 2012, percentual estabelecido com base na emissão de 1990. Aqueles que não atingirem a meta de redução prevista serão penalizados. A Rússia, embora se tenha negado, inicialmente, a assinar o Protocolo, acabou decidindo mudar seu posicionamento diante das repercussões negativas que vinha recolhendo no cenário internacional (UOL, 2014).

Pela primeira vez, a Conferência do Clima é realizada em um país do Golfo Pérsico. Grande produtor de petróleo e gás, o Catar tem a maior emissão de CO<sub>2</sub> per capita do mundo, mas tenta passar uma imagem ecológica. Catar quer ser a capital da bicicleta, Energia solar alimenta o centro de convenções: quando se lê notícias como essas, tem-se a impressão de que o Catar está à frente do movimento ambiental na região do Golfo

Pérsico. No entanto, tais artigos devem ser lidos com cautela: eles encontram-se no site de apresentação de Doha como anfitriã da COP-18.<sup>15</sup>

“Na realidade, segundo Guido Steinberg, especialista em Oriente Médio do Instituto Alemão de Relações Internacionais e de Segurança (SWP), a proteção ambiental não tem a mínima importância para a política catariana”. Opinião compartilhada por Wael Hmaidan, diretor da Climate Action Network, uma rede internacional sediada no Líbano, reunindo diversas organizações ambientais. As mudanças climáticas não constavam da agenda política, até o Catar decidir sediar a Conferência do Clima deste ano.

Após a cidade sul-africana Durban no ano passado, caberia agora à Ásia a vez de sediar a conferência. Mas, durante as negociações, o Catar conseguiu prevalecer sobre a Coreia do Sul, a qual, em contrapartida, sediou alguns encontros de preparação da Conferência do Clima deste ano. “Catar quer destacar-se internacionalmente”, Doha não parece ser predestinada para o papel de anfitriã de uma conferência do clima. O Catar tem a maior cota de CO<sub>2</sub> por habitante no mundo. O que não é de admirar, já que, no verão, as temperaturas no país chegam a 50°C.

“Trata-se de um clima muito árido, onde tudo é climatizado e refrigerado”, explicou Hmaidan à DW. O país enriqueceu muito e muito rapidamente, e o seu novo estilo de vida é extremamente ineficiente, em termos de consumo energético. Devido à falta de transporte público, a maioria da população usa carros particulares. Quase não existem ONGs ambientais nos moldes ocidentais, que possam pressionar o governo a uma maior proteção do meio ambiente. Segundo dados do Banco Mundial, no ano passado Catar teve a terceira maior renda per capita do mundo, depois de Luxemburgo e Noruega, com um crescimento económico de cerca de 19%. O Estado do Golfo deve a sua riqueza principalmente às reservas de petróleo e gás. Ao lado do Irão e da Rússia, o Catar detém as maiores reservas de gás natural do mundo, e é um dos maiores produtores de combustível fóssil.

Por esse motivo, Guido Steinberg (2013) considera a escolha do local da conferência como problemática. E ele não está sozinho. Falando à DW Sven Harmeling, da

---

<sup>15</sup>BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Programa BNDES Desenvolvimento Limpo**. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: maio/2013.

organização ambiental Germanwatch, relata: “No início, quando a escolha recaiu sobre Doha, havia dois pontos de vista. Ou se achava ruim, pelo medo de um Estado petrolífero dirigir as negociações, ou se achava bom, por se acreditar que poderia levar a verdadeiras mudanças na região. Ambientalistas acreditam que o Catar poderia aumentar significativamente a sua credibilidade como presidente da COP-18, caso se compromettesse a reduzir parcialmente as próprias emissões de CO<sub>2</sub>. Até agora, todavia, Doha não tomou qualquer iniciativa nessa direção. Em conferências do clima passadas, o país também não esteve representado por políticos do primeiro escalão, tampouco desenvolveu posições próprias”.<sup>16</sup>

Após longa negociação, os participantes da cúpula em Doha chegaram a acordo, de que 37 países prometem continuar reduzindo liberação de gases de efeito estufa. Estados abrangidos reúnem 15% das emissões globais. No acordo selado em Doha, 37 Estados assumem o compromisso de continuar reduzindo suas emissões de CO<sub>2</sub> até 2020. Juntos, estes países respondem por aproximadamente 15% das emissões de todo o mundo. Não foi definida, contudo, a dimensão de tal redução. Até 2015, deverá ser negociado um novo acordo que deverá suceder o Protocolo de Kyoto e ser válido para todos os Estados. Rússia, Canadá, Japão e Nova Zelândia não participarão mais do Protocolo de Kyoto em sua segunda fase, que começa em 2013 e no qual estão incluídos agora somente os 27 países da UE, alguns outros Estados europeus e a Austrália.<sup>17</sup>

O novo acordo que deverá vigorar a partir de 2021, deverá incluir os maiores emissores de poluentes do mundo – EUA e China – assim como outros países, e deverá ser negociado até 2015. O novo acordo que sucederá o Protocolo de Kyoto deverá vigorar até 2020. Para isso, foi definido em Doha o esboço de um plano de trabalho e agendadas negociações em Bonn, na Alemanha, no decorrer de 2013. A proposta do secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon, da realização de uma cúpula do clima, em 2014, foi bem recebida em Doha.

---

<sup>16</sup>CARNEIRO, Eder Jurandir. **Política ambiental e a ideologia do desenvolvimento sustentável**. Autêntica Editora. Belo Horizonte, 2013.

<sup>17</sup>GAZZONI, L. D. 2013. **História e Biodiesel**. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/historia/biodiesel-historia.htm>>. Acesso em: 20 maio. 2014.

O documento de encerramento da Conferência do Clima registra também uma "profunda preocupação" dos países participantes com a insuficiência dos atuais esforços em prol de uma redução de emissões, a fim de limitar o aquecimento global em 1,5 a 2 graus. Hoje, os prognósticos científicos são de um aquecimento de 4 graus ou mais até ao ano de 2100.

A Conferência de Doha aprovou, ainda, ajuda financeira a países em desenvolvimento. Pelo menos 100 bilhões de euros por ano deverão ser destinados, a partir de 2020, para que esses países possam investir na proteção climática e reagir às consequências do aquecimento global. Serão recursos públicos, privados e de outras fontes.<sup>18</sup>

A proteção climática em Doha deixa a desejar. “As resoluções fracas da conferência não representam uma contribuição para frear o aquecimento global”, reclamou Hubert Weiger, presidente da Federação para Meio Ambiente e Proteção Ambiental da Alemanha (BUND). Ele argumenta que os anúncios, que considera vago, e a intenção de disponibilizar "muito poucos recursos financeiros" não contribuirão para manter o aquecimento global abaixo dos dois graus. O Ministro alemão do Meio Ambiente, Peter Altmaier, na cúpula Weiger, lembra que os acordos climáticos frágeis entre a comunidade internacional propiciam inundações cada vez mais frequentes em regiões costeiras e pequenas ilhas. Em poucos anos, é possível que centenas de milhares de pessoas percam as suas terras de origem. Weiger chama também a atenção para a fragilidade do governo alemão. Ele definiu como fraca a atuação do ministro alemão do Meio Ambiente, Peter Altmaier. A Alemanha também é responsável pelo facto de o único acordo internacional de proteção climática ser agora apenas a sombra de si mesmo, criticou o especialista. Apesar das críticas, a comissária de clima da UE, Connie Hedegaard, declarou que o pacote de Doha é um passo essencial para a proteção ambiental no futuro.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup>CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA. **Energias renováveis**: contribuição para cenário de baixas emissões. Oficina Exploratória – Seção Energia Eléctrica. Brasília, 13 Set. 2012. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/apresentacoes/BMUNDIALBSB07.pdf>>. Acesso em 19 Abr 2013.

<sup>19</sup>CARBONO BRASIL. **Fontes de financiamento internacionais**. Disponível em: <<http://www.carbonobrasil.com/news.htm?id=155000&section=30586>>. Acesso em: Abril/2013.

O mercado de créditos de carbono, previsto no Protocolo de Kyoto, já realiza algumas operações que consiste basicamente em financiar empreendimentos que contribuam para redução dessas gases.

A atenção ao meio ambiente é uma das formas mais eficazes de projetar o nome de um país no cenário internacional, diante da visibilidade e da importância crescente desse tema ambiental. O fortalecimento do mercado de carbono é um indicador indiscutível sobre a importância com que a comunidade internacional vem tratando esta questão (UOL, 2013).

Ainda visando à questão ambiental, com foco no aquecimento global, atualmente, o mundo está voltado para a 15ª Conferência de Copenhague, realizada entre os dias 07 e 18 de Dezembro de 2009, na cidade de Copenhague, capital da Dinamarca. Esse encontro organizado pela ONU (Organização Nações Unidas) pode ser considerado o mais importante, da história recente, entre os acordos multilaterais ambientais, tem como objetivo estabelecer o tratado que substituirá o Protocolo de Kyoto, que já está vigente de 2008 a 2013. Essa conferência é importante, pois vai procurar resolver questões relativas ao impasse entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, para estabelecer metas de reduções de emissões de gases poluentes (PORTAL LODM, 2014).

O compromisso brasileiro, nesta Conferência, é diminuir até 2020 entre 36,1% e 38,9% a emissão de gases que provocam o aquecimento do planeta, e para realizar esse objetivo será necessário reduzir em 80% o desmatamento na Amazônia e conter 40% da destruição do bioma cerrado, sendo que no setor energético será estimulado o aumento da utilização de biocombustíveis (FARIAS, 2013).

Segundo a Revista Biodieselbr (2014), a conferência de Montreal adotou hoje um acordo para o prolongamento do protocolo de Kyoto após 2012. Este protocolo limita as emissões de gases poluentes para a atmosfera, responsáveis pelo efeito de estufa e consequente aquecimento global. Os Estados Unidos acabaram igualmente por ceder, após um braço de ferro em torno de alguns termos que constavam do acordo, aceitando participar em conversações sobre formas de luta contra o aquecimento global, mas recusando referências temporais que obrigassem a uma calendarização de uma eventual ratificação.

Recorde-se que o Presidente norte-americano, George W. Bush renunciou à ratificação do protocolo, há cerca de três anos, afirmando que isso iria ser prejudicial para a economia

norte-americana. O protocolo de Kyoto foi adoptado em 1997 e está, atualmente, ratificado por 157 países. Ao abrigo do protocolo, cerca de 40 nações industrializadas comprometeram-se a reduzir, em média 5,2 por cento, as suas emissões de gases poluentes, tomando por referência os valores de 1990. Além de ter objetivos considerados pouco ambiciosos, o protocolo não previa metas para lá de 2010, uma situação que preocupava os ambientalistas, alarmados, entre outros aspectos, com o crescimento das emissões poluentes dos países em vias de desenvolvimento. Ao abrigo do acordo alcançado hoje, os países que já ratificaram o tratado de Kyoto comprometeram-se a reduzir a emissão de gases poluentes para a atmosfera no período posterior a 2013.

Os signatários têm agora sete anos para negociar novas metas e acordos, que deverão ser ratificados antes de expirarem os atuais compromissos. Há também um consenso generalizado para a necessidade de cortes mais drásticos nas emissões poluentes, a fim de contrariar a tendência para o aquecimento global. Em paralelo, foi decidido avançar com negociações mais abrangentes, no âmbito da Convenção Quadro das Nações Unidas, o primeiro acordo da ONU sobre o efeito de estufa, concluído em 1992 e ratificado no mesmo ano pelos Estados Unidos. Estas negociações, que incluirão todos os Estados interessados, não se destinam a aprovação de novas convenções, mas à discussão de várias formas de lutar contra o aquecimento global uma fórmula que se destina a incluir os EUA e outros países contrários ao protocolo de Kyoto.<sup>20</sup>

Em Angola o Grupo Técnico da Comissão Nacional dos Biocombustíveis e Ministério do Ambiente, em colaboração com o Ministério dos Petróleos, promoveu no Huambo um seminário regional sobre biocombustíveis, para a recolha de opiniões com vista à elaboração de programas para a sua implementação. O simpósio, sob o tema “Estratégia e Lei dos Biocombustíveis”, contou com a participação de especialistas das províncias do Huambo, Benguela, Bié, Cuanza Sul e Cuando Cubango. De acordo com o executivo do Huambo para os Serviços Técnicos e Infraestruturas, considerou o evento como fulcral, tendo em conta o desenvolvimento e crescimento socioeconómico do país, principalmente nos sectores da energia e ambiente. As principais razões deste produto se

---

<sup>20</sup>ALVIM, Carlos Feu; EIDELMAN, Frida; MAFRA, Olga; FERREIRA, Omar Campos. Energia nuclear em um cenário de trinta anos. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 21, n. 59, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142007000100015&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000100015&lng=pt&nrm=iso)>.

tornar intensamente referenciado nos últimos anos, são a grande melhoria das tecnologias para a sua utilização, o aumento do preço do petróleo e, fundamentalmente, o impacto ambiental causado pelos combustíveis tradicionais como a gasolina e óleo diesel. A importância de se utilizar matérias que até então eram consideradas desnecessárias que, além de terem um custo baixo, ajudam a resolver o problema do lixo nas grandes cidades, como acontece em países desenvolvidos que utilizam o metano libertado nos aterros sanitários para gerar eletricidade.

Mesmo que se resolva o problema da produção de etanol, infelizmente, toda a produção mundial de álcool não seria suficiente para substituir a gasolina utilizada atualmente em todo o mundo, que o Executivo está preocupado com os aspectos relacionados com a preservação e conservação do meio ambiente, tendo proposto à Assembleia Nacional a aprovação de uma Lei que estabeleça as bases gerais sobre os biocombustíveis em Angola. Com a criação desta lei o país ficou dotado de legislação adequada para a produção de biocombustíveis e geração de eletricidade, porquanto ficaram definidos aspectos como a indicação de um órgão coordenador e concessão de terras para o cultivo de cana-de-açúcar e outras plantas, armazenagem, transporte, distribuição e comercialização dos biocombustíveis, direitos e obrigações dos investidores e entidades ligadas à produção de biocombustíveis e proteção do ambiente.

O membro do Grupo Técnico da Comissão Nacional dos Combustíveis, António Nascimento disse os combustíveis fósseis que nós usamos são componentes de vários gases, que são nefastos ao ambiente, por provocarem alterações climáticas. “Os biocombustíveis não têm esse efeito e os seus gases são chamados combustíveis limpos”, esclareceu. Os participantes recomendaram a identificação das áreas para a implementação do projeto sobre biocombustíveis, além da aposta na pesquisa e investigação das espécies agrícolas nativas para o efeito. Recomendaram igualmente às empresas que priorizem os programas sobre os biocombustíveis de segunda geração e integrem nos seus projetos a produção agroflorestal, levando em conta os aspectos climáticos e socioculturais das várias regiões do país.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup>UNISINOS, H. I. **Lei dos EUA não salva Copenhague, afirma analista**, 27/6/2011

Disponível em:<[http://www.ihu.unisinos.br/index.php?option=com\\_noticias&Itemid=18&task=detalhe&id=23451](http://www.ihu.unisinos.br/index.php?option=com_noticias&Itemid=18&task=detalhe&id=23451)>. Acesso em: 22 out. 2012

### **3.3 Maiores produtores mundiais**

Os países que integram a União Europeia e os Estados Unidos da América são os maiores produtores e usuários de biodiesel (LIMA, 2014, p.5).

Segundo a revista Biodiesel (2013), o maior produtor e consumidor mundial de biodiesel é a Alemanha, responsável por 42% da produção mundial. Lá está disponível o biodiesel B100 (100% biodiesel) e há isenção total de impostos em toda a cadeia produtiva. O Brasil é hoje o quarto maior produtor, mas há expectativa do governo de que o país em breve salte para a segunda posição, superando Itália e França.

A União Europeia produz biodiesel em escala industrial desde 1992, atualmente conta com 120 plantas industriais que estão localizadas na Alemanha, na França, na Itália, na Áustria e na Suécia, sendo a Alemanha o país com maior concentração de usinas de biocombustíveis.

Em 2008 a Alemanha foi responsável por 44% da produção de biodiesel da União Europeia, seguida da Itália com 14% e da França com 13%. A principal matéria-prima utilizada para o processamento de biodiesel europeu é a colza (canola), e em menores proporções os óleos de soja, de palma e de girassol (BIODIESEL 2013).

Outro importante produtor de biodiesel são os Estados Unidos da América, com 105 plantas industriais operando com produção de 864 milhões de galões, equivalente a cerca de 3.272,8 milhões de m<sup>3</sup>. A perspectiva do biodiesel nos EUA para 2008 foi ampliar a produção com a construção de mais 77 plantas ou expansão das plantas atuais para atingir uma produção de 1,7 bilhões de galões, equivalente a 6.545,6 milhões de m<sup>3</sup>, dobrando a oferta de biodiesel em relação a 2006 (BIODIESEL 2014).

#### **3.3.1 União Europeia (UE)**

A União Europeia (UE) abriu uma investigação para descobrir se os Estados Unidos estão subsidiando de forma injusta a importações de biodiesel pela Europa. O Conselho Europeu de biodiesel queixou-se de que os Estados Unidos estavam subsidiando a indústria de biodiesel por meio de uma série de créditos e programas de financiamento à

produção. Esses subsídios permitem que os Estados Unidos, vendam seu biodiesel à Europa, pressionando os preços (CHIARANDA et al. 2014, p. 20).

Conforme as práticas desleais citadas acima, Biodieselbr (2014), um painel de comércio da União Europeia aprovou tarifas temporárias antidumping e anti-subsídios sobre as importações de biodiesel dos Estados Unidos, após uma reunião do comitê antidumping da União Europeia, formado por 27 diplomatas da área comercial dos países membros. A partir do dia 13 de Março 2009, empresas americanas que exportarem biodiesel para a União Europeia (UE) terão que pagar tarifas adicionais por inicialmente seis meses. As tarifas variam de 26 euros (\$ 32,88) a 41 euros por 100 kg.

Os produtores da União Europeia (UE) estão particularmente insatisfeitos com os subsídios para o chamado B99 (biodiesel com pequenas quantidades de diesel mineral) que, segundo eles distorcem as regras de comércio global. As empresas da União Europeia afirmam que os exportadores nos Estados Unidos envolvidos no chamado sistema "*splash and dash*", pelo qual elas importam biodiesel mais barato de países como o Brasil e adicionam menos de 5% de diesel mineral para que recebam o subsídio de Washington antes de exportar para a Europa (BIODIESELBR, 2014).

A Alemanha é considerada o país mais avançado no mundo em relação ao programa de biodiesel e teve produção recorde de 5,4 milhões de toneladas, porém enfrenta desafios para manter o combustível competitivo sem subsídios do governo (OLIVIERA, 2013, p.14).

Na Alemanha, 40% do biodiesel produzido é vendido nos postos de combustível, e os 60% restantes são vendidos diretamente para grandes frotas de transporte (CHIARANDA et al. 2013, p.10).

### **3.3.2 Estados Unidos**

Apesar dos Estados Unidos não terem assinado o protocolo do Kyoto, o novo governo do presidente Barack Obama orientou os chefes de três órgãos do governo para tornarem o setor de bicomcombustíveis mais "limpo" e para estimular a produção combustível a partir de cultivos não alimentícios, segundo um esboço de memorando obtido pela Reuters.

O grupo de trabalho direcionado para os biocombustíveis, a ser encabeçado pelos secretários de proteção ambiental, energia e agricultura, terá a tarefa de identificar políticas que possam tornar os biocombustíveis menos nocivos ao meio ambiente e estimular a produção de automóveis "flex", capazes de rodarem com mais de um combustível.

Existe um memorando do novo governo americano que diz que os biocombustíveis já geraram centenas de milhares de novos empregos, além de centenas de milhões de dólares em nova arrecadação fiscal para os governos locais, estaduais e federais. O desenvolvimento do mercado dos créditos de carbono, e os produtores de etanol de grãos podem ser pressionados a provarem que os seus combustíveis geram reduções nas emissões de gases do efeito estufa (GARDNER, 2013, p.12).

Segundo Unisinos (2012), a nova lei, prioritária para o presidente Barack Obama, foi aprovada por uma pequena margem de votos em um teste preliminar de 217 votos a favor e 205 contrários. No entanto, o texto obriga os Estados Unidos a reduzirem as suas emissões de gases-estufa em 17% até 2020 e em 83% até ao meio do século.

Um projeto de lei que dizia que todas as companhias de transporte pesado usassem 2% de biodiesel também foi aprovado, além disso, uma Lei Estadual de Minnesota, de 15/03/2011, obriga que seja adicionado pelo menos 2% de biodiesel no óleo diesel mineral. No intuito de dar vazão aos estoques extras de óleo de soja, vários outros Estados americanos estão incentivando a transformação desses excedentes de óleo de soja em biodiesel.

A capacidade de produção estimada é de 210 a 280 milhões de litros por ano. A porcentagem que tem sido mais cogitada para a mistura no diesel de petróleo é a de 20% de biodiesel e 80% de diesel de petróleo, como foi previsto no ato de política energéticas de 1992, ressalta-se que o programa americano de biodiesel é baseado em pequenos produtores (CHIARANDA et al. 2013, p.18).

Em 2012, a indústria de biodiesel dos EUA bateu um recorde com cerca de 3,98 bilhões de litros produzidos, superando a marca do ano passado. A indústria de biodiesel dos EUA quer adoção do B10 até 2022. Principal entidade representativa do biodiesel nos

EUA, a NBB quer que o país passe a misturar 10% de biodiesel nos próximos 10 anos. A indústria de biodiesel dos EUA quer a adoção do B10 até 2022.

A indústria petrolífera norte-americana está começando uma campanha de lobby contra a mistura obrigatória de biocombustíveis.

### 3.3.3 Ásia

Segundo Romero (2013), da agência Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), ressaltou a importância dos países asiáticos no desenvolvimento da emergente indústria dos biocombustíveis.

Do ponto de vista da produção e do consumo, a China e a Índia seriam os principais atores no mercado de biocombustíveis, sendo, respectivamente, o 3º e 4º maiores produtores mundiais de etanol e o 5º e 6º maiores produtores de biodiesel.

A indústria automobilística chinesa, uma das que mais crescem no mundo, também deverá impulsionar a expansão de iniciativas voltadas à produção e ao consumo de biocombustíveis.<sup>22</sup>

Para Masiero (apud Romero, 2014), o mesmo processo está ocorrendo com a Índia, onde a rápida expansão de sua indústria automobilística pressiona o país para reduzir os seus 70% de dependência energética do exterior, além de que a vasta extensão territorial do país e a sua larga tradição agrícola possibilitam imaginar que as suas iniciativas na área do biodiesel e etanol se expandam rapidamente.

Na China, até agora não há especificação ou políticas de incentivo para o consumo do biodiesel, mas já existem algumas plantas industriais instaladas com capacidade de produção de 5 a 10 mil t/ano. Essas indústrias produzem biodieseis através de óleo de cozinha residual e óleos vegetais.

---

<sup>22</sup>COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. **2020 Vision: Saving our Energy**. Luxembourg, 2007. Disponível em: [http://ec.europa.eu/energy/action\\_plan\\_energy\\_efficiency/doc/2007\\_eeap\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/doc/2007_eeap_en.pdf). Acesso em: 25 Out 2013.

O país investiu em pesquisa para o aperfeiçoamento da tecnologia. Conforme a previsão, se a estrutura existente de veículos e o consumo se mantiverem cerca de 228 milhões/t de combustível serão consumidos na China em 2020. Utilizando B10 em 2020, surgirá uma demanda de 22,8 milhões/t., ou seja, a capacidade atual só satisfaria 50% do total consumo (ROMERO, 2014).

### **3.3.4 África**

Conforme Knaup (2013), as companhias ocidentais estão procurando adquirir grandes áreas de terras africanas para o atendimento da necessidade mundial de biocombustíveis, chovem promessas sobre os agricultores e os governos locais.

O mesmo jornalista informa ainda que a companhia britânica Kavango BioEnergy pretende investir milhões de euros na África Austral, onde pretendem produzir biodiesel e etanol a partir do óleo de palmeira, pinhão-manso e da cana-de-açúcar. Os investidores estrangeiros estão de olho em 11 milhões de hectares em Moçambique o que representa mais de um sétimo do território total do país para o cultivo de plantas que são matérias-primas para a produção de biocombustíveis.

O governo da Etiópia chegou a disponibilizar 24 milhões de hectares para os estrangeiros interessados em produzir biocombustíveis. Para os investidores, o cultivo na África de plantas usadas para a produção de biocombustíveis é altamente rentável, o autor ainda ressalta que o petróleo ficará escasso em um futuro já visível, de forma que os biocombustíveis de fácil produção surgiram no momento exato. Com uma produção anual estimada em 2.500 litros por hectare, a Sun Biofuels chegou à Tanzânia para ficar. A produção de biocombustíveis torna-se lucrativa assim que o preço do barril de petróleo supere os \$ 100 no mercado internacional. Atualmente um barril está cotado em pouco mais de \$ 100 a África proporciona aos produtores de óleos vegetais combustíveis condições praticamente ideais para os objetivos deles: áreas subutilizadas em vários

locais, terrenos baratos, posse muitas vezes indefinida das terras e, o mais importante, regimes que podem ser influenciados<sup>23</sup>.

Em relação à Conferência de Copenhague, segundo Ahmed (2013), é hora de a África participar de forma mais agressiva nas negociações sobre a mudança climática para que os seus interesses sejam levados em conta nas propostas globais para conter o fenômeno, os governantes africanos discutem uma proposta comum para levar à cúpula sobre a mudança climática de Dezembro em Copenhague.

Especialistas afirmam que a África contribuiu muito pouco para as emissões de gases causadores do efeito estufa, aos qual a maioria dos cientistas atribui o aquecimento do planeta, responsável pela mudança climática, mas é onde serão sentidas as consequências de secas, inundações, ondas de calor e elevação do nível do mar se não se conseguir conter o fenômeno. “O desenvolvimento africano está em risco se não forem adoptadas medidas urgentes para atenuar as consequências da mudança climática”, disse Ping aos participantes da cúpula da Etiópia. Afetará a produtividade, aumentará a prevalência de doenças e a pobreza e ocasionará conflitos e guerras (AHMED, 2013).

A produção mundial de biodiesel, em 2010, foi de 19,5 bilhões de litros. O continente europeu e americano respondem por quase 80% dessa produção, com 13 bilhões de litros de biodiesel (US EIA, 2013). A estimativa para 2020 é de uma produção de 41,9 bilhões de litros (FAO, 2013). Em 2010, a capacidade total brasileira, já instalada, de produção de biodiesel alcançou 5,8 bilhões de litros ao passo que a demanda pelo combustível foi da ordem de 2,5 bilhões de litros, o que indica uma sobre instalação de 137%. Além disso, há grande disparidade no tamanho das usinas. Há casos, como no Mato Grosso e em Minas Gerais, em que a maior usina tem 191 e 126 vezes, respectivamente, a capacidade de produção da menor (MME, 2013).

Nos últimos dois anos, em decorrência da expansão significativa da capacidade ociosa da indústria de produção de biodiesel, têm surgido demandas recorrentes perante os poderes Executivos e Legislativos para a criação de um novo marco regulatório para o

---

<sup>23</sup>BARROS, Rodrigo de Oliveira; PESSOA, Valdemberg Magno do N. Biodiesel: alternativa ou solução?

**Udop:** online. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/index.php?cod=48343&tipo=clipping/>>. Acesso em 25 Maio2013.

combustível. Entre as demandas mais comuns, ressaltadas, por exemplo, pelo Centro Brasileiro de Infraestrutura estão: i) incentivos à exportação do biocombustível; ii) estabelecimento de metas compulsórias mais robustas para mistura de biodiesel; iii) redução da carga tributária; iv) reformulação do sistema de leilões para a comercialização do produto; v) políticas mais inclusivas para a agricultura familiar; vi) fomento à diversificação de matérias-primas para a produção do biodiesel.<sup>24</sup>

O grande problema decorrente do atendimento de demandas dessa natureza pode ser uma maior intervenção estatal no setor, o que acaba provocando distorções alocativas, já que parte das medidas modifica não só o preço pago pelo biodiesel, mas também o custo repassado para a sociedade. Por outro lado, a falta de intervenção pode inviabilizar o desenvolvimento de uma indústria da qual o país dispõe de clara vantagem comparativa: não só terras abundantes, mas também inúmeras fontes de matéria-prima e um inestimável pacote tecnológico já desenvolvido. Atualmente, o cenário produtivo de biodiesel é nebuloso: mais da metade da capacidade produtiva encontra-se ociosa; o país praticamente não exporta nada de biodiesel; a produção existente é altamente concentrada no insumo soja; o critério social ainda é cambaleante porque há necessidade de consolidação da participação da agricultura familiar, principalmente com uso de uma maior diversidade de matérias-primas; o custo tecnológico ainda é alto, pois o preço do biodiesel é superior ao do diesel; enfim, há vários temas a serem debatidos na consideração de proposta de um novo marco regulatório.

Inicialmente, cabe ponderar que fomentar a introdução de um novo marco regulatório deve passar pela análise dos prós e contras da utilização de biodiesel na matriz energética do país. De facto, nesta oportunidade, não se está discutindo a introdução desse biocombustível na matriz brasileira, o que ocorreu com a edição da Lei nº 11.097, 13 de Janeiro de 2005, mas das condições que levam à necessidade de aprimoramento ou “refundação” de um marco regulatório.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi lançado pelo Presidente da República em Dezembro de 2004. Em 2005, foi aprovada a mencionada Lei nº 11.097, de 2005. A partir de então, o Estado passou a ter metas de uso de biodiesel

---

<sup>24</sup>CONPET. **Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural**. Disponível em: <<http://www.conpet.gov.br/>>. Acesso em: Mai 2013.

na matriz energética nacional. De 2005 a 2007, a adição de dois por cento de biodiesel ao diesel fóssil era facultativa, evoluindo para ser obrigatória, no mesmo percentual (3%), de 2008 a 2013. O percentual subiria para cinco por cento a partir de 2014.<sup>25</sup>

Em 2011, foi lançada a mistura de diesel com 2% de biodiesel, o chamado B2. Em Julho de 2012, o País adoptou o B4 (diesel com 4% de biodiesel) e, em Janeiro de 2010, entrou no mercado o B5 (diesel com 5% de biodiesel). Com essas medidas, o Governo Federal adiantou a meta do ano de 2013 em três anos.<sup>26</sup>

Holanda (2013) entende que as motivações para produção de biodiesel em Angola seriam os benefícios sociais e ambientais. A geração de emprego e renda a partir da produção do biodiesel e a redução de emissões de gases provocadores do efeito estufa seriam fortes elementos para o Brasil optar pela produção de biodiesel.

A seguir, na Tabela 1, são reproduzidas as diretrizes para o lançamento do PNPB, conforme Rodrigues (2014), como pontos positivos para o uso do biodiesel, e feitos alguns comentários.

Tabela 5 – Prós do uso do biodiesel no Brasil

Prós	Comentários
a) introdução do biodiesel na matriz energética nacional de forma sustentável, permitindo a diversificação das fontes de energia, o crescimento da participação das fontes renováveis e a segurança energética;	O PNPB ainda é muito concentrado na cultura da soja. Além disso, tem ocorrido sobre instalação e uma maior participação do biodiesel depende de se encontrar novas utilidades ou ampliação do limite de mistura.
b) geração de emprego e renda, especialmente no campo, para a agricultura familiar, na produção de	Com base em estudos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Holanda (2013) entende que seria

<sup>25</sup>GOLDEMBERG, J.; NIGRO.F.; COELHO, S. **Bioenergia no estado de São Paulo**: Situação actual, perspectivas, barreiras e propostas. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2013.

<sup>26</sup>ANP. Agência Nacional do Petróleo. **Petróleo e Derivados**. Disponível em:< <http://www.anp.gov.br/>>.

Acesso em: 15 Jan. 2013.

<b>Prós</b>	<b>Comentários</b>
matérias-primas oleaginosas; redução de disparidades regionais, permitindo o desenvolvimento das regiões mais carentes do País: Norte, Nordeste e Semiárido (sic);	possível criar 180 mil empregos para cada 1% de substituição do diesel pelo biodiesel produzido a partir da agricultura familiar. O número de empregos ainda não seria compatível com a expectativa original; A geração de renda para a agricultura familiar encontra barreiras. Seria essa produção familiar eficiente? Não haveria ganhos de escala suficientes para justificar a concentração da produção das oleaginosas em grandes propriedades? Não seria essa característica a responsável por ser a soja a grande fonte de matéria-prima para o biodiesel? Se isso for verdade, é ineficiente querer abastecer as usinas de biodiesel com pequena produção familiar. Ficaria muito caro. Seria melhor, alternativamente, a utilização de outros programas sociais para atendimento a esse público.
c) diminuição das emissões de poluentes e dos gastos relacionados com o combate aos chamados males da poluição, especialmente nos grandes centros urbanos;	A lógica é que o biodiesel apresenta ciclo fechado: o CO <sub>2</sub> é absorvido no crescimento da planta e liberado no uso do biodiesel. Esse não é um ponto pacífico e gera debates sobre a sua efetividade. Holanda (2013), no entanto, destaca, com base em estudo do Departamento de energia e de Agricultura americano, que o biodiesel reduz as emissões líquidas em 78%.
d) economia de divisas, com redução de importações de diesel;	A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Combustível (ANP) estimou em \$ 1,4 bilhão a economia com uso do B5. Dados da ANP

Prós	Comentários
	indicam que o país importou, em 2012, cerca de 8,74 milhões de m <sup>3</sup> de diesel.
e) concessão de incentivos fiscais e implementação de políticas públicas direcionadas a regiões e produtores carentes, propiciando financiamento e assistência técnica e conferindo sustentabilidade económica, social e ambiental à produção do biodiesel;	A tributação diferenciada para produção de biodiesel faz parte das políticas públicas no País. Atualmente, existe uma taxaço diferenciada para o biodiesel no país, que considera matéria-prima adquirida, tipo de agricultura e região da aquisição. É essencial destacar que há custos económicos para a sociedade optar por concessão de subsídios.
f) regulamentação flexível, permitindo uso de distintas matérias-primas oleaginosas e rotas tecnológicas (transesterificação etílica ou metílica, craqueamento, etc.)	Como já afirmado, não tem ocorrido diversificação sustentável de matérias-primas. Outras rotas tecnológicas ou mesmo outros combustíveis ainda não estão disponíveis em escala comercial.

Fonte: Rodrigues (2013), com complementação. Elaboração pelo autor.

A seguir, é apresentada a Tabela 6, que apresenta uma compilação de críticas ao PNPB, no seu período inicial, apresentadas por Campos e Cornélio (2013), e suplementada por outros argumentos contrários ao uso do biodiesel.

Tabela 6 – Contras do uso do biodiesel no Brasil

Contras	Comentários
a) A ambição social do biodiesel teria sucumbido por práticas tradicionais e pela oferta vinda do Centro-Sul.	Em 2010, mais de 100 mil famílias participaram do PNPB, em 1.091 municípios, e a aquisição de oleaginosas foi da ordem de \$ 1 bilhão de reais em 2014. O Selo Combustível Social e a questão da

<b>Contras</b>	<b>Comentários</b>
	agricultura familiar são considerados instrumentos inclusivos de políticas do Governo Federal.
b) O biodiesel é uma ameaça à segurança alimentar.	A Conab (2013) afirma que novas fronteiras corresponderam a apenas 2% da expansão da cana na safra 2012/2013. Sendo que as atividades que foram mais deslocadas são: pastagem (66,4%), soja (17%) e laranja (5%). Para outras fontes de biocombustível, esse patamar seria ainda mais desprezível.
c) O biodiesel seria inviável economicamente, pois não pode competir com o diesel, e não apresentaria sinais de poder ser competitivo.	A ideia não é comparar a competitividade de ambos os combustíveis, mas sim desenvolver condições para que haja evolução tecnológica do biodiesel. Além disso, aproveitar a vantagem de uso de biodiesel para reduzir os impactos ambientais da existência de um diesel altamente poluidor.
d) A escolha das matérias-primas está equivocada e centrada na soja.	Problema recorrente e, ao que tudo indica, a crítica é correta. Mas se não fosse à soja, a pergunta que se põe é: seria possível cumprir a Lei nº 11.097, de 2005, e disponibilizar o B5 ao país?
e) A mamona seria inviável tecnicamente.	Os produtos regionais não se mostraram adequados até o presente momento, seja tecnologicamente, seja economicamente para a produção de biodiesel. Mais pesquisas e desenvolvimentos são necessários.
f) Possível superação por novos combustíveis, que tenham custo menor e rendimento maior.	É possível que o uso de um diesel menos poluente tenha impacto ambiental positivo maior do que a mistura de biodiesel a um diesel de pior qualidade (mais poluente). Além disso, o surgimento de um novo combustível pode inviabilizar o biodiesel, mas isso é verdade até mesmo para o petróleo. No entanto, o desenvolvimento

<b>Contras</b>	<b>Comentários</b>
	de tecnologia pode, em longo prazo, viabilizar o biodiesel como ocorreu com álcool (ver Goldemberg et al., 2014).

Fonte: Campos e Cornélio (2013), com complementação. Elaboração pelo autor.

O sector de biodiesel tem que lidar com alguns obstáculos e desafios para a sua consolidação no Brasil. Entre eles, a necessidade de criação de um mercado mundial para o biodiesel, a resolução de questões produtivas internas e de choques tecnológicos, redução de contestações ambientais e a necessidade do convencimento do seu papel social. Há, ainda, a demanda por aprimoramentos operacionais, como o do sistema de leilão de venda de biodiesel, para uma maior inclusão de pequenos produtores, e legais, como no caso de se propor um projeto para um novo marco legal ou outras medidas legislativas.

À luz desses prós e contras, entende-se que a instituição, manutenção ou modificação de uma política de biodiesel (uso obrigatório, isenção tributária, subsídio ao produtor, etc.) só se justifica se o uso do biocombustível gerar ganhos de bem-estar à sociedade. Por outro lado, se não for um bom negócio produzir e usar biodiesel (tanto em termos económicos quanto em termos das suas externalidades ambientais e sociais), não se deveria insistir nessa estratégia, e a criação de incentivos poderia ser resultado apenas de *lobby* de sectores interessados em viabilizar suas produções ineficientes ou mesmo sua expansão.<sup>27</sup>

#### **3.3.4.1 Composição dos Óleos Vegetais**

Os óleos utilizados para a alimentação são obtidos de plantas oleaginosas, como soja, girassol, canola, girassol, entre outros, e, geralmente, são extraídos da semente ou da polpa dos frutos. Devido à extensão de terras, o país disponibiliza de diversas espécies de

<sup>27</sup>BERMANN, Célio. Impasses e controvérsias da hidroelectricidade. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 21, n. 59, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?>>. Acesso em: 22 Junho 2013.

oleaginosas. A principal diferença entre este tipo de planta é a composição em ácidos graxos.<sup>28</sup>

Quimicamente, os óleos vegetais constituem o grupo dos triacilgliceróis (TAG), lipídios formados pela junção de ácidos graxos e um tipo de álcool, que, geralmente, é o glicerol, um triálcool, cuja formação pode ser observada na figura 1, na qual. R1, R2 e R3 são, geralmente, grupos alquilas de cadeia longa. Juntos, estes componentes dão origem a uma molécula de éster<sup>29</sup>.

Atualmente, como no país não há leis que regulamentem o descarte dos óleos de fritura, muitos estabelecimentos comerciais e residenciais jogam este óleo nas redes de esgoto. Ao ser descartado desta maneira, há entupimento e mau funcionamento das tubulações, tornando necessário o uso de produtos químicos que são tóxicos, o que implica <sup>30</sup>danos ambientais (Oliveira, 2013). Além disso, ao ser despejado nas redes de esgoto, o óleo encarece o tratamento de água em até 45% (ÓLEO, 2013).

Devido a menor densidade do óleo em relação a água, o óleo fica na superfície, criando uma barreira que dificulta a entrada da luz e a oxigenação da água, o que traz danos a todos que pertencem àquele habitat. Somado ao desequilíbrio na vida marinha, quando os óleos residuais chegam aos cursos de água, aumenta-se o efeito estufa, pois o óleo é decomposto e libera gás metano, que é 21 vezes mais tóxico que o gás carbônico devido à maior retenção de radiação solar (Oliveira, 2013). Quando são depositados no solo, em depósitos clandestinos, ou até mesmo quando chegam aos cursos de água e se acumulam nas margens, estes resíduos têm a capacidade de impermeabilizar o solo, agravando os efeitos das enchentes (ÓLEO, 2014).

---

<sup>28</sup> ATKINS, Peter. **Físico-Química: Fundamentos**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

<sup>29</sup> ALMEIDA, Antônio. **Avaliação da oxidação do biodiesel etílico de milho por meio de técnicas espectroscópicas**. 2012. 61f. Dissertação (Mestrado em Química) – Centro de Ciências Exactas e de Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

<sup>30</sup> MORETTO, Eliane; FETT, Roseane. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2013.

Para piorar todos estes danos, estima-se que 114 milhões de brasileiros ainda não possuem saneamento básico, ampliando a contaminação causada por óleo de cozinha com a de outros rejeitos (SANEAMENTO, 2013).

Embora tudo isto traga impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade, é possível reciclar estes materiais e, com isso, diminuir os danos à natureza e gerar lucros com os cerca de 30.000 toneladas anuais de óleo de fritura (Parente, 2013), no país, o reaproveitamento destes materiais, na maioria das vezes, é através da produção de sabão e biodiesel e, em menor quantidade, na fabricação de tintas e massa de vidraceiro<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup>LEHNINGER, A. L.; DAVID, N. L.; COX, M.M. **Princípios de Bioquímica**. 3.ed., São Paulo; Sarvier, 2013.

## **CAPÍTULO IV: POLÍTICAS DO EXECUTIVO ANGOLANO SOBRE BIODIESEL.**

### **4.1 Impactos da Produção de biocombustíveis no mundo e em África**

A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) considera que integrar a produção de alimentos e das matérias-primas na produção de biocombustível é uma das melhores fórmulas para promover a segurança alimentar e energética dos países, reduzindo ao mesmo tempo a pobreza. Esta é a conclusão da FAO no seu estudo sobre como fazer com que os sistemas integrados de alimentos e energia trabalhem a favor da protecção das pessoas e a preservação do clima, apresentado na sua sede de Roma. Os sistemas agrícolas que combinam cultivos alimentares e energéticos apresentam vários benefícios para as comunidades rurais pobres, afirmou Alexander Müller, director-geral adjunto da FAO para os recursos naturais. Müller realçou que, deste modo, será possível aos camponeses pobres, por exemplo, utilizar os cultivos excedentes de arroz para produzir bioenergia. Esse sistema pode permitir aos camponeses economizar dinheiro, pois não terão de comprar combustíveis fósseis ou adubos químicos, e usá-lo para adquirir os produtos necessários para aumentar a sua produtividade, sublinhou o especialista.<sup>32</sup>

Através de comunicado divulgado em Roma, a FAO afirma ainda que este sistema também beneficia as mulheres, já que estas podem deixar de se ver obrigadas a abandonar os seus cultivos para recolher lenha, o que também diminui riscos para a saúde, ao reduzir o consumo de combustíveis derivados da madeira. A FAO destacou ainda que a integração da produção de alimentos e de energia pode contribuir para reduzir os efeitos das alterações climáticas (MENDONÇAS, 2013).

O Executivo Senegalês lançou um apelo a favor das energias renováveis, encorajando os países africanos a uma maior dedicação neste sector, durante um encontro sobre as energias renováveis organizados pela Comissão da União Africana (UA), governo

---

<sup>32</sup>AHMED, R. O. *África unida rumo a Copenhague*, 2012. Disponível em: <<http://mercadoetico.terra.com.br/arquivo/Africa-unida-rumo-a-copenhague/>>. Acesso em: 17 Nov. 2013.

Senegalês, Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (ONUDI) e pela Cooperação Alemã. O chefe de estado salientou que a promoção das energias renováveis poderá permitir uma libertação da actual dependência do petróleo: À semelhança de outras regiões <sup>33</sup> do mundo, devemos promover o desenvolvimento das energias renováveis. Wade apelou a uma dinâmica regional em face da constante subida do preço do barril do petróleo que atingiu no início de Abril de 2012, 114 dólares americanos, encorajando uma cooperação entre os estados africanos e outros estados que se encontrem na liderança deste mercado. Acabámos de compreender que as infraestruturas e a energia são os fundamentos do desenvolvimento em longo prazo de África. África precisa de solidariedade mundial em matéria energética.

#### **4.1.1 Governo e as novas fontes de energia eléctrica**

Os Executivos angolanos continua a prestar maior atenção às questões relacionadas com a criação de novas fontes de energia eléctrica para industrialização do país, com objetivo de preservar o meio ambiente e garantir a qualidade de vida dos cidadãos. O Governo atento às necessidades da criação de outras fontes de geração de eletricidade para o processo de relançamento da industrialização do país e, por outro, preocupado com a conservação e preservação do meio ambiente, propôs a aprovação pela Assembleia Nacional da Lei nº 6/10 que estabelece as bases gerais sobre os biocombustíveis, com aprovação desta Lei o país ficou dotado de legislação adequada para produção de biocombustíveis e geração de eletricidade, porquanto, ficaram definidos os aspectos como a indicação de um órgão coordenador sobre o cultivo da cana-de-açúcar e outras plantas. Para materialização deste documento é necessária e urgente a conjugação de esforços para sua divulgação. O sector Técnico e Infraestruturas disse que se afigura como um espaço de excelência para a concretização do desiderato de divulgação do diploma, tendo em conta a criação de outras fontes de energia eléctrica, sem, no entanto, prejudicar o meio ambiente e à saúde humana.

---

<sup>33</sup>ELETOBRÁS. **Proinfra**: Programa de incentivo a fontes alternativas. Disponível em: <<http://www.eletobras.gov.br/ELB/data/Pages/LUMISABB61D26PTBRNN.htm>>. Acesso em Abr. 2013.

A necessidade de diversificar a produção agrícola, não só para fins alimentares, mas também para a produção de Biocombustíveis foi incentivada, quinta-feira, na província do Huambo, durante o Workshop sobre a matéria. Ao abordar a Lei sobre Biocombustíveis, o membro da Comissão responsável pelo projeto é necessário unir esforços para programar a estratégia de desenvolvimento deste sector, plasmados do referido diploma. O documento estabelece as bases gerais para dinamizar o cultivo da cana-de-açúcar e outras plantas, tendo em vista o seu aproveitamento na produção de Biocombustíveis.

De acordo com o preletor, a lei aplica-se à agroindústria de média e grande escala e aos produtores agrícolas, que poderão vender os seus produtos para esta finalidade. De acordo o membro da Comissão e Biocombustíveis, está igualmente previstos incentivos fiscais e aduaneiros a serem concedidos para o exercício desta atividade. A comissão de Biocombustíveis é integrada pelos ministérios dos Petróleos (presidente) da Coordenação Económica, da Agricultura e Desenvolvimento Rural, Pescas, da Justiça, Geologia e Minas, da Energia e Águas, bem como Ambiente. Participaram no Workshop técnico das províncias de Benguela, Bié, Kuando-Kubango, Cuanza Sul e Huambo, bem como especialistas dos ministérios do Petróleo e ambiente. O evento, que definiu estratégia para o desenvolvimento deste segmento em Angola, contou com a participação de técnicos das províncias do Huambo, Benguela, Bié, Kuando-Kubango e Kwanza-Sul, bem como de especialistas dos ministérios do Ambiente e dos Petróleos.

De acordo com a mesma Comissão, a necessidade de haver maior aposta no processo de pesquisa e investigação de espécie agrícola nativa para produção de biocombustíveis foi defendida, neste final de semana, na província do Huambo, pelos participantes do workshop regional sobre estratégia para o desenvolvimento do sector em Angola. No comunicado final, lido pelo diretor de Energia e Águas da província do Kwanza Sul, José Amaro, os participantes instaram as comunidades rurais para desenvolverem atividades agrícolas para o seu sustento, identificando, deste modo, outras áreas para implementação de projetos relacionados aos biocombustíveis. Recomendou a necessidade de se levar em conta os aspectos climáticos e socioculturais das várias regiões do país, no sentido de se programar a produção florestal nos projetos de biocombustíveis.

Considera imprescindível e oportuna à realização de debates juntos das autoridades tradicionais, sociedade civil e cooperativa agrícola, para a criação de mais aderentes do

programa. O evento, que teve objetivo de analisar a implementação da estratégia para o desenvolvimento deste seguimento em Angola, contou com a participação de técnicos das províncias do Huambo, Benguela, Bié, Kuando-Kubango e Kwanza-Sul, bem como de especialistas dos ministérios do Ambiente e dos Petróleos. Biocombustível é todo combustível derivado de fonte orgânica e não fóssil, como por exemplo, o álcool etanol, biomassa, ou biodiesel, abatidos a partir da cana-de-açúcar, do milho, oleaginosas, resíduos, agropecuários, entre outras fontes.

#### **4.2 União Europeia e líderes Africanos lançam programa de cooperação para energias renováveis**

Os comissários da União Europeia lançaram no dia 14 de Setembro de 2010 durante uma cimeira da África-EU Energy Partnership (AEEP) em Viena, Áustria, o novo Renewable Energy Cooperation Programme (RECP). Este programa, dotado com um fundo inicial de cinco milhões de euros, visa a introdução em África de tecnologias de energias renováveis que contribuam para as metas de geração deste continente para 2020. Durante a cimeira em questão, os comissários europeus para as áreas do desenvolvimento (Andris Piebalgs) e da energia (Gunther Oettinger) apresentaram um *road map* delineado em conjunto pela União Europeia e pela União Africana. O plano diz respeito ao acesso a fontes de energia, à segurança energética e à implementação de energias renováveis para o continente africano até 2020. Piebalgs declarou que cerca de 1,6 mil milhões de pessoas em todo o mundo não têm actualmente acesso a energia eléctrica, encontrando-se a maior parte destas na África subsariana e no sul da Ásia. O continente africano conta, no entanto com um grande potencial de energia renovável (que vai da hidroelectricidade à biomassa, passando pelas energias solar, eólica e geotérmica e Biodiesel) que poderia ser utilizado para garantir o acesso de milhões de pessoas à electricidade.

O referido *road map* afirma igualmente que a União Africana e a União Europeia deverão tomar acções conjuntas com vista ao acesso a serviços eléctricos modernos e sustentáveis para pelo menos mais 100 milhões de africanos. Estas organizações também prometeram trabalhar em parceria para melhorar a segurança energética do continente africano através da duplicação da capacidade das interligações eléctricas transfronteiriças e do uso do gás natural. A exportação deste último recurso para a Europa também deverá ser aumentada.

Em relação às renováveis, as duas uniões prometeram igualmente construir 10 novos GW de centrais hidroeléctricas; pelo menos mais 5 GW de aproveitamentos eólicos; mais 0,5 GW de parques fotovoltaicos e solares térmicos; e triplicar a capacidade de outros tipos de renováveis, vale lembrar que Angola faz parte desta cooperação.<sup>34</sup>

#### 4.2.1 Conferência da UA dos Ministros da Energia (CEMA)

Os Ministros Africanos da Energia adoptaram durante uma reunião em Maputo, Moçambique, em Novembro de 2012, uma Declaração que criou a Conferência da UA dos Ministros da Energia (CEMA) como o único órgão ministerial continental abrangente de energia sob os auspícios da União Africana. Em reconhecimento do importante papel que a bioenergia pode desempenhar na promoção da segurança e acesso à energia em África, bem como para a transformação agrícola e impulso do crescimento económico de base alargada, o IED defendeu recentemente o desenvolvimento sustentável da bioenergia em África através de várias iniciativas de políticas que incluem, entre outras: (1) A Declaração e Plano de Acção de Adis Abeba sobre o Desenvolvimento Sustentável de Biocombustíveis em África, adoptados durante o Primeiro Seminário de Alto Nível sobre Biocombustíveis em África, Agosto de 2010; (2) O Plano de Acção de Dacar sobre o Desenvolvimento de Energias Renováveis, adoptado pela Conferência Internacional sobre Energias Renováveis em África, organizadas pela CUA em conjunto com várias organizações que trabalham no sector, Dacar, Abril de 2012.<sup>35</sup>

Essas duas iniciativas inspiraram algumas resoluções favoráveis sobre a promoção da bioenergia em África, conforme adoptadas pela 12ª Conferência da UA realizada em Adis Abeba, Fevereiro de 2012 e pela Conferência da UA dos Ministros da Energia (CEMA), realizada em Maputo, Novembro de 2013, que aprovou o 2º Plano de Acção da Parceria África – UE no domínio da Energia (AEEP) e o Programa de Cooperação sobre Energias

---

<sup>34</sup> ENNES, M. W. **Biodiesel**. SEBRAE, 2012. Disponível em <http://www.biblioteca.sebrae.com.br>. Acesso em Agosto de 2013.

<sup>35</sup>CPMDL – Capacitação em Projectos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. **Oportunidades de Negócios**. 2012. Disponível em: [www.cgee.org.br/actividades/redirect.php?idProduto=3368](http://www.cgee.org.br/actividades/redirect.php?idProduto=3368). Acesso em: Jan 2013.

Renováveis (RECP) destinados a, entre outros, triplicar a produção da bioenergia em África até 2020.

Uma reunião de Grupo de Peritos, organizada conjuntamente pela CUA e pela UNECA teve lugar de 21 a 23 de Novembro de 2011, em Adis Abeba, Etiópia, com o objectivo de validar dois Relatórios: (1) Desenvolvimento de Biocombustíveis em África: Opções Tecnológicas e Questões de Política e Regulamentação Relacionadas; e (2) Quadro e Directrizes da Política Sustentável de Bioenergia: Rumo à Segurança Energética e Meio de Vida Sustentável em África.

O primeiro Relatório adoptado em Novembro de 2012 analisa a cadeia de valores dos biocombustíveis, especialmente em termos de tecnologias disponíveis e questões de política e de regulamentação referentes ao desenvolvimento da indústria de biocombustíveis no Continente. O segundo Relatório será adoptado durante a próxima AAEW destinada, em primeiro lugar, a elaborar um projecto do quadro de política e directrizes sobre bioenergia para África baseado numa avaliação abrangente das oportunidades, desafios e riscos para a expansão da bioenergia em África e as lições aprendidas.<sup>36</sup>

#### **4.2.2 Produção de biocombustível e desenvolvimento da agricultura na África**

O Artigo científico Nature (2014) defende que a bioenergia pode ser uma forma de aumentar a segurança alimentar na África. Para os dois autores do artigo, um pesquisador americano e outro do Reino Unido, o desenvolvimento de projectos nesta área pode resultar no crescimento económico da região. O Brasil é um bom exemplo a ser seguido pela África. Tanto a África quanto o Brasil podem produzir mais comida e energia. Só que se a África atingir o que o Brasil já atingiu há 10 anos, o mundo inteiro pode comemorar, disse ao iG Lee Lynd, coordenador do comité executivo do projecto de Bioenergia Sustentável Global e um dos autores do texto. Para Lynd, os investimentos de longo prazo em pesquisa científica em culturas específicas como a cana-de-açúcar e a soja resultaram em ganhos contínuos para o campo, que ganhou em eficiência. Não é

---

<sup>36</sup>Conferência da UA dos Ministros da Energia (CEMA) Energias Renováveis para o Desenvolvimento Sustentável: Do Potencial às Infra-estruturas e Serviços Semana Africana da Energia 2014 (AAEW)

necessariamente verdade dizer que a bioenergia compete com a segurança alimentar de um país. Veja abaixo:

- Gordura animal: em breve nos tanques de jatos.
- UFSCar faz parceria com empresa por biocombustível.
- Biocombustíveis fazem mais mal ao clima que combustíveis fósseis.
- Estômago de vaca pode servir de base para novos biocombustíveis<sup>37</sup>.

O artigo defende que é preciso ter em conta que para que ocorra o aumento de produção de alimentos, é preciso mais energia. De acordo com Jeremy Woods, do Imperial College London e o segundo coautor do estudo, actualmente entre 30% e 40% do custo da colheita está relacionado com a energia e este montante vem aumentando por causa da alta do petróleo. “O rápido crescimento da bioenergia poderia criar fontes de energia modernas e locais que contribuam com o cultivo da terra, armazenamento e geração de combustível para os caminhões para que o produto chegue até aos mercados”, escreveu em entrevista por e-mail.

Os agricultores africanos são agora indispensáveis para o desafio de produzir mais comida para a população global crescente e são também os com mais potencial para o aumento da eficiência do cultivo. Os autores lembram que a África tem 12 vezes mais terra que a Índia, qualidade similar da terra e uma população 30% menor. No entanto, a Índia produz o suficiente, ao contrário da África. Os pesquisadores concedem que uma série de projectos de produção de bioenergia não deu certo em África. Para eles, os projectos terão resultados ruins quando deslocam a população local, já vulnerável e pobre, e não oferecem alternativas para o sustento. “Modelos para o desenvolvimento de bioenergia e biocombustíveis precisam ser construídos de forma que permitam que o investimento e também a infraestrutura apoiem o produtor rural e produção local de alimento”, disse Woods. A Alemanha irá produzir toda a sua electricidade com fontes de energia renovável

---

<sup>37</sup>TENORIO, D. **Faltam pesquisa e tecnologia para pinhão manso**. Portal Luiz Nassif. Informações da Agência Senado, 2012. Disponível em: <<http://blogln.ning.com/profiles/blogs/faltam-pesquisa-e-tecnologia>>. Acesso em: 30 Jul. 2013.

até 2050 e se tornar a primeira grande nação industrial a eliminar a dependência sobre combustíveis fósseis, disse a Agencia Federal do Meio Ambiente.

### **4.3 A importância do exemplo brasileiro para os africanos**

Tenório (2013) afirma que os crescentes investimentos em projetos para biocombustíveis nos países africanos ampliam as oportunidades de negócios em máquinas e implementos agrícolas nos próximos anos. As pesquisas em energias alternativas estão concentradas principalmente nos países que não produzem petróleo, onde ganharam importância diante da necessidade de alternativas para diversificação da economia. O maior volume dos estudos está concentrado no Oeste africano, que possui boa renda per capita e o clima é similar ao brasileiro, fazendo a cana-de-açúcar e o óleo de palma garantir lugar de destaque.

No total, são dois projetos de biocombustíveis em andamento no país, conforme levantamento realizado pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil). Para Angola, a janela surge no momento em que se busca a consolidação do etanol como commodity internacional. Para galgar esse patamar, um dos requisitos apontados por especialistas é a difusão da tecnologia e produção para outros países. Dessa maneira, Angola consolidar-se-ia como referência em África no fornecimento de equipamentos para o etanol de cana.

---

De acordo (MRE, 2013), explicou que linhas de financiamento para exportações estão em estudo para viabilizar negócios com outros países. “Já temos um modelo bem sucedido com Gana e queremos aplicá-lo em outros países”. Conforme disse, esse modelo utiliza o petróleo do país como garantia para formalizar financiamentos dos produtos brasileiros com prazo de pagamento superior a dois anos. A busca por energias alternativas na África passou a ganhar espaço em 2012, quando foi criada a Associação Pan-Africana dos Países Não-Produtores de Petróleo (APNPP) ou OPEP Verde.

---

Atualmente, a associação conta com 15 países membros. O embaixador do Senegal no Brasil, Fode Seck, destacou a importância de fortalecer o fluxo entre ambos. Porém, reclamou do desinteresse dos empresários brasileiros pelos países que não possuem o português como idioma. A tecnologia brasileira é mais adequada à África. “No entanto, não vemos muitos (empresários brasileiros) interessados”. Segundo informações do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (MDIC) em 2012, o continente africano foi o quinto maior comprador do Brasil, gerando \$ 10,1 bilhões em divisas. No mesmo período, a região consumiu 65% de produtos manufaturados.<sup>38</sup>

O nosso objetivo é aumentar as vendas em cerca de 45% nos países do bloco africano neste ano, “disse Michael Steenmeijer, gerente comercial da BRN, fabricante e exportadora de carregadores para cana-de-açúcar. Michael observa que a região possui grande potencial de desenvolvimento porque possui baixo nível de tecnologia. Por esse motivo queremos ganhar espaço com a implantação de produtos específicos em cada país, que ainda colhem manualmente. Para isso, a companhia, que exporta a mais de 14 anos para a África, deve lançar uma moto-cana que facilite a colheita. As perspectivas também são positivas para Luiz Guilherme Bueno, da Emit Brasil, companhia exportadora especializada no comércio de máquinas de maior porte, como tratores e colheitadeiras. São economias em ascensão e muito promissoras.”

Esse fluxo comercial cresce a taxas de 30% anualmente. Segundo informou, a empresa atua há seis anos a expectativa é movimentar \$ 4 milhões nas transações comerciais com africanos, em 2012. O mercado africano é o maior consumidor depois da América Latina, revela Mauri Fernandes, gerente de vendas para América Latina da New Holland. Eduardo Cordeiro, responsável da empresa pelas vendas para África, acrescenta que os tratores lideram os embarques que estão em expansão.

Angola é uma potência agrícola e não podemos desperdiçar essa fase de desenvolvimento agrícola, enfatizou José Mauro Couto, assessor para assuntos internacionais do MDIC. De acordo autor, também se trata de uma grande oportunidade para fortalecer o etanol

---

<sup>38</sup>BIODIESEL. **Alta dos alimentos muda estratégia da Petrobras para o biodiesel**, 2012. Disponível em: <<http://www.revistabiodiesel.com.br/noticias/alta-dos-alimentos-muda-estrategia-da-petrobras-para-o-biodiesel.html>>. Acesso em: 26 Mai 2013.

como commodity. Os mercados não tradicionais são os que possuem maior potencial de expansão.

O secretário nacional da agricultura familiar, Valter Bianchini (2013), apresentou as políticas públicas do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e da Secretaria da Agricultura Familiar no IV Curso para Diplomatas Africanos, no Rio de Janeiro. O evento foi realizado na Fundação Alexandre de Gusmão (Funag), com os representantes de Angola, Moçambique, Cabo Verde e São Tomé e Príncipe. Nos últimos dez anos mais de uma centena de acordos bilaterais foram firmados entre o Brasil e os países do continente africano. O intercâmbio Brasil-África cresceu mais de 400% (entre 2002 e 2012), passando de \$ 5 bilhões para \$ 26,5 bilhões. Estamos trabalhando no MDA o programa Mais Alimentos Internacional e uma política de governo de intercâmbio, de troca de experiências, de apoio, com os países africanos. Nesse curso, relatamos experiência das principais políticas que temos de apoio à agricultura familiar, aos assentados e a toda a diversidade de agricultura familiar que temos, disse Bianchini. O secretário falou sobre o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), a Garantia-Safra, Assistência Técnica e Extensão Rural e o conjunto das políticas públicas do MDA.<sup>39</sup>

### 4.3.1 Referência

O Brasil tornou-se referência mundial em políticas públicas para a agricultura familiar. Para Bianchini (2013), é uma oportunidade para mostrar, em linhas gerais, os principais aspectos das ações brasileiras aos países participantes e promover a troca de experiências no sector. O Brasil tem, segundo o último Censo Agro-pecuário do IBGE, mais de quatro milhões de estabelecimentos e 12 milhões de trabalhadores em regime de economia familiar, além de representatividade em todos os municípios do País. Na economia interna, a agricultura familiar representa mais de um terço do Valor Bruto da produção agro-pecuária gerado no País e pelo menos 10% do PIB agro-pecuário. Seja na indústria

---

<sup>39</sup>BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, F. V.; JUNQUEIRA, N.; FIDELIS, M.; GONÇALVES, P. N.; SATURNINO, H. M.; ROSCOE, R.; GAZZONI, D.; DUARTE, J. de O.; DRUMOND, M. A.; ANJOS, J. B. dos. **Alerta sobre o plantio do pinhão-manso no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2013. 15 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 155).

de máquinas, equipamentos e insumos, na própria produção agro-pecuária, em cadeias da agro-indústria, seja na segurança alimentar do mercado interno e para alguns produtos inclusive a exportação, a agricultura familiar tem um peso grande na agricultura do País”, resume o secretário do MDA.

#### **4.4 Importâncias de biocombustível em Angola**

De acordo com a lei, o Poder Executivo deve definir, por via de decreto, as especificações e os tipos de biocombustíveis a ser produzidos em território angolano, considerando as especificações e os tipos mais utilizados no mercado internacional. O comunicado da Presidência recorda que a adopção de tal legislação se enquadra na Estratégia para o Desenvolvimento de Biocombustíveis, aprovada pelo Executivo Angolano, que considera as potencialidades do país na produção de bens agrícolas, não só para fins alimentares, mas também para a produção de biocombustíveis e geração de electricidade.

O Executivo Angolano promulgou, no âmbito das competências que lhe confere a Constituição, a Lei sobre os Biocombustíveis, que havia sido aprovada pelo plenário da Assembleia Nacional em 24 de Março de 2012. Um comunicado da Secretaria para os Assuntos da Comunicação Institucional e Imprensa Casa Civil do Presidente da República esclarece que o diploma legal promulgado estabelece as bases gerais para dinamizar o cultivo da cana-de-açúcar e de outras plantas, tendo em vista o aproveitamento dos seus produtos, em especial na produção de biocombustíveis.<sup>40</sup>

Nos seus princípios gerais a lei estabelece, entre outras medidas, que a concessão racional de terras para os projectos de biocombustíveis deve ser promovida fora dos limites das terras de solos férteis com potencial para a produção agro-alimentar, evitando-se, assim, a concorrência e conflitos fundiários entre o cultivo da cana sacarina e outras plantas para a produção agrária de alimentos e o de iguais plantas para a produção exclusiva de

---

<sup>40</sup>BIOERNEGIA. **Biodiesel in India: Value chain organization and policy options for rural development.** Studies DIE - Deutsches Institut für Entwicklungspolitik. Bonn, 2013, 158p. ISBN 978-3-88985-379-0.

biocombustíveis. Ainda segundo a lei ora aprovada, além dos incentivos previstos nas leis de Bases do Investimento Privado e dos Incentivos Fiscais e Aduaneiros ao Investimento Privado, o Poder executivo pode atribuir outros incentivos fiscais, cambiais e aduaneiros que se tornem necessários programar para promover as actividades agro-industriais ligadas aos biocombustíveis e facilidades especiais para a importação das matérias-primas e equipamentos necessários ao exercício das referidas actividades. Nos seus considerandos, a lei promulgada refere, concretamente, que a República de Angola possui abundantes recursos naturais propícios para a rápida expansão da agricultura e que esse sector pode dar um relevante contributo para o desenvolvimento da economia nacional.<sup>41</sup>

#### **4.4.1 A Visão da Comissão do Ministério dos Petróleos sobre a Produção dos biocombustíveis em Angola**

Segundo a comissão do Ministério dos Petróleos (2014), a elaboração da Estratégia Nacional sobre Biocombustíveis visa permitir que Angola alargasse a sua base energética, apesar de dispor de outras fontes de energia. De acordo com o ministro, que falava à margem do encontro de trabalho para a divulgação da Estratégia Nacional para os Biocombustíveis, embora o país disponha de várias fontes de energia e registe certo crescimento na produção de petróleo, o governo entendeu por bem diversificar a base energética do país, integrando também os biocombustíveis. Uma vez que há necessidade de produzir açúcar, há vantagens no cultivo de cana-de-açúcar uma vez que se aproveita igualmente o subproduto metanol. A comissão sobre biocombustíveis salientou que a estratégia vai permitir a inserção do pequeno agricultor, que poderá vender a sua produção a empresas ligadas à produção de biocombustíveis. A comissão de biocombustíveis é presidida pelo Ministério dos Petróleos e integra os ministérios da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, Economia, Justiça, Geologia e Minas e Indústria, Energia e Águas e do Ambiente.

#### **4.4.2 Angola cria bases para produção do biodiesel**

---

<sup>41</sup> Constituição da República de Angola, 2010

A República de Angola reúne condições para a produção de biocombustíveis.

Segundo a comissão do Ministério da Agricultura e do Desenvolvimento Rural, o nosso país, com um enorme potencial em matérias-primas para alimentar esse novo produto que se está a internacionalizar, tem condições para desenvolver esse novo combustível. A mesma Comissão solicitou ainda, aos empresários do sector privado a investirem na produção de biocombustíveis. Assim, Sambeny recomendou ainda aos agentes do sector empresarial privado a aproveitarem as oportunidades do agronegócio. Esse responsável almeja que o encontro produza orientações e linhas de actuação que sirvam de guia para o agro-negócio em Angola, e para a integração de muitas instituições como as de investigação científica, universitárias e do sector privado na actividade de biodiesel. O seminário sobre o biodiesel em Angola é uma iniciativa do Ministério da Agricultura e do Desenvolvimento Rural e enquadra-se no processo de recolha de contribuições para a preparação da Estratégia Nacional sobre o biodiesel. Participaram nesse evento, responsáveis de vários ministérios como dos Petróleos, Indústria, Planeamento, Energia e Águas.

Angola possui 30 milhões de hectares de terra virgem com potencialidades hídricas e ecológicas favoráveis à produção de biodiesel, informou em Luanda o diretor nacional da Agricultura, Pecuária e Floresta. A produção dos biocombustíveis, segundo a fonte, pode acautelar alguns problemas ambientais resultantes do uso de combustíveis derivados de produtos minerais. O uso de biodiesel vai permitir preservar o meio ambiente, uma mais-valia ao desenvolvimento sustentável, dado ao facto de anular a emissão das substâncias nocivas ao meio ambiente, contrariamente ao combustível de origem mineral. Os especialistas afirmam que os combustíveis fósseis, como a gasolina e gasóleo, produzem gases com efeito de estufa, contrariamente ao biodiesel. Porém, para a sua implementação, é necessário incrementar a produção de oleaginosas como o girassol, amendoim, coco, gergelim, milho, dendê, rícino, soja, moringa e outros produtos do campo. Com a exploração de biodiesel em Angola prevê-se que haja muitos novos postos de trabalho, assim como gerar rendimentos no meio rural, revelou. Na senda da implementação da produção do biodiesel está em curso a promoção, investigação e desenvolvimento de tecnologias agropecuárias, assim como indústrias compatíveis às cadeias produtivas oleaginosas destinadas à produção do biodiesel.

A comissão frisou que esta medida permite assegurar a produção interna, e criar mecanismos para escoar o excedente, e posterior comercialização no mercado externo. Angola, apesar de ser um país tradicionalmente produtor de petróleo, não pode estar parado. Por isso, o país deve primar pela inserção urgente no mundo dos combustíveis renováveis.<sup>42</sup>

Segundo a mesma fonte, antes da implementação do projeto deve-se promover a investigação e o desenvolvimento de tecnologias agropecuárias e industriais que sejam compatíveis a assegurar as cadeias produtivas oleaginosas destinadas à produção do biodiesel. Esta medida visa assegurar a produção contínua do biodiesel para o consumo interno e traçar metas para o aumento produtivo, para permitir a exportação do excedente. O governo angolano, segundo o entrevistado, vai proceder, brevemente, à elaboração da regulamentação específica, a criação de um programa nacional, e definição de um pacote de incentivos, assim como o acesso ao crédito para os promotores de projetos de biodiesel. A implementação da estratégia do biodiesel terá ainda o apoio dos ministérios do Urbanismo e Ambiente, Ciência e Tecnologia, Energia e Águas, Petróleos, Indústria, assim como universidades e empresas como a Sonangol.<sup>43</sup>

#### **4.5 Compromissos Internacionais**

Angola integra um projeto de interligação energética da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC), que inclui o Congo, a África do Sul, Namíbia e Botswana. Angola neste momento já está interligada com a Namíbia, tendo realçado tratar-se do início de uma ligação que se prevê venha a ser estendida também à África do Sul. João Borges, que falava à margem da 31.<sup>a</sup> Reunião dos Peritos de Energia da Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC), recordou que Angola está a dar os primeiros passos depois de sair de uma guerra e não tinha condições para desenvolver projetos de integração, tal como os outros países já têm. Na agenda de dois dias de trabalho, os peritos dos 14 países da SADC abordaram assuntos como o

---

<sup>42</sup>GLOBO NEWS. **A nova energia do mundo**. Exibida no Jornal das Dez da *Globo News*

de Mai. de 2013.

<sup>43</sup>BELTRÃO, N. E. M. Área cultivada com Pinhão Manso no Brasil. Não publicado. Correspondência pessoal com o autor em Dezembro de 2013.

desenvolvimento da estratégia da SADC, implementação do calendário de desenvolvimento do sector eléctrico e as prioridades do sector de energia no biénio 2012-2013.

#### 4.5.1 Membros da Sadc e processo Energético

O secretário executivo adjunto da SADC disse que a região está a desenvolver esforços para acelerar a implementação de projetos de infraestrutura energética, através da apresentação de fluxos de projetos credíveis para a banca regional e nacional. Ao intervir na cerimónia de abertura da 31.ª Reunião dos Ministros de Energia da SADC, o Secretário reconheceu que a região enfrenta permanentes cortes de energia, facto que leva os Estados membros a reduzirem o fornecimento da mesma.<sup>44</sup> Salientou que a região teve de se empenhar de maneira contínua na planificação de emergência, para fazer face aos problemas de défice de energia eléctrica e referiu a existência de vários desafios estruturais, operacionais, institucionais e políticos que devem ser resolvidos, para que os recursos energéticos possam ser explorados em benefício da região. João Caholo abordou ainda a falta de vontade política na implementação de projetos regionais e destacou o encerramento do Projeto WESTCOR e a retirada da facilidade de crédito pelo Banco Mundial.

“É fundamental que os Estados membros exerçam vontade política e consintam em algum grau de sacrifício para que a soberania coletiva possa realizar a integração e o desenvolvimento regional”, disse. De recordar que, no encontro, os ministros de energia da SADC analisaram a situação de programas e projetos em áreas de energia, fontes de energias renováveis, petróleo e gás e a regulação do sector.<sup>45</sup>

---

<sup>44</sup>IEA–International Energy Agency. **World Energy Outlook 2012**. Disponível em: <<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2013/weo2013.pdf>>. Acesso em:

Fevereiro/2013.

<sup>45</sup>BIODIESELBR. TAM faz vôo com bioquerosene de pinhão manso. **Revista Eletrônica Biodiesel BR**. Disponível em <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/tam-voo-biodiesel-pinhao-manso-221110.htm>. Acesso em Dezembro de 2013.

#### 4.5.1.1 Previsões de Tarifárias e de Financiamento

Dado o volume de investimentos necessário, são importantes abordagens inovadoras na planificação e no financiamento. Essas abordagens devem prestar especial atenção à promoção de forma adequada de tecnologias variadas destinadas à extensão da rede nas áreas urbanas e rurais com alta densidade populacional e das míni-redes bem como dos sistemas de redes fora de serviço com base nas tecnologias de energias renováveis para as áreas remotas. A abordagem das questões tarifárias é crucial para a sustentabilidade do sector e para a mobilização de fundos necessários para a renovação e expansão das infraestruturas de energia.

É geralmente aceite que dos 70 GW da capacidade instalada, 40 GW precisam ser renovados e 7 GW de novas capacidades devem ser construídas anualmente para satisfazer a crescente demanda e para fazer face ao crescimento económico projectado. O montante total anual é estimado em \$ 41 biliões. Para garantir a viabilidade do sistema, que requer a ampla participação do sector privado é importante (i) evitar a subvalorização; (ii) garantir uma recuperação adequada dos custos; (iii) ter uma boa gestão das instalações; e (iv) investir na energia de forma eficiente como propulsor da acessibilidade.<sup>46</sup>

A participação do sector privado no desenvolvimento de infraestruturas em várias formas tais como as PPP ou IPP é essencial para atingir o equilíbrio oferta/procura. Uma vez que o sector de energia envolve acordos de longo prazo, é essencial um quadro regulador previsível especialmente sobre questões tarifárias para atrair e manter os actores privados.

A política energética em África poderá impulsionar o crescimento económico quando for estabelecida com um mínimo de consenso regional. Os países devem concordar sobre o Comércio da Energia com mecanismos claros para a venda transfronteiriça de electricidade que trará benefícios para todos. De facto, os gastos regionais do comércio de energia baseados em grandes instalações de energia hidroeléctrica conduzem a custos

---

<sup>46</sup>INEE-Instituto Nacional de Eficiência Energética. **Visão do INEE sobre o tema da Eficiência Energética**. 2013. Disponível em <[http://www.inee.org.br/down\\_loads/sobre/Conselho\\_17Ago\\_final.ppt](http://www.inee.org.br/down_loads/sobre/Conselho_17Ago_final.ppt)>. Acesso em: 20 Out 2013.

mais baixos de geração e encoraja investimentos, crescimento económico e a criação de empregos.<sup>47</sup>

#### **4.5.2 Angola e a Agência Internacional de Energia Renovavam**

Angola é doravante membro efetivo da Agência Internacional de Energia Renovava (IRENA), em função de o país ter retificado o seu estatuto. Tal facto foi confirmado no dia 13 de corrente ano, na reunião do conselho da IRENA, em Abu Dhabi-Emiratos Árabes Unidos.

De acordo com os responsáveis, a integração de Angola nesta organização permite a obtenção de toda informação relativa ao sector das Energias Renováveis, obtenção de assistência técnica, o domínio das tecnologias neste sector e poderá beneficiar também de funcionamento para a implementação de projetos nas áreas de energias renováveis em Angola. A delegação angolana foi chefiada pelo Secretário de Estado de Energia, João Baptista Borges, e integrando Sandra Cristão, diretora nacional de energia renovavam Kiala Pierre, diretor do intercâmbio internacional, e outros quadros do Ministério da Energia e Águas. A IRENA tem como objetivo promover o uso alargado e a adopção da utilização de forma sustentável de todas as fontes de energias renováveis. Conta com 148 Estados membro.<sup>48</sup>

---

<sup>47</sup> Conferência da UA dos Ministros da Energia (CEMA) Energias Renováveis para o Desenvolvimento Sustentável: Do Potencial às Infra-estruturas e Serviços emana Africana da Energia 2013 (AAEW)

<sup>48</sup> BIODIESELBR. TAM faz vôo com bioquerosene de pinhão manso. **Revista Eletrônica Biodiesel BR.** Disponível em <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/tam-vo-biodiesel-pinhao-manso-221110.htm>. Acesso em Dezembro de 2013.

## CAPÍTULO V: PRODUÇÃO DO BIODIESEL NO BRASIL

### 5.1 Breve Historial sobre Biodiesel no Brasil

No Brasil, desde a década de 20, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) já estudava e testava combustíveis alternativos e renováveis. Nos anos 60, as Indústrias Matarazzo buscavam produzir óleo através dos grãos de café. Para lavar o café de forma a retirar suas impurezas, imprópria para o consumo humano foi usado o álcool da cana de açúcar. A reação entre o álcool e o óleo de café resultou na liberação de glicerina, redundando em éster etílico, produto que hoje é chamado de biodiesel. Desde a década de 70, por meio do INT, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, CEPLAC, vêm sendo desenvolvidos projetos de óleos vegetais como combustíveis, com destaque para o DENDIESEL.

Na década de 70, a Universidade Federal do Ceará (UFCE) desenvolveu pesquisas com o intuito de encontrar fontes alternativas de energia. As experiências acabaram por revelar um novo combustível originário de óleos vegetais e com propriedades semelhantes ao óleo diesel convencional, o biodiesel.

O uso energético de óleos vegetais no Brasil foi proposto em 1975, originando o Pró-óleo – Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos. Seu objetivo era gerar um excedente de óleo vegetal capaz de tornar seus custos de produção competitivos com os do petróleo. Previa-se uma mistura de 30% de óleo vegetal no óleo diesel, com perspectivas para sua substituição integral em longo prazo. Com o envolvimento de outras instituições de pesquisas, da Petrobrás e do Ministério da Aeronáutica, foi criado o PRODIESEL em 1980. O combustível foi testado por fabricantes de veículos a diesel. A UFCE também desenvolveu o querosene vegetal de aviação para o Ministério da Aeronáutica. Após os testes em aviões a jato, o combustível foi homologado pelo Centro Técnico Aeroespacial.<sup>49</sup>

Em 1983, o Governo Federal, motivado pela alta nos preços de petróleo, lançou o Programa de Óleos Vegetais OVEG, no qual foi testada a utilização de biodiesel e

---

<sup>49</sup>AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP (homepage na internet). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 20 de Out de 2013.

misturas combustíveis em veículos que percorreram mais de um milhão de quilômetros. É importante ressaltar que esta iniciativa, coordenada pela Secretaria de Tecnologia Industrial, contou com a participação de institutos de pesquisa, de indústrias automobilísticas e de óleos vegetais, de fabricantes de peças e de produtores de lubrificantes e combustíveis. Embora tenham sido realizados vários testes com biocombustíveis, dentre os quais com o biodiesel puro e com uma mistura de 70% de óleo diesel e de 30% de biodiesel (B30), cujos resultados constataram a viabilidade técnica da utilização do biodiesel como combustível, os elevados custos de produção, em relação ao óleo diesel, impediram seu uso em escala comercial.

O petróleo assim foi adquirindo com o aumento do uso de motores a diesel, grande importância. A dimensão da importância que o petróleo adquiriu pôde ser vista com a crise do petróleo, que elevou os preços em mais de 300% entre 1973 e 1974, porque os países do Oriente Médio descobriram que o petróleo é um bem não renovável e que, por isso, iria acabar algum dia. Os produtores de petróleo então diminuíram a produção, elevando o preço do barril de \$ 2,90 para \$ 11,65 em apenas três meses. As vendas para os EUA e a Europa também foram embargadas nessa época devido ao apoio dado Israel na Guerra do Yom Kippur (Dia do Perdão). Com isso, as cotações chegaram a um valor equivalente a \$ 40 nos dias de hoje (essa crise aumentou dívida externa brasileira em mais de 40%). Essa crise representou um verdadeiro marco na história energética do Planeta, pois o homem passou a valorizar as energias, posicionando-as em destaque, com relação aos bens de sua convivência.<sup>50</sup>

No mundo todo, muitos esforços foram dedicados à superação da crise, os quais incidiram, basicamente, em dois grupos de ações:

- a) Conservação ou economia de energia;
- b) Usos de fontes alternativas de energia.

A crise do petróleo, juntamente com a crise do açúcar impulsionou o Proálcool comandado pelo professor José Walter Bautista Vidal, que era o então secretário de Tecnologia Industrial, com o auxílio de uma equipe de profundos conhecedores do setor,

---

<sup>50</sup>AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP (homepage na internet). Disponível em:<<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 20 de Nov. de 2013.

passou a adaptar motores para o uso de combustíveis de origem vegetal, alternativos aos derivados do petróleo. Daí surgiu o Proálcool, com tecnologia 100% nacional. O programa do Proálcool consistia em transformar energia armazenada por meio de organismos vegetais (processo de fotossíntese) em energia mecânica - forma renovável de se obter energia e, principalmente, um método que não agride o meio ambiente. Em 79, a paralisação da produção iraniana, consequência da revolução Islâmica liderada pelo aiatolá Khomeini, provocou o segundo grande choque do petróleo, elevando o preço médio do barril ao equivalente a \$ 80 atuais. Os preços permaneceram altos até 1986, quando voltaram a cair. Depois das crises do petróleo de 1974 e de 1979, o mundo *resolveu* a questão do petróleo de duas formas: aumentando a produtividade da energia e aumentando as taxas de juros a níveis inéditos. Como resultado, os donos das reservas aumentaram a taxa de extração de petróleo. Além disso, a maioria dos países consumidores criou impostos sobre o petróleo, transformando-se em sócios na valorização do produto, o que antes pertencia apenas aos países da Opep.

Entretanto, embora o Proálcool tenha sido implementado em 1975, somente a partir de 1979 após o segundo choque do petróleo, que o Brasil, de forma mais ousada, lançou a Segunda Fase do Proálcool, possuindo uma meta de produção de 7,7 bilhões de litros em cinco anos. Os financiamentos chegavam a cobrir até 80% do investimento fixo para destilarias à base de cana-de-açúcar e até 90% para destilarias envolvendo outras matérias-primas, como a mandioca, sorgo sacarino, babaçu, e outros. Quanto à parte agrícola, os financiamentos chegavam até 100% do valor do orçamento, respeitando os limites de 80% e 60% do valor da produção esperada, respectivamente nas áreas da SUDAM / SUDENE. A intenção do Estado, ao implementar o Proálcool era, além das metas de aumentar a produção de alimentos e exportáveis do setor rural, buscando a estabilidade interna e também equilíbrio nas contas externas, também de transferir para a agricultura a responsabilidade de tentar superar a crise do petróleo, que afetara profundamente o Brasil, já que este era grande importador do produto.<sup>51</sup>

A chamada “crise do petróleo” de 1972 foi a mola propulsora das pesquisas realizadas na época. O lobby canavieiro garantiu o Proálcool, mas o desenvolvimento de outros

---

<sup>51</sup>Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSO/EMBRAPA). Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 2 de Jan de 2014.

combustíveis alternativos não teve a mesma sorte, apesar dos fatores agroclimáticos, econômicos e logísticos positivos. O Brasil passou a produzir álcool em grande escala e, em 1979, quase que 80% da frota de veículos produzida no país eram com motores a álcool. Porém o governo brasileiro arquivava estudos sobre combustíveis alternativos, enquanto a Comunidade Econômica Europeia investia, com sucesso, na pesquisa de combustíveis alternativos vegetais, entre eles o BIODIESEL de óleo de canola *colza*, a matéria prima mais utilizada na Europa. Na Malásia e nos Estados Unidos foram realizados experimentos bem sucedidos com palma e soja, respectivamente. A partir de 1986, o preço do petróleo caiu muito. Os preços deixaram de criar pressão para economizar energia e aumentar a produtividade. No Brasil, por várias razões, incluindo-se a diminuição dos preços do petróleo e o desinteresse da PETROBRAS, as atividades de produção experimental de óleo diesel vegetal, foram paralisadas. Quanto ao Proálcool, ele foi ficando de lado nas políticas governamentais e por pressões internacionais, o programa foi paralisado. Já que não é interesse internacional a independência energética do Brasil. Se o programa não tivesse sido interrompido, hoje, com toda certeza, seríamos independentes dos combustíveis fósseis e talvez não tão submissos aos organismos econômicos internacionais.<sup>52</sup>

### 5.1.1 Década de 90

A Primeira guerra do golfo começou em agosto de 1990 com a tentativa do Iraque de anexar seu vizinho Kuwait. Os Estados Unidos, que até então eram aliados do Iraque contra o Irã, decidiram intervir na região. Com a guerra, o golfo pérsico foi fechado e os EUA perderam dois fornecedores de petróleo: Iraque e o Kuwait. As especulações sobre o desenrolar da guerra levaram os preços do petróleo a subir ao patamar próximo aos \$40 atuais. Com a rendição de Saddam Hussein, os preços do petróleo voltaram a cair. No final da década de 90 foram realizados testes em frotas de ônibus no Brasil com BIODIESEL (de soja) dos EUA, doado pela American Soybean Association (ASA). Qual seria o interesse da ASA em promover combustíveis de óleo de soja no Brasil?

---

<sup>52</sup>Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (homepage na internet). Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 03 de Jan de 2014.

A razão é muito simples e encontra explicação na ação geopolítica dos EUA, que consiste em estimular seu maior concorrente a utilizar a produção local de óleo de soja como combustível, deixando de exportar, isto é, de competir com o produto americano no mercado mundial de óleos alimentícios. Porém nós temos um potencial gigantesco para produzir biodiesel a partir de outras fontes que não a soja.

### 5.1.1.1 Futuro

Efeito estufa, guerra, desenvolvimento do sector primário e fixação do homem no campo, fazem com que o investimento na pesquisa, produção e divulgação do biodiesel se espalhem por todo o país através de feiras, encontros, seminários, etc. A atual crise do petróleo não é resultado das tensões geradas por alguns países árabes em conflito com potências ocidentais, mas um problema de aumento da demanda e falta de estoques. O crescimento acelerado nos EUA, aliado ao reaquecimento da economia mundial e às baixas cotações que o produto vinha apresentando nos últimos dez anos, gerou um forte aumento do consumo de derivados de petróleo. A instituição americana World Watch Institute, já prognosticou que o Brasil liderará as nações do mundo ao lado dos Estados Unidos e da China como integrante dos GE-8 e significa environment em inglês e trata da ecologia, bem superior ao G-7 composto pelas nações ricas dominantes deste final de século no hemisfério norte.<sup>53</sup>

Políticas mundiais com relação ao biodiesel: A prática de um menor preço para o biodiesel na Alemanha é explicável pela completa isenção dos tributos em toda a cadeia produtiva desse biocombustível. Os EUA criaram o Programa de Biodiesel com a meta de produção de cinco bilhões de galões anuais 20 bilhões de litros por ano. Considerando que um litro de biodiesel equivale em capacidade energética veicular a 2,5 litros de álcool etílico, o programa americano de biodiesel equivale a sete vezes o máximo atingido do programa brasileiro do álcool. Alguns estados americanos obrigam que seja adicionado, pelo menos 2% de biodiesel no óleo diesel mineral. Para incentivar e divulgar o biodiesel,

---

<sup>53</sup>MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA, 2013. *Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel: Inclusão Social e Desenvolvimento Territorial*. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/biodiesel>>. Acesso em: 02 de Jan de 2014.

A NASA e as Forças Armadas Americanas consideraram oficialmente o biodiesel, um combustível de excelência para qualquer motor do ciclo diesel. O Programa Americano de Biodiesel é todo baseado em pequenos produtores e consumidores. Depois de amplamente testado e aprovado na Europa e nos EUA, a aceitação brasileira para o biodiesel se torna mais fácil. Não se trata simplesmente de adicionar biodiesel, ou substituir o petrodiesel. É necessário entender a revolução que ocorreria no campo, na indústria, no ambiente, na formação de renda, no nível de emprego, na oferta de alimentos e outros derivados de oleaginosas após a extração do óleo, no impacto no preço internacional, entre outros aspectos.

### **5.1.1.2 Estratégias**

Para que possamos aproveitar todo o potencial energético brasileiro, devemos isentar dos impostos toda a cadeia produtiva do biodiesel, constitui uma providência a ser tomada, sem a qual não haverá possibilidade de competição desse novo combustível com óleo diesel mineral. Deve-se eliminar qualquer restrição sem justificativas técnicas ou socioambientais. Promover um maior apoio a programas regionais. Não se deve dar prioridade para aqueles que concentram os interesses nos negócios de combustíveis no Brasil. Uma alternativa viável seria a produção de biodiesel em sistemas integrados em regiões remotas, pois se sabe que o custo de transportes do óleo diesel mineral para tais regiões pode atingir valores exorbitantes. Não tem sentido privilegiar meia dúzia de usineiros e corporações. É necessário trabalhar com comunidades, incentivando o trabalhador rural a produzir produtos para biomassa. Já que a oferta de matérias prima parece ser uma das principais dificuldades restritivas para a implementação de um programa de produção extensiva de biodiesel.<sup>54</sup>

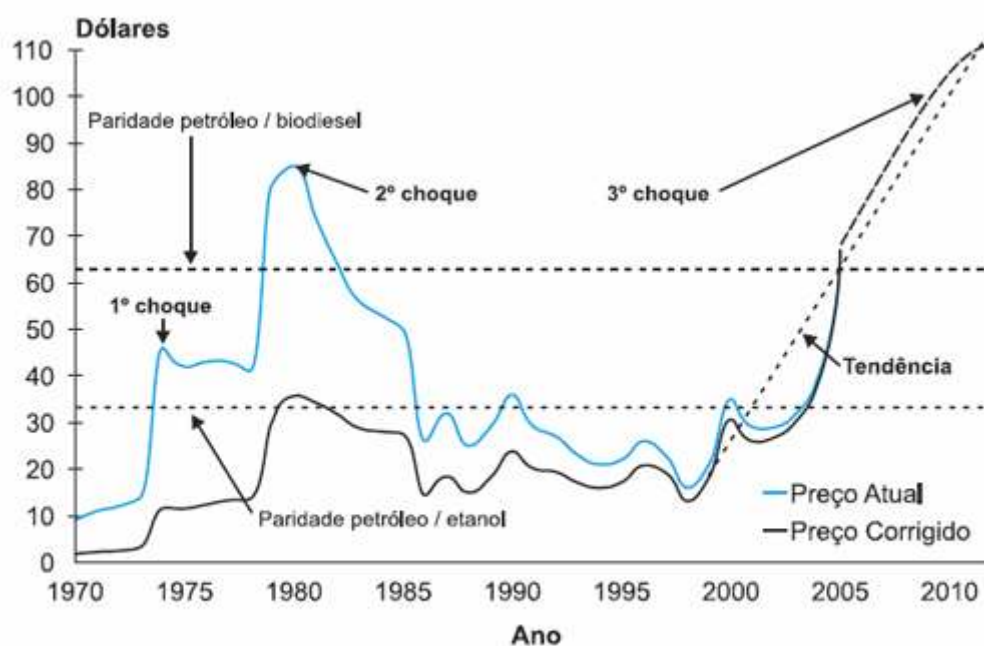
Devemos pensar estrategicamente nossa política de combustíveis vegetais alternativos, avaliando as potencialidades da produção agrícola de cada região, o desempenho energético e ambiental de cada cultura, não abrindo mão dos mercados internacionais já

---

<sup>54</sup>FÓRUM BRASILEIRO DE ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS E MOVIMENTOS SOCIAIS PARA MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – FBOMS. *Relação entre cultivo de soja e desmatamento. Entendendo a dinâmica*. São Paulo, 2013.

conquistados para nossas commodities tradicionais. A reativação de programas de bioenergia é fundamental para encontrarmos o caminho para o desenvolvimento e soberania nacional. É preciso que os governantes tenham políticas de desenvolvimento diretamente ligadas aos nossos interesses, dizer não aos interesses internacionais, dizer não às políticas neoliberais e passar a acreditar mais no nosso potencial técnico e humano. Agora é hora de colocar as ideias em prática.

Gráfico 1 - Preço internacional do barril de petróleo.



Preço internacional do barril de petróleo – eventos.  
Fonte: Elaboração D. Gazzoni, com dados primários da DEA/USA.

Elaboração D. L. Gazzoni, 2013

O país tem em sua geografia grandes vantagens agrônomas, por se situar em uma região tropical, com altas taxas de luminosidade e temperaturas médias anuais. Associada a disponibilidade hídrica e regularidade de chuvas, torna-se o país com maior potencial para produção de energia renovável. O Brasil explora menos de um terço de sua área agricultável, o que constitui a maior fronteira para expansão agrícola do mundo. O potencial é de cerca de 150 milhões de hectares, sendo 90 milhões referentes às novas fronteiras, e outros 60 referentes a terras de pastagens que podem ser convertidas em exploração agrícola em curto prazo. O Programa Biodiesel visa à utilização apenas de terras inadequadas para o plantio de gêneros alimentícios. Há também a grande

diversidade de opções para produção de biodiesel, tais como a palma e o babaçu no norte, a soja, o girassol e o amendoim nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, e a mamona, que além de ser a melhor opção do semiárido nordestino, apresenta-se também como alternativa às demais regiões do país.<sup>55</sup>

A sinergia entre o complexo oleaginoso e o sector de álcool combustível traz a necessidade do aumento na produção de álcool. A produção de biodiesel consome álcool etílico, através da transesterificação por rota etílica, o que gera incremento da demanda pelo produto. Consequentemente, o projeto de biodiesel estimula também o desenvolvimento do sector sucroalcooleiro, gerando novos investimentos, emprego e renda. A ANP estima que a atual produção brasileira de biodiesel seja da ordem de 176 milhões de litros anuais.

Para Hoalnda (2014):

O atual nível de produção constitui um grande desafio para o cumprimento das metas estabelecidas no âmbito do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, que necessitará de, aproximadamente, 750 ML em sua fase inicial. Ou seja, a capacidade produtiva atual supre somente 17% da demanda, considerando a mistura B2. Porém, com a aprovação das usinas cuja solicitação tramita na ANP, a capacidade de produção coincide com a demanda prevista para 2007. Esta capacidade terá que ser triplicada até 2013, com a necessidade de adição de 5% de biodiesel ao petrodiesel.

De acordo autor, para conferir uma dimensão à perspectiva de expansão da produção de biodiesel no Brasil, foi efetuado projeções para o período 2005 – 2035. Foram considerados os seguintes parâmetros básicos para efetuar a projeção:<sup>56</sup>

- a. Taxa geométrica de crescimento do consumo de óleo diesel ou sucedâneos de 3,5% a.a.;

---

<sup>55</sup>UNIÃO BRASILEIRA DO BIODIESEL – UBRABIO (2012) **Boletim Informativo UBRABIO**, Brasília, 7ª edição, Abril/Maio de 2013.

<sup>56</sup> GOLDEMBERG, José, 1988. Energia para o desenvolvimento económico. TAQ, TA Queiroz Editor

- b. Mistura de biodiesel ao óleo diesel iniciando em 2% e finalizando em 40%;
- c. Produtividade de óleo iniciando em 600 kg/ha e finalizando em 5.000 kg.ha-1;
- d. Considerou-se grande usina aquela que processa acima de 100 kt.ano-1;
- e. Parcela da produção alocada a grandes usinas de 80 %;
- f. Craqueadores instalados em pequenas comunidades ou propriedades rurais atingindo 100.000 no final do período, com produção média de 250L.dia-1.

A Figura 10 mostra que o Brasil poderá produzir apenas para o mercado interno, um volume aproximado de 50 GL, sendo a maior parcela produzida por transesterificação (80%) e o restante por craqueamento. A produção por transesterificação atenderá o grande mercado atacadista, direcionado à mistura com petrodiesel, o abastecimento de frotistas ou de consumidores interessados em aumentar a proporção de biodiesel no petrodiesel.

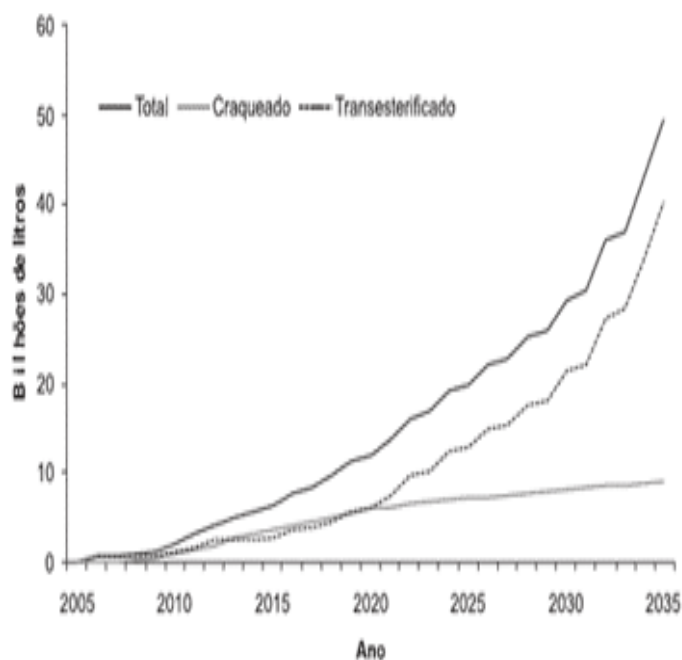


Figura 01 Estimativa da produção de biodiesel para consumo interno.

Fonte: Elaboração D. L. Gazzoni

Estima-se que a produção de biodiesel para os mercados externos e internos, no final do período, será equivalente Figura 11. Entretanto, nos primeiros 10 anos, o mercado interno absorverá a totalidade da produção. No conjunto do mercado interno e externo, a rota de transesterificação etanólica responderá por 90% do total do biodiesel produzido. Nesse cenário, no final do período, haverá uma demanda de 6 GL de etanol e uma produção 4Mt de glicerol, evidenciando o potencial de integração de cadeias com a produção de biodiesel.

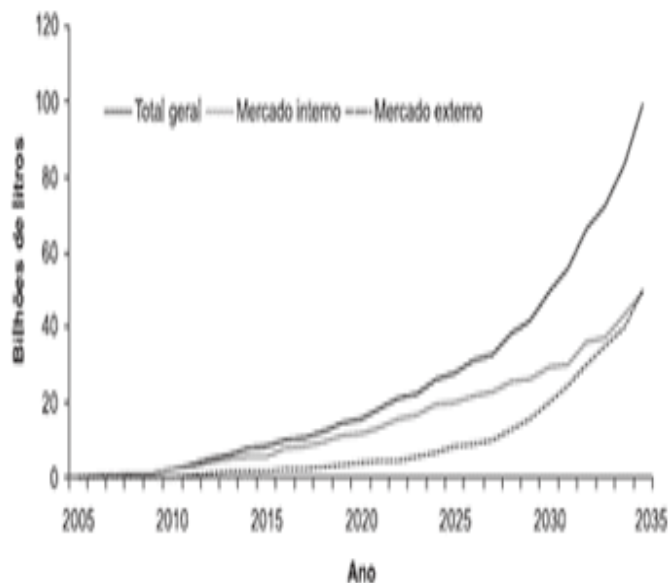


Figura 02. Estimativa da produção total de biodiesel.

Fonte: Elaboração D. L. Gazzoni

## 5.2 Mercados automotivos e estações estacionárias

O uso do biodiesel pode atender a diferentes demanda de mercado, significando uma opção singular para diversas características regionais existentes ao longo do território nacional. Conceitualmente o biodiesel pode substituir o diesel de origem fóssil em qualquer das suas aplicações. No entanto, a inserção deste combustível na matriz energética brasileira deverá ocorrer de forma gradual e focada em mercados específicos, que garantam a irreversibilidade do processo. A utilização do biodiesel pode ser dividida em dois mercados distintos, mercado automotivo e usos em estações estacionárias. Cada um destes mercados possui características próprias e podem ser subdivididos em sub mercados. O mercado de estações estacionárias caracteriza-se basicamente por

instalações de geração de energia eléctrica, e representam casos específicos e regionalizados.<sup>57</sup>

Tipicamente, pode-se considerar a geração de energia nas localidades não supridas pelo sistema regular nas regiões remotas do País, que em termos dos volumes envolvidos não são significativos, mas podem representar reduções significativas com os custos de transporte e, principalmente, a inclusão social e o resgate da cidadania dessas comunidades. Outros nichos de mercado para utilização do biodiesel para geração de energia podem ser encontrados na pequena indústria e no comércio, como forma de redução do consumo de energia no horário de ponta, aliado aos aspectos propaganda e marketing. O mercado automotivo pode ser subdividido em dois grupos, sendo um composto por grandes consumidores com circulação geograficamente restrita, tais como empresas de transportes urbanos, de prestação de serviços municipais, transporte ferroviário e hidroviário entre outras.

A segunda parcela do mercado automotivo caracteriza-se pelo consumo a grosso, com a venda do combustível nos postos de revenda tradicionais. Neste grupo estão incluídos os transportes interestaduais de cargas e passageiros, veículos leves e consumidores em geral.

### **5.2.1 Demanda Brasileira**

Como um sucedâneo do óleo diesel, o mercado potencial para o biodiesel é determinado pelo mercado do derivado de petróleo. A demanda total de óleo diesel no Brasil em 2002 foi da ordem de 39,2 milhões de metros cúbicos, dos quais 76% foram consumidos no sector de transporte, 16% no sector agropecuário e 5% para geração de energia eléctrica nos sistemas isolados. A importação de diesel, em 2002, correspondeu a 16,3% do mercado e significou nos últimos anos um dispêndio anual da ordem de \$ 1,2 bilhão, sem

---

<sup>57</sup>SILVA, F. REVISTA Centro Nacional de Referencia em Biomassa. **Revista Brasileira de Bioenergia**, São Paulo, editora Cenbio, Ano2. n4, Jan. 2014.

considerar o diesel produzido com petróleo importado, cerca de 8% do total de diesel consumido.

No sector de transporte, 97% da demanda ocorrem no modal rodoviário, ou seja, caminhões, ônibus e utilitários, já que no Brasil estão proibidos os veículos leves a diesel. Em termos regionais, o consumo de diesel ocorre principalmente na região Sudeste (44%), vindo a seguir o Sul (20%), Nordeste (15%), Centro-Oeste (12%) e Norte (9%). O diesel para consumo veicular no Brasil pode ser o diesel interior, com teor de enxofre de 0,35% ou o diesel metropolitano, com 0,20% de enxofre, que responde por cerca de 30% do mercado.

A geração de energia eléctrica nos sistemas isolados da região amazónica consumiu 530 mil metros cúbicos de diesel, distribuídos na geração de 2.079 GWh, no Amazonas (30%), Rondônia (20%), Amapá (16%), Mato Grosso (11%), Pará (11%), Acre (6%), Roraima (3%), além de outros pequenos sistemas em outros estados. Estes números se referem à demanda do serviço público. Existem grandes consumidores privados de diesel para geração de energia eléctrica, como as empresas de mineração localizadas na região Norte.<sup>58</sup>

Como um exercício e sem considerar eventuais dificuldades de logística ou de produção, podem ser inicialmente considerados os seguintes mercados:

1. Uso de B5 no diesel metropolitano: 0,45 Mm<sup>3</sup>;
2. Uso de B5 no diesel consumido no setor agropecuário: 0,31 Mm<sup>3</sup>;
3. Uso de B5 para geração nos sistemas isolados: 0,10 Mm<sup>3</sup>;
4. Uso de B5 em todo o mercado de diesel: 2,00 Mm<sup>3</sup>.

A criação do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) em 2004 foi uma das principais medidas do primeiro governo Lula na área de política energética. Dadas às características geoclimáticas do Brasil, a expectativa era de tornar o país um grande produtor mundial, possibilitando o aumento da participação do biodiesel na matriz

---

<sup>58</sup>RAMOS, P. L. A. **Qualidade da Matéria-Prima para a Produção de Biodiesel.**, 2013. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/colunistas/ramos/qualidade-materia-prima-produção-biodiesel-1.htm>>. Acesso em 20 Jun. 2014.

energética nacional brasileira, além de viabilizar a expansão das exportações: o próprio presidente Lula afirmou, em 2007, que o Brasil poderia se transformar na Arábia Saudita do biocombustível. Além das vantagens económicas, o Governo Federal enxergava no PNPB a possibilidade de obter melhorias ambientais, pela substituição do diesel fóssil por biomassa renovável, e um grande potencial de inclusão social, através da geração de emprego e renda via expansão da agricultura familiar em regiões mais carentes do território nacional. Essa expectativa era baseada na premissa de que grande parte da oferta seria garantida pela agricultura familiar, especialmente através da produção de mamona no semiárido nordestino. Esse argumento era importante como resposta à crítica de entidades ligadas aos movimentos sociais e ambientalistas de que o PNPB estimularia, essencialmente, a expansão do monocultivo de soja.<sup>59</sup>

Metas sociais específicas foram estabelecidas e, em particular, considerou-se que cerca de metade do biodiesel produzido no país teria origem na produção familiar roceira de mamona. Já na questão ambiental, não houve a preocupação em estabelecer metas específicas (expressas em reduções de toneladas de carbono-equivalente), mas havia a premissa implícita de que um combustível de origem de biomassa seria sempre superior a um combustível de origem fóssil, automaticamente garantindo reduções de gases de efeito estufa. Para avaliar a efectividade dessas metas, o objectivo deste trabalho foi realizar uma análise crítica dos resultados de inclusão social e melhoria ambiental resultante do PNPB. A percepção de que o PNPB, além de programa energético, era também um veículo de inclusão social se materializou no decreto presidencial de criação da Comissão Executiva Interministerial.

### **5.2.1.1 Legislação e Decretos sobre Biodiesel**

#### **Lei**

Lei nº 11.116, de 18 de Maio de 2005.

---

<sup>59</sup>FAO-INCRA. *Ovo Retracto da Agricultura Familiar. O Brasil redescoberto*. Brasília, 2013.

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

Lei nº 11.097, de 13 de Janeiro de 2005.

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

### **Decreto**

Decreto Nº 6.458, de 14 de Maio de 2008, Ampliou as opções de matérias-primas da agricultura familiar para a região Norte e Nordeste e Semiárido e alterou o PIS/CONFINS para essas regiões.

Decreto Nº 5.457, de 06 de Junho de 2005, Reduz as alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a importação e a comercialização de biodiesel.

Decreto Nº 5.448, de 20 de Maio de 2005, Regulamenta o § 1 o do art. 2 o da Lei n o 11.097, de 13 de Janeiro de 2005, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, e dá outras providências.

Decreto Nº 5.298, de 6 de Dezembro de 2004, Altera a alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados incidente sobre o produto que menciona.

Decreto Nº 5.297, de 6 de Dezembro de 2004 Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas de contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS, incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências.

Decreto de 23 de Dezembro de 2003, Institui a Comissão Executiva Interministerial encarregada da implantação das ações direcionadas à produção e ao uso de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia.

Decreto de 02 de Julho de 2003, Institui Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia, propondo, caso necessário, as ações necessárias para o uso do biodiesel.

### **Portaria**

Portaria MME 483, de 3 de Outubro de 2005, Estabelece as diretrizes para a realização pela ANP de leilões públicos de aquisição de biodiesel. Portaria ANP 240, de 25 de Agosto de 2003 Estabelece a regulamentação para a utilização de combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos não especificados no País.

### **Resolução**

Alterou a especificação para comercialização do biodiesel. Resolução CNPE n° 3, de 23 de Setembro de 2005 Reduz os prazos para atendimento do percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel, determina a aquisição do biodiesel produzido por produtores detentores do selo Combustível Social, por intermédio de leilões públicos.

Resolução ANP n° 42, de 24 de Novembro de 2004 Estabelece a especificação para a comercialização de biodiesel que poderá ser adicionado ao óleo diesel na proporção 2% em volume. Resolução ANP n° 41, de 24 de Novembro de 2004. Fica instituída a regulamentação e obrigatoriedade de autorização da ANP para o exercício da atividade de produção de biodiesel.

Resolução BNDES N° 1.135 / 2004 Assunto: Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel no âmbito do Programa de Produção e Uso do Biodiesel como Fonte Alternativa de Energia.

### **Instrução Normativa**

Instrução Normativa n° 01, de 19 de Fevereiro de 2009 Dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos à concessão, manutenção e uso do selo combustível social. Instrução Normativa n° 02, de 30 de Setembro de 2005 Dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos ao enquadramento de projetos de produção de biodiesel ao selo

combustível social. Instrução Normativa nº 01, de 05 de Julho de 2005 *\*REVOGADA\**. Dispõe sobre os critérios e procedimentos relativos à concessão de uso do selo combustível social. Instrução Normativa SRF nº 628, de 2 de Março de 2006. Aprova o aplicativo de opção pelo Regime Especial de Apuração e Pagamento da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre Combustíveis e Bebidas (Recob).

Instrução Normativa SRF nº 526, de 15 de Março de 2005 *\*REVOGADA\**. Dispõe sobre a opção pelos regimes de incidência da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS, de que tratam o art. 52 da Lei nº 10.833, de 29 de Dezembro de 2003, o art. 23 da Lei nº 10.865, de 30 de Abril de 2004, e o art. 4º da Medida Provisória nº 227, de 6 de Dezembro de 2004. Instrução Normativa SRF nº 516, de 22 de Fevereiro de 2005. Dispõe sobre o Registo Especial a que estão sujeitos os produtores e os importadores de biodiesel, e dá outras providências.<sup>60</sup>

### **5.3 Usos energéticos de óleos vegetais como combustíveis no Brasil**

Segundo Holanda (2014), as primeiras referências ao uso de óleos vegetais no Brasil datam da década de 1920. Posteriormente, algumas pesquisas foram desenvolvidas no Instituto Nacional de Tecnologia, no Instituto de Óleos do Ministério da Agricultura e no Instituto de Tecnologia Industrial de Minas Gerais. Neste último, em 1950, registraram-se estudos sobre o uso dos óleos de ouricuri, mamona e algodão em motores diesel de 6 cilindros. A partir dos anos 70, quando o crítico cenário energético mundial nos instigou a reduzir a dependência de petróleo importado, as pesquisas sobre óleos vegetais ganharam novo impulso. Em 1980, a Resolução nº 7, do Conselho Nacional de Energia, instituiu o Programa Nacional de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (PROÓLEO).

De acordo autor, entre outros objetivos, pretendia substituir 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 do país e buscar a total substituição do óleo diesel por óleos vegetais. Neste período, o país produzia cerca de 15% do petróleo

---

<sup>60</sup>ANP. **O biodiesel obrigatório**, 2011. Disponível em: <

<http://www.anp.gov.br/?pg=9204&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1259005833000> >.

Acesso em: 18 Set. 2013.

consumido e os preços internacionais eram os mais elevados de toda a história, resultantes do segundo choque do petróleo. Nos primeiros anos, deu-se maior atenção à soja. A partir de 1981, ao amendoim, e em 1982 à colza e girassol. Em 1986, a ênfase passou ao dendê. A meta era, em cinco anos, produzir 1,6 milhão de metros cúbicos de óleos para fins energéticos. Contudo, a viabilidade econômica era questionável: em valores para 1980, a relação de preços internacionais óleos vegetais/petróleo, em barris equivalentes, era de 3,30 para o dendê; 3,54 para o girassol; 3,85 para a soja e de 4,54 para o amendoim. Com a queda dos preços do petróleo a partir de 1985, a viabilidade econômica ficou ainda mais prejudicada e este programa foi progressivamente esvaziado, embora oficialmente não tenha sido desativado.<sup>61</sup>

Também no início dos anos 80, a Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio (STI/MIC), desenvolveu e lançou o Programa Nacional de Alternativas Energéticas Renováveis de Origem Vegetal, com algumas linhas de ação relacionadas aos óleos vegetais combustíveis, que levaram ao Programa OVEG, voltado especificamente para a comprovação técnica do uso dos óleos vegetais em motores ciclo Diesel, com a participação de institutos de pesquisa, órgãos técnicos do governo federal, fabricantes de motores, fabricantes de óleos vegetais e empresas de transportes. Foram desenvolvidos testes com ésteres puros (metílico e etílico) e misturas com 30% de éster metílico de óleo de soja, matéria-prima selecionada por sua maior disponibilidade.

Em 1985, o Secretário de Tecnologia Industrial do MIC, Lourival Carmo Mónaco, afirmou com relação à substituição do diesel: “do ponto de vista técnico”, está comprovado que os óleos vegetais constituem o substituto mais adequado, por não exigirem grandes modificações nos motores e apresentarem alto rendimento energético, segundo demonstraram inclusive testes de rodagem em caminhões e ônibus que acumularam mais de um milhão de quilômetros percorridos. Quanto às limitações e benefícios, constatava: embora os custos de produção e de transformação, calculados com base em culturas oleaginosas tradicionais de ciclo anual, sejam atualmente desfavoráveis em relação aos derivados de petróleo, não há dúvida de que os óleos vegetais extraídos

---

<sup>61</sup>AQUINO, D. **Faltam pesquisa e tecnologia para pinhão manso**. Portal Luiz Nassif. Informações da Agência Senado, 2012. Disponível em: <<http://blogln.ning.com/profiles/blogs/faltam-pesquisa-e-tecnologia>>. Acesso em: 30 Jun. 2013.

de culturas perenes, pouco ou ainda não exploradas no país, poderão representar uma possibilidade interessante na substituição parcial ou total das frações mais leves do petróleo, principalmente o óleo diesel. Ademais, sua produção maciça irá resultar em grandes benefícios sociais decorrentes do alto índice de geração de emprego por unidade de capital investido. No início dos anos 80, como resultado dessa primeira fase do biodiesel no Brasil, a empresa cearense Produtora de Sistemas Energéticos (Proerg) obteve a primeira patente brasileira de biodiesel, e produziu cerca de 300 mil litros de biodiesel utilizados nos testes. Essa empresa também desenvolveu um querosene aeronáutico à base de óleo vegetal, homologado no Centro Técnico Aeroespacial (CTA) em 2013.<sup>62</sup>

### **5.3.1 Agricultura Familiar, Emprego e o Lado Social do Biodiesel<sup>63</sup>**

As grandes motivações para a produção de biodiesel são os benefícios sociais e ambientais que esse novo combustível pode trazer. Contudo, em razão dos diferentes níveis de desenvolvimento econômico e social dos países, esses benefícios devem ser considerados diferentemente.

#### **5.3.1.1 Benefícios sociais**

De acordo Aranda (2014), o grande mercado energético brasileiro e mundial poderá dar sustentação a um imenso programa de geração de emprego e renda a partir da produção do biodiesel. Estudos desenvolvidos pelos Ministérios do Desenvolvimento Agrário, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades mostram que a cada 1% de substituição de óleo diesel por biodiesel produzido com a participação da agricultura familiar podem ser gerados cerca de 45 mil empregos no campo, com uma renda média anual de aproximadamente

---

<sup>62</sup>GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL – GTI. *Relatório final. Brasília, 2012*. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/relatoriofinal.pdf>>. Acesso em: 13 de Fev. de 2013.

<sup>63</sup>MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *Indicador - Taxa média de desmatamento anual dos biomas brasileiros*. Disponível em: <[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)>. Acesso em: 17 de Mai. de 2013.

\$4.900,00 por emprego. Admitindo-se que para 1 emprego no campo são gerados 3 empregos na cidade, seriam criados, então, 180 mil empregos. Numa hipótese otimista de 6% de participação da agricultura familiar no mercado de biodiesel, seriam gerados mais de 1 milhão de empregos. Faz-se, a seguir, uma comparação entre a criação de postos de trabalho na agricultura empresarial e na familiar. 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.

Segundo autor, a cada 1% de participação deste segmento no mercado de biodiesel é necessários recursos da ordem de \$ 220 milhões por ano, os quais proporcionam acréscimo de renda bruta anual ao redor de \$ 470 milhões. Ou seja, cada \$ 1,00 aplicado na agricultura familiar gera \$ 2,13 adicionais na renda bruta anual, o que significa que a renda familiar dobraria com a participação no mercado de biodiesel. Os dados acima mostram claramente a importância de priorizar a agricultura familiar na produção de biodiesel. A produção de oleaginosas em lavouras familiares faz com que o biodiesel seja uma alternativa importante para a erradicação da miséria no país, pela possibilidade de ocupação de enormes contingentes de pessoas. Na região semiárida nordestina vivem mais de dois milhões de famílias em péssimas condições de vida. A inclusão social e o desenvolvimento regional, especialmente via geração de emprego e renda, devem ser os princípios orientadores básicos das ações direcionadas ao biodiesel, o que implica dizer que sua produção e consumo devem ser promovidos de forma descentralizada e não excludente em termos de rotas tecnológicas e matérias-primas utilizadas.

Segundo o com autor, o Programa Fome Zero da Presidência da República criou o Bolsa Família, um programa de transferência de renda destinado às famílias em situação de pobreza. Os benefícios diretos concedidos pelo governo são de até \$ 95,00 mensais por família. Se essas famílias forem incluídas no programa de biodiesel, pode haver uma economia de \$ 18,4 milhões de subsídios diretos que deixarão de ser pagos através da geração de empregos. Com isso, a substituição de 1% de diesel mineral por biodiesel, segundo o programa de inclusão social pelo uso do biocombustível do governo, gera uma

externalidade positiva de quase \$ 100 milhões em emprego e renda, que deve ser comparada à renúncia tributária subsidiada para dar competitividade ao produto.<sup>64</sup>

### 5.3.1.2 Empregos e oleaginosas

Bioenergia, Cenbio (2014), o agronegócio da soja gera empregos diretos para 4,7 milhões de pessoas em diversos segmentos, de insumos, produção, transporte, processamento e distribuição, e nas cadeias produtivas de suínos e aves. Trata-se de uma produção de 52 milhões de toneladas em 20 milhões de hectares, no total, diretos e indiretos, quatro hectares por pessoa. O dendê (palma) é muito pouco explorado no Brasil. Na Malásia viabilizou a reforma agrária. As áreas de maiores aptidões estão mapeadas pela Embrapa. Existe uma área de 69,9 milhões de ha com alto-média aptidão para o cultivo do dendê áreas de floresta amazônica degradada. Para o dendê e mamona, os números de empregos diretos, e somente na produção agrícola sem envolver toda a cadeia produtiva, são os seguintes: um exemplo para dendê, com 33 mil hectares plantados e 25 mil em produção, utiliza 3 mil empregos diretos. Na agricultura familiar *assistida*, o dendê conta com uma família para 10 hectares. Já os assentamentos previstos para mamona consideram um trabalhador para cada 10-15 há também apenas para a produção agrícola. No Semiárido, por exemplo, a renda anual líquida de uma família a partir do cultivo de cinco hectares com mamona e uma produção média entre 700 e 1,2 mil quilos por hectare, pode variar entre \$ 2,5 mil e \$ 3,5 mil.

Além disso, a área pode ser consorciada com outras culturas, como o feijão e o milho. Levantamentos indicam que, na safra 2004/05, 84 mil hectares serão cultivados com oleaginosas por agricultores familiares para a produção de biodiesel, dos quais 59 mil estão localizados no Nordeste. O cultivo da área total envolve 33 mil famílias, das quais 29 mil do Nordeste. O Brasil possui 17 milhões de hectares de floresta nativa de babaçu, onde predomina o trabalho das mulheres quebradeiras de coco dentro de um sistema de exclusão social (renda de \$ 3,00/ dia, além de doenças ocupacionais). Estas florestas têm

---

<sup>64</sup>MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA, 2012. *Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel: Inclusão Social e Desenvolvimento Territorial*. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/biodiesel>>. Acesso em: 03 de Mar. de 2013.

sido objeto de devastação para uso da terra para outros fins, devido à baixa renda auferida pela coleta de coco.<sup>65</sup>

### 5.3.1.3 Agricultura familiar

Para a revista Biodiesel (2014), os agricultores familiares são definidos, segundo o Manual Operacional do Crédito Rural Pronaf (2002), como sendo os produtores rurais que atendem aos seguintes requisitos:

Sejam proprietários, posseiros, arrendatários, parceiros ou concessionários da Reforma Agrária;

Residam na propriedade ou em local próximo;

Detenham, sob qualquer forma, no máximo quatro módulos fiscais de terra, quantificados conforme a legislação em vigor;

No mínimo 80% (oitenta por cento) da renda bruta familiar devem ser provenientes da exploração agropecuária ou não agropecuária do estabelecimento.

A base da exploração do estabelecimento deve ser o trabalho familiar. O Brasil possui cerca de 4,13 milhões de agricultores familiares e representam 85,2% dos estabelecimentos rurais do país. Destes, 49,6% situa-se na região Nordeste, sendo os mais pobres. Existem 475.779 assentados no país, em 6067 assentamentos. A agricultura familiar representa mais de 84% dos imóveis rurais do país. Ao redor de 4,1 milhões de estabelecimentos. Os agricultores familiares são responsáveis por aproximadamente 40% do valor bruto da produção agropecuária, 80% das ocupações produtivas agropecuárias e parcela significativa dos alimentos que chegam a mesa dos brasileiros, como o feijão (70%); a mandioca (84%); a carne de suínos (58%); de leite (54%); de milho (49%); e de aves e ovos (40%).

---

<sup>65</sup>MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME, 2013. *Biodiesel. O novo Combustível do Brasil: Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel*. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>>. Acesso em: 01 de Ago. de 2013.

Estes produtores têm sofrido ao longo dos anos um processo de redução nas suas rendas, chegando à exclusão de trabalhadores rurais de ao redor de 100.000 propriedades agrícolas por ano, de 1985 a 1995 (IBGE, Censo Agropecuário 1995/96). Boa parcela deste processo de empobrecimento pode ser explicada pela pouca oferta e pela baixa qualidade dos serviços públicos voltados para os mesmos, os quais poderiam viabilizar a inclusão socioeconômica destes agricultores. Isso levou, no passado, a aceitar como uma realidade lamentável, que os agricultores familiares são construções sociais cujo alcance depende dos projetos em que se envolvem e das forças que são capazes de mobilizar para programá-los. Essa situação, derivada do seu incipiente nível organizacional, das limitações de suas bases produtivas e das formas de comercialização, entretanto, está sendo revertida pelo MDA, que tem como área de competência a Reforma Agrária e o PRONAF, buscando, na sua missão, criar oportunidades para que as populações rurais alcancem plena cidadania, e tendo em vista a visão de futuro de ser referência internacional de soluções de inclusão social.<sup>66</sup>

#### **5.3.1.4 Estratégia de implementação do Programa**

Considerando a diretriz básica do Governo Federal de favorecer a inclusão social e os aspectos de regionalização, propõe-se:<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (homepage na internet). Disponível em: <<http://www.inpe.gov.br>>. Acesso em: 23 de Fev. de 2013.

<sup>67</sup>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (homepage na internet). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 Jun. de 2013.

- a) Começar o programa de produção e uso racional de biodiesel em todas as regiões do país a partir da produção de óleos vegetais das espécies mais apropriadas e consolidadas localmente, para atender uma demanda de B5.
- b) As acções de governo precisam ser priorizadas para a região Nordeste por concentrar o maior número de agricultores familiares e para a região Norte pelo potencial da terra, especialmente em função da possibilidade de aproveitamento de áreas degradadas.
- c) Independente da região é importante que o programa seja orientativo e não mandatário, em função de serem as demandas diferenciadas nas diversas regiões do país, a fim de se evitar uma “corrida” ao mercado, que provocaria uma utilização desordenada da terra, concentração da produção e maior exclusão social.
- d) Importante também é se possibilitar a inserção no mercado de pequenas e médias empresas beneficiadoras descentralizadas, principalmente cooperativas. Essas empresas podem negociar o farelo resultante do processamento diretamente aos agricultores e também podem ser feitas operações de permuta entre o biodiesel e os grãos.
- e) A apropriação da etapa de esmagamento dos grãos pelos agricultores associados é importante, pois este irá auferir um maior preço ao óleo (seu preço é cerca de 4 vezes superior ao do grão que lhe deu origem) e também irá integrar o farelo (torta) na propriedade, diminuindo seus custos de produção e aumentando a oferta de proteína de origem animal, o que melhora o padrão nutricional da população.
- f) Para a produção de oleaginosas para o biodiesel para cada região é preciso considerar que dentro de uma mesma região muitas espécies se adaptam e, portanto, essa diversidade precisa ser contemplada. Por exemplo, a região Norte pode produzir dendê, pinhão manso, pupunha, buriti etc. A região Nordeste tem grande aptidão para a mamona, mas o pinhão manso é também adaptado, o babaçu é um potencial do Maranhão e a soja já está ganhando áreas do cerrado no Maranhão e no Piauí, além de já estar consolidada na Bahia.
- g) A agricultura familiar é capaz de atender plenamente às demandas no cenário proposto desde que haja acesso ao mercado de biodiesel e, principalmente, a credibilidade no programa.

### **5.3.1.5 Possíveis Soluções**

Para o biodiesel configurar-se como, de facto, um programa de energia renovável pautado na inclusão social e na regionalização do desenvolvimento, é necessário contemplar os seguintes pontos:<sup>68</sup>

- a) Trabalhar o conceito e a ação do biodiesel de modo a possibilitar a inserção gradativa de várias tecnologias de geração de energia a partir da biomassa Transesterificação etanólica, metanólica, craqueamento, dentre outras.
- b) Ser precedido de uma estratégia de descentralização da produção, da industrialização e da distribuição.
- c) Garantir o acesso da agricultura familiar ao mercado do biodiesel.
- d) É importante propiciar mecanismos de compra directa à indústria e também relações de permuta, bem como possibilitar a regionalização da produção e do consumo, independente da política das distribuidoras.
- e) Possibilitar a utilização de quaisquer rotas tecnológicas que conduzam a produtos dentro de padrões de qualidade aceitáveis inclusive, considerar os padrões a serem estabelecidos para o combustível vegetal obtido por craqueamento.
- f) Trabalhar os padrões de identidade e qualidade de maneira a não excluir quaisquer matérias-primas.
- g) Priorização do conjunto de políticas públicas (financiamento, assistência técnica e extensão rural (ATER), de uso da terra e de apoio à comercialização voltada à produção de biodiesel a partir da agricultura familiar e dos assentados da Reforma Agrária).
- h) Mercado institucional (abastecimento de órgãos públicos e transporte coletivo, p.ex.) priorizado à Agricultura Familiar e assentado.

#### **5.4 Produções de biodiesel no Brasil**

---

<sup>68</sup>Portal do Biodiesel (homepage na internet). Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>>. Acesso em: 29 de Jul. de 2013.

Para Holanda (2014), o Brasil produziu, até Maio de 2013, mais de 1,15 bilhão de litros de biodiesel. Trata-se do maior patamar para os cinco primeiros meses do ano. Em Abril, a produção das usinas de biodiesel estabeleceu um novo recorde mensal, de cerca de 257 milhões de litros. As informações atualizadas são da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Mês	2012	2013	A 2013/2012
JAN	193.006	226.605	17%
FEV	214.607	206.738	-4%
MAR	220.872	230.752	4%
ABR	182.372	257.101	41%
MAI	213.021	236.047	11%
<b>Produção acumulada</b>	<b>1.023.878</b>	<b>1.156.144</b>	<b>13%</b>

*Produção mensal de biodiesel (m³)*

A região Centro-Oeste mantém-se como líder do ranking de produção, com quase 494 milhões de litros do biocombustível no acumulado do ano. Na sequência, aparecem as regiões Sul, com 381 milhões de litros, e Nordeste, com 134 milhões. Entre os estados, o Rio Grande do Sul respondeu por 29% do volume total produzido em 2013, seguido por Goiás (21%) e Mato Grosso (16%). O crescimento da produção de biodiesel no Brasil segue a tendência de elevação do consumo de diesel B (mistura composta por 95% de diesel A com 5% de biodiesel). Nos primeiros meses do ano, o crescimento da demanda interna por diesel foi de 6,7% em relação a 2012.

#### 5.4.1 Matérias-primas

Aquino (2014), na fabricação de biodiesel, a matéria-prima óleo de soja ganhou participação em Abril. No acumulado do ano (Janeiro a Abril de 2013), essa fonte respondeu por 71% de todo o biodiesel fornecido, um aumento de dois pontos percentuais em relação aos dados anteriores (Janeiro a Março de 2013). O sebo bovino mantém-se na segunda posição, representando 20% da produção de biodiesel.

Apresentado como alternativa economicamente viável para a produção de biodiesel e bioquerosene por ser uma grande fonte de óleo vegetal não comestível devido à presença de compostos tóxicos, o pinhão-mansão parecia ser uma das soluções energéticas mais

promissoras dentre as oleaginosas apresentadas pelo Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Contudo, o pinhão-mansão ainda carece de um conhecimento técnico mais profundo. Apesar de seu óleo ser de excelente qualidade, a implantação de lavouras pelo mundo não conseguiram comprovar sua eficiência agro energética. O Espírito Santo foi o primeiro estado brasileiro a criar oficialmente um programa de apoio ao pinhão-mansão. Em 2011, instituiu o Polo de Pinhão-mansão com objetivo de dar sustentabilidade ao programa de pesquisa e produção de culturas oleaginosas potenciais para atender o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Além disso, pretende viabilizar a produção de grãos, organizar as políticas públicas e esforços privados e promover a diversificação agrícola, gerando emprego e renda no campo e na cidade, explica o pesquisador do Incaper Márcio Adonis. A previsão é que, até 2014, sejam implantados 13 mil hectares com a cultura em 30 municípios onde será produzida matéria-prima para alimentar uma usina de biodiesel. Existe uma parceria entre o Incaper, Instituto Federal de Educação do Espírito Santo (IFES), a Embrapa e o Nòvabra na validação de tecnologias e genótipos adaptados com a cultura para o Estado. A Nòvabra, empresa de origem italiana, encontra-se em fase de instalação em Colatina, na região central do Estado, e já está incentivando o plantio de pinhão-mansão, com o fornecimento de sementes e assistência técnica para uma ampla rede de produtores integrados. A estimativa é de que a área de produtores assistidos por essa empresa alcance cerca de 11.000 ha em 2014, o que viabilizará o funcionamento da usina de biodiesel.<sup>69</sup>

O valor pago pelo litro de biodiesel vem seguindo uma trajetória descendente. O valor médio do litro negociado no 31º Leilão de Biodiesel ANP, cujos volumes serão entregues entre os meses de Julho e agosto de 2013, foi de \$ 1,94, uma queda de 22% em relação ao mesmo período do ano passado.

Mês	2012	2013	Δ 2013/2012
JAN	2,33	2,55	9%
FEV	2,33	2,55	9%
MAR	2,33	2,21	-5%
ABR	2,04	2,21	8%
MAI	2,04	1,98	-3%
JUN	2,04	1,98	-3%
JUL	2,49	1,94	-22%
AGO	2,49	1,94	-22%
Média	2,26	2,17	-4%

*Preços nominais do biodiesel comercializado nos leilões da ANP (R\$/litro)*

<sup>69</sup>BIONERGIA, CENBIO-Centro Nacional de Referência em Biomassa, ano2 n.4 **São Paulo**. Editora Cenbio, Nov. 2014.

Os preços praticados no mercado de diesel mineral mantêm-se em tendência de alta ao longo de 2013. Na comparação com o ano anterior, os preços pagos às refinarias subiram cerca de 14%, sendo negociados à \$ 1,59/litro diesel comum e \$ 1,68/litro diesel com baixo teor de enxofre, ou S-10. Os preços ao consumidor tiveram comportamento semelhante no período. Por fim, os preços pagos pelo diesel importado, que já representa 22% de todo o consumo brasileiro desse derivado de petróleo, atingiram o patamar de \$ 1,66/litro em Maio de 2013, valor que pode aumentar a depender dos impactos da desvalorização cambial sobre os preços do diesel importado.

#### **5.4.2 Aumento da Produção de Biodiesel**

A necessidade de aumentar a produção e distribuição de energia no mundo somada à recente resolução de diversos países, como os Estados Unidos, de aumentar a utilização de combustíveis renováveis até 2021 deverão impulsionar globalmente a expansão da indústria de biocombustíveis nos próximos anos. Para atender a uma maior demanda mundial por bioenergia, contudo, o sector terá de superar desafios de diversas ordens, entre eles: aumentar o cultivo de culturas agrícolas utilizadas para obter biocombustíveis, sem afetar a produção de alimentos; adaptar-se aos impactos das mudanças climáticas globais na agricultura; e competir em condições desiguais com os combustíveis fósseis que hoje são fortemente subsidiados em inúmeros países, incluindo no Brasil.

As observações foram feitas por pesquisadores participantes do Workshop Bioenergia e Sustentabilidade: a perspectiva da indústria, realizado no dia 18 de Novembro de 2013, na FAPESP. O encontro foi preparatório para o Processo Rápido de Avaliação *Rapid Assessment Process* sobre biocombustíveis e sustentabilidade que pesquisadores dos Programas FAPESP de Pesquisa em Bioenergia *Bioen*, em Caracterização, Conservação, Recuperação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo (Biota) e sobre Mudanças Climáticas Globais (PFPMCG) realizarão, no início de Dezembro, na sede da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura UNESCO, em Paris, na França.

A avaliação realizada a convite da Secretaria do Comitê Científico para Problemas do Ambiente (Scope) da UNESCO deverá resultar em um *Resumo de políticas* contendo uma série de recomendações da academia, indústrias, instituições governamentais e não governamentais (ONGs) para apoiar a tomada de decisões relacionadas a biocombustíveis e sustentabilidade por parte de empresas, governos e instituições internacionais associados à Organização das Nações Unidas (ONU). O objetivo do trabalho de avaliação é tendo em vista que a produção de bioenergia está se expandindo no mundo, contribuir com recomendações para políticas públicas que possam estimular a produção de biocombustíveis e eliminar algumas barreiras ao avanço dessa indústria globalmente”, disse Glaucia Mendes Souza, professora do Instituto de Química (IQ) da Universidade de São Paulo (USP) e membro da coordenação do Bioen, na abertura do evento. O estudo contará com a participação de 95 especialistas da área de biocombustíveis, provenientes de 56 instituições de pesquisa de 19 países, e deverá ser publicado na forma de um livro eletrônico (e-book) previsto para ser lançado em Outubro de 2013.

Os principais resultados também serão publicados em uma edição especial do Journal Environmental Development e anunciados na abertura da 2ª Brazilian Bioenergy Science and Technology Conference (BBEST), prevista para ocorrer em outubro de 2013 em Campos do Jordão. A síntese do conhecimento sobre biocombustíveis e sustentabilidade que produziremos não será simplesmente uma revisão da literatura científica ou um tutorial sobre o tema. Pretende-se avançar com a discussão por meio da abordagem de questões transversais relacionadas à produção de biocombustíveis, como segurança alimentar, energética, ambiental e climática e desenvolvimento sustentável e inovação.

De acordo com dados apresentados por pesquisadores participantes do encontro, obtidos da Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês), a demanda por energia no mundo deverá dobrar nas próximas décadas, passando dos atuais 500 hexajoules (hj) para mil hexajoules em 2050. A produção de óleo e gás, no entanto que representam 60% da energia primária mundial, deverá cair no mesmo período, tendo em vista que está diminuindo o número de reservas de petróleo e, em contrapartida, aumentam os custos para prospecção e extração de óleo e gás de novos campos petrolíferos, aponta o

órgão. Em razão desse cenário e com a finalidade de atender ao aumento da demanda mundial por energia, a IEA prevê que, em 2030, os biocombustíveis contribuirão com 4% a 10% dependendo da introdução do etanol de segunda geração no total da energia utilizada para transporte rodoviário no planeta.

Para isso, será necessário utilizar entre 3,8% e 4,5% da terra arável disponível mundialmente para o cultivo de culturas agrícolas destinadas à produção de biocombustíveis, contra 1% do total de terra usada hoje no mundo para essa finalidade. Essa expansão da produção de biocombustíveis, no entanto, não deverá competir com a de alimentos, cuja demanda mundial também aumentará nos próximos 40 anos, estimam os pesquisadores. Esses números [referentes ao potencial de participação dos biocombustíveis na matriz energética mundial] ainda estão sendo discutidos, mas estamos caminhando para um consenso de que a disponibilidade de terra arável para cultivo de culturas agrícolas voltadas à produção de biocombustíveis não será um problema”, disse Souza.

Desde 2007, a produção de biocombustíveis no mundo aumentou 109%, apontaram pesquisadores participantes do evento. As projeções da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) e da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) também indicam que, nos próximos anos, a produção de bioetanol e biodiesel no mundo deverão aumentar 60%, saltando do atual patamar de 149 bilhões de litros para 222 bilhões de litros em 2021.

Uma das razões para esse aumento de produção, de acordo com especialistas na área, é a decisão de cerca de 41 países, anunciada nos últimos anos, de aumentar por meio de projetos de lei a utilização de etanol em suas frotas de veículos até 2021. Os Estados Unidos lembrou Goldemberg, estipularam que, em 2012, deverão consumir 79,8 bilhões de litros de etanol a mais do que o total de 67 bilhões de litros do combustível que obtêm do milho e utilizam hoje. A legislação norte-americana estabeleceu, porém, que essa cota excedente deverá ser de biocombustíveis de segunda geração, produzidos no próprio país, ele completou.

Mas especialistas na área acham que essa meta será difícil de ser atingida em razão das dificuldades industriais enfrentadas atualmente para produzir esse tipo de bioenergia obtida não apenas da sacarose presente no colmo da cana-de-açúcar – como a do bioetanol de primeira geração, por exemplo, como também do açúcar presente nas paredes celulares do bagaço, das folhas e de outros resíduos da planta. “Se essa legislação não for mudada, os Estados Unidos terão de importar esse etanol excedente de algum outro país produtor, proporcionando uma oportunidade interessante para o Brasil”, disse José Goldemberg, professor do Instituto de Eletrotécnica e Energia (IEE) da USP, durante o evento.

Segundo Holanda (2014), no caso do Brasil, estima-se que o país também consumirá 24,2 bilhões de litros a mais de etanol obtido da cana-de-açúcar em 2021 do que o total de 37,4 bilhões de litros do biocombustível que utiliza hoje. Outros países também estabeleceram a meta de que, até 2021, no mínimo 10% do total de combustíveis que usam deverá ser proveniente de combustíveis renováveis, o que corresponderá a uma produção adicional de mais 34,8 bilhões de litros de etanol. Somadas, essas produções adicionais de etanol para abastecer os Estados Unidos, Brasil e outros países que definiram políticas para aumentar a utilização de biocombustíveis totalizarão 138 bilhões de litros de etanol em 2021, calculou Goldemberg.

Se esse volume de etanol fosse obtido da cana-de-açúcar, seriam necessários 25 milhões de hectares de terra para cultivar a cultura agrícola, estimou o pesquisador. Há vários estudos de autoria de pesquisadores brasileiros apontando que é possível encontrar dentro do Brasil essa quantidade de terra, sobretudo por conta da melhoria da eficiência da pecuária brasileira, que é extremamente ineficiente em termos de uso da terra para pastagem.<sup>70</sup>

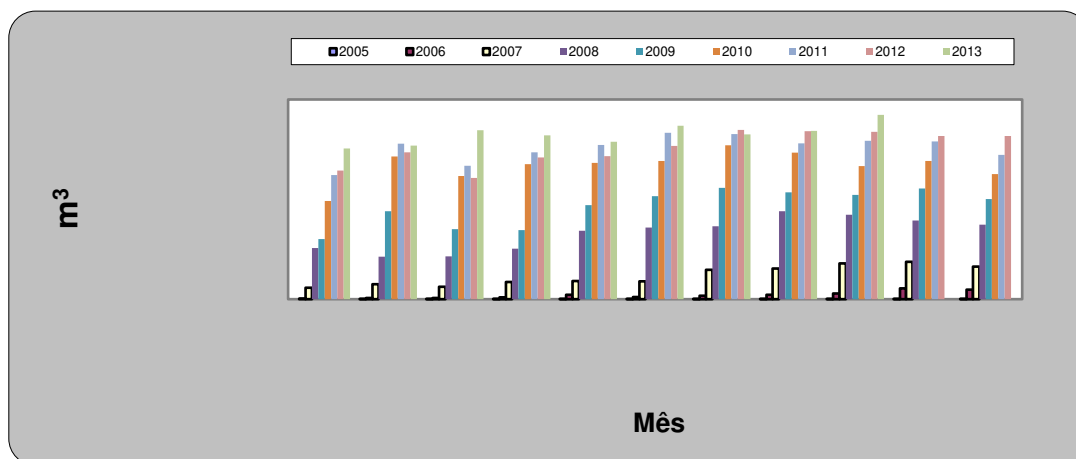
O gado brasileiro é o que vive mais confortavelmente em todo o mundo, porque tem cerca de um hectare de área de pastagem. Algumas das principais ameaças à expansão da produção de biocombustíveis no mundo estão relacionadas a mudanças do clima e à falta de políticas públicas estáveis, que valorizem e diferenciem esses combustíveis renováveis

---

<sup>70</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (homepage na internet). Disponível em: <<http://www.inpe.gov.br>>. Acesso em: 15 de Mar de 2013.

e que promovam seu adequado desenvolvimento no mundo, apontaram pesquisadores participantes do evento.

### Produção mensal do biodiesel no Brasil



**Fonte:** ANP, conforme Resolução ANP n° 07/2008.

A transesterificação nada mais é do que a separação da glicerina do óleo vegetal. Cerca de 20% de uma molécula de óleo vegetal é formada por glicerina. A glicerina torna o óleo mais denso e viscoso. Durante o processo de transesterificação, a glicerina é removida do óleo vegetal, deixando o óleo mais fino e reduzindo a viscosidade.

#### 5.4.3 Custo de produção de Biodiesel

As estimativas de preço para biodiesel podem variar bastante. Pelas estimativas do International Energy Agency (IEA), a escala pode afetar em 25% o custo final do biodiesel, enquanto que o preço da matéria prima pode representar diferenças de até 50% do custo final. A seguir nesta página, os aspectos que devem ser levados em consideração, em relação aos custos, ao se pensar em produzir biodiesel, quais os gastos que devem ser analisados para facilitar o entendimento do custo total de biodiesel, um apanhado de diversos estudos que analisam os custos de produção, e outras informações importantes para quem pensa em entrar nesse setor.

#### 5.4.4 A Logística do Biodiesel

Quanto à logística de suprimento de biodieseis dois pontos fundamentais devem ser observados, a localização relativa das áreas de produção e os centros de consumo, e os locais onde se dará a mistura com o diesel de petróleo.<sup>71</sup>

#### **5.4.5 Aspectos Económicos do Biodiesel**

Em 2002, a demanda total de diesel no Brasil foi a maior dos últimos anos, alcançando 39,2 milhões de metros cúbicos, dos quais 76% foram consumidos em transportes. O país importou 16,3% dessa demanda, o equivalente a \$ 1,2 bilhão. Como exemplo, a utilização de biodiesel a 5% no país, demandaria, portanto, um total de 2 milhões de metros cúbicos de biodiesel.

#### **5.4.6 Efeito Estufa - Greenhouse Effect**

O consumo de combustíveis fósseis derivados do petróleo apresenta um impacto significativo na qualidade do meio ambiente. A poluição do ar, as mudanças climáticas, os derramamentos de óleo e a geração de resíduos tóxicos são resultados do uso e da produção desses combustíveis. A poluição do ar das grandes cidades é, provavelmente, o mais visível impacto da queima dos derivados de petróleo. Nos Estados Unidos, os combustíveis consumidos por automóveis e caminhões são responsáveis pela emissão de 67% do monóxido de carbono - CO, 41% dos óxidos de nitrogénio - NOx, 51% dos gases orgânicos reativos, 23% dos materiais particulados e 5% do dióxido de enxofre - SO<sub>2</sub>. Além disso, o sector de transportes também é responsável por quase 30% das emissões de *dióxido de carbono* - CO<sub>2</sub>, um dos principais responsáveis pelo aquecimento global. A concentração de dióxido de carbono na atmosfera tem aumentado cerca de 0,4% anualmente;

---

<sup>71</sup>YOUNG, C.E.F. e LUSTOSA, M.C.J. Meio Ambiente e Competitividade na Indústria Brasileira. *Revista de Economia Contemporânea*, v.5, Edição Especial, p. 231-259. Instituto de Economia, Rio de Janeiro, 2014.

O biodiesel permite que se estabeleça um ciclo fechado de carbono no qual o CO<sub>2</sub> é absorvido quando a planta cresce e é liberado quando o biodiesel é queimado na combustão do motor.<sup>72</sup>

#### **5.4.6.1 CO<sub>2</sub>, efeito estufa e atmosfera.**

De acordo o Portal do Biodiesel (2014), o efeito da maior concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera é um agravamento do originalmente benéfico efeito estufa, isto é, tende a ocorrer um aumento da temperatura maior do que o normal; um aquecimento global. Em outras palavras, a temperatura global tende a subir, podendo trazer graves consequências para a humanidade. O relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas - IPCC de 2001 mostrou que o nível total de emissão de CO<sub>2</sub> em 2000 foi de 6,5 bilhões de toneladas. Entre 2002 e 2003, a taxa de acumulação de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) na atmosfera da Terra aumentou acentuadamente, levantando entre os cientistas o temor de que os efeitos do aquecimento global possam se manifestar mais rapidamente do que o esperado.

Os níveis de CO<sub>2</sub> aumentaram mais de 2 ppm ao longo dos biênios 2001/2002 e 2002/2003. Nos anos anteriores, essa taxa de crescimento havia sido de 1,5 ppm, o que já era um fator elevado. As variações grandes na concentração de CO<sub>2</sub> estão associadas com picos de atividade industrial, que intensificam a queima de petróleo e derivados, ou a anos de atuação mais intensa do El Niño, quando a liberação de carbono por decomposição de árvores supera a retirada de carbono do ar pela fotossíntese. Entretanto, neste período, o El Niño não esteve ativo, não podendo ser responsabilizado pelo aumento da concentração de CO<sub>2</sub>.

Conforme com o mesmo portal, o incremento na taxa de gás carbônico na atmosfera foi detectado pelo grupo de pesquisa liderado pelo Dr. Charles Keeling, da Universidade da Califórnia em San Diego, que monitora, desde 1958, as concentrações de gás carbônico em pontos afastados de fontes de poluição, como o vulcão extinto Mauna Loa, no Havaí.

---

<sup>72</sup>MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME, 2008. *Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis*, n.12. Disponível em: <[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)>. Acesso em: 30 Dez. de 2013.

O salto recente também foi detectado em outras estações de medição, como na Irlanda e na ilha norueguesa de Svalbard.

A literatura recente registra diversos fenômenos que estão sendo diretamente relacionado ao acirramento do efeito estufa, decorrente da queima de combustíveis fósseis. Pesquisadores americanos apontam que os incêndios florestais que assolaram o hemisfério Norte nos últimos anos pode haver contribuído para tornar mais intenso o efeito estufa. Outra tendência observada nos meios acadêmicos americanos são as investigações que tentam demonstrar que as florestas e oceanos, que funcionam como sumidouros ou depósitos de gás carbônico, retirando o seu excesso da atmosfera, estão perdendo essa capacidade, por saturação do sistema. Caso a tese aventada por este grupo de cientistas seja correta, representaria o início de uma alteração incontrolável no efeito estufa, em que a incidência de catástrofes decorrentes do aquecimento global - como elevação no nível do mar, secas e tempestades mais frequentes - previstas para o fim deste século poderiam se antecipar. O próprio Dr Keeling admite que o enfraquecimento dos sorvedouros de carbono da biosfera pode ser uma das causas do aumento anormal nas concentrações de CO<sub>2</sub>.

A pesquisadora Raquel Ghini da Embrapa Meio Ambiente escreveu o livro *Mudanças climática global e doenças de plantas*, que enfatiza a necessidade da tomada de providências proativas, evitando o aparecimento ou ressurgimento de doenças no reino vegetal. O livro está dividido em oito capítulos, que tratam das mudanças climáticas na agricultura, os efeitos dessas mudanças sobre o ciclo das relações patógeno/hospedeiro e os impactos nas doenças das plantas. Descreve o efeito do CO<sub>2</sub> sobre as doenças das plantas e discute os métodos de pesquisa mais adequados para esses estudos.<sup>73</sup>

Portal do Biodiesel (2014) ressalta que esta publicação estabelece, de maneira didática, a necessidade de intervenção imediata para impedir o agravamento do problema, sendo o incentivo à agro energia uma das maneiras mais adequadas de enfrentar o desafio. Para uma avaliação mais precisa dos benefícios ambientais do biodiesel, é necessário levar em conta todo seu ciclo de vida, envolvendo a produção de sementes, fertilizantes, agrotóxicos, preparo do solo, plantio, processo produtivo, colheita, armazenamento,

---

<sup>73</sup>MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *Indicador - Taxa média de desmatamento anual dos biomas brasileiros*. Disponível em: <[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)>. Acesso em: 17 de Nov. de 2013.

transporte e consumo desse combustível renovável. Quanto ao efeito estufa, deve-se avaliar a quantidade de gases emitida em todas as fases desse ciclo e deduzi-la do volume capturado na fotossíntese da biomassa que lhe serve de matéria-prima.

#### **5.4.6.2 Aquecimento Global, Protocolo de Kyoto, MDL e Crédito de Carbono.**

Segundo Portal do Biodiesel (2014), os benefícios ambientais podem, ainda, gerar vantagens econômicas para o país. O Brasil poderia enquadrar o biodiesel nos acordos estabelecidos no protocolo de Kyoto e nas diretrizes dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo - MDL. Existe, então, a possibilidade de venda de cotas de carbono por meio do Fundo Protótipo de Carbono - PCF, pela redução das emissões de gases poluentes, e também de créditos de sequestro de carbono, por meio do Fundo Bio de Carbono - CBF, administrados pelo Banco Mundial. Países como Japão, Espanha, Itália e países do norte e leste europeu têm demonstrado interesse em produzir e importar biodiesel, especialmente, pela motivação ambiental. Na União Europeia, a legislação de meio ambiente estabeleceu que, em 2005, 2% dos combustíveis consumidos deverão ser renováveis e, em 2010, 5%. Ressalte-se, contudo a matriz energética brasileira é uma das mais limpas do mundo. No ano de 2001 35,9% da energia fornecida no Brasil é de origem renovável. No mundo, esse valor é de 13,5%, enquanto que nos Estados Unidos é de apenas 4,3%.

A redução das emissões de "Gases de Efeito Estufa" (dióxido de carbono, metano, clorofluorcarbonetos-CFCs - e óxidos de azoto) para a diminuição da temperatura global pode ser relevante, contudo, os valores monetários associados a possíveis créditos de carbono são ainda pequenos. Para valores de crédito entre \$ 1 e 5/ t de carbono evitado, estes valores corresponderiam a cerca de 3% do custo de produção.

### **5.5 Biodiesel: Posicionamento dos Órgãos e Entidades Internacionais<sup>74</sup>**

---

<sup>74</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (homepage na internet). Disponível em:

<<http://www.inpe.gov.br>>. Acesso em: 2 de Jan. de 2014.

### **5.5.1 NBB**

O NBB é associação comercial nacional que representa a indústria do biodiesel como um grupo de coordenação para a pesquisa e o desenvolvimento nos EUA. Foi fundada em 1992 pela associação de produtores de soja, que financiavam programas de pesquisa e de desenvolvimento do biodiesel. Desde esse tempo, a NBB tornou-se uma associação detalhada da indústria, que coordena e interage com grande número de cooperados incluindo Indústria, Governo e Universidades. Os membros da NBB compreendem agricultores, processadores de grãos, fornecedores de biodiesel, distribuidor e revendedores de combustível, além de fornecedores da tecnologia. Atualmente 25 associados integram a associação. A Associação é dirigida por um comité executivo com 6 membros e 42 Diretores.

### **5.5.2 Europeias**

#### **5.5.2.1 EBB**

Grupo de maiores produtores e promotores do uso do Biodiesel na EU. O European Biodiesel Board também conhecido como EBB, é uma organização sem fins lucrativos, fundada em Janeiro de 1997. EBB trabalha para promover o uso do Biodiesel na União Europeia, agrupando os principais produtores da EU, para alcançar os objetivos a EBB. Representa seus membros nas instituições da EU e outra organização internacional Promove atividades científicas tecnológica, económicas e de pesquisa Coleta, analisa e dissemina informações. Estuda problemas da indústria do Biodiesel e sugerem soluções nos níveis económicos, políticos, institucionais e técnicos. Localizada em Bruxelas, a EBB alcançou um alto grau de confiança e visibilidade das instituições da Comunidade Europeia e organizações não governamentais ao longo de sua cadeia, agrupando informações e coordenando atividades.

### **5.5.3 A visão do Ministério de Minas e Energia**

A Ministra de Minas e Energia anunciou que metade da produção de biodiesel no país será a partir da mamona. Informou também que em 2005 serão investidos \$ 62 milhões na instalação de três plantas industriais para a produção do biodiesel e de uma pequena usina de álcool. Divulgou, ainda, a meta do Brasil de produção de 325 mil toneladas de biodiesel em 2005, com o plantio de 600 mil hectares e a geração de 250 mil empregos, para substituir 2% do diesel importado. A implantação gradativa do programa de apoio à produção prevê uma área plantada de 2,74 milhões de hectares em 2010, com a geração de 1,36 milhão de empregos e a substituição de 5% do diesel importado.

O modelo de produção da mamona será voltado para a agricultura familiar articulada em pequenas células em torno de cooperativas que vão administrar as plantas industriais e fornecer para grandes distribuidores. Para ela, é uma forma de reforma agrária sustentável que inclui moradias, escolas, postos de saúde e creches. A Ministra garantiu que o governo tem o compromisso de que o biodiesel terá papel fundamental e relevante no programa de inclusão social.

### **5.5.4 Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE)**

A Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais foi fundada em 1981 e reúne 13 empresas associadas que são responsáveis por aproximadamente 80% do volume de esmagamento de soja do Brasil. A ABIOVE tem como objetivo representar as indústrias de óleos vegetais, cooperar com o governo brasileiro na execução das políticas que regem o sector, promover os produtos brasileiros, fornecer suporte para seus associados, gerar estatísticas e preparar estudos setoriais. Diante do progressivo esgotamento dos combustíveis de origem fóssil, da necessidade de se buscar autossuficiência nacional em energia, das possibilidades de se reduzir a poluição ambiental nas grandes cidades uma tonelada de biodiesel evita a produção de 2,5 toneladas de CO<sub>2</sub>-gás carbônico e da mudança dos preços relativos do petróleo *versus* óleos vegetais, o biodiesel constitui uma grande oportunidade como vector de desenvolvimento para o Brasil. Uma vez definidos aspectos essenciais do modelo brasileiro de produção de biodiesel a ser seguido, envolvendo as matérias-primas a serem utilizadas, a rota tecnológica (etífica ou metífica),

a relação entre escala e regionalização, a questão dos preços e impactos económicos e a tributação seletiva, o País tem condições de abastecer até 60% da demanda mundial de diesel.<sup>75</sup>

Embora a soja seja atualmente, a única cultura com escala suficiente para a sustentação de um programa de biodiesel de âmbito nacional, outras culturas podem ser incentivadas, inclusive pela facilidade com que as plantas industriais podem ser adaptadas para processamento de diversos tipos e espécies de matérias-primas.

### **5.5.5 União da Agroindústria Canavieira de São Paulo (ÚNICA)**

A UNICA (União da Agroindústria Canavieira) de São Paulo representa o setor empresarial produtor de cana, açúcar e álcool no Estado de São Paulo, Brasil. A associação é formada por três categorias:<sup>76</sup>

- Os que fabricam açúcar e álcool;
- Os que se dedicam apenas à produção de álcool e
- Os que se concentram na produção de açúcar.

A UNICA, criada em 1997, reconhecida um centro de referência, a UNICA reúne a memória estatística da produção brasileira de cana, açúcar e álcool. Mantém-se informada dos avanços obtidos na área do conhecimento tecnológico setorial e luta pela abertura dos mercados externos para o açúcar e o álcool. Responsável por mais de 60% da produção brasileira, exerce liderança natural no País, o que a qualifica para atuar como articuladora junto às entidades dos demais Estados produtores. São associadas da UNICA mais de 100 unidades de produção, dentre as quais grupos tradicionais na exportação de açúcar.

A UNICA estuda a possibilidade de seus associados, virem a se tornar produtores de biodiesel, ampliando sua gama de produtos. Ao destacar os benefícios potenciais do biodiesel geração de emprego e renda, impactos ambientais positivos, etc., manifestou-se francamente pela rota tecnológica que utiliza o álcool para a produção desse combustível

---

<sup>75</sup>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (homepage na internet). Disponível

em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 30 de Mai. de 2013.

<sup>76</sup>Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (homepage na internet). Disponível em:

<<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 27 de Fev. de 2013.

denominada transesterificação etílica , em face da experiência brasileira já consolidada no sector sucroalcooleiro. Afirmou, ainda, que a produção de oleaginosas pode ser conjugada com a de cana-de-açúcar, devendo-se avaliar viabilidade técnico-económica de todas as culturas que apresentem atratividade comercial ou social.

Segundo informou, o custo do biodiesel pode ser reduzido pelo uso de tecnologias adequadas na produção de matérias-primas e em sua transformação, a exemplo do que ocorreu com o álcool, cujo custo de produção, da ordem de \$ 700/m<sup>3</sup>, na década de 1980, passou para cerca de \$ 200/m<sup>3</sup>. Voltando à questão tecnológica, apresentou quadro comparando as rotas etílica e metílica, com vantagens para a primeira na maioria dos quesitos analisados, como autossuficiência nacional, maior potencial de geração de empregos, menor toxidez e carácter renovável, havendo igualdade entre ambas no tocante ao domínio tecnológico e à viabilidade económica. Nos debates o especialista mostra que nos Estados Unidos, há unanimidade quanto às vantagens sociais e ambientais da rota etílica, não obstante sua inviabilidade econômica pelo facto de o preço do etanol ser aproximadamente 5 vezes superior ao do metanol, ao contrário do que ocorre no Brasil. O representante do MMA também se manifestou favoravelmente ao uso do álcool, embora não se deva excluir o do metanol em áreas regionais onde se mostrar viável técnica e economicamente. Sobre as preocupações levantadas pelo representante do MME quanto à descontinuidade da produção de biodiesel, o expositor afirmou que a oferta de álcool para a produção desse combustível não enfrentará problemas, uma vez que demanda anual não ultrapassará 200 milhões de litros, correspondente ao consumo semanal da frota movida a álcool.<sup>77</sup>

Dentre as principais vantagens do biodiesel, podem ser mencionadas:

- Consumo equivalente ao Diesel; Dispensa qualquer tipo de conversão do motor;
- 1000 Vezes menos emissões de óxidos de enxofre;
- 50% Menos emissões de CO e particulados (fumaça negra);

---

<sup>77</sup>Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSO/EMBRAPA). Disponível em:

<<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 2 de Ago de 2014.

- 78% Menos emissão de gases de efeito estufa;
- Maior lubrificidade aumenta a vida útil do motor;
- Índice de cetano (qualidade da queima: 25 a 50 % maior);
- Mais biodegradável do que o açúcar;
- Menos venenoso do que o sal de cozinha. Carbono Não-Fóssil: 80% menos poluente;
- Combustível Renovável.

Existe a oportunidade da utilização de diferentes oleaginosas para a produção de biodiesel devido à variedade de sementes encontradas nas diversas regiões do país.

#### **5.5.6 Agência Nacional do Petróleo (ANP)**

Enfatizou que Agência, cuja atribuição é programar a política nacional de petróleo e gás, tem por foco a proteção ao consumidor. Isso significa que a entrada de novos combustíveis no mercado deve atender padrões mínimos de qualidade, mediante um conjunto de características físico-químicas e respectivos limites, necessário ao bom desempenho do produto. A especificação é uma avaliação técnica, não sendo restritiva ao óleo de origem vegetal, não obstante tenha alertado para a dificuldade de conservação do biodiesel, sua alta higroscopicidade, baixa estabilidade à oxidação e sua elevada corrosividade em metais não ferrosos, exceto alumínio. Diante disso, enfatizou que as decisões sobre esse combustível devem reunir todos os sectores envolvidos, desde a produção das matérias-primas e as indústrias até o consumidor final, passando pelos fabricantes de motores e de sistemas de injeção, além de envolver universidades e centros de pesquisa.<sup>78</sup>

---

<sup>78</sup> Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSO/EMBRAPA). Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 15 de Abr. de 2013.

### **5.5.7 Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA)**

FAO-INCRA (2014), o conjunto da ANFAVEA, da Associação Brasileira de Engenharia Automotiva - AEA e do Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores, SINDIPEÇAS, considerou muito importante a busca de novas alternativas energéticas que proporcionem redução do preço dos combustíveis, melhoria de sua qualidade e impactos ambientais positivos. Ressaltou, em seguida, que essa busca deve evitar o comprometimento da durabilidade e da integridade da frota hoje existente, o aumento dos custos de sua manutenção, a necessidade de alterações em sua motorização e a limitação de seu uso por falta de combustível adequado. Segundo o expositor, deve-se aproveitar a experiência já existente em outros países e realizar testes exaustivos para aferir a viabilidade do biodiesel, ação em que a participação dos fabricantes de veículos é indispensável por deterem conhecimento completo de seus produtos e componentes. Respondendo indagação do representante do MMA, afirmou que, na Europa, os testes foram iniciados com a mistura de 0,75% de biodiesel ao diesel e que, no Brasil, seria recomendável que esse percentual começa-se com 2%, ao invés de 5%, aumentando-se gradativamente a composição de modo a evitar que os motores sofram danos irreversíveis.

### **5.5.8 Central Única dos Trabalhadores (CUT)**

Discorreu, inicialmente, sobre o potencial de geração de emprego e renda, no Semiárido, a partir de um programa de biodiesel. Em seguida, afirmou que essa alternativa energética não pode deixar de contemplar, como um de seus pilares básicos, a inclusão social de amplos segmentos empobrecidos do meio rural, de forma descentralizada, com o envolvimento de todos os atores públicos e privados e mediante a implantação de complexos cooperativos agroindustriais na perspectiva de um modelo de economia solidária.

### **5.5.9 Confederação Nacional da Agricultura (CNA)**

Considerou que o biodiesel representa uma possibilidade real para o adensamento do agronegócio brasileiro, com suas repercussões favoráveis sobre o emprego, renda e meio

ambiente. No entanto, destacou a necessidade de uma decisão política para a implementação de um programa para esse combustível, contemplando medidas como a desoneração tributária, garantia do desempenho dos motores, padronização e garantia da qualidade e estímulo à pesquisa e desenvolvimento de novos usos e mercados para subprodutos como a glicerina.

O Coordenador do Projeto Biodiesel Brasil, da USP, este mencionou as vantagens que um programa voltado ao biodiesel traria ao País em termos de desenvolvimento agrícola e do agronegócio, diversificação da matriz energética e de ordem geopolítica. Segundo ele, já se dispõe de capacidade técnica e interesse de empresários nesse segmento, faltando definição política, regras para a produção, consumo e fiscalização e incentivos para os investimentos e a comercialização, estes em níveis muito inferiores aos concedidos no âmbito do Proálcool. Em seguida, ressaltou que, embora o biodiesel precise receber aditivos para ser armazenado por períodos mais longos, porquanto é biodegradável, essa mesma característica lhe confere vantagens em relação aos combustíveis de origem fóssil, pois sua decomposição pode ser acelerada no caso de acidentes, evitando-se danos ambientais. Registrou, também, que o problema da separação da glicerina do biodiesel produzido por transesterificação etílica já se encontra plenamente superado por tecnologias nacionais e a total flexibilidade das plantas industriais para processamento dos vários tipos de matérias-primas produzidas no Brasil.

Em sua avaliação, a adição de até 30% de biodiesel ao diesel seria confiável, mas um programa nacional deveria ser iniciado com percentuais entre 2 a 5%, em face da posição mais restritiva das empresas automotivas e da atual capacidade produtiva de matérias-primas. Com respeito ressaltou que a soja, responsável por 96% da produção brasileira de oleaginosas, constitui a melhor alternativa para a implantação inicial de um programa de biodiesel em nível nacional, embora este não deva excluir outras culturas. Contudo, o estabelecimento de especificação técnica independente para o biodiesel de mamona, em face de suas características físico-químicas singulares, de modo que possa ser apoiado de forma consistente como vetor de desenvolvimento, sobretudo para regiões como o Semiárido brasileiro.<sup>79</sup>

---

<sup>79</sup>Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSO/EMBRAPA). Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 15 Mai. 2014.

### **5.5.10 Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE/UFRJ**

Analisando a questão energética no sector transportes, a representante da COPPE/UFRJ demonstrou que o segmento rodoviário nacional respondeu, em 2001, por 90,2% do consumo de todos os combustíveis e de 56,4% do óleo diesel. Acrescentando-se o facto de no Brasil se extrair, em média, 33% de óleo diesel de um barril de petróleo (a média mundial é da ordem de 25%) e a tendência de o consumo de energia nos transportes, nos países em desenvolvimento, superar a projetada para os demais países, fica clara a prioridade de se diversificar a matriz energética brasileira e priorizar fontes alternativas ao diesel mineral.

Nesse contexto, em parceria com o Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais - IVIG, a COPPE/UFRJ desenvolve um projeto de extração de biodiesel de óleo usado de frituras, que vem sendo testado desde 2001 em um furgão, com B100 (100% biodiesel), com óptimo resultado (300 mil km rodados sem defeitos), embora ainda não homologado. Em outro projeto, três caminhões de coleta de lixo estão sendo monitorados com o uso de B5, visando homologar e certificar os testes.

Um terceiro projeto visa extrair biodiesel de resíduos gordurosos de esgoto para a realização de testes de desempenho, consumo e emissões, havendo ainda o Projeto Riobiodiesel, que consiste na implantação de ciclo completo de produção, industrialização e consumo do biodiesel para emprego de B5 em ônibus, barcas, geradores, frotas experimentais públicas e privadas, usando como matérias-primas refugo industrial de óleos vegetais, girassol e nabo forrageiro.

### **5.5.11 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**

Por meio de apresentação conjunta com representantes do Ministério do Desenvolvimento Agrário, os representantes desses órgãos manifestaram-se favoravelmente ao uso do biodiesel diante de seu potencial para geração de empregos com sustentabilidade e seus impactos ambientais positivos. Foi enfatizada a necessidade

de inserção dos agricultores familiares no programa do biodiesel, para o que será necessário direcionar lhes medidas de apoio em áreas como organização e associativismo, preparam gerencial, crédito produtivo, inserção mercadológica, assistência técnica e extensão rural, pesquisa e desenvolvimento e incentivos fiscais.

#### **5.5.12 Federação dos Municípios do Estado do Maranhão (FAMEM)**

Segundo revista Biodieselbr (2014), ressalta que aproximadamente 37% do território maranhense são cobertos por babaçuais nativos, a representante da FAMEM afirmou que a utilização do babaçu para produção do biodiesel criaria alternativa econômica e ambiental viável para promover a inclusão social de significativa parcela da população rural do Estado, além de representar importante instrumento de política de gênero, tendo em vista a predominância das mulheres nas tarefas de colheita e extração das amêndoas. Não obstante, identificou a baixa produtividade dos babaçuais, sua progressiva substituição por culturas comerciais e a informalidade existente na coleta da matéria-prima, feita em terras de terceiros sem autorização dos proprietários, como entraves à inserção competitiva daquele Estado como produtor de biodiesel a partir do babaçu. Informou, ainda, que a Eletronorte e a Aneel, com apoio do MCT e da Universidade Federal do Maranhão, está desenvolvendo um projeto piloto para análise do potencial produtivo estadual.

#### **5.5.13 Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)**

Conforme com a mesma revista Biodieselbr (2014), o representante do MDA considerou importante o engajamento da agricultura familiar no programa do biodiesel como forma de inclusão social. Para tanto, será necessário apoiá-la com financiamentos, organizar a produção agrícola e industrial de modo a se alcançar escala econômica, com a participação dos agricultores, e prestar-lhes assistência técnica. Citou exemplos de organização de agricultores familiares em cooperativas e redes de agroindústrias,

especialmente em Santa Catarina, em que o investimento médio por posto de trabalho criado foi da ordem \$ 4.550,00 e as famílias alcançam renda média diária de \$ 35,00.

#### **5.5.14 Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS)**

Depois de enumerar aspectos técnicos, económicos, ambientais e logísticos que a estatal considera importante sejam contemplados no programa do biodiesel, o expositor ressaltou a necessidade de se estabelecer especificações técnicas adequadas ao uso desse combustível, bem como as atribuições e o compromisso da Petrobras relacionada ao desenvolvimento sustentável e à busca de fontes renováveis de energia. Segundo autor, a dependência nacional de petróleo e diesel importados, da ordem de 32% do consumo, significa dispêndio anual de divisas de aproximadamente \$ 3,2 bilhões, o que poderá ser reduzido ou mesmo evitado com a produção de biodiesel, além da possibilidade de exportação de excedentes, sobretudo para a Europa. Ademais, o biodiesel aditivado ao diesel mineral melhora sua lubricidade, facilita o atendimento de compromissos firmados no âmbito do Protocolo de Kyoto e pode proporcionar a obtenção de créditos de carbono. Em seguida, registrou a possibilidade de se implantar usinas de tamanhos variados, segundo as características regionais brasileiras, mas defendeu a centralização do biodiesel produzido com diferentes matérias-primas junto às bases de mistura, para que se possa controlar e garantir sua qualidade, de acordo com seu uso. Finalmente, o expositor informou que a Petrobras está desenvolvendo, no Rio Grande do Norte, um projeto-piloto para produção do biodiesel de mamona, visando avaliar a produtividade agrícola em regime de sequeiro e sob irrigação mediante o reaproveitamento da água industrial reciclada, a substituição de equipamentos importados por nacionais para a transformação industrial, a organização de agricultores para o fornecimento dessa matéria-prima, o desempenho do biodiesel em motores veiculares e estacionários, bem como os custos de produção, hoje superiores ao diesel, demandando incentivos fiscais para sua viabilização.<sup>80</sup>

---

<sup>80</sup>BIODIESEL. **A Revolução da Energia Verde**. Revista Bimestral Problemas Brasileiros nº. 391 Ano XLVI Jan./Fev. 2014.

#### **5.5.15 Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado da Bahia (SECTI).**

Discorrendo, inicialmente, sobre o Probiodiesel Bahia, programa desenvolvido pela SECTI em parceria com outros órgãos, o apontou diversos gargalos tecnológicos e económicos que, a seu ver, precisam ser superados para viabilizar a produção do biodiesel. Em seguida, destacou que a implantação de um programa para esse combustível alternativo traria diversos benefícios àquele Estado, especialmente para sua porção semiárida, como a geração de renda e emprego no meio rural, adensamento do agronegócio e a possibilidade de recuperação de áreas degradadas, principalmente com a produção de dendê e mamona. (BRISOLARA, 2014).

#### **5.5.16 Secretaria de Petróleo e Gás do Ministério de Minas e Energia**

Considerando-se os preços relativos atuais do diesel e do biodiesel, este dificilmente seria viável, cabendo ainda considerar os impactos derivados da abertura de novas fronteiras agrícolas. Como aspecto favorável ao biodiesel destacou a possibilidade de aproveitamento dos potenciais regionais em benefício de populações mais pobres e a redução da emissão de poluentes atmosféricos. Foi registrado que o MME, ao autorizar a comercialização de um novo combustível no mercado, tem a responsabilidade de manter a oferta do produto com qualidade e de sustentar o abastecimento de longo prazo, para o que se faz necessária escala adequada de produção de matérias-primas. (BIODIESEL, 2014).

#### **5.5.17 Universidade de Brasília (UnB)**

BRISOLARA (2014) mostra que após fazer uma explanação sobre experiências de utilização de óleos vegetais em motor diesel, o expositor destacou que a UnB desenvolve pesquisas e testes, ainda inconclusos, visando obter o biodiesel em fábricas de pequena escala, pelo processo de craqueamento térmico. Por não necessitar de etanol ou metanol, a exemplo da transesterificação, essa tecnologia se mostra apropriada à geração de energia

alternativa em pequenas comunidades isoladas. Existe uma planta-piloto, em funcionamento há seis meses, com capacidade de produção de até 200 litros de biodiesel por dia, cuja implantação custou cerca de \$ 6.500,00, valor compatível com as possibilidades de um assentamento ou associação de agricultores familiares, segundo observou o representante do MDA.

#### **5.5.18 Universidade de São Paulo (USP)**

Biodiesel (2014), destaca que o Brasil é o País com maior capacidade de produção de energia renovável pelas condições de solo e clima que detém, afirmou que o atual custo de produção do biodiesel é elevado, sendo necessário subsidiá-lo para que se torne economicamente viável. Em seguida, passou a expor os resultados, ainda incompletos, de estudos que buscam confrontar os impactos ambientais biodiesel *versus* diesel, considerando todo o ciclo de vida desses combustíveis, ou seja, desde a produção da matéria-prima, passando pela sua transformação, transporte e distribuição, até chegar ao consumidor final. Embora não haja linearidade quando se consideram diferentes proporções de mistura de biodiesel (B5, B20, etc.), a redução de emissão de material particulado e de poluentes compostos de carbono e enxofre é expressiva, com ganhos ambientais.

A mesma revista ressalta que, o mesmo não ocorre, entretanto, com as emissões de hidrocarbonetos e compostos de nitrogênio quando se utiliza o biodiesel puro (B100) em autocarros urbanos. Diante de indagações do representante do MMA quanto à destinação a ser dada ao glicerol e ao farelo subprodutos do biodiesel e à concorrência entre a produção de oleaginosas para fins energéticos e alimentares, o expositor afirmou existirem várias possibilidades de utilização da glicerina e concordou com o posicionamento de que a produção de biodiesel deve ser descentralizada, de acordo com as características regionais.

#### **5.5.19 Financiamento para construção de usinas**

Biodiesel (2014), a participação do Banco Nacional de Desenvolvimento Económico e Social (BNDES), no programa de biodiesel é fundamental. O BNDES já conta com o Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Energia. Esse programa tem por

objetivo propiciar o aumento da oferta, a otimização do consumo atual e a atração de novos investidores. Recentemente, foram aperfeiçoadas as condições operacionais desse programa. As principais medidas adotadas foram a elevação dos percentuais máximos de participação no investimento total e dos prazos totais, a concessão de aval a financiamento externo, a flexibilização das regras atuais de garantias e a simplificação dos processos de análise e contratação.

O BNDES poderia, então, criar um programa de financiamento específico para instalação de unidades de produção de biodiesel em cooperativas e credenciar agentes financeiros, tais como o Banco do Brasil, Banco do Nordeste do Brasil e Banco da Amazônia, para operacionalização do programa, permitindo, assim, o acesso ao crédito por parte dos pequenos produtores. O Banco do Nordeste do Brasil – BNB conta com uma série de programas que podem dar suporte à produção de biodiesel, tais como o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Rural do Nordeste (RURAL), Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Agroindústria do Nordeste – AGRIN e o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE).

O RURAL é destinado a produtores rurais, pessoas físicas ou jurídicas, cooperativas e associações de produtores rurais. Tem como objetivo promover o desenvolvimento da pecuária regional através do fortalecimento e da modernização da infraestrutura produtiva dos estabelecimentos pecuários; aumentar a produção e a produtividade de alimentos e matérias-primas de origem vegetal em áreas de sequeiro e em áreas irrigadas, essas mediante a adoção de novas tecnologias. (BIODIESELBR, 2014).

O AGRIN destina-se a empresas agroindustriais, pessoas físicas e jurídicas, cooperativas e associações. Tem como objetivo fomentar a implantação, ampliação, modernização e localização de unidades agroindustriais no Nordeste, visando elevar a competitividade, aumentar as oportunidades de emprego, promover uma melhor distribuição de renda e induzir a interiorização do desenvolvimento. Já o FNE tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento económico e social do Nordeste e minorar as disparidades Inter e inter-regionais, por meio da execução de programas de financiamento aos sectores produtivos em consonância com os planos de desenvolvimento elaborados pela SUDENE. O FNE constitui-se em fonte permanente de financiamento, de médios e longos prazos, para os sectores agropecuário, mineral, agroindustrial e industrial, inclusive turismo. O Programa de Financiamento à Conservação e Controle do Meio

Ambiente (FNE VERDE) é destinado a empresas industriais, rurais e agroindustriais, pessoas físicas e jurídicas, inclusive cooperativas e associações. Tem como objetivo promover o desenvolvimento de atividades ambientais produtivas. O Banco do Brasil também pode participar do financiamento aos pequenos produtores de oleaginosas por meio do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). (BIODIESELBR, 2014).

### **5.5.20 Fontes Externas**

Recursos necessários para investimentos no programa de biodiesel poderiam vir tanto do mercado de carbono, ainda em construção, como por meio de investidores que percebam nos ativos ambientais uma oportunidade rentável para seu capital. No Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto, uma parte do compromisso de redução de emissão de CO<sub>2</sub> dos países desenvolvidos pode ser realizada em países em desenvolvimento. Não obstante a falta da regulamentação, na Bolsa de Valores de Chicago já é comercializada os certificados de compra e venda de cotas e direitos de emissão dos gases do efeito estufa, sendo que o preço básico da tonelada de carbono é de 10 dólares.

As externalidades ambientais positivas existentes na produção de biodiesel e a necessidade dos países desenvolvidos de reduzir suas taxas de emissões de CO<sub>2</sub> possibilitam que a agroindústria do biodiesel atraia capital externo para financiar o abatimento conjunto das emissões.

O Banco Mundial criou, em Julho de 1999, o Prototype Carbon Fund (PCF), um fundo com a finalidade de financiar projetos que visem mitigar os efeitos das mudanças climáticas e promover o desenvolvimento sustentável, com recursos da ordem de 150 milhões de dólares. Para compor esse fundo, governo e empresas de países desenvolvidos contribuem com recursos e tecnologia para os projetos. O PCF repassa esses recursos para financiar projetos de países em desenvolvimento.

Destaque-se, ainda, que, recentemente, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) concedeu um empréstimo para um projeto com o objetivo específico de promover a eficiência de energia na Colômbia. O empréstimo de 10 milhões de dólares permitirá ao

Ministério das Minas e Energia desse país implementar medidas para estimular mudanças legais, institucionais e de regulamentação, aumentar o papel do sector privado e executar estudos e programas piloto para isso. Dessa forma, o BID também pode ser considerado uma fonte de financiamento para um programa de biodiesel no Brasil.<sup>81</sup>

### **5.6 Perspectivas de Tecnologias do Biodiesel e sua Viabilidade para Inclusão Social na região de Bauru- São Paulo Brasil.**

Bauru é a 21ª cidade mais influente do Brasil, segundo um estudo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013). O município está à frente de Marília, Piracicaba, São José dos Campos, Sorocaba, Jundiaí e Uberaba.

Bauru influencia diretamente pelo menos 38 cidades em seu entorno em áreas como ensino, atendimento médico, trabalho, comércio e passeio (GAZZONI, 2014, p. 8).

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) a Região Administrativa de Bauru localiza-se na porção central do Estado de SP em uma área total de 16.105 km<sup>2</sup>, que perfaz 6,5% do território paulista. A Região Administrativa (RA) de Bauru é composta por 39 municípios distribuídos em três regiões de governo: Bauru, Jaú e Lins.

Devido a sua localização central no Estado e de constituir entroncamento rodo-hidro-ferroviário, a RA de Bauru possui condição privilegiada para o comércio, comunicações e o transporte, dispondo de acesso facilitado ao Porto de Santos, à capital paulista e às demais regiões do Estado.

Sua condição privilegiada de acessibilidade inclui malha rodoviária importante, que viabiliza o contato com todo o território paulista. A partir da Rodovia Castello Branco, o principal acesso é proporcionado pela Rodovia Marechal Rondon (SP-300), que corta a região no sentido Leste-Oeste, passando por Bauru. Com o aeroporto de Bauru e a Hidrovia Tietê-Paraná, essas malhas formam o principal sistema viário regional.

---

<sup>81</sup>FARIAS. **Compromisso do Brasil de redução de gases de efeito estufa pode chegar a 40%**, 2013. Disponível em:<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2013/11/13/materia.2013-11-09.9532577129/view>>. Acesso em: 12. Jun 2014

A região, ainda, possui uma Estação Aduaneira do Interior (EADI), localizada em Bauru, que agiliza o controle alfandegário do comércio exterior com a Bolívia e que contabiliza relevante porcentual da movimentação de cargas do ramal ferroviário da Noroeste, como resultado de negócios com aquele país. A RA de Bauru também está na rota do Gasoduto Bolívia-Brasil, o que potencializa a oferta de energia para seus municípios e, por consequência, o desenvolvimento de sua economia <sup>82</sup>

### 5.6.1 Potencial Econômico da Região de Bauru

Na economia de uma cidade, região ou país, as indústrias normalmente desempenham um papel fundamental. A indústria incentiva o desenvolvimento da ciência e tecnologia e, além disso, gera mais arrecadação com tributação do valor agregado que “produz”, explica consultor econômico-financeiro e conferencista Adriano Fabri, ele ainda lembra que Bauru sofre com sua baixa arrecadação, entre outros motivos, pela ausência de mais indústrias. Entre as 69 cidades do estado de São Paulo com mais de 100 mil habitantes, Bauru ocupa em 2009 apenas a 64ª posição no orçamento per capita, ou seja, o valor do orçamento do município dividido pelo número de habitantes, o valor de reais que é de \$ 1.012,66 per capita e total de \$ 352 milhões, Marília, por exemplo, tem um orçamento de \$ 422 milhões (IBGE, 2013, p.10).

Segundo entrevista do Fabri (apud revista Bom dia Referência empresarial, 2014, p.5), o orçamento previsto pela prefeitura foi de \$ 369 milhões, alta de 5%, o mesmo ainda ressalta que Bauru não vem demonstrando nos últimos anos grande interesse em atrair mais indústrias, que acabam se instalando em outras regiões e cidades. Cerca de 69,9% do Produto Interno Bruto (PIB) da cidade está concentrado em serviço e comércio. A indústria tem apenas a participação de 17.9%.

O mesmo ressalta que bons indicadores econômicos para atração de empresas, Bauru já tem. O IBGE afirma que a cidade é a 21ª mais influente no Brasil e o valor do PIB da cidade e da região já é muito alto em comparação com outras regiões e até países. Isso

---

<sup>82</sup>CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Pesquisa Agrícola. **Custos de produção de biodiesel no Brasil**. Disponível em: < <http://www.cepea.esalq.usp.br/biodiesel/>>. Acesso em: 22 Fev. 2013.

serve também pra desmentir os repetidos comentários de que a economia bauruense é fraca, muito pelo contrário.

De acordo com Fabri (2013, p.5), o chefe da divisão de estudos económicos da fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), Miguel Matteo, afirma que os 39 municípios da RA de Bauru tem um PIB, que somado, se assemelha ao do Paraguai inteiro. A região de Bauru com um pouco mais de 1 milhão de habitantes, em 2006, possuía o PIB de \$ 6,5 bilhões (\$ 15,5 bilhões), entretanto o Paraguai, país com população de cerca de 6 milhões de habitantes, no mesmo ano, tinha o PIB só um pouco maior, referente a \$ 9 bilhões (\$ 21 bilhões), o que prova o poder económico do estado de São Paulo.

Bauru tem um potencial de negócios constante por sua posição estratégica e liderança regional. As pessoas em transito pela cidade de outras regiões, estados ou países geram consumo e negócios todos os dias. Paralelo à atração de indústrias, outro desafio de Bauru é melhorar seus salários. Pela última Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), a maior faixa de salário geral tinha, em 2007, um total de 19.942 pessoas que recebiam até três salários mínimos (\$ 1.395,00).

Conforme a mesma revista (p.11), desde 2012 as indústrias de Bauru criaram 38 mil vagas uma média de 11 empregos criados por dia, é o que mostra o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho. O acompanhamento mensal do CIESP (2013) mostra que os sectores que mais contratam em Bauru são veículos automotores e autopeças, produtos alimentícios, confecção de artigos do vestuário e acessórios, impressão e reprodução de gravações e produtos de borracha e plástico.

Segundo mesma revista (p.10) não há estimativas oficiais sobre o número de indústrias em Bauru, mas a Target Marketing, empresa de pesquisa de mercado, que estuda os perfis socioeconômicos dos 5.564 municípios brasileiros, estima que a quantidade de indústrias em Bauru chegue a 1.070, considerando as grandes médias e pequenas.<sup>83</sup>

---

<sup>83</sup>GOLDENSTEIN, Marcelo; AZEVEDO, Rodrigo Luiz Sias de.. Combustíveis alternativos e inovações no sector automotivo: será o fim da "era do petróleo"?. **BNDES Sectorial**, Rio de Janeiro: BNDES, n. 23, p. 235-265, Mar. 2013.

Em relação à exportação, Bauru já exportou, até Março de 2013, \$ 31.339.056 (\$ 66 milhões) em mercadorias. Mesmo com a crise, a cidade mantém, desde ano passado, a 38ª posição nas exportações no Estado de São Paulo. No total são 645 municípios em São Paulo.

De acordo com o Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, gomas de mascar, confeitos, avocados e cadernos são os sectores com crescimento nas exportações que estão mantendo a cidade bem colocada no ranking este ano (MDIC, 2014).

### **5.6.2 Referenciais de potenciais energéticos para a produção na região do biodiesel**

Segundo a Revista Biodieselbr (2014), a região de Bauru tem em funcionamento uma usina na cidade de Lins, interior de São Paulo, que pertence ao grupo Bertin, um dos maiores frigoríficos brasileiros, inaugurada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva. A usina tem capacidade para gerar 100 mil toneladas de biodiesel equivalente a 110 milhões de litros do combustível por ano, destacando-se como a maior já instalada no Brasil, na usina do grupo Bertin, dos \$ 42 milhões de investimentos, \$ 14 milhões foram emprestadas pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Económico e Social), Lula conheceu a técnica para extrair combustível a partir da gordura bovina. Segundo ele, "revolucionária". Ao contemplar um frasco com o produto, Lula disse: "aqui jaz um boi", com o conteúdo na mão.

O Grupo Bertin, com frigorífico em Lins (100 quilómetros de Bauru), tem a maior usina de biodiesel em capacidade já instalada no país para a produção de bicomcombustível.

Para produzir o biodiesel a partir da gordura bovina, a usina do grupo Bertin precisa de 300 toneladas de sebo bovino por dia. A usina tem capacidade para produzir 110 milhões de biodiesel, o que dá 18% de toda a demanda nacional. Inicialmente, o biodiesel será usado para mover os caminhões da frota do frigorífico e o restante será colocado no mercado acional de biodiesel. A unidade do grupo Bertin é a primeira do país a operar pelo sistema de produção contínua: a matéria-prima entra de um lado e o biodiesel sai do outro (BRISOLARA, 2014).

Segundo Luiz e Zamboni (2013), a região deve ganhar uma nova usina para produção de biodiesel, com base no processamento de sebo bovino. O Frigorífico Mondelli admitiu a intenção do projeto, mas não fornece detalhes de como e quando pretende viabilizar a proposta. O grupo informa apenas que os planos fazem parte de um planejamento estratégico da empresa, que ainda está em estudo. O investimento que seria empregado na usina também não foi estimado. A direção da empresa prefere evitar o assunto, pelo menos neste momento, para não atrapalhar futuras negociações.

De acordo com os mesmos, o Frigorífico Mondelli é um dos maiores exportadores de carne bovina do Estado de São Paulo e opera em mais de 60 países. Sua produção de sebo bovino é grande, o que viabiliza o projeto da usina de biodiesel baseada em matéria-prima de origem animal. Em geral, o processo utilizado na produção é o da transesterificação, isto é, a reação da gordura animal ou do óleo vegetal com um tipo de álcool, impulsionada pela presença de um catalisador. O resultado que se obtém, é o biodiesel. O projeto em estudo pelo grupo Mondelli de Bauru, tem o mesmo modelo adotado pelo grupo Bertin, na cidade de Lins.

Existem tendências para outras usinas na região de Bauru, segundo Santana (2013), há uma proposta de empresários ingleses para iniciar plantio de pinhão-manso, na cidade de Lençóis Paulista, espalharem essa cultura para 60 municípios, extrair óleo e vender para indústria inglesa. Empresários do sector da agroindústria querem introduzir na micro região de Lençóis Paulista (43 quilômetros de Bauru) plantações de pinhão-manso para produção de biodiesel. A proposta é ocupar com a oleaginosa, terras em 60 municípios, num raio de 80 quilômetros de Lençóis. Em quatro anos, 10 mil hectares estariam produzindo a nova cultura. Uma fábrica de extração de óleo do pinhão-manso seria instalada na cidade em 2013. Pelo projeto, a partir do ano de 2014 já se iniciaria a compra da semente e a multiplicação de áreas cultivadas.<sup>84</sup>

O mesmo autor ressalta que, o valor total para implantação da fábrica ainda não foi divulgado pelos investidores. A proposta foi apresentada para produtores, prefeitos e representantes de administrações municipais que integram a Associação dos Municípios do Centro do Estado de São Paulo (AMCESP). A parceria para concretizar o projeto de

---

<sup>84</sup>IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Safra Agrícola de 2012**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 24 Abril 2013.

produção da matéria-prima para o biodiesel será realizada pelas empresas Internacional Agro energia, com sede em Lençóis, e a D1-BP Fuel Crops Limited, com sede na Inglaterra. Caso o projeto fosse efetivado, a produção seria comprada pela empresa inglesa, que transformaria em biocombustível o óleo produzido em Lençóis.

Para alavancar o projeto na região seria criada uma associação intermunicipal de bioenergia, constituída por prefeituras, para dar suporte ao projeto. Os municípios consorciados iriam prospectar produtores interessados no plantio e disponibilizar técnicos da Casa da Agricultura para atuarem junto aos plantadores.

Para convencer produtores e o poder público municipal a apostarem no pinhão, Mike Lu, da empresa Curcas Diesel do Brasil, expôs as vantagens económicas e técnicas da planta. A Curcas Diesel é associada ao grupo inglês British Petroleum e D1 Oils (SANTANA 2014).

Conforme Luís Fernando Antunes Capelari, sócio proprietário da Internacional Agroenergia, o plantio em larga escala do pinhão-manso irá tomar áreas onde já estão estabelecidas a cana-de-açúcar, laranja e madeira de reflorestamento, explorada por empresas na região. “A proposta é fortalecer a agricultura familiar, sem concorrer com outras culturas já existentes”.

A proposta dos empresários é atrair o produtor como parceiro para cultivar a planta em áreas que hoje estão degradadas ou inexploradas. O agricultor faria o plantio do pinhão-manso seguindo especificações fornecidas, recebendo a semente, a tecnologia de produção e colheita. Em contrapartida, se comprometeria a vender toda produção para a empresa lençoense (SANTANA, 2014).

Outra proposta de acordo com Chaves (apud revista Biodieselbr, 2013), um grupo de investidores italianos na cidade de Pederneiras, e também planeja construir na região uma usina de biodiesel avaliada entre € 30 milhões e € 40 milhões (\$ 102 milhões).

Conforme Chaves (2014), o diretor do grupo italiano ICQ, Enzo Stentella, está em busca de parceiros: “Queremos produzir biodiesel a partir do pinhão-manso e com a sobra da biomassa produzir energia eléctrica”, diz o diretor que não está especificada ainda a cidade em que a usina será instalada.

Segundo João Herrmann Neto (em memória), na entrevista para revista Biodiesel (2014), o empresário e político, de 61 anos, define a fase vivida por seu grupo, o Brasil Energia Renovável (BER), e cita: “Aqui é o novo Oriente Médio”, afirma o usineiro ao dizer sobre a região de Bauru, que vê como propícia para a produção de etanol e biodiesel: “Há terra disponível, água, transportes e também há o elemento humano, só falta introduzir uma cultura”.

Proprietário da Destilaria Guaricanga, em Presidente Alves, desde 1988, Neto comprou equipamentos da antiga usina Agrisa, em Alagoas, para montar em fazenda de Reginópolis. Ele também comprou uma usina em Castilho, perto da fronteira com o Mato Grosso do Sul, e outra em São Pedro do Turvo. Conforme mesma revista, a Petrobrás vê na produção do biodiesel a partir do pinhão-manso uma forma de estimular a agricultura familiar. Um assentamento rural que está localizado no Pontal do Paranapanema já realiza experiências com a planta. José Rainha, líder do Movimento Sem-Terra (MST), informa que serão plantados 20 mil hectares da cultura.

Segundo Souza (2014), o secretário Municipal de Desenvolvimento Económico da cidade de Bauru, Wallace Sampaio, afirmou, durante audiência pública para discutir o Plano Diretor (PD), informou que a cidade poderá receber uma usina de biodiesel. A revelação foi feita após o secretário falar sobre as propostas para desenvolvimento económico que a Secretaria colocou no projeto de lei do PD. “As conversas estão bem adiantadas. Estamos em fase de amadurecimento”, disse: a usina, deve ser implantada no Distrito Industrial 2, que terá sua área ampliada para receber novos empreendimentos. Além da soja, Sampaio informou que outro produto que de verá ser utilizado na usina, é o pinhão-manso (SOUZA 2014).

Souza ainda cita que o secretário afirmou que a usina de biodiesel vai beneficiar principalmente os pequenos produtores, caso seja implantada. De acordo com ele, quase 72% das propriedades rurais de Bauru são menores que 50 hectares, e são essas propriedades, que somam 495 no município, que teriam prioridade no fornecimento de matéria-prima para a usina.

O pequeno produtor será, sem dúvida, o mais beneficiado, caso o projeto do biodiesel seja implantado em Bauru, porque há um projeto de aproveitamento rural, envolvendo os pequenos produtores (SOUZA, 2013).

Wallace Sampaio, afirmou ainda que, não houve divulgação das conversas a respeito do assunto, porque normalmente os investidores pedem sigilo, ele explicou que Bauru foi escolhida por questões logísticas. “Bauru está localizada entre a principal região produtora de soja do Estado e a cidade de Paulínia, onde ficará concentrada a produção do biodiesel”.

Além da usina de biodiesel, o secretário informou que haverá uma parte de investimento para ampliação do Distrito Industrial 2, e modificações na rodovia Comandante João Ribeiro de Barros, uma das principais mudanças será a construção de uma via marginal até a divisa com Pederneiras. A pista também será preparada para receber veículos de grande porte, já com vistas aos empreendimentos que serão implantados no local (SOUZA, 2014).

### **5.6.3 Pinhão-manso como uma proposta de alternativa energética viável para região de Bauru.**

O pinhão-manso foi reconhecido como cultura agrícola pelo Ministério da Agricultura no dia 15 de Janeiro de 2010. Segundo informa a Unesp (Universidade Estadual Paulista) de Ilha Solteira, a colheita das sementes do pinhão-manso é feita de forma manual e um hectare pode produzir até 5 toneladas de sementes 100% a mais do que a mamona, por exemplo. (BIODIESELBR, 2013).

É uma planta originária da América Latina, da família das Euforbiáceas de nome científico (*Jatropha curcas*). Encontra-se distribuído em toda a geografia nacional, onde cresce espontaneamente e é utilizado para a cura de diferentes enfermidades. O que a maioria dos habitantes deste país, como de outros países do continente não sabe, é que das sementes deste arbusto se obtém o melhor óleo, conforme dizem os cientistas, superior ao óleo de mamona para ser usado como combustível, em substituição ao diesel.

O pinhão-manso é uma pequena árvore que alcança uma altura de 3 a 5 metros, com a vantagem que se desenvolve e produz bem em solos marginais, onde virtualmente nenhum outro cultivo poderia desenvolver-se. Resiste à falta de água, desenvolvendo-se em zona de muito baixa pluviometria (menos de 400 mm de chuva por ano). Pode-se semear por semente ou por via vegetativa (estacas). Quando a planta é obtida por semente

demora dois anos para produzir a primeira colheita. Semeado por estacas a primeira produção obtém-se no mesmo ano, com a vantagem de que a planta não sofre variabilidade pela possibilidade de cruzamento com outras plantas.

A Índia é o país que mais trabalhou com esta oleaginosa e ao mesmo tempo com o uso do óleo nos automóveis. Os grandes empresários agropecuários indianos destinam para a semente deste cultivo todas as terras improdutivas das suas propriedades, com a finalidade de colher as suas sementes e obter o seu óleo. Toda a produção de óleo é armazenada e utilizada como combustível das maquinarias agrícolas e de transporte, da agroempresa durante o ano todo (CASTELLANOS, 2013).

Conforme Nassif (2014), a Índia é a principal produtora de mamona no mundo e está iniciando um ambicioso programa de produção de biodiesel baseado na cultura do pinhão-manso com o objetivo de produzir matéria-prima para fabricação de biocombustíveis. Uma delegação de pesquisadores brasileiros esteve no país a fim de conhecer as tecnologias desenvolvidas pelos indianos sobre o processamento dessas duas oleaginosas.

De acordo com o documento “Viagem à Índia para Prospecção de Tecnologias sobre Mamona e Pinhão-manso”, produzido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Algodão da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a visita à Índia, além de tomar contato com o conhecimento sobre a mamona e o pinhão-manso, teve como objetivo fortalecer o processo de cooperação técnica com pesquisadores brasileiros, tendo em vista a Índia ter excelência como produtora agrícola de inúmeras culturas comerciais de interesse para o Brasil.

Os trabalhos relacionados ao programa de biodiesel iniciaram-se em 2009, com a formação de um comitê que estudou o assunto e apresentou ao presidente um relatório em 2003, dando-se início aos trabalhos subsequentes e ao incentivo ao plantio de pinhão-manso, que é a única oleaginosa considerada no programa de biodiesel indiano.

No Brasil, o pinhão-manso (*Jatropha curcas L.*) também é conhecido como pinhão de purga, pinhão-paraguai, manduri-graça, mando-bi-guaçu e pinhão-bravo (*Jatropha pohliana M.*), também conhecido como pinhão-branco, é uma alternativa para uma futura substituição do óleo diesel como combustível (NASSIF, 2013).

Considerou-se também possível o uso desse óleo não apenas como combustível, mas também na indústria de tintas e de vernizes. Análises posteriores mostraram que o óleo de pinhão-manso tem 83,9% do poder calorífico do óleo diesel e o óleo de pinhão-bravo, 77,2%. Se o óleo de pinhão-manso for usado como substituto do diesel, o consumo será 16,1% maior; se a experiência for feita com o óleo de pinhão-bravo, serão 21,8% maior. Além disso, a torta que resta é um fertilizante rico em nitrogênio, potássio, fósforo e matéria orgânica. Desintoxicada, a torta pode também ser transformada em ração, como tem sido feito com a torta de mamona. E a casca dos pinhões pode ser usada como carvão vegetal e matéria-prima na fabricação de papel (BIODIESELBR, 2014).

De acordo com Aranda (2014), é citado que o presidente Lula está associando a sua imagem ao pinhão-manso, devido ao factor social da planta, pois o pinhão-manso não é uma cultura mecanizada e ao contrário da cana, precisa de mão de obra o ano inteiro. Isso geraria emprego fixo no campo, muitos empregos.

#### **5.6.3.1 Vantagens do pinhão-manso**

Sendo uma cultura existente de forma espontânea em áreas de solos pouco férteis e de clima desfavorável à maioria das culturas alimentares tradicionais, o pinhão-manso pode ser considerado uma das mais promissoras oleaginosas do sudeste, centro-oeste e nordeste do Brasil, para substituir o diesel de petróleo. É altamente resistente a doenças e os insetos não o atacam, pois segrega látex cáustico, que escorre das folhas arrancadas ou feridas. Segue as outras vantagens (Biodieselbr, 2014):

- a. Severo na natureza; pode crescer e sobreviver com poucos cuidados em terras marginais (de pouco fertilidade).
- b. Crescimento rápido e planta de vida longa.
- c. Pode ser cultivada em meio a outras culturas.
- d. Planta de fácil propagação.
- e. Suportou com sucesso seca em Orissa, Índia.
- f. Biodiesel produzido foi testado analiticamente por Daimler Chrysler e recebeu status de promissor.
- g. Controlo de erosão (redução da erosão do vento ou da água).

- h. Melhoria da fertilidade do solo.
- i. Aumento da renda para produtores rurais.
- j. Redução da saída de dinheiro das áreas rurais para os centros urbanos.
- k. Produção de energia nas áreas rurais.
- l. A torta é muito valiosa como adubo orgânico e fertilizante.
- m. Planta altamente adaptável, com grande habilidade para crescer em locais pobres, secos.

#### **5.6.3.2 Desvantagens**

- a. Baixa resistência ao frio.
- b. Má qualidade da madeira.
- c. Sementes tóxicas.
- d. A torta que sobra não pode ser usada para alimentação animal, devido as suas propriedades tóxicas.

#### **5.6.3.3 Os impasses para a produção do pinhão-mansão**

Conforme Aquino (apud Agência Senado, 2014), um dos grandes gargalos do programa de biodiesel no país não é a disponibilidade de matéria-prima, mas, justamente a questão técnico-científica. A declaração é do Chefe-geral da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Agro energia, Frederico Durães, que participou de audiência pública no Senado, sobre alternativas para o pinhão-mansão na produção de biodiesel. Durães avalia que o país possui domínio tecnológico de seis espécies para a produção do bioenergético, as quais produzem de 500 a 1000 quilos de óleo por hectare. O pinhão-mansão, porém, apresenta potencial para produzir de três a quatro toneladas por hectare.

Na busca por matéria-prima que não concorra com os alimentos, a planta também leva vantagem por não ser apropriada para o consumo, devido a toxicidade dos resíduos. Mesmo com dados positivos sobre a planta, Durães afirma que o plantio de pinhão-mansão no país corre riscos por falta de dados científicos. A Embrapa está fortalecendo as pesquisas com o auxílio das universidades. A empresa também está tentando fechar parcerias internacionais (como o processo de integração de pesquisadores brasileiros na Índia) e estratégias público-privadas de incentivo às pesquisas e inovações tecnológicas para a

produção deste insumo. São necessários cerca de sete anos de estudos para garantir níveis confiáveis ao consumo (AQUINO 2014).

#### **5.6.3.4 Pinhão-manso na agricultura familiar**

Marco António Viana Leite, coordenador-geral de combustíveis do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), disse que o órgão ainda depende das pesquisas da comunidade científica para apoiar projetos de cultivo do pinhão-manso no país. Segundo ele, aumentando a competitividade do produto, maiores as chances de ser incluído na matriz energética (NASSIF, 2013).

Em artigo do Portal Luiz Nassif (2014), o diretor-presidente da empresa Brasil Energia, Laércio Nery, disse acreditar que no futuro, o valor do combustível a partir do pinhão-manso será menor do que o diesel fóssil. A espécie, embora ainda dependa de pesquisas, tem peculiaridades de produção semelhantes à agricultura familiar. É uma cultura perene e dependente de mão-de-obra, além de permitir o cultivo consorciado com outras espécies.

Uma proposta viável para o governo apoiar os pequenos agricultores no cultivo do pinhão-manso, é o sistema administrativo de cooperativas, pois, de acordo com Lauschner (2013), a união de milhares de agricultores familiares em cooperativas permite gerar economia de escala a nível local e global e condições de concorrência com os sectores oligopolizados do complexo rural.

Lauschner (2014), afirma que a união cooperativa pode dar-se a nível local, unindo produtores, e pode dar-se a níveis mais amplos unindo cooperativas em centrais e federações cooperativas. Essa junção administrativa pode melhorar o sistema da produção do biodiesel dos pequenos agricultores, porque tem menos desperdício e mais eficiência sem maiores gargalos.

#### **5.6.3.5 Comparações em soja x pinhão-manso**

Segundo o pesquisador da Embrapa Agro energia, José Eurípedes, o pinhão-manso possui óleo de boa qualidade, com concentração de 40% a título de comparação, a soja possui teor de óleo em torno de 20%.

O conteúdo do óleo de *Jatropha curcas* é de aproximadamente 35%. O pinhão-manso cresce praticamente em qualquer lugar, até em solos duros, em areia e solos salgados. Ele pode crescer até em solos pedregosos pobres.

Um hectare de plantação de *Jatropha curcas* (2.500 plantas) produzirá uma redução de 20 toneladas de CO<sub>2</sub> por ano no decorrer de 40 anos, enquanto que as mesmas 2.500 plantas produzirão cerca de sete toneladas de sementes com produção de 35%, produzindo 2.400 litros de biodiesel. Em outras palavras, isto irá resultar em 8,2 toneladas de compensação de CO<sub>2</sub> a cada ano, durante 40 anos.<sup>85</sup>

O pinhão-manso pode ser comparado com outras culturas de óleo: A soja e a semente de colza possuem uma produção de óleo relativamente baixa em comparação com o pinhão-manso, 375 quilogramas por hectare para soja e 1.000 quilogramas por hectare para a semente de colza, em comparação com 3.000 quilogramas por hectare de pinhão-manso (NASSIF, 2014).

---

<sup>85</sup>SANTOS, Samir Pereira dos; CORREIA, Mary Lúcia Andrade, **VII Encontro da Sociedade de Economia Ecológica**, Fortaleza, 28 a 30. Nov. 2007.

## **CAPÍTULO VI: VIABILIDADE E PERSPECTIVAS DA TECNOLOGIA DO BIODIESEL PARA INCLUSÃO SOCIAL DE PEQUENOS AGRICULTORES EM ANGOLA.**

### **6.1 Viabilidades do Biodiesel**

Angola pela sua condição geográfica encontra-se em situação privilegiada, já que detém clima propício, exuberância de biodiversidade e detém um quarto das reservas superficiais e sub-superficiais de água doce, sem dizer no nível de profissionalização que alcançaram as cadeias do agronegócio, principalmente às relacionadas à bioenergia, como a cadeia do álcool e grãos, assim, o país apresenta reais condições para se tornar um dos maiores produtores de bioenergia mundial, entre elas o biodiesel, o que além de assegurar o suprimento interno poderá se tornar uma importante fonte de divisas (CARVALHO et al., 2013, p.7).

O cultivo do pinhão-mansão possui consideráveis limitações, derrubando, assim, o mito da extrema rusticidade e da produção em solos pouco férteis. Para atingir produtividades economicamente viáveis necessita de correção de solos e irrigação suplementar, e ainda tratamentos culturais, para controlar a ocorrência de plantas daninhas e o aparecimento de pragas e doenças (ROSCOE; SILVA, 2014).

Além destes, o que aumenta significativamente os custos de produção é a colheita manual, realizada inúmeras vezes durante a produção, devido à maturação desuniforme dos frutos. Nas avaliações de sistemas de produção, além das análises técnicas, são necessárias avaliações econômicas para se medir a lucratividade e a rentabilidade das culturas (RICHETTI E CECCON, 2013).

Do ponto de vista econômico, a viabilidade do biodiesel está relacionada com o estabelecimento de um equilíbrio favorável na balança comercial brasileira, visto que o diesel é o derivado de petróleo mais consumido no Brasil, e que uma fração crescente desse produto vem sendo importada anualmente (Nogueira e Pikman, 2013). Em termos ambientais, a adoção do biodiesel, mesmo que de forma progressiva, ou seja, em adições de 2% a 5% no diesel de petróleo (Ministério da Ciência e Tecnologia), resultarão em

uma redução significativa no padrão de emissões de materiais particulados, óxidos de enxofre e gases que contribuem para o efeito estufa (MITTELBACH *ET AL.*, 2014).

Sendo assim, a sua difusão, em longo prazo, proporcionará maiores expectativas de vida à população e, como consequência, um declínio nos gastos com saúde pública, possibilitando o redirecionamento de verbas para outros sectores, como educação e previdência. Cabe aqui ainda ressaltar que a adição de biodiesel ao petrodiesel, em termos gerais, melhora as características do combustível fóssil, pois possibilita a redução dos níveis de ruído e melhora a eficiência da combustão pelo aumento do número de cetano (GALLO, 2014).

Em diversos países, o biodiesel já é uma realidade. Na Alemanha, por exemplo, existe uma frota significativa de veículos leves, colectivos e de carga, que utilizam biodiesel derivado de plantações específicas para fins energéticos e distribuído por mais de 1.000 postos de abastecimento. Outros países também têm desenvolvido os seus programas nacionais de biodiesel e, como consequência, o consumo europeu de biodiesel aumentou em 200.000 ton. Entre os anos de 1998 e 2000. Já nos Estados Unidos, leis aprovadas nos estados de Minnesota e na Carolina do Norte determinaram que, a partir de 1º/1/2002, todo o diesel consumido deveria ter a incorporação de, pelo menos, 2% de biodiesel em base volumétrica. (RICHETTI, 2013).

Sabe-se que o aumento na concentração dos gases causadores do efeito estufa, como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o metano (CH<sub>4</sub>), têm acarretado sérias mudanças climáticas no planeta. Efeitos como o aumento da temperatura média global, as alterações no perfil das precipitações pluviométricas e a elevação do nível dos oceanos poderão ser catastróficos frente à contínua tendência de aumento da população mundial (PETERSON E HISTRULID, 2013).

Nesse sentido, a inserção de combustíveis renováveis em nossa matriz energética precisa ser incentivada para frear as emissões causadas pelo uso continuado de combustíveis fósseis.<sup>86</sup>

Vários estudos têm demonstrado que a substituição do diesel de petróleo por óleos vegetais transesterificações reduziria a quantidade de CO<sub>2</sub> introduzida na atmosfera. A

---

<sup>86</sup>GREENPEACE INTERNACIONAL, **Kyoto protocol**. Disponível em:<[http://www.greenpeace.org/international\\_en/](http://www.greenpeace.org/international_en/)> Acesso em: 24 Ago 2014.

redução não se daria exactamente na proporção de 1:1, pois cada litro de biodiesel libera cerca de 1,1 a 1,2 vezes a quantidade de CO<sub>2</sub> liberada na atmosfera por um litro de diesel convencional. Todavia, diferentemente do combustível fóssil, o CO<sub>2</sub> proveniente do biodiesel é reciclado nas áreas agricultáveis, que geram uma nova partida de óleo vegetal para um novo ciclo de produção. Isso acaba proporcionando um balanço muito mais equilibrado entre a massa de carbono fixada e aquele presente na atmosfera que, por sua vez, actua no chamado efeito estufa. Portanto, uma redução real no acúmulo de CO<sub>2</sub> somente será possível com a diminuição do uso de derivados do petróleo.<sup>87</sup>

Para cada quilograma de diesel não usado, um equivalente a 3,11 kg de CO<sub>2</sub>, mais um adicional de 15% a 20%, referente à sua energia de produção, deixará de ser lançado na atmosfera. Foi também estimado que a redução máxima na produção de CO<sub>2</sub>, devido ao uso global de biodiesel, será de, aproximadamente, 113-136 bilhões de kg por ano (PETERSON E HUSTRULID, 2014).

A utilização de biodiesel no transporte rodoviário e urbano oferece grandes vantagens para o meio ambiente, tendo em vista que a emissão de poluentes é menor que a do diesel de petróleo (Clark *et al.*, 2013). Chang *et al.* (2013) demonstraram que as emissões de monóxido e dióxido de carbono e material particulado foram inferiores às do diesel convencional, enquanto os níveis de emissões de gases nitrogenados (NO<sub>x</sub>) foram ligeiramente maiores para o biodiesel. Por outro lado, a ausência total de enxofre confere ao biodiesel uma grande vantagem, pois não há qualquer emissão dos gases sulfurados (e.g., mercaptanas, dióxido de enxofre) normalmente detectados no escape dos motores movidos a diesel. Outro aspecto de interesse ambiental está relacionado com as emissões de compostos sulfurados. Sabe-se que a redução do teor de enxofre no diesel comercial também reduz a viscosidade do produto a níveis não compatíveis com a sua especificação e que, para corrigir esse problema, faz-se necessária a incorporação de aditivos com poder lubrificante.<sup>88</sup>

---

<sup>87</sup>HOLANDA, A. (2013) **Biodiesel e inclusão social**. Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, Brasília.

<sup>88</sup>CHANG, Y. Z. D.; GERPEN, V. H. J.; LEE, I.; JOHNSON, A. L.; HAMMOND, G. E.; MARLEY, J. S. Fuel properties and emissions of soybean oil esters as diesel fuel. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, v.73, n.11, p.154-155, 2013.

### 6.1.1 Espaçamento

De acordo com o Artigo da Faculdade Católica de Tocantins (2012), o plantio das estacas é feito nas covas, enterrando até 20 cm de profundidade, firmando bem a terra a sua volta. O plantio de raiz nua ou em bloco pode ser imediatamente após o preparo da cova, desde que a muda fique com 4 ou 6 cm acima do nível do solo. Após o pegamento das mudas procede-se à adubação conforme a análise química, incorporando a mistura de fertilizantes aos primeiros 5 ou 10 cm da cova. Repete-se essa adubação após seis meses. Após esse período a adubação deve ser feita uma vez ao ano.

Segundo o mesmo artigo (2012), dependendo do espaçamento utilizado podem-se selecionar plantas, arrancando as de baixa produtividade para aumentar a área de exploração das demais ou o plantio pode ser feito xadrez, quadrado ou em outra forma. Em cercas vivas, o espaçamento deve ser de 20 a 50 cm entre as sementes ou estacas.

O **pinhão-manso** é uma árvore de até 4 m de altura, flores pequenas, amarelo-esverdeadas, o fruto é uma cápsula com três sementes escuras, lisas, dentro encontra uma amêndoa branca, rica em óleo. Em caso de extração e por meio de (trituração e aquecimento da amêndoa). A planta tem folhas em forma de coração, e o **pinhão-bravo**, tem a folhas mais alongadas. Outra diferença entre ambos é que os frutos do pinhão-bravo são deiscentes, isto é, quando está maduro abrem, deixando cair às sementes. A semente do pinhão-manso pesa de 0,48 a 0,72 g e do pinhão-bravo, de 0,22 a 0,39 g, as plantas ocorrem desde o Maranhão até o Paraná. Em alguns lugares, sem distinção de espécie, são chamados, além dos nomes já referidos, de purgueira, grão-de-maluco, pinhão-de-cena, tuba, tartago, tapete, siclité, pinhão-de-inferno, figo-do-infemo, pinhão-das-barbadas e saci.

### 6.2 Pinhão-manso como uma proposta de alternativa energética viável para Angola

O pinhão-manso é uma planta originária da África que se espalhou nas Américas, Europa e Ásia, da família das Euforbiáceas de nome científico (*Jatropha curcas*). Encontra-se distribuído em toda a geografia nacional, onde cresce espontaneamente e é utilizado para a cura de diferentes enfermidades. O que a maioria dos habitantes deste país, como de outros países do continente não sabe, é que das sementes deste arbusto se obtém o melhor

óleo, conforme dizem os cientistas, superior ao óleo de mamona para ser usado como combustível, em substituição ao diesel.

Tanto o pinhão-manso como o pinhão-bravo vem sendo utilizados como cerca viva, mas o pinhão-manso é usado também para a extração de óleo que serve para a fabricação de sabão e como purgativo para o gado bovino. Ensaio feitos com o óleo extraído do pinhão-manso (óleo-de-purgueira), comparando-o com o diesel, deram bons resultados. Num motor diesel, para gerar a mesma potência, o consumo de óleo-de-purgueira foi 20% maior, o ruído mais suave e a emissão de fumaça, semelhante.<sup>89</sup>

### 6.2.1 As dificuldades para a produção do pinhão-manso

Conforme Aquino (apud Agência Senado, 2014), um dos grandes impasses do programa de biodiesel no país não é a disponibilidade de matéria-prima, mas justamente a questão técnico-científica. A declaração é do Chefe-geral da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Agro energia, Frederico Durães, que revela as alternativas para o pinhão-manso na produção de biodiesel. Durães avalia que Angola precisa de um domínio tecnológico de seis espécies para a produção do bioenergético, as quais produzem de 500 a 1000 quilos de óleo por hectare. O pinhão-manso, porém, apresenta potencial para produzir de três a quatro toneladas por hectare. Na busca por matéria-prima que não concorra com os alimentos, a planta também leva vantagem por não ser apropriada para o consumo, devido à toxicidade dos resíduos.<sup>90</sup>

---

<sup>89</sup>O uso desse óleo não apenas como combustível, mas também na indústria de tintas e de vernizes. Análises posteriores mostraram que o óleo de pinhão-manso tem 83,9% do poder calorífico do óleo diesel e o óleo de pinhão-bravo, 77,2%. Se o óleo de pinhão-manso for usado como substituto do diesel, o consumo será 16,1% maior; se a experiência for feita com o óleo de pinhão-bravo, será 21,8% maior. Além disso, a torta que resta é um fertilizante rico em nitrogênio, potássio, fósforo e matéria orgânica. Desintoxicada, a torta pode também ser transformada em ração, como tem sido feito com a torta de mamona. E a casca dos pinhões pode ser usada como carvão vegetal e matéria-prima na fabricação de papel (BIODIESELBR, 2014).

<sup>90</sup>MME–Ministério de Minas e Energia. **Fontes de Financiamento do MDL**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/61463.html>>. Acesso em Jun. 2013.

Mesmo com os dados positivos sobre a planta, Durães afirma que o plantio de pinhão-manso no país corre riscos por falta de dados científicos. Angola precisa fortalecer as pesquisas com o auxílio das universidades. O País deve tentar fechar parcerias internacionais (como o processo de integração de pesquisadores brasileiros na Índia) e estratégias público-privadas de incentivo às pesquisas e inovações tecnológicas para a produção deste insumo. São necessários cerca de 3 anos de estudos para garantir níveis confiáveis ao consumo (AQUINO, 2013).

### **6.2.2 Pinhão-manso na agricultura familiar**

Uma proposta viável para Executivo apoiar os pequenos agricultores no cultivo do pinhão-manso, é o sistema administrativo de cooperativas, pois, de acordo com Lauschner (2013), a união de milhares de agricultores familiares em cooperativas permite gerar economia de escala a nível local e global e condições de concorrência com os sectores oligopolizados do complexo rural.

Lauschner (2014) afirma que a união cooperativa pode dar-se a nível local, unindo produtores, e pode dar-se a níveis mais amplos unindo cooperativas em centrais e federações cooperativas. Essa junção administrativa pode melhorar o sistema da produção do biodiesel dos pequenos agricultores, porque tem menos desperdício e mais eficiência sem maiores dificuldades.

### **6.2.3 Comparações Cana-de-açúcar x pinhão-manso**

Segundo o investigador da Embrapa Agroenergia, José Eurípedes, o pinhão-manso possui óleo de boa qualidade, com concentração de 40%. A título de comparação, a soja possui teor de óleo em torno de 20%.

O conteúdo do óleo de *Jatropha curcas* é de aproximadamente 35%. O pinhão-manso cresce praticamente em qualquer lugar, até em solos duros, em areia e solos salgados. Ele pode crescer até em solos pedregosos pobres.

Um hectare de plantação de *Jatropha curcas* (2.500 plantas) produzirá uma redução de 20 toneladas de CO<sup>2</sup> por ano no decorrer de 40 anos, enquanto as mesmas 2.500 plantas produzirão cerca de 7 toneladas de sementes com produção de 35%, produzindo 2.400 litros de biodiesel. Em outras palavras, isto irá resultar em 8,2 toneladas de compensação de CO<sup>2</sup> a cada ano, durante 40 anos.

O pinhão-manso pode ser comparado com outras culturas de óleo. Diferente da cana de açúcar uma produção de óleo relativamente baixa em comparação com o pinhão-manso, 375 quilogramas por hectare para soja e 1.000 quilogramas por hectare para a semente de colza, em comparação com 3.000 quilogramas por hectare de pinhão-manso (NASSIF, 2014).

#### **6.2.4 Vantagens na utilização do biodiesel através do Pinhão-Manso**

Entre as experiências feitas com vegetais para uma futura substituição do óleo diesel como combustível, destacaram-se como plantas de alta possibilidade o pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), também conhecido como pinhão-de-purga, pinhão-paraguai, manduri-graça, mando-bi-guaçu e pião, e o pinhão-bravo (*Jatropha pohliana* M.), também conhecido como pinhão-branco. Tanto o pinhão-manso como o pinhão-bravo vem sendo utilizados comumente como cerca viva, mas o pinhão-manso é usado também para a extração de óleo que serve para a fabricação de sabão e como purgativo para o gado bovino. Ensaio feitos com o óleo extraído do pinhão-manso (óleo-de-purgueira), comparando-o com o diesel, deram bons resultados. Num motor diesel, para gerar a mesma potência, o consumo de óleo-de-purgueira foi 20% maior, o ruído mais suave e a emissão de fumaça, semelhante.

Considerou-se também possível o uso desse óleo não apenas como combustível, mas também na indústria de tintas e de vernizes. Análises posteriores mostraram que o óleo de pinhão-manso tem 83,9% do poder calorífico do óleo diesel e o óleo de pinhão-bravo, 77,2%. Se o óleo de pinhão-manso for usado como substituto do diesel, o consumo será 16,1% maior; se a experiência for feita com o óleo de pinhão-bravo, serão 21,8% maior. Além disso, a torta que resta é um fertilizante rico em nitrogênio, potássio, fósforo e matéria orgânica. Desintoxicada, a torta pode também ser transformada em ração, como

tem sido feito com a torta de mamona. E a casca dos pinhões pode ser usada como carvão vegetal e matéria-prima na fabricação de papel.<sup>91</sup>

Acordo com Gazzoni (2014), outras vantagens na utilização do biodiesel são:<sup>92</sup>

- a. É energia renovável, em Angola há muitas terras cultiváveis que podem produzir uma enorme variedade de oleaginosas, principalmente nos solos menos produtivos, com um baixo custo de produção;
- b. O biodiesel é um ótimo combustível e pode aumentar a vida útil dos motores dos carros e máquinas;
- c. Tem fácil transporte e fácil armazenamento, devido ao seu menor risco de explosão;
- d. O uso como combustível proporciona ganho ambiental para todo o planeta, pois colabora para diminuir a poluição e o efeito estufa;
- e. Para a utilização do biodiesel, não precisa de nenhuma adaptação em caminhões, tratores ou máquinas;
- f. O biodiesel é uma fonte limpa e renovável de energia que vai gerar emprego e renda para o campo, pois os dois países abriga o maior território tropical do planeta, com solos de alta qualidade que permitem uma agricultura auto-sustentável do plantio direto;
- g. Topografia favorável à mecanização e é a nação mais rica em água doce do mundo, com clima e tecnologia que permitem a produção de duas safras ao ano;
- h. Substitui o diesel nos motores sem necessidade de ajustes, e também aceita qualquer percentual de mistura com o diesel, pois é um produto miscível;
- i. O produtor rural estará produzindo o seu próprio combustível;
- j. Na formação das sementes, o gás carbônico do ar é absorvido pela planta;
- k. Contribui para a geração de empregos no sector primário, que Angola é de suma importância para o desenvolvimento social e prioridade do nosso atual governo. Com isso, segura o trabalhador no campo, reduzindo as grumerações das grandes cidades e favorecendo o ciclo da economia auto-sustentável essencial para a autonomia do país.

---

<sup>91</sup>PORTUGAL DIGITAL. **Acta do COPOM**, 2012. Disponível em:  
<<http://www.portugaldigital.com.br>>. Acesso em: 14 Mar. 2013.

<sup>92</sup>GOLDEMBERG, José, 1988. Energia para o desenvolvimento econômico. TAQ, TA Queiroz Editor.

- l. A maior parte dos veículos das indústrias de transportes e da agricultura usa atualmente o diesel. O biodiesel é uma alternativa económica, tendo a vantagem de ser confiável renovável e fortalecer a economia do país gerando mais empregos;
- m. Beneficia os agricultores e contribui para o crescimento económico dos municípios, pois reduz a exportação de divisas e permite a redução de custo desse insumo;
- n. Promove o desenvolvimento, amplia o mercado de trabalho e valoriza os recursos energéticos;
- o. A queima do biodiesel gera baixos índices de poluição, não colaborando para o aquecimento global;
- p. Podemos prever claramente os efeitos positivos do biodiesel, comparando os benefícios da adição do etanol na gasolina. O etanol vem da indústria do álcool, uma indústria forte e que faz circular um grande volume de capital, gera empregos e ainda gera dinheiro para o governo através dos impostos, ajudando a reduzir o déficit público;
- q. Gera emprego e renda no campo, diminuindo o êxodo rural;
- r. Trata-se de uma fonte de energia renovável, dependendo da plantação de grãos oleaginosos no campo. Deixa as economias dos países menos dependentes dos produtores de petróleo.

### **6.2.5 Desvantagens do biodiesel**

Gazzoni (2013) cita outras principais desvantagens:

- a. Os grandes volumes de glicerina previstos (subproduto) só poderão ter mercado a preços muito inferiores aos atuais; todo o mercado de óleos-químicos poderá ser afetado. Não há uma visão clara sobre os possíveis impactos potenciais desta oferta de glicerina.
- b. No Brasil e na Ásia, lavouras de soja e dendê, cujos óleos são fontes potencialmente importantes de biodiesel, estão invadindo florestas tropicais, importantes bolsões de biodiversidade. Embora, aqui em Angola, essas lavouras não tenham o objetivo de ser usada para biodiesel, essa preocupação deve ser considerada.
- c. Baixa resistência ao frio, má qualidade da madeira, sementes tóxicas e a torta que sobra não pode ser usada para a alimentação animal, devido as suas propriedades tóxicas.

De acordo com a entrevista de Appy a revista Biodiesel (2013), o segmento do biodiesel, no Brasil, alterna momentos de euforia e pessimismo, uma grande variedade de matérias-primas para essa finalidade está disponível no país, experiências vêm sendo desenvolvidas com cultivos menores como amendoim e girassol, e alguns deles, apesar do pequeno destaque, já atraem até investimentos estrangeiros.

O mesmo ressalta que a infraestrutura e potencial de crescimento o Brasil tem de sobra. A vanguarda brasileira só se confirmará, no entanto, se forem vencidas duas barreiras principais:

- a. A primeira será o convencimento dos mercados de que o biodiesel brasileiro é solução e não nova fonte de problemas, o que somente se dará com o combate a situações como devastação ambiental, concentração fundiária e desrespeito a legislação trabalhista, entre outras;

Outro ponto importante a ser citado, é que a nossa capacidade produtiva instalada é muito maior que a demanda. “O problema é que há plantas industriais em regiões onde não há matéria-prima disponível, e isso gera especulações em relação à viabilidade econômica da produção” SUNDFELD (apud FERREIRA, 2013). O mesmo informa que a Embrapa Agroenergia vem estudando alternativas de matérias-primas que produzam a maior quantidade possível de óleo por hectare, com custo baixo, e adaptadas às peculiaridades de cada região.

O “boom” dos agros combustíveis no Brasil pode ser explicado por uma ampla gama de projetos da área pública e privado, o governo elegeu o setor como uma das suas prioridades para o comércio exterior, e tem criado leis e usado as estatais para promovê-lo.

O Presidente Luiz Inácio Lula da Silva tem viajado pelo mundo para “vender” o agro combustível brasileiro, ao mesmo tempo em que o setor privado tem investido em tecnologia nas várias pontas da cadeia de produção (BIODIESEL 2014).

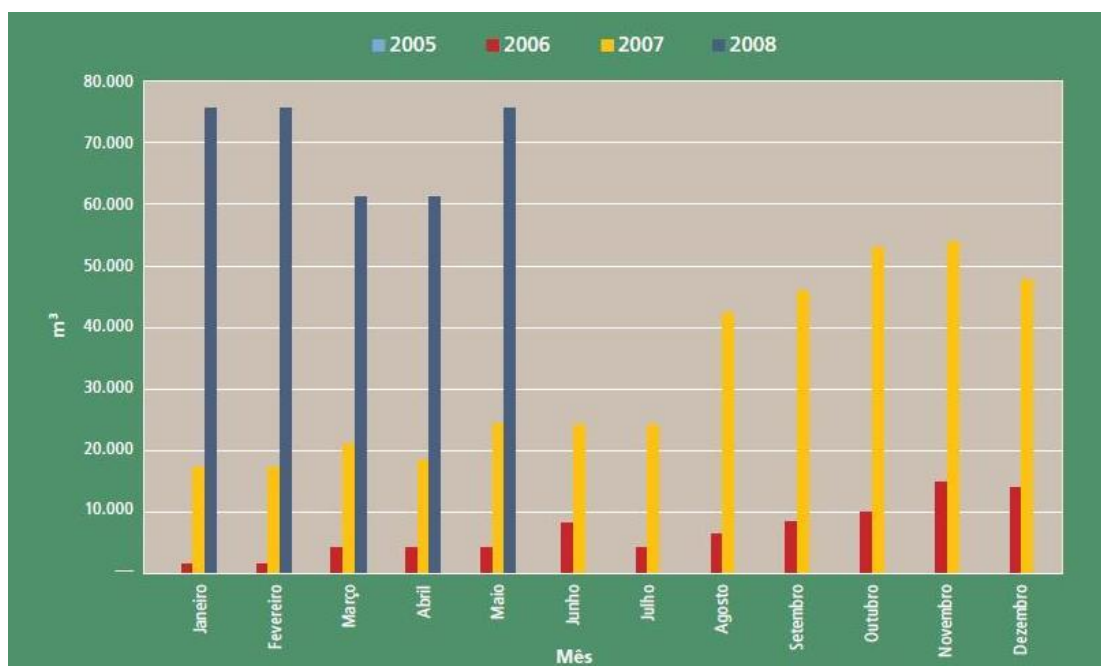
A partir de Setembro de 2013 o governo permitiu que as distribuidoras passassem a comprar biodiesel diretamente das usinas, desde que, para a formação de estoque, atualmente a demanda anual de biodiesel no Brasil é estimada em 1,2 bilhões de litros. Um dos elementos da parceria entre interesses públicos e privados está na iniciativa do governo federal de estimular a participação de pequenos agricultores na

cadeia de produção, a ideia contida no Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) através do Selo Combustível Social e incentivar as usinas a comprar matéria-prima de agricultores familiares em troca da redução de alguns impostos (BIODIESEL, 2014, p. 2-3).

O governo estuda aumentar o percentual de biodiesel adicionado ao diesel dos atuais 3% (B3) para 4% (B4) em 2009, informou o diretor-geral da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, Haroldo Lima, que explica que a produção brasileira tem condições de sustentar esse aumento, que agora depende apenas de uma decisão política, "Há disponibilidade de biodiesel no Brasil que nos permite trabalhar com a ideia de antecipar o B4 para esse ano" (GAIER, 2013).

Vejamos o exemplo brasileiro, do gráfico abaixo, que demonstra o crescimento do biodiesel nos próximos anos, conforme a seguir.

Gráfico 4: Produção mensal brasileira de biodiesel-2005/2008  
Fonte: Agência Nacional do Petróleo (ANP, 2013).





### 6.2.6 Pinhão-mansão pode recuperar terras degradadas.

Segundo Mendonça (2013), o cultivo em grande escala de pinhão-mansão – conhecido como fonte potencial de biocombustíveis pode melhorar a qualidade de solos degradados e ajudar a impedir a mudança do clima, diz um novo estudo. As sementes da planta produzem um óleo que é processado para se transformar em biocombustível, mas cientistas do Instituto Internacional de Pesquisa de Colheitas nos Trópicos Semi-Áridos, em Hiderabad, na Índia, descobriram que estas plantações também podem sequestrar carbono em quantidades abundantes. As descobertas, relatadas na edição de outubro da *Agriculture, Ecosystems and Environment*, podem reacender o debate “combustíveis versus alimentos,” no quais críticos argumentam que o desvio de terras usadas para plantar alimentos seria uma ameaça à segurança alimentar.<sup>93</sup>

<sup>93</sup>Os cientistas do Instituto, liderados por Suhas Wani, estudaram as plantações de pinhão-mansão em seis locais diferentes na Índia e mediram a quantidade de CO<sub>2</sub> que removiam. As plantações com mais de quatro anos acrescentavam 1.450 quilos de carbono orgânico por ano através da queda de folhas do outono, da poda de galhos e de resíduos depois da remoção do óleo, diz o estudo. Ainda, ao aumentar o carbono orgânico no solo e

pela actividade das suas raízes, os pés de pinhão-mansão encorajavam o crescimento da população de micróbios do solo, um importante indicador de sua saúde. A disponibilidade de nutrientes também melhorou com a reciclagem da biomassa de volta para o solo. O nitrogénio aumentou em 85 quilos por hectare, o potássio em 44 quilos, e o fósforo em 8.<sup>93</sup>

Experiências anteriores mostraram que o cultivo comercial de pinhão-mansão enfrenta muitos problemas, incluindo a não disponibilidade de sementes de qualidade e a necessidade de insumos como irrigação e fertilizantes. No nível de produtividade actual, de 1 – 1.5 tonelada de óleo por hectare, o cultivo comercial



Figura 10-Plantas atuaria como sequestradores de carbono

*Fonte:* Tonrulkens/Creative Commons, 2012

### **6.2.7 Diesel menos poluente disponível no mercado**

Agencia Nacional dos Petróleos brasileira (2014), Angola deve ser integralmente substituído pelo diesel S10 e Biodiesel, com apenas 10 ppm de enxofre. Com a entrada do S10 no lugar do S50 haverá menos emissões de partículas nocivas na atmosfera e, portanto, menos danos ambientais. Além disso, o S10 trará vantagens na partida a frio, na redução da fumaça branca, na menor formação de depósitos e no aumento da vida útil do lubrificante. À medida que a frota circulante for renovada haverá uma melhora gradativa na qualidade do ar nos grandes centros urbanos.

Desde 1 de Janeiro de 2013 o óleo diesel S50 passou a ser comercializado em todo o território nacional como uma etapa de transição para que o mercado pudesse se adaptar ao novo combustível. Para permitir uma transição adequada e o escoamento do S50 que ainda existe nos tanques dos revendedores e distribuidores, a ANP publicou a Resolução ANP nº 46/2012. Este regulamento admite que o S10 apresente resultados compatíveis

---

de pinhão-manso para biocombustível não é economicamente viável, disse Wani. Assim, ele seria melhor usado na restauração de terras degradadas, avalia. In

com o S50 para algumas características durante 60 dias para os distribuidores e 90 para os revendedores. Tal medida não afeta o consumidor, pois o S50 já é compatível com a tecnologia utilizada nos motores fabricados a partir de 2012. Por substituir integralmente o diesel S50, os municípios que já eram abastecidos exclusivamente com o diesel S50 e as vendas varejistas que comercializavam esse produto também passarão a receber esse novo diesel. Dessa forma, a demanda esperada é de \$ 10 para Janeiro de 2013 deverá alcançar cerca de 15% do mercado nacional de diesel rodoviário. Ressalte-se que, atualmente, 3.775 vendas varejistas estão obrigadas por resolução a vender o óleo diesel S10 e 2.209 vendas varejistas comercializavam o óleo diesel S50 voluntariamente e devem passar a comercializar automaticamente o óleo diesel \$10. (ANP 2013).

### **6.3 Criações do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel - PNPB**

O PNPB será um programa interministerial do executivo com objetivo de implementação de forma sustentável tanto técnica como economicamente a produção e uso do biodiesel, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, via geração de emprego e renda CHIARANDA et al. (apud ALTOS ESTUDOS, 2013, p.5).

O principal objetivo do Programa é inserir o biodiesel na matriz energética Angolana, visando à substituição parcial do diesel proveniente do petróleo. Outro objetivo claro do Programa é a busca da inserção da agricultura familiar na cadeia produtiva do novo biocombustível.

A inserção social e a valorização da agricultura familiar são objetivos claros expressos nos documentos oficiais do Programa e na própria Lei que o sustenta.

Segundo Carvalho et al. (2014), o Programa estará baseado em três diretrizes principais:

- a. Na sustentabilidade com inclusão social;
- b. Garantia de preços competitivos, qualidade e suprimento;
- c. Diversidade de fontes de matéria-prima (oleaginosas) em diversas regiões;

Para o fomento da produção, utilização do biodiesel e organização da cadeia produtiva, o Programa contará principalmente com três instrumentos de intervenção que são:

- a. Selo Combustível Social;
- b. Tributação diferenciada;
- c. Financiamentos específicos para o sector;

### **6.3.1 Criação de um Selo Combustível Social**

O Selo Combustível Social representará um conjunto de medidas específicas visando estimular a inclusão da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel. Será gerido pela Secretaria de Agricultura Familiar do Ministério da Agricultura e do Comércio e tem como objetivo incentivar produtores de biodiesel a comprar de matéria-prima da agricultura familiar. O Selo oferecerá às empresas produtoras de biodiesel reduções diferenciadas dos impostos além de melhores condições de financiamentos junto das instituições financeiras oficiais (CARVALHO et al., 2013, p.10).

Os percentuais de redução da alíquota diferenciaram-se de acordo com o tipo de fornecedor de matéria-prima (agricultor familiar ou comercial), da matéria-prima e da região, além de todas as vantagens económicas e ambientais, com a produção do biodiesel em Angola.

O autor ressalta que a concessão do Selo às empresas produtoras do biodiesel estará condicionada a três elementos:

- a. Compra de percentual mínimo de matéria-prima de agricultores familiar (50% nas regiões Semiáridas, 30% no Sul e Sudeste e 10% no Norte e Centro-Oeste) ou ainda definido pelo Ministério de Agricultura e do Comércio;
- b. Realização de contratos com os agricultores familiares em que se especifiquem prazos e preços pelos produtos, as condições de entrega da matéria-prima, as salvaguardas de cada parte com identificação e concordância de uma representação dos agricultores que participaram das negociações;
- c. Assegurar assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares.

Os resultados dos benefícios proporcionados pelo Selo ganhou destaque e é hoje um dos apelos mais fortes do sector, que entre outras coisas determina que o produtor de biodiesel adquira parte das matérias-primas da agricultura familiar e com isso ganhe o direito de

participar nos leilões de biodiesel, já os benefícios para os agricultores vão muito além. De acordo com estudos dos Ministérios do Desenvolvimento Agrário do Brasil., da Agricultura, Pecuária e Abastecimento da Integração Nacional e Ministério das Cidades, a cada 1% de substituição de óleo diesel por biodiesel produzido com a participação da agricultura familiar podem ser gerados cerca de 45 mil empregos no campo, com uma renda média anual de aproximadamente \$ 4.900,00 por emprego, para 1 emprego no campo são gerados 3 empregos na cidade, seriam criados, então, 180 mil empregos.<sup>94</sup>

Numa hipótese otimista, 6% de participação da agricultura familiar no mercado de biodiesel, seriam gerados mais de um milhão de empregos (LIMA, 2013, p. 11).

O agricultor familiar o produtor que atenda, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

- a. Não detenha, a qualquer título, área maior do que quatro módulos fiscais;
- b. Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades económicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- c. Tenha renda familiar predominantemente originada de actividades económicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;
- d. Dirija o seu estabelecimento ou empreendimento com a sua família;

### **6.3.2 Matérias primas Angolana**

Angola é um país, que por sua extensão de área geográfica, clima tropical e subtropical, favorece uma ampla diversidade de matérias-primas para a produção de biodiesel (TENORIO, 2014).

Cada oleaginosa, dependendo da região na qual é cultivada e segundo as condições de clima e de solo, apresenta características específicas na produtividade por hectare e na percentagem de óleo obtida da amêndoa ou grão. A produtividade obtida também estará diretamente associada às condições de clima e do sol, às tecnologias de cultivo, à qualidade de sementes e às tecnologias de processamento praticadas (LIMA, 2014, p.7).

---

<sup>94</sup>CARVALHO, C. M.; CASTRO, A. G.; CÂNDIDO, D. M. Avaliação da germinação em viveiro da espécie *Jatropha curcas* L. (pinhão manso) de distintas procedências. In: V Workshop Internacional Angola - Brasil: Biocombustível, Meio Ambiente e Novos Produtos da Biomassa. **Anais...** 2013, p. 1-2.

Segundo o mesmo autor, a soja tem avançado nos últimos anos também para as Províncias de Luanda, Malanje, Cuanza Sul e Uíge mantendo-se como grande produto do agro-negócio Angolano. O mais importante produto do campo Angolano, a cana de açúcar, tem posição de destaque também no segmento do biodiesel.

No mercado Brasileiro esta fatia é suprido basicamente por sebo bovino, e menos de 1% é produzido por outros vegetais, conforme o quadro seguinte.

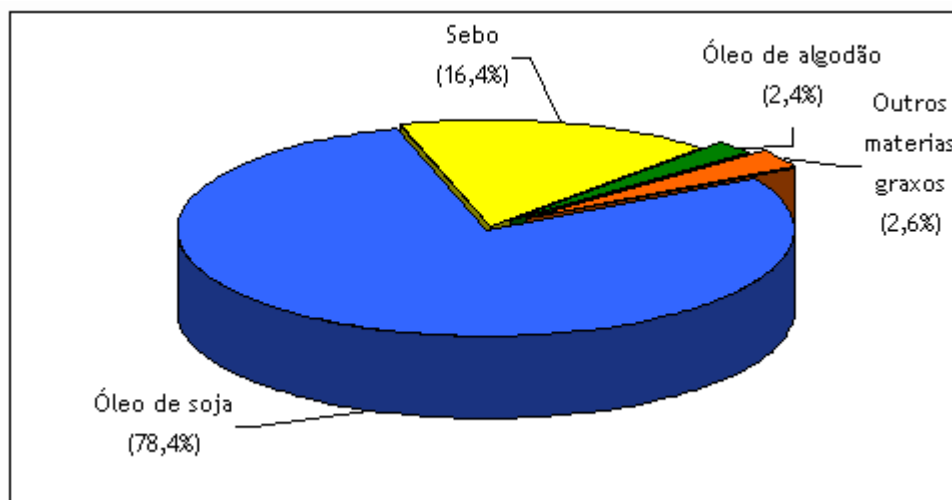


Gráfico 6: Principais matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel  
Fonte: Instituto de Economia Agrícola, 2013.

A prevalência da soja tem uma série de explicações, entre elas a abundância, o que dá tranquilidade às usinas para cumprir as suas entregas no prazo. Além disso, muitas empresas têm os seus ganhos multiplicados ao atuar de maneira integrada, financiando os sojicultores, processando o grão e negociando farelo, óleo e biodiesel, a soja deve garantir

no médio e curto prazo, o atendimento da demanda de óleo para a fabricação de biodiesel. (BIODIESEL, 2014, p. 3).

### 6.3.3 Custos

No fascículo 14 da revista Biodiesel (2014), destaca-se que vários aspectos devem ser observados antes de se iniciar a produção do biodiesel, principalmente para que se possa ter uma análise aproximada dos custos que se terá no processo. As estimativas de preços podem variar bastante, segundo o International Energy Agency (IEA), a escala de valores pode afetar em 25% o custo final do biodiesel, enquanto o preço da matéria-prima pode representar diferenças de até 50% do custo final.

A diferença entre as matérias-primas utilizadas na produção, assim como a escala da planta de transesterificação (processo químico para a produção de biodiesel) e a incidência tributária no produto podem resultar em grandes diferenças de custo na produção do biodiesel. Essas diferenças podem, inclusive, gerar resultados contraditórios na comparação com o preço do diesel mineral, tornando a análise difícil. Vale a pena ter em consideração os custos com matéria-prima (óleo vegetal e álcool), catalisador, mão-de-obra, energia, custos administrativos e financeiros (custos de capital), além da margem do produtor. Para facilitar o entendimento do custo total do biodiesel, pode-se separar a etapa agrícola, composta pela plantação e esmagamento, da industrial.

Reduzindo o custo da etapa agrícola do custo de produção, obtém-se dois custos distintos: O custo do óleo e o custo de conversão. Já o custo de distribuição envolve custos de pós-produção, tais como transporte, mistura com óleo diesel, estocagem e revenda. A tributação pode-se tornar definitiva para a implementação do projeto, como principal mecanismo de atratividade, capaz de tornar o custo final do biodiesel inferior ao do diesel mineral. Atualmente, os custos de matéria-prima e o custo de produção fazem com que o preço de venda do biodiesel seja relativamente alto. O uso de processos contínuos e óleos crus é uma opção para a redução dos custos, além da recuperação do glicerol que também pode contribuir para essa redução de gastos (REVISTA BIODIESEL, 2014).

De acordo Craide (2013), o aumento do percentual de biodiesel no diesel, de 3% para 4% que passou a vigorar a partir de 1 de Junho de 2011, deve reduzir a queda no preço do produto estimada pelo governo em 9,6%. O biodiesel custa cerca de 30% a mais que o diesel mineral, e o aumento do combustível renovável na mistura acaba encarecendo o produto final.

“O impacto desse aumento no preço final é impossível dizer agora, porque o repasse da queda do preço do diesel ainda está acontecendo. É provável que não haja aumento de preços, e que o repasse da queda não seja naquele patamar estimado anteriormente e que o potencial de queda seja menor”, disse o vice-presidente do Sindicato Nacional das Empresas distribuidoras de Combustível e Lubrificante (SINDICON), VAZ (apud CRAIDE, 2013).

Segundo o mesmo, no último leilão de biodiesel que aconteceu no dia 29 de Maio de 2013, o preço médio do litro foi de \$ 2,31, enquanto a média do diesel de petróleo para as distribuidoras estava em \$ 1,77 uma semana antes, conforme a Agência Nacional de Petróleo (ANP). O representante do Sindicom calcula que o custo do aumento de 3% para 4% de biodiesel na mistura vendida nos postos é entre \$ 0,01 e \$ 0,02 por litro de diesel, conforme demonstrado em tabelas abaixo. Mas o impacto final para os consumidores deverá ser determinado pelo mercado. O governo anunciou uma redução de 15% no preço do diesel, o que poderia corresponder a uma queda de 9,6% para o consumidor. De Junho de 2011 até o fim do segundo semestre de 2012, a média do litro do diesel para o consumidor passou de \$ 2,10 para \$ 2,02, uma redução de 3,8%, de acordo com o levantamento da IEA.

Abaixo segue uma simples ilustração:

<b>Cálculo de composição de custo do Diesel com 3% de Biodiesel</b>			
	<b>composição</b>	<b>custo</b>	<b>preço</b>
Diesel	97%	\$ 1,77	\$ 1,717
Biodiesel	3%	\$ 2,31	\$ 0,069
<b>Total</b>	100%		<b>\$ 1,786</b>

**Tabela 7 – Cálculo do custo do B3**

<b>Cálculo de composição de custo do Diesel com 4% de Biodiesel</b>			
	<i>composição</i>	<i>custo</i>	<i>preço</i>
Diesel	96%	\$ 1,77	\$ 1,699
Biodiesel	4%	\$ 2,31	\$ 0,092
<b>Total</b>	100%		\$ 1,792

**Tabela 8 – Cálculo do custo do B4**

Não há como prever qual vai ser o impacto final do aumento do percentual de biodiesel ao diesel mineral, face ao biodiesel. “As curvas se cruzaram: O projeto do biodiesel com a curva do preço do petróleo que neste momento resultou em uma diminuição do preço interno. Agora temos que deixar o mercado reagir livremente”, afirmou HASHIMOTO (apud CRAIDE, 2014).

O mesmo autor ressalta que apesar de impactar nos preços do combustível, o aumento do biodiesel na mistura é uma prioridade para o governo. “Nunca é adequado falar em encarecer um produto, mas a prioridade do governo é a questão ambiental, e isso consta de um plano estratégico do governo também para diminuir a dependência do óleo diesel mineral”.

#### **6.3.4 Custos internacionais**

Na Europa e nos Estados Unidos o custo do biodiesel é hoje uma e meia a três vezes maior do que o diesel mineral. Não há previsão de reduções importantes desse custo no futuro.

O biodiesel é justificado pelo meio ambiente, geração de emprego, segurança e balanço de pagamentos. O mesmo ocorreria em Angola; com exceção possível no caso da mamona e pinhão-manso ou algumas oleaginosas que poderiam evoluir muito com a pesquisa agrícola. Contudo, é preciso conhecer mais a fundo os custos atuais e esperados no futuro (REVISTA AMBIENTE S/S LTDA, 2014).

#### **6.3.5 Energias Renováveis para Cidades Sustentáveis**

Segundo a Revista *Época* (2013), a palavra sustentável foi usada, pela primeira vez, como estratégia de equilíbrio para o desenvolvimento urbano por Lester Brown, fundador do Worldwatch Institute, no início da década de oitenta. Nesta ótica define como sociedade sustentável aquela que é capaz de sustentar as necessidades do presente sem comprometer os direitos das futuras gerações. Hoje, a urbanização caótica causa um gigantesco ônus à qualidade de vida e à saúde humana e ao ambiente, contribuindo para a instabilidade social, ecológica e econômica, exigindo soluções sustentáveis nas cidades.

Mundialmente, a maior parte do uso da energia e das emissões de carbono provém de cidades que estão descobrindo modos mais eficientes de gestão, melhorando a qualidade de vida e impactando menos a saúde humana. Nos Estados Unidos, cidades aderiram ao Acordo de Proteção ao Clima realizado por governos municipais. Em Nova York, prefeito Bloomberg, que está cobrando de pedágio urbano, quer fazer da sua cidade a primeira cidade sustentável do século 21, usando a renovação do Empire State Building, um ícone da cidade, para exemplos de eficiência energética, construção verde e produção de eletricidade limpa. Em Rizhao, cidade costeira chinesa, 90% de todas as residências de mais de 3 milhões de habitantes já usam aquecedores de água solares, e o governo local instalou painéis solares para alimentar a iluminação de rua e os semáforos. Tel Aviv, a maior área metropolitana de Israel, toda a água do banho e da descarga vai para o maior complexo de tratamento do Oriente Médio, o Shafdan, movido a energia limpa, onde o esgoto é bombeado para dentro da terra e novamente retirado, passando por tratamentos físicos, químicos e biológicos, para ser purificada e recuperada. Os relatórios do WWI, usados em todo o mundo como referência para a sustentabilidade, mostram como a eficiência energética e a economia de gases de efeito estufa a partir de tecnologias de construção: isolamento de tubos, vedação de ar, revestimentos reflexivos de telhado, pigmentos e janelas isolantes, estimando que as melhorias na eficiência da construção, com menor teor de emissões, podem levar a uma redução de 41% no uso de energia e uma redução de 70% nas emissões de gases de efeito até 2030.<sup>95</sup>

---

<sup>95</sup>CASTRO, C. M.; DEVIDE, A. C. P.; ANACLETO, A. H. Avaliação de acessos de Pinhão-Manso em sistema de Agricultura Familiar. **Revista Tecnologia & Inovação Agro-pecuária**. Disponível em [www.apta.sp.gov.br](http://www.apta.sp.gov.br). 2012. Acesso em Dezembro de 2013.

### 6.3.6 Produção de biocombustíveis em Angola não prejudica o cultivo de alimentos

Mota Liz (2012) afirma que a produção de biocombustíveis em Angola não é prejudicial ao cultivo e oferta de alimentos, assegurou em Nova Iorque, o vice-ministro do Urbanismo e Ambiente, Mota Liz, durante um discurso na 16ª Sessão da Comissão da ONU para o Desenvolvimento Sustentável. O governante argumentou que em Angola se pode alocar à produção de biocombustíveis aproximadamente 500 mil hectares, que representam menos de 2 por cento, dos cerca de 35 milhões de hectares de terras potencialmente aráveis que o país possui, sem prejudicar as terras destinadas à produção de alimentos. Afirmado compreender a atual polémica decorrente da produção de biocombustíveis, explicou que o Governo angolano entende que ela poderá contribuir significativamente na redução do desemprego, proporcionando a criação de centenas de milhares de empregos diretos e indiretos, com reflexos na melhoria da renda das populações rurais. Reconheceu que apesar dos progressos alcançados nas áreas de desenvolvimento sustentável as questões relacionadas com as mudanças climáticas, a seca e desertificação em África continuam a ser fatores que dificultam o desenvolvimento, e, como consequência, impedem a expansão agrícola e a melhoria da qualidade de vida das populações<sup>96</sup>.

Relativamente a Angola, disse que após a restauração da paz o Governo tem implementado uma série de reformas económicas e legislativas, visando à estabilização macroeconómica, com resultados satisfatórios e que se podem constatar na atual taxa de crescimento do país. A esse respeito, enumerou um conjunto de programas que o Governo está a implementar, tais como a extensão dos serviços de educação, saúde, da promoção da habitação condigna, água potável, eletricidade e saneamento básico às zonas rurais, com vista a erradicação da pobreza.

Outras ações estão viradas para o combate à desertificação, à deflorestação, questões relativas às alterações climáticas, à reabilitação e expansão dos sistemas de fornecimento de água potável, entre outros projetos. Por outro lado, referiu que o Governo continuará a aperfeiçoar mecanismos de responsabilização dos operadores económicos, e não só, que

---

<sup>96</sup>MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Desenvolvimento Agrário. **Biodiesel em Angola:** resultados socioeconómicos e expectativa futura 2012. Disponível em: <<http://www.rbb.ba.gov.br/arquivo/425.pdf>>. Acesso em: 08 Fev. 2013.

causam danos ao ambiente e promovem uma exploração irracional dos recursos naturais. Assegurou que o Executivo Angolano continuará a pautar a sua atuação nos princípios da boa governação, devendo prosseguir com reforço dos mecanismos institucionais e organizativos que assegurem a transparência e eficácia da ação governativa. Um apelo para que se reverta o atual quadro mundial, através de programas concretos, que vão ao encontro das necessidades dos países mais afetadas, a fim de se caminhar seguramente rumo aos Objetivos do Desenvolvimento do Milénio.<sup>97</sup>

A 16ª Sessão da Comissão de Desenvolvimento Sustentável iniciou no dia 5 de maio de 2008. Está a analisar assuntos relativos à agricultura, desenvolvimento rural, terra, seca, desertificação, mudanças climáticas, entre outros assuntos. Integraram a delegação angolana responsável e técnica dos ministérios das Relações Exteriores, do Urbanismo e Ambiente, da Agricultura e do Desenvolvimento Rural e da Energia e Águas.

A produção de biocombustíveis em Angola deverá assentar em estratégias bem definidas, que procurem salvaguardar como princípio fundamental a não competição com a produção de alimentos, avançou especialistas do ministério das Relações Exteriores, na Conferência de Alto Nível sobre Segurança Alimentar, realizada em Roma, no início de Junho. Numa altura em que a polémica em torno dos eventuais riscos para a segurança alimentar mundial subjacente à produção de biocombustíveis está ao rubro, Angola prepara-se para avançar com vários projectos de produção. A existência de cerca de mais de milhões de hectares de terra com elevado potencial hídrico, favorável à produção de biodiesel, poderá contribuir para diversificar a produção de energia para fontes com menores níveis de emissão de gases com efeito de estufa. Especialistas apresentaram como referência aproximadamente 500 mil hectares, destinados à produção de biocombustíveis, sem prejuízo das terras destinadas à produção de alimentos.<sup>98</sup>

Para a sua concretização há que alavancar a produção de oleaginosas, nomeadamente o milho, girassol, amendoim, dendem, ou soja. Daí que as autoridades angolanas estejam num processo de avaliação do estado de arte das tecnologias agro-pecuárias, bem como

---

<sup>97</sup> EMBRAPA. Recomendação Técnica sobre o plantio de Pinhão-Manso no Angola. Documento preparado por Beltrão, N. E. M. e outros pesquisadores da Embrapa Algodão, Embrapa Cerrados, Embrapa Semi-Árido, Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Soja e Epamig. 2012. Disponível em: [www.cpa0.embrapa.br/portal/noticias/Position%20Paper.pdf](http://www.cpa0.embrapa.br/portal/noticias/Position%20Paper.pdf). Acesso em Dezembro de 2013.

<sup>98</sup> BIODIESEL. **Legislação e normas sobre o biodiesel 2013**. Disponível em <http://www.biodiesel.gov.br>. Acesso em Junho de 2014.

de sectores de actividade compatíveis com a produção do biodiesel, visando, como indica Agronomo da Agricultura, Pecuária e Floresta, que é importante criar mecanismos que permitam excedentes para o mercado de exportação. Neste sentido, o governo tem em curso o processo de preparação da legislação específica, de criação de um programa nacional e dos incentivos para o investimento nesta área de energias renováveis.<sup>99</sup>

### **6.3.7 Biocombustíveis podem contribuir para o progresso agro-industrial**

O nono conselho consultivo do Ministério dos Petróleos realizado na cidade de Saurimo, província da Lunda Sul, concluiu-se que os biocombustíveis podem contribuir para o desenvolvimento agro-industrial do país, fixando as populações das zonas rurais onde serão implementados os projectos.

A conclusão vem expressa no comunicado final da reunião do conselho consultivo alargado do Ministério dos Petróleos (Mimpet) realizado de 13 a 15 em Saurimo, sob a presidência do titular da pasta dos Petróleos, José Maria Botelho de Vasconcelos. Segundo o documento, os projectos da produção de biocombustíveis serão implementados com base nos requisitos definidos por lei, tais como a não utilização de terras destinadas à cultura alimentar ou de renda pastorícia e de zonas protegidas por razões culturais e ambientais, contribuam para o aumento de empregos para a erradicação da pobreza. Ainda quanto aos biocombustíveis ficou recomendado que, do ponto de vista institucional, se proceda à regulamentação da Lei dos Biocombustíveis, dentro dos prazos previstos e se constituam sem demora, os órgãos para a sua promoção, sem esquecer a fiscalização das respectivas actividades, dada a envergadura da iniciativa e se proceda à divulgação da estratégia e da lei.

Na perspectiva da distribuição e comercialização dos derivados do petróleo bruto, à luz da estratégia da liberalização aprovada pelo governo, o Conselho recomendou, dado o interesse nacional, que o Estado deverá garantir a protecção da refinaria de Luanda, concedendo incentivos fiscais, durante o período de tempo a determinar, de forma a

---

<sup>99</sup> REVISTA VALOR ECONÓMICO . **Biocombustíveis**. A força do verde, Edição especial. 2013

tornar-se rentável. Ainda de acordo com as conclusões do encontro, deverá deixar de ser aplicado o protocolo em vigor entre a Refinaria de Luanda e o Estado angolano.

Relativamente à problemática da inserção e desenvolvimento do empresariado nacional no sector petrolífero Angolano, o conselho do Mimpet recomendou que se redefinisse o conceito de conteúdo como critério a percentagem de participação nacional, na força de trabalho e no local de realizações de tarefas. Por outro lado, os participante recomendaram que seja criado, sob tutela do Ministério dos Petróleos, um instituto encarregue da promoção, inserção e desenvolvimento do empresariado nacional no sector dos petróleos, que terá como tarefas imediatas a definição dos critérios de qualificação como empresa nacional do sector petrolífero incluindo a elaboração de uma estratégia e de um plano director. A instituição (instituto) a criar terá ainda como missão o estabelecimento de um sistema de auditoria e prestação de contas e a criação de um fundo destinado a financiar projectos do empresariado nacional do sector dos petróleos.<sup>100</sup>

Neste âmbito, o encontro recomendou, ainda, que seja criado um fundo destinado a financiar projectos do empresariado nacional do sector dos petróleos, com características de fundo de capital de risco, no qual participarão todas as companhias petrolíferas em fase de produção, com um montante de 30 cêntimos por barril de petróleo levantado. Em relação ao tema “capital humano na actividade petrolífera nacional”, o caso do Instituto Nacional dos Petróleos (INP), recomendou-se a necessidade de se adoptar as recomendações e desafios da primeira conferência internacional, realizada no Sumbe, a 26 de Março de 2010, como instrumento de orientação para reafirmar o INP como centro de excelência de formação de quadros.

Desta forma recomenda-se que o INP deverá criar condições para a formação, nos próximos dois anos, no mínimo, de dois mil quadros técnicos para a indústria. Participaram no fórum 80 responsável e técnico do Ministério dos Petróleos, do Ministério da Administração Pública, Emprego e Segurança Social, da Energia e Águas, Educação, Geologia e Minas, Ensino Superior, Ciência e Tecnologia, Agricultura,

---

<sup>100</sup> IICA. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. **Informe sobre a Situação e Perspectivas da Agroenergia e dos Biocombustíveis em Angola**. Disponível em:< [http://www.territoriosrurales.org.co/05\\_docinformes/biocombustibles.pdf/](http://www.territoriosrurales.org.co/05_docinformes/biocombustibles.pdf/)>. Acesso em: 21 Abr. 2013.

Desenvolvimento Rural e Pescas, Sonangol e representantes dos governos províncias de Cabinda, Zaire, Benguela, Huíla e Lunda Sul.<sup>101</sup>

### **6.3.8 Importância Económica do Pinhão-manso para Pequenos Agricultores Angolanos**

Segundo Revista Biodiesel (2013), nos países importadores, basicamente Portugal e França, as sementes de pinhão manso sofrem o mesmo tratamento industrial que as bagas de mamona, isto é, cozimento prévio e esmagamento subsequente em prensas tipo “expeller”, para extração do óleo que, em seguida, é filtrado, centrifugado e clarificado, resultando um produto livre de impurezas. A torta, que contém ainda aproximadamente 8% de óleo, é ré extraída com solventes orgânicos, geralmente hexano, sendo o farelo residual ensacado para aproveitamento como fertilizante natural, em virtude dos teores elevados de nitrogénio, fósforo e potássio.

Até antes da II Guerra Mundial (1939), o principal emprego do óleo de pinhão-manso era na saboaria e na fabricação de estearina, mas devido às necessidades militares, outras possíveis utilizações começaram a ser estudadas. Não pode, contudo, ser utilizado como lubrificante, devido a sua baixa viscosidade e grande percentagem de ácidos graxos impróprios, que podem provocar rápida resinificação. No entanto, as pesquisas levaram a conclusão de que esse óleo pode também ser utilizado como combustível nos motores Diesel, o qual se comporta bem, sem qualquer tratamento prévio especial e com quase igual potência às conseguidas com a gasolina. Contudo, o consumo é evidentemente maior, devido à diferença dos poderes caloríficos (CORTESÃO 2013).

Apesar de também ser utilizado na indústria de fiação de lã, de tinta para escrever, tinta de impressão e tintas para pintura, além de ser utilizado como óleo de lustrar e quando cozido, misturado com óxido de ferro, utilizado para envernizar móveis, o seu maior emprego ainda é nas saboarias. Penido Filho e Villano (2012) escreve que produziram biodiesel de pinhão manso e de várias outras oleaginosas para uso em motores produzidos pela FIAT, tendo obtido boas características no combustível. Além de produzir óleo, o

---

<sup>101</sup>FREITAS,C.; PENTEADO, M. **Biodiesel: Energia do Futuro**. 1.ª ed. São Paulo: Letra Boreal, 2013.

pinhão-manso também pode ser utilizado para outros fins, tais como: a) substituição parcial do arame em cercas vivas, já que os animais evitam tocá-lo devido ao látex cáustico que escorre das folhas arrancadas ou feridas; b) pode ser usado como suporte para plantas trepadeiras como a baunilha (*Vanilla aromática*), visto que o tronco possui casca lisa e macia e c) atua como fixador de dunas na orla marítima (PEIXOTO, 2013).

Na medicina doméstica, aplica-se o látex da planta como cicatrizante hemostático e também como purgante. As raízes são consideradas diuréticas e antileucêmicas e as folhas são utilizadas para combater doenças de pele. São eficazes também contra o reumatismo e possui poder antissifilítico. As sementes são utilizadas como purgativo, verificando-se casos de intoxicação em crianças e adultos quando asingere em excesso, o que pode ser perigoso e até fatal. Atribuem-se as propriedades tóxicas do pinhão a uma globulina, à curcasina e também ao ácido jatrópico de toxicidade igual ou superior a ricinina. A ingestão de uma única semente fresca pode causar tanto vômito e diarreia (Peixoto, 2013).

## **6.4 Impactos Sociais do Biodiesel**

As grandes motivações para a produção de biodiesel são os benefícios sociais e ambientais que esse novo combustível pode trazer. Contudo, em razão dos diferentes níveis de desenvolvimento económico e social dos países, esses benefícios devem ser considerados diferentemente.

### **6.4.1 Benefícios sociais**

O grande mercado energético brasileiro e mundial poderá dar sustentação a um imenso programa de geração de emprego e renda a partir da produção do biodiesel.

Estudos desenvolvidos pelos Ministérios do Desenvolvimento Agrário, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades mostram que a cada 1% de substituição de óleo diesel por biodiesel produzido com a participação da agricultura familiar podem ser gerados cerca de 45 mil empregos no campo, com uma renda média anual de aproximadamente \$ 4.900,00 por

emprego. Admitindo-se que para 1 emprego no campo são gerados 3 empregos na cidade, seriam criados, então, 180 mil empregos. Numa hipótese otimista de 6% de participação da agricultura familiar no mercado de biodiesel, seriam gerados mais de 1 milhão de empregos. Faz-se, a seguir, uma comparação entre a criação de postos de trabalho na agricultura empresarial e na familiar. Na agricultura empresarial, em média, emprega-se 1 trabalhador para cada 100 hectares cultivados, enquanto na familiar a relação é de apenas 10 hectares por trabalhador. A cada 1% de participação deste segmento no mercado de biodiesel, são necessários recursos da ordem de \$ 220 milhões por ano, os quais proporcionam acréscimo de renda bruta anual ao redor de \$ 470 milhões. Ou seja, cada \$ 1,00 aplicado na agricultura familiar gera \$ 2,13 adicionais na renda bruta anual, o que significa que a renda familiar dobraria com a participação no mercado de biodiesel. Os dados acima mostram claramente a importância de priorizar a agricultura familiar na produção de biodiesel.<sup>102</sup>

A produção de oleaginosas em lavouras familiares faz com que o biodiesel seja uma alternativa importante para a erradicação da miséria no país, pela possibilidade de ocupação de enormes contingentes de pessoas. Na região semiárida nordestina vivem mais de 2 milhões de famílias em péssimas condições de vida. A inclusão social e o desenvolvimento regional, especialmente via geração de emprego e renda, devem ser os princípios orientadores básicos das ações direcionadas ao biodiesel, o que implica dizer que sua produção e consumo devem ser promovidos de forma descentralizada e não excludente em termos de rotas tecnológicas e matérias-primas utilizadas.

O Programa Fome Zero da Presidência da República criou a Bolsa Família, um programa de transferência de renda destinado às famílias em situação de pobreza. Os benefícios diretos concedidos pelo governo são de até \$ 95,00 mensais por família. Se essas famílias forem incluídas no programa de biodiesel, pode haver uma economia de \$ 18,4 milhões de subsídios diretos que deixarão de ser pagos através da geração de empregos.

Com isso, a substituição de 1% de diesel mineral por biodiesel, segundo o programa de inclusão social pelo uso do biocombustível do governo, gera uma externalidade positiva

---

<sup>102</sup>TORRES, E. A.; CHIRINOS H. D, Alves C. T.; SANTOS D.C.; CAMELIER ,L. A **Biodiesel**: o combustível para o novo século1. BAHIA ANÁLISE & DADOS Salvador, v. 16, n. 1, p. 89-95, Jun. 2013.

de quase \$ 100 milhões em emprego e renda, que deve ser comparada à renúncia tributária subsidiada para dar competitividade ao produto.<sup>103</sup>

#### **6.4.2 Galp, Visabeira e Grupo Atlântico apostam da energia renovável**

Para a Odebrecht (2014), com um investimento inicial avaliado de 30 a 35 milhões de euros, o Grupo Atlântico, liderado por Luís Farinha dos Santos, visa explorar o potencial do mercado de biocombustíveis em Angola. Em 2012, O governo angolano aprovou a concessão de 5 mil hectares em Ambriz, na província do Bengo, por 50 anos, à Afriagro, consórcio que junta os portugueses, cuja participação é de 45% através da Atianfina, a parceiros locais, Lyon (20%), N’Zogi Yetu (20%) e Coroagest (15%).

A calendarização do investimento aponta para que num horizonte de 2 a 3 anos seja possível assegurar o óleo de palma necessário para produzir biodiesel e ampliar a plantação até 20 mil hectares. Com uma frente ribeirinha de 12 quilómetros, nas margens do rio Loge, um dos primeiros passos será a criação, por parte dos promotores, da Escola Agrária no Ambriz, para a formação de especialistas, bem como da produção de mandioca em mil hectares. Inicialmente, as metas anuais são para produzir 6 mil toneladas de farinha de mandioca, que subirão às 21 mil toneladas por ano, assim que se conclua a construção da nova unidade industrial. Em termos de cadeia de valor, os promotores apostam numa parceria com a Sonangol, que será o destino da produção, potenciando as exportações da petrolífera angolana (ODEBRECHT, 2014).

Por sua vez, a Galp, apostada em projectar Portugal no ranking dos produtores de biocombustíveis, já manifestou a predisposição, em parceria com a Sonangol e agricultores locais, para investir numa área de 200 mil hectares na produção de biodiesel. Uma estratégia, definida em 2012, na sequência da meta estabelecida pelo governo português de assegurar 10% de quota para os biocombustíveis. Considerando esta área de actividade “como uma extensão natural do negócio, a Galp celebrou acordos com a Petrobras, no Brasil, e a Visabeira, em Moçambique, no sentido de garantir o aprovisionamento de óleo vegetal a médio e longo prazo, de modo a reduzir o maior risco

---

<sup>103</sup>GOLDEMBERG, J.; NIGRO, F. E. B.; COELHO, S. T. **Bioenergia no Estado de São Paulo: situação actual, perspectivas, barreiras e propostas**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2013. 152p. Título CDD 333.79.

desta actividade, que é o acesso a matéria-prima a preços competitivos. Por sua vez, a Visabeira, como avançou o seu vice-presidente, Paulo Varela, tem entre as prioridades estratégicas na actividade da empresa em Angola, a produção de energias renováveis (biodiesel e eólicas) e produção agro-industrial de óleos vegetais (ODEBRECHT, 2014).

#### **6.4.3 Produção de biocombustíveis pode gerar empregos**

A produção de biocombustíveis vai gerar um milhão de empregos, no país, a julgar pela existência de terras potencialmente aráveis para o cultivo de plantas destinadas à nova fonte energética do mundo. A afirmação foi feita pelo ministro do Ambiente e Urbanismo, Sita José, quando falava durante o encerramento do seminário sobre a alteração climática decorrida na cidade do Huambo. Para Sita José, o país reúne condições favoráveis para desenvolver a agricultura e a indústria transformadora e tornar-se num grande produtor e exportador de alimentos. Quanto ao programa de combate ao carbono, o ministro anunciou a plantação de cerca de 500 mil árvores em todo o país para servirem de sumidouros da camada de carbono que ameaça o planeta. O ministro enalteceu os esforços do Governo da Província do Huambo, que está a trabalhar no sentido de tornar o Huambo a capital ecológica de Angola, entrando assim na luta ao combate da camada de carbono. Durante dois dias, a cidade do Huambo foi a capital ambiental do país ao albergar as jornadas nacionais alusivas ao Dia Internacional do Ambiente. Os biocombustíveis são fontes de energias renováveis, derivados de produtos agrícolas como a cana-de-açúcar, plantas oleaginosas, biomassa florestal, pinhão manso e outras fontes de matéria orgânica. Em alguns casos, os biocombustíveis podem ser usados tanto isolados, como adicionados aos combustíveis convencionais. Como exemplos, podemos citar o biodiesel, o etanol, o metanol, o metano e o carvão vegetal. No que tange ao biodiesel, apenas recentemente esse biocombustível entrou na agenda do governo brasileiro.<sup>104</sup>

---

<sup>104</sup>BENEDETTI, O., et al. Uma proposta de modelo para avaliar a viabilidade do biodiesel em Angola.

**Teoria e Evidência Económica das energias Renováveis**, Passo Fundo, v.14, ed.especial, p.81-107, 2013.

Apesar da primeira patente do biodiesel no mundo ter sido registada em 1980, por um professor da Universidade Federal do Ceará, somente em Dezembro de 2004 é que foi lançado, oficialmente, pelo governo brasileiro o Programa Nacional de Produção e uso do biodiesel traz uma série de benefícios associados à redução dos gases de efeito estufa, e de outros poluentes atmosféricos, tais como o enxofre, além da redução do consumo de combustíveis fósseis. Porém, no processo de fabricação, uma série de resíduos e subprodutos industriais é gerada, os quais podem, quando adequadamente geridos, contribuir para a viabilidade económica da produção de biodiesel. Esses resíduos de natureza líquida e sólida possuem potencial para uso na indústria de alimentos e para a nutrição animal, bem como na indústria químico-farmacêutica, mas há uma grande carência de estudos de análises de viabilidade técnica e financeira, que possam apontar as melhores alternativas de custo-benefício para o processamento e tratamento desses resíduos, os quais podem agregar valor e reduzir os custos de produção de biodiesel, com o aproveitamento e venda destes produtos e seus derivados. (ARLINDO, 2013).

#### **6.4.4 Produção de biocombustíveis em Angola pode ajudar a fixar populações**

De acordo com a Revista Negócios (2014), a produção de biocombustíveis pode contribuir para o desenvolvimento agroindustrial de Angola, fixando as populações das zonas rurais onde serão executados os projetos, foi uma das conclusões do nono conselho consultivo do Ministério dos Petróleos. O comunicado da reunião, que decorreu de 13 a 15 de Maio, em Saurimo, capital da Lunda Sul, sob a presidência do ministro José Maria Botelho de Vasconcelos, adianta que os projetos de produção de biocombustíveis serão executados com base nos requisitos definidos por lei, tais como a não utilização de terras destinadas a culturas alimentares ou de renda, de pastorícia e de zonas protegidas por razões culturais e ambientais.

Ainda quanto aos biocombustíveis ficou recomendado que, do ponto de vista institucional, se proceda à regulamentação da Lei dos Biocombustíveis e se constituam os órgãos para a sua promoção, sem esquecer a fiscalização das respectivas atividades, dada a envergadura da iniciativa. Na perspectiva da distribuição e comercialização dos derivados do petróleo bruto, à luz da estratégia da liberalização aprovada pelo governo, o Conselho recomendou, dado o interesse nacional, que o Estado deverá garantir a proteção

da refinaria de Luanda, concedendo incentivos fiscais, durante o período de tempo a determinar, de forma a tornar-se rentável. O encontro recomendou ainda que seja criado um fundo destinado a financiar projetos do empresariado nacional do sector dos petróleos, com características de fundo de capital de risco, no qual participarão todas as companhias petrolíferas em fase de produção, com um montante de 30 cêntimos por barril de petróleo levantado.<sup>105</sup>

#### 6.4.5 Como Plantar Pinhão-manso

Na natureza temos hora para plantar e hora para colher. Para termos sucesso nos nossos plantios esta máxima deve ser respeitada. Com este objetivo, nós aconselhamos o plantio do pinhão em lugar definitivo, caso não seja irrigado, que se respeite a natureza. Transplantar para o local definitivo a partir da primavera até o mês de Janeiro. Fazendo seu viveiro entre os meses de Dezembro a Março, as mudas estariam prontas para serem transplantadas com cerca de 90 dias. Este tempo coincide com o final das chuvas na maior parte do Brasil, e o transplante nesta época não é recomendado. Na hora de transplantar a muda, molhar bem o viveiro e fazer o arranque com as mãos, não há necessidade de torrão. A muda será com as raízes nuas. Nós optamos em fazer o viveiro diretamente no solo por alguns motivos que passaremos a explicar:

- Como não existem pesquisas científicas que indica qual é a melhor maneira para a formação da melhor muda, optamos por esta prática por ser a mais económica. O custo foi reduzido de 5 para 1, na implantação do viveiro.
- Além disto, notamos na formação de mudas por este método que as plantas se desenvolveram de maneira extraordinária, com um crescimento maior do que as mudas em saquinhos e uma formação muito maior de raízes, entre outras vantagens.
- Menor necessidade de irrigações. Nos nossos experimentos nenhuma muda morreu utilizando esta prática. A área onde será formado o pomar deverá ser subsolado, arado e nivelado, se possível fazer a correção de acidez, usando calcário, se a análise do solo assim indicar. Ao invés de fazer covas com cerca de 70 cm, aconselhamos utilizar o subsolador com um ferro somente, e fazer a subsolarão na linha do plantio. Após o

---

<sup>105</sup>TORRES, E. A.; CHIRINOS H. D, Alves C. T.; SANTOS D.C.; CAMELIER ,L. A **Biodiesel**: o combustível para o novo século1. BAHIA ANÁLISE & DADOS Salvador, v. 16, n. 1, p. 89-95, Jun. 2013.

subsolado fazer a cova com uma enxada na profundidade adequada de acordo com as raízes da muda. O pinhão-mansão produz em quase todos os tipos de solo drenados, até os de pouca fertilidade, mas vale ressaltar que não é uma planta milagrosa, em terras boas produzirá mais. Aconselhamos ao fazer o transplante colocar cerca de 100 gramas de adubo em cada cova, 04.20.20, ou outra fórmula acima disto.

Fazendo o transplante em março ou abril, as plantas, devido à deficiência hídrica, não se desenvolverão como seria o ideal. Porém, caso queira fazer o replantio quando as mudas atingirem cerca de 60 cm de altura e já formarem um caule lenhoso (isto acontece após cerca de 90 dias da sementeira) poderá fazê-lo. Ao replantar a muda lembrar-se de cortar o ponteiro da planta, deixando a muda com 30 a 50 cm de altura no máximo. Este corte do ponteiro obriga a planta a emitir diversos brotos laterais ao caule. Estes brotos laterais farão com que a planta comece a formar-se em estilo taça, que é o objetivo que pretendemos alcançar. Na formação de um plantio de pinhão, devemos atentar para que as plantas, os seus galhos e a sua formação preencham o maior volume possível do espaço, para que quando as plantas estiverem adultas, tirando uma foto aérea, não apareçam buracos onde se possa ver o solo. Isto nos dará a certeza que o pomar está cheio de galhos, folhas aumentando a fotossíntese e produzindo mais por hectare. O pinhão é uma planta que aceita muito bem a poda. As podas de manutenção deverão ser feitas na saída do inverno, visando conduzir a planta, ocupando possíveis espaços que possam vir a existir entre as plantas e para manter a planta numa altura que favoreça a colheita sem necessidade de usar escadas, ou seja, em torno de 2 metros de altura mesmo quando adultas. Num plantio experimental, o espaçamento poderá ser de dois metros entre plantas e de três metros entre linhas. A seu critério, pode fazer também 2x2, 2x2,5, 3x3 metros. No nosso entender aconselhamos plantios adensados, 2x2 ou 2x2,5 metros. No nordeste e norte, sendo plantio irrigado o espaçamento poderá ser de 1 x 3 metros.<sup>106</sup>

#### **6.4.6 Sonangol e ENI investem em projeto de alimentos e biocombustíveis**

---

<sup>106</sup>ESALQ. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Pólo Nacional de Biocombustíveis.

**Biocombustíveis.** Disponível em: < <http://www.polobio.esalq.usp.br/biocombustiveis.html/>>. Acesso em: 12 Fev. 2013.

O projeto visa promover a reabilitação dos palmares e a satisfação da demanda de óleo de palma e a produção de biodiesel. As companhias petrolíferas angolanas Sonangol e italiana ENI vão desenvolver um projeto sobre Alimentos e Biocombustíveis, no âmbito do futuro programa nacional para a produção de biocombustíveis. De acordo com o ministro, que deu a informação no ato de cumprimentos de ano novo, o projeto visa promover a reabilitação dos palmares e a satisfação da demanda de óleo de palma e a produção de biodiesel. Para que o projeto seja implementado, o grupo técnico para implementação da estratégia nacional e da lei sobre os biocombustíveis está a analisar os termos de referência para a elaboração do programa nacional para a produção de biocombustíveis. Nessa altura, segundo o titular da pasta dos Petróleos, estão em curso, sob a coordenação do Ministério da Agricultura, tarefas como mapeamento de áreas destinadas à cultura de plantas para a produção de combustíveis e a realização de estudos de rendimento das várias culturas. No seu discurso, Botelho de Vasconcelos fez referência a vários assuntos relativos ao sector dos Petróleos, entre os quais, a construção da Refinaria do Lobito, quantidades de barris de grude comercializados em 2010, andamento do projeto Angola LNG de exploração de gás natural liquefeito, em curso na província do Zaire, cuja primeira produção e exportação do mesmo começaram no primeiro trimestre de 2012.<sup>107</sup>

#### **6.4.7 A Valorização dos Pequenos Agricultores**

A valorização das commodities (mercadorias de cotação internacional) agrícolas não chega ao bolso dos pequenos produtores rurais africanos. Pelo contrário. Eles pulam de cultura em cultura tentando acompanhar o vai-e-vem dos preços internacionais. E acabam acumulando prejuízos. Aquilo que a gente produz mantém-se no mesmo preço há três, quatro, cinco anos, mas quando vamos ao mercado comprar semente, por exemplo, o preço está muito alto. Queremos uma política que favoreça os camponeses, criando pequenas instituições que possam nos ajudar, diz o moçambicano Daniel Abaco Mario,

---

<sup>107</sup>SILVA, REVISTA Centro Nacional de Referência em Biomassa. **Revista Brasileira de Bioenergia**, São Paulo, editora Cenbio, Ano2. n4, Nov. 2014.

da União Geral das Cooperativas de Nampula - movimento ligado à Via Campesina. O agricultor participou do Fórum da Sociedade Civil da 12ª Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento (Unctad), em Acra, na expectativa de apoio internacional para políticas de desenvolvimento rural no continente africano. "Temos que lutar contra a pobreza e devemos apostar no sector agrário. Os camponeses sabem produzir, é algo que herdamos. Basta um pequeno apoio", afirma, Mario produz milho, arroz, feijão e amendoim em Nampula, no norte de Moçambique. Diferentemente de outras regiões do continente, onde há apenas um tipo de cultura, Nampula tem uma agricultura bastante diversificada. Lá se planta arroz, milho, feijão, amendoim, mandioca, banana, vegetais, castanha. Mas isso não é suficiente sequer para acabar com a fome na região. Os lucros resultantes da alta mundial dos alimentos não chegam a Nampula.<sup>108</sup>

“É a zona mais produtiva, mas a mais desfavorecida em termos de preços e mercado”, relata o agricultor. Aquilo que produzimos praticamente fica ali. Quando produzimos muito, estraga-se porque ninguém aparece. E quando aparecem pequenos compradores, são eles que determinam o preço. “O nosso produto não tem valor”, constata com frustração. Segundo ele, na década de 80 os preços eram regulados. Também havia apoio técnico do governo e empresas estatais garantiam a compra da produção, caso não houvesse demanda. Agora, os pequenos agricultores de Moçambique estão entregues às leis de mercado. Sem garantias, corre atrás da cultura em alta a cada nova safra.

Já sabemos que o milho não tem preço, então quando aparece alguém dizendo que a soja terá preço, corremos para a soja, No ano seguinte, a soja já não vale e tentamos páprica. Mas esquecemos de produzir o milho que comemos, ficamos perseguindo aquilo que podemos vender e, às vezes, não vendemos também, relata. Segundo o autor, a lógica do mercado faz com que muitos agricultores acabem abandonando o campo, em busca de melhores oportunidades nas cidades. Exatamente como acontece no Brasil.<sup>109</sup>

---

<sup>108</sup>CASTRO, C. M.; DEVIDE, A, C. P.; ANACLETO, A. H. Avaliaao de acessos de Pinhão Manso em sistema de Agricultura Familiar. **Revista Tecnologia & Inovaao Agropecuária**. Disponível em [www.apta.sp.gov.br](http://www.apta.sp.gov.br). 2012. Acesso em Dezembro de 2013.

<sup>109</sup>RAMOS, P. L. A. **Qualidade da Matéria-Prima para a Produao de Biodiesel**., 2012. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/colunistas/ramos/qualidade-materia-prima-producao-biodiesel-1.htm>>. Acesso em 20 Jun. 2013.

#### **6.4.8 Produção de biocombustíveis no Kwanza Sul - Procana**

No ano passado, o Procana lançou um projecto da Aldeia Nova com um plano para a plantação de cana-de-açúcar numa extensão de 44 mil hectares. Numa primeira fase prevê-se a plantação numa área de 25 mil hectares para uma produção de 120 toneladas por hectare de matéria-prima, sendo nesta empreitada usada variedades provenientes das repúblicas da Índia e Uganda. O projecto, que vai gerar 10 mil empregos, começou as pesquisas em finais de 2006 com a selecção de uma área de 106 hectares, no município da Cela.<sup>110</sup>

#### **6.4.9 Malanje: Produção interna de açúcar e etanol em 2014**

De acordo o projeto Biocom da Odebrecheht (2013), enquadrado no Pólo Agroindustrial de Capanda, na província de Malanje, prevê iniciar a transformação de cana-de-açúcar em açúcar e etanol, a partir do ano 2014. A informação foi prestada à imprensa, em Luanda, pelo presidente da Sociedade de Desenvolvimento do Polo Agroindustrial de Capanda (Sodepac), Carlos Fernandes, durante apresentação do Plano de Desenvolvimento da Sodepac. Carlos Fernandes disse que o projeto, com uma área total de 30 mil hectares, vai contribuir para a redução da importação de açúcar. No quadro do projeto, a Biocom prevê produzir dois milhões de toneladas de cana-de-açúcar, na proporção de 500 toneladas por hora em 200 dias de safra, meta a alcançar em dois anos.

A produção de açúcar está calculada em 260 mil toneladas e 30 milhões de litros de álcool, o que vai permitir produzir 28 mega watts/hora de energia e reforçar a linha de alta tensão Capanda/Cacuso, a cerca de 70 quilómetros da cidade de Malange. O investimento global da Biocom está avaliado em 25 mil milhões de Kwanza, o que representa o maior projeto agroindustrial associado à produção de energia renovável no país. O Estado angolano, através da Agência Nacional para o Investimento Privado (ANIP) e da Sonangol Holding,

---

<sup>110</sup>LAVIOLA, B. **Cultivo de Pinhão Manso em Angola**. Não publicado. Correspondência pessoal com o autor em Dezembro de 2013.

detêm 20 por cento das contribuições, enquanto as empresas Damer e a Odebrecht representam os sócios majoritários, com 40 por cento cada. A Biocom prevê proporcionar 500 empregos diretos e 700 indiretos, com prioridade para a mão-de-obra angolana, representando dois terços do total.<sup>111</sup>

De acordo com a Revista África 21 (2014), duzentas e vinte mil toneladas de açúcar cristal/ano serão produzidas pela Bicom-Companhia de Bioenergia de Angola, na região de Cacuso, na província de Malanje, segundo dados divulgados pelo diretor de administração e finanças da empresa de capitais brasileiros e angolanos, António Carlos de Carvalho. A Biocom tem plantados atualmente 1.500 hectares de cana-de-açúcar e até Junho de 2013 estarão plantados sete mil hectares. A produção de açúcar, etanol e energia deverá ser iniciada em finais de 2013. “Até à fase de maturidade do projeto, em 2015, pensamos cultivar 32 mil hectares de cana-de-açúcar”, disse António Carvalho, citado pela Angop. A empresa, que irá criar cerca de 1 400 postos de trabalho diretos, prossegue a fase de montagem de equipamentos, que deverá estar concluída no primeiro trimestre de 2013, com investimento de \$ 300 milhões de dólares.

A mesma revista ressalta que a par da produção agrícola, a Biocom prevê produzir 150 gigas watts de energia eléctrica para ser fornecida ao sistema nacional - suficiente para fornecer energia a uma cidade do porte de Malanje - e 20 milhões de litros de etanol anidro, a partir da cana. A Biocom, Companhia de Bioenergia de Angola, localizada em Cacuso, província de Malanje, desenvolve o maior projeto agroindustrial associado à produção de energia renovável, de origem não mineral, em Angola. A empresa é uma joint venture formada pelo grupo Odebrecht (40%), o grupo angolano Damer (40%), de capital privado, e a estatal petrolífera Sonangol (20%).

No final do ano passado, a também brasileira ETH Bioenergia iniciou um processo de negociações com o grupo Odebrecht, seu controlador, para assumir, através da troca de ações, a participação de 40% da construtora na Biocom, passando a ETH a exercer a operação e a gestão do projeto em Angola (REVISTA ÁFRICA 21, 2013).

---

<sup>111</sup>HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. Tradução da 3.ª ed. Norte-americana. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2013.

Angola possui condições de cultivo de cana-de-açúcar para a aplicação do Programa Nacional de Biocombustíveis, as condições são viáveis para a produção de energia limpa. A engenheira agrônoma, que dissertava sobre o tema “Estratégia nacional sobre biocombustíveis” no Seminário Nacional da Lei para os Biocombustíveis, que se realizou na cidade do Lubango, afirmou que o país tem índices de pluviosidade condizentes com o cultivo de cana-de-açúcar e adequados para a atual fase de desenvolvimento que o programa de produção atravessa. Vitória Bragança acrescentou que os países que produzem biocombustíveis, com matéria-prima local, estão, neste momento, a dedicar-se à investigação e desenvolvimento de programas de produção e uso deste bem renovável.<sup>112</sup>

Os fatores ambientais em Angola e a subida dos preços do petróleo favorecem a expansão do mercado de produtos derivados da biomassa, em que se conta predominantemente o etanol, para o uso em automóveis, e o biodiesel, para autocarros e camiões. Vitória Bragança apontou igualmente as vantagens ambientais e energéticas do biogás para o país, que passaria pela disponibilidade de combustível no meio rural, redução das necessidades de lenha, poupando as matas, e estímulo ao produtor rural, possibilitando uma nova fonte de renda. Angola apostou no investimento na produção de biocombustíveis no quadro de decisões económicas e, também, dos seus compromissos institucionais, onde se conta a subscrição do Protocolo de Quioto para a redução das emissões de dióxido de carbono.

Angola esteve na Unicamp (Universidade de Campinas de Limeira-Brasil), para conhecer o curso de Meio Ambiente e Energias Renováveis e também propor acordo comercial com o grupo empresarial de Piracicaba, que conta com a empresa no Rio Claro e que trabalha com energia renovável.

O executivo António Martinho Marchiori, que também é professor e engenheiro especializado em energias renováveis, explica que a empresa do Rio Claro, pertencente ao Grupo Marchiori, chama-se Jofm Produtos de Biomassa. É uma empresa que faz a captação de recursos como, por exemplo, palha de cana-de-açúcar e bagaço de cana, entre outros resíduos orgânicos, para geração de energia renovável. A empresa também realiza

---

<sup>112</sup>HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. Tradução da 3.<sup>a</sup> ed. Norte-americana. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2013.

coleta de óleo de fritura usado para ser transformado em biodiesel, que é o diesel renovável não poluente.<sup>113</sup>

Mora Barroso (2013) fez visita de segmento acadêmico e empresarial no Brasil, em busca de parcerias, entre empresas estatais angolanas e o sector privado no Brasil, na produção de combustíveis renováveis (etanol e biodiesel), em Angola. O empresário propôs o acordo comercial onde os projetos e execuções de obras serão realizadas pelo Grupo Marchiori, com acompanhamento do departamento de qualidade e produtividade da Unicamp e do Curso de Meio Ambiente e energias renováveis que disponibilizará estagiários para acompanhamentos técnicos. Marchiori salienta que o grupo empresarial está a vender o projeto e equipamentos para a empresa angolana. O projeto de biodiesel é feito em Rio Claro. Caso as negociações sejam confirmadas, o grupo empresarial irá exportar equipamentos para que os angolanos produzam biodieseis a partir de oleaginosas, que são óleos vegetais feitos de amendoim, girassol e soja, entre outras plantas que contenham óleo.

Conforme o engenheiro, a vantagem em utilizar energia renovável é que ela não é poluente. Marchiori explica que existem duas maneiras de gerar energia: através da água ou por termoelétricas. O engenheiro destaca que a energia renovável não fere a camada de ozônio, devido ao seu menor impacto ambiental. O projeto de Angola contempla usina de álcool combustível e planta de biodiesel anexa, ou seja, a construção de duas fábricas. O investimento salienta Marchiori, é de aproximadamente \$ 500 milhões e 100 mil hectares de terra agricultáveis para plantação de cana-de-açúcar e de oleaginosas.

A região de Piracicaba e Rio Claro têm um grande potencial tecnológico e um parque industrial com capacidade de atender projetos em âmbito nacional e internacional. O objetivo da criação do curso de meio ambiente e energias renováveis é qualificar profissionais de nível técnico para estes segmentos, avalia o executivo. Conforme Marchiori (2013), Mora Barroso solicitou prazo de um mês para poder levar o projeto de

---

<sup>113</sup>CLARK, S. J.; WAGNER, L.; SCHROCK, M. D.; PIENNAAR, P. G. Methyl and ethyl soybean esters as renewable fuels for diesel engines. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, v.61, n.10, p.1632–8, 2013.

volta a Angola e retornar com as adequações necessárias para que as fábricas de álcool e biodiesel possam ser implantadas para continuidade do projeto.<sup>114</sup>

#### **6.4.10 Comparações Cana de açúcar x pinhão-manso**

Segundo o investigador da Embrapa Agroenergia, José Eurípedes apud Bioenergia (2012), o pinhão-manso possui óleo de boa qualidade, com concentração de 40%. A título de comparação, a soja possui teor de óleo em torno de 20%. O conteúdo do óleo de *Jatropha curcas* é de aproximadamente 35%. O pinhão-manso cresce praticamente em qualquer lugar, até em solos duros, em areia e solos salgados. Ele pode crescer até em solos pedregosos pobres. Um hectare de plantação de *Jatropha curcas* (2.500 plantas) produzirá uma redução de 20 toneladas de CO<sub>2</sub> por ano no decorrer de 40 anos, enquanto as mesmas 2.500 plantas produzirão cerca de 7 toneladas de sementes com produção de 35%, produzindo 2.400 litros de biodiesel. Em outras palavras, isto irá resultar em 8,2 toneladas de compensação de CO<sub>2</sub> a cada ano, durante 40 anos. O pinhão-manso pode ser comparado com outras culturas de óleo: Diferente da cana de açúcar uma produção de óleo relativamente baixa em comparação com o pinhão-manso, 375 quilogramas por hectare para soja e 1.000 quilogramas por hectare para a semente de colza, em comparação com 3.000 quilogramas por hectare de pinhão-manso (AQUINO, 2013).

##### **6.4.10.1 Fatores Determinantes**

- 1° Tecnologia de produção e produtividade da cultura: necessidade de conhecimentos científicos que fundamentem e deem base genética aos descritores botânicos, melhoramento e sistemas de produção
  
- 2° Um facto-Barreira: a espécie ainda não tem domínio tecnológico definido;

---

<sup>114</sup>RICHETTI, A.; CECCON, G. **Análise económica de sistemas de produção de milho safrinha em cultivo consorciado**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2011, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: ABMS: FESURV, 2011. p. 207-213.

3° Limitações normativas para o seu cultivo: registro de cultivares e exploração comercial;

4° Qualidade do óleo vegetal e aproveitamento da torta: presença de fatores antinutricionais, alergênicos e tóxicos (como a curcina e ésteres de forbol).

A plantação de pinhão-manso pode ser feita com plantadeira adaptada em pequenas áreas, como em Cacuso e Sumbe, que possuem plantados cerca de mil hectares. A produção na agricultura familiar é mais adequada. A colheita vai de Dezembro a Maio, dependendo das chuvas. Cada galho de pinhão dá um cacho, com média de 15 frutos, e cada um com três sementes, também chamadas de amêndoas. A produção por planta varia com o passar dos anos: no 1º ano, a produção é de cerca de 300g, no 2º de 700g e cerca de 3 kg a partir do 3º e 4º ano. O teor de óleo varia entre 35% e 38%, e cada litro de óleo corresponde a, aproximadamente, 1 litro de biodiesel. A extracção de óleo de pinhão-manso é um processo bem simples, como de qualquer outra oleaginosa, no caso, a mamona, a soja, o dendê, a macaúba, a oiticica, dentre outras. Existem outras oleaginosas mais produtivas, como o dendê, a macaúba e outras palmáceas, porém o pinhão-manso é o que se mostra, até o momento, com a melhor relação custo/benefício. O custo de implantação pode variar de propriedade para propriedade, de região para região. (BIODIESELBR, 2014).

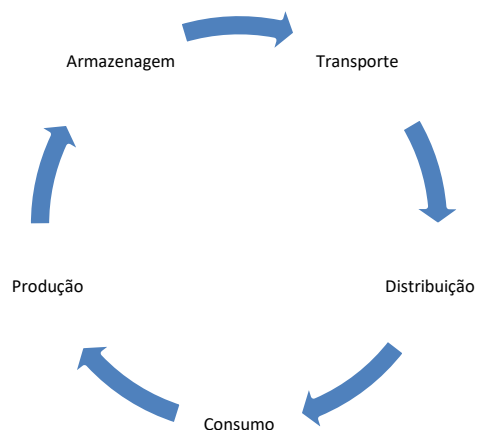
#### 6.4.10.2 Factores Condicionantes

**Política:** A falta do investimento público poderá ser uma das barreiras na implementação do projecto.

**Agro Produção:** a falta de máquinas para moagem deste produto poderá directa ou indirectamente dificultar o processo dos agricultores.

**Mercado:** O factor de ainda não existir um mercado específico em Angola da venda do mesmo produto isso poderá ser uma barreira para os produtores.

### Cadeia de Produção:



#### 6.4.10.3 Colheita, secagem, beneficiamento e armazenagem

Segundo Holanda (2013), a colheita deve ser realizada em clima seco, na ausência de chuva, quando cerca de dois terços dos cachos estiverem maduros. Identifica-se a maturação da mamona devido à coloração marrom das bagas nesse período. Os cachos devem ser podados, depositados em recipientes tais como cestos ou sacos, para, em seguida, serem transportados para a secagem. Para Torres (2013), a secagem é realizada ao ar livre, em pátio de cimento ou de terra batida, sob a acção do Sol. As bagas devem ser espalhadas em uma camada de cerca de cinco centímetros de espessura, de modo a permitir uma secagem rápida das mesmas. No período da noite, os frutos devem ser amontoados ou cobertos por lona para evitar a absorção de água. Após um período de dois a cinco dias, ocorrerá à abertura dos frutos e soltura das sementes, concluindo o processo de secagem.

#### 6.4.10.4 Mecanização da Colheita Começa com Derriçadeiras

As pesquisas têm buscado adequar o cultivo do pinhão-mansó às diferentes características ambientais. Estudos estão testando sistemas de plantio, espaçamento para cultivo solteiro e consorciado, curvas de acúmulo de nutrientes e o estabelecimento de manejo integrado. Para a colheita, a busca é por alternativas que concentrem e uniformizem o trabalho, além

de adaptar derrigadeiras e colheitadeiras usadas em outras culturas, visando aumentar o rendimento e diminuir custos.

Tabela 9- Análise Swot do Biodiesel no Mercado Angolano

<p><b>Pontos Fortes são</b></p>	<p>O pinhão-manso é uma pequena árvore que alcança uma altura de 3 a 5 metros, com a vantagem que se desenvolve e produz bem em solos marginais, onde virtualmente nenhum outro cultivo poderia desenvolver-se. Resiste à falta de água, desenvolvendo-se em zona de muito baixa pluviometria (menos de 400 mm de chuva por ano). Pode-se semear por semente ou por via vegetativa (estacas), quando a planta é obtida por semente demora dois anos para produzir a primeira colheita. Semeado por estacas a primeira produção se obtém no mesmo ano, com a vantagem de que a planta não sofre variabilidade pela possibilidade de cruzamento com outras plantas.</p>
<p><b>Pontos Fracos</b></p>	<p>O primeiro será os fatores incondicionados, isto é, a falta do mercado que os produtores podem vender os seus produtos e o segundo é a falta do incentivo das empresas petrolífera para os pequenos. Outro ponto importante a ser citado, é que nossa capacidade produtiva instalada em Malange é muito menor do que seria a demanda.</p>
<p><b>Oportunidades</b></p>	<p>Em Angola há muitas terras cultiváveis que podem produzir uma enorme variedade de oleaginosas, principalmente nos solos menos produtivos, com um baixo custo de produção. Para o fomento da produção, utilização do biodiesel e organização da cadeia produtiva, o Programa contará principalmente com três instrumentos de intervenção que são: Selo Combustível Social, Tributação diferenciada e Financiamentos específicos para o sector.</p>
<p><b>Ameaças</b></p>	<p>Falta de mão-de-obra qualificada, industriais, via de acesso asfaltada para o escoamento do produto, questão alimentar.</p>

Fonte: Elaboração Própria, 2014.

## **CAPÍTULO VII: PERSPECTIVAS DA TECNOLOGIA DO BIODIESEL E SUA VIABILIDADE PARA A INCLUSÃO SOCIAL ANGOLA e BRASIL (entrevistas).**

### **7.1 Angola**

O presente trabalho de investigação científica visa o estudo da utilização da tecnologia do biodiesel em Angola. Sabe-se que a tecnologia dos biocombustíveis tem sido bastante utilizada por vários países no mundo e que a utilização dos mesmos tem sido fator gerador de recursos e tem contribuído para um ambiente mais saudável e tem protegido a camada de ozono.

Para atingirmos os objetivos propostos por esse trabalho, foi utilizada pesquisa qualitativa e coleta de informações e opiniões por meio de entrevista com as pessoas envolvidas e qualificadas na área referente ao assunto pertinente.

Com o objetivo de obter um melhor embasamento teórico para o nosso trabalho, entre os entrevistados destaca-se um Engenheiro petrolífero, um Coordenador de qualidade e saúde e ambiente, um Engenheiro agrícola, Consultor do Projeto Polo Água industrial de Capanda, e o Engenheiro Agrônomo pertencente aos quadros do Ministério da Agricultura.

O presente trabalho tende a despertar a atenção e curiosidade da sociedade, a saber, o que é o biodiesel, entender as suas vantagens e desvantagens e qual a relação familiar que existe entre agricultura familiar e biocombustível.

Segue abaixo os nomes dos entrevistados que dentro do contexto nos proporcionará maior clareza e entendimento do tema proposto.

Entrevistado A: Henda Valério – Cargo: Engenheiro Petrolífero, CABGOC- Chevron.

Entrevistado B: António Castão – Cargo: Coordenador de qualidade e saúde e ambiente, Sonangol.

Entrevistado C: César Rizz – Cargo: Engenheiro Agrícola, Odebrecht.

Entrevistado D: Júlio Nascimento – Cargo: Engenheiro Agrónomo e Chefe do

Departamento de Repartição de plantas do Ministério da Agricultura.

Entrevistado F: Engenheiro da BP (não quis se identificar).

## **7.2 Abordagens sobre as entrevistas**

Os questionamentos sobre a perspectiva da tecnologia e sua viabilidade para a inclusão social de pequenos agricultores em Angola levaram-nos a efetuar entrevistas com pessoas e profissionais ligados a esse tema. Para analisarmos as observações dentro do contexto desse trabalho, ouvimos várias opiniões sobre a inclusão do biodiesel e sua viabilidade para a inclusão social no país.

Tratando-se principalmente da inclusão social de pequenos agricultores, voltada principalmente para a inclusão do biodiesel a primeira questão levantada é qual deve ser a relação entre usina e trabalhador rural, na qual a maioria dos entrevistados respondeu que essa relação deve ser recíproca visto que é dela que o trabalhador, por sua vez, vende matéria-prima, e a usina compra para produzir o biodiesel servindo assim de uma comunicação sem fronteira.

Observando a média salarial de um trabalhador rural os entrevistados A e C não souberam responder a essa questão, apenas o entrevistado B, D e F disseram-nos que a média salarial de um trabalhador rural depende da função que cada trabalhador ocupa.

Em relação à política do governo com agricultores ou pequenos produtores rurais, o entrevistado A disse que o governo tem dado os incentivos necessários para os tais. E os demais responderam que deve ter uma política de acompanhamento e deve ser relativa pelo decreto tradeada pela Lei Geral do Trabalho.

Visando a viabilidade da produção do biodiesel na opinião do entrevistado A diz que não há nenhum problema, mas se for ao sector económico deve-se fazer um estudo e apresentar de maneira mais simples assim parecerá mais rentável. Por sua vez o

entrevistado C disse-nos que o custo de produção de biodiesel é muito mais caro que a produção do biodiesel. Por outro lado, os entrevistados B e D não conseguiram dar-nos uma resposta. Enquanto o entrevistado F disse que a produção do Biodiesel é mais valia para o país visto que atualmente o mundo está virado para o meio ambiente. Analisando a questão da contribuição desta nova tecnologia para a inclusão social, o entrevistado A diz que se for uma contribuição de mão-de-obra ajudará muito as populações rurais, o entrevistado B disse que a nova tecnologia é fruto do desenvolvimento que ao longo tempo foi fazendo formações, dando a possibilidade de novos valores. Por sua vez os entrevistados C e D dizem que só terá contribuição se a empresa fabricante comprar a um preço justo a matéria-prima. O entrevistado A diz que podemos fazer um paralelo ao mesmo impacto que sucedeu no Brasil, entretanto o C disse que o maior impacto será se o produtor receber a um preço justo o aumento da renda assim terá dinheiro para comprar os outros bens de consumo. Para D e F, por sua vez, disseram que esta estratégia poderá ajudar no combate a pobreza no sentido de manter a população nas suas zonas de origem e não só, dando-lhes a possibilidades de cultivar os seus produtos para a sustentabilidade e a redução, desigualdade social dos mesmos.

Na última questão em que se procura saber se há tendência para trabalhar com pequenos agricultores em Angola a maioria dos entrevistados disseram que sim, há tendências. O entrevistado C aumentou ainda dizendo que essa tendência existirá, sim, desde que esteja bem estruturado como uma empresa que organiza a cadeia produtiva e compre produção de matéria-prima a um preço justo dos pequenos agricultores. O entrevistado F acrescentou que a SONANGOL e outras empresas petrolíferas, junto com a Odebrecht, já estão a trabalhar na implementação deste projeto, estão todos ligados no meio ambiente e nas energias renováveis. Esta tarefa não apenas das empresas petrolíferas.

### **7.3 Brasil**

As entrevistas feitas no Brasil, com o objetivo de obter um melhor embasamento teórico para o nosso trabalho, entre os entrevistados, destaca-se o Diretor Geral da empresa “Fertibom”, que nos cedeu, além de uma entrevista, uma autorização, via e-mail, da divulgação do nome da empresa, conforme consta no Apêndice A.

Fertibom é uma usina de biodiesel já atuante e regulamentada pela ANP (Agência Nacional de Petróleo), localizada na cidade de Catanduva-SP. A empresa possui o Selo Combustível Social e compra matérias-primas de agricultores familiares da região para a sua produção.

O presente trabalho tende a despertar a atenção e curiosidade da sociedade a saber o que é biodiesel, entender as suas vantagens e desvantagens e qual a relação social que existe entre agricultura familiar e biocombustível.

Segue abaixo os entrevistados que, dentro do contexto, nos proporcionará maior clareza e entendimento do tema proposto. As respostas constam, na íntegra, no Apêndice B.

Entrevistado A: José Pascoal - Presidente dos Trabalhadores e Empregados Rurais de Bauru, Avaí e Arealva. Experiência como sindicalista.

Entrevistado B: Carlos Alberto Labate - PhD: Pesquisador da Universidade de São Paulo – Piracicaba (Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz” - Departamento Genético); Laboratório Max Feffer de Genética de Plantas.

Entrevistado C: Braz Agostinho Albertine - Presidente da Fetaesp (Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de São Paulo).

Entrevistado D: Geraldo Guilherme Nelber Martins – Diretor Geral da Empresa Fertibom Indústria Ltda. Empresa do setor agroindustrial e Usina de biodiesel autorizada pela ANP com Capacidade autorizada para produção: 40.000 litros/dia (12 milhões litros/ano).

Os questionamentos sobre a relação entre biodiesel e a agricultura familiar levou-nos a efetuar entrevistas com pessoas e profissionais ligadas a esse tema. Para analisarmos as observações dentro do contexto desse trabalho, ouvimos várias opiniões sobre a situação da renda familiar e a inclusão social dos agricultores familiares no estado de São Paulo principalmente região de Bauru.

Por se tratar de uma agricultura familiar, voltada principalmente para produção de biodiesel, a primeira questão levantada é a remuneração dos trabalhadores rurais. Na presente entrevista, a maioria dos entrevistados informa uma média salarial mensal entre \$ 300 a \$ 315, na mesma questão, os entrevistados B e C concluíram que, com essa média

salarial, o pequeno agricultor não consegue sustentar devidamente uma família, e concordam que essa média salarial não ajuda quase em nada para quem é pai de família e que com esse valor há dificuldade de pagar as despesas da casa. O entrevistado A faz uma analogia com a plantação de cana de açúcar, insinuando que apenas o agricultor de cana-de-açúcar consegue receber uma melhor remuneração, podendo chegar até \$ 700 por mês. O entrevistado C mostra o que é e como funciona a Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de São Paulo (FETAESP), fala a respeito da Feira de Agricultura Familiar (AGRIFAM) e sua importância. O mesmo entrevistado diz ainda que faz a sua parte em atender da melhor maneira possível o universo de 210 mil famílias de agricultores familiares e os 800 mil assalariados rurais estabelecidos no Estado de São Paulo. Apesar do entrevistado D ser representante de uma usina de biodiesel já estabelecida, não pôde informar uma média salarial, pelo facto de a empresa não ter vínculo empregatício como os agricultores familiares da região, e, apenas comprar as matérias-primas conforme as normas do Selo Combustível Social, citado no capítulo 4 do presente trabalho.

Observando a relação entre usinas e trabalhadores rurais, na opinião do entrevistado A, as usinas devem se unir aos trabalhadores rurais na compra da sua produção, o mesmo se preocupa também com a mecanização da colheita e cita o exemplo da colheita da cana-de-açúcar que, segundo o mesmo, a partir do ano de 2014, já não existe mais trabalho manual mais sim máquinas que corta e arruma toda a produção diretamente no caminhão. O entrevistado A ressalta ainda que essa mecanização seja muito prejudicial aos trabalhadores que tentam sobreviver no campo. Para os entrevistados B e C, as novas empresas serão sempre bem-vindas para o crescimento económico de um município, porém para os dois profissionais da área, a preocupação é a mesma, isto é, de que maneira determinada empresa poderá colaborar com a agricultura familiar. O entrevistado C ressalta que essa relação depende muito da política da usina com os agricultores, e se essa usina irá trabalhar com matérias-primas provenientes do campo, caso contrário não haverá influência direta nesses trabalhadores. O mesmo entrevistado cita ainda o exemplo da empresa Bertin, que usa o sebo bovino e não tem nenhuma relação com a agricultura familiar da região, bem diferente da Fertibom que se envolve e incentiva o trabalho e a produção dos agricultores familiares. Para o entrevistado D, na usina já atuante na produção de biodiesel, a relação tem sido de fomento e assistência técnica para o cultivo

de oleaginosas e o preço pago por cada produção é o de mercado, acrescido de um “plus” que varia, dependendo do tipo de cultura.

Em relação às políticas de governo com trabalhadores rurais, o entrevistado A acredita que o governo deve dar mais incentivos e atenção aos agricultores e trabalhadores rurais. O mesmo entrevistado se preocupa com o risco de migração desses trabalhadores rurais para a cidade, pois isso geraria um risco para sociedade, pela falta de escolaridade desses trabalhadores, tendo como consequência aumento do desemprego e maior criminalidade nos centros urbanos ressaltando ainda que o governo deve olhar com mais atenção para essa parte da população. As opiniões dos entrevistados B e C continuam com a mesma linha de raciocínio. Para o entrevistado B, certos incentivos só estão no papel ou em lindos discursos do Governo, e cita o exemplo da Europa, onde o governo investe na agricultura e principalmente nos trabalhadores rurais. O entrevistado C enfatiza que o governo está longe de concretizar o sonho dos trabalhadores brasileiros, principalmente os pequenos agricultores, pois não investe quase nada na agricultura e o pouco que investe é nos grandes produtores e nada nos pequenos agricultores. O mesmo se refere à Alemanha como exemplo de um país que investe muito na agricultura e, por isso, hoje, é o primeiro do mundo na produção de biodiesel. Para D, as políticas de governo devem ser no sentido de inclusão na cadeia produtiva e ter um plano agrícola que atenda a todas as fases envolvidas na produção.

Visando a viabilidade da produção do biodiesel, na opinião do entrevistado A, essa viabilidade vai depender do desenvolvimento das novas tecnologias, pois o biodiesel vai competir com a produção de alimentos, como por exemplo, a soja. O entrevistado A, ainda diz que a União Europeia não aceita a política brasileira para produção do biodiesel, devido a uma possível competitividade da sua matéria-prima com os alimentos. O entrevistado B também concorda com a opinião do candidato A em relação ao desenvolvimento das novas tecnologias e ainda sugere a criação de um modelo para a instalação de pequenas e médias usinas de processamento de oleaginosas, capazes de conjugar eficiência e economia. B ainda enfatiza a importância da produção do biodiesel para meio ambiente. O entrevistado C, posiciona-se de maneira um pouco pessimista em relação à viabilidade dessa bioenergia, colocando a Petrobrás como uma grande vilã, pois indica a falta de incentivos técnicos aos pequenos agricultores além da Estatal pagar um valor muito baixo pela compra da produção não sendo compensatório para as famílias

produtoras. Ainda do ponto de vista do C, a Petrobrás, com a descoberta do Pré-sal, continuará a dominar o mercado interno e assim colocar barreiras para a evolução do biodiesel. Entretanto, para D, que já tem experiência com a produção de biodiesel, a viabilidade é muito grande e afirma que temos que aproveitar os recursos naturais do Brasil e transformá-los em oportunidade de desenvolvimento.

Conforme citado no capítulo 4, O PNPB objetiva a implementação de forma sustentável tanto técnica como economicamente a produção e o uso do Biodiesel com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional via geração de emprego e renda. Perante a este facto o entrevistado A afirma que esta nova tecnologia irá contribuir para a melhoria das condições do país, com melhor distribuição das riquezas além de favorecer a inclusão social, O mesmo ainda faz uma comparação do biodiesel com o caso do Etanol, que também tem ajudado na inclusão social. O entrevistado B é específico ao citar que a inclusão social só poderá ser promovida através da cadeia produtiva do biodiesel, que tem grande potencial de geração de empregos e ressalta o amplo potencial produtivo da agricultura familiar tendo como base o Selo Combustível Social. O entrevistado C enfatiza a importância de empresas e usinas produtoras de biodiesel estar dispostas a trabalharem com os pequenos agricultores enquanto D declara que a contribuição será principalmente quando a grande parte das oleaginosas demandará mão-de-obra dos agricultores, contribuindo para a inclusão social.

Analisando a questão socioeconômica do biodiesel, o entrevistado A diz que o problema maior está na escala da produção dos pequenos agricultores, que não conseguem atender toda a demanda. O B está preocupado com o consumo nacional de diesel, e informa que parte desse diesel importado pode ser substituída pelo biodiesel, isso gerará um ganho econômico para o país. Contudo, C enfatiza a produção de matéria-prima para a produção de novo combustível, e relata que hoje o Brasil disponibiliza pouca verba nessa área e desabafa: “muito se fala e pouco se resolve”. Na opinião do entrevistado D, o impacto do biodiesel promove-se em diversas áreas como ambiental, tecnológico, econômico e social.

Conforme citado no capítulo 5, Bauru tem um potencial de negócios constante pela sua posição estratégica e liderança regional. Na opinião do entrevistado A, Bauru tem boa área para plantio e favorável a quase todas as culturas principalmente o pinhão-manso. O B ressalta que a viabilidade para Bauru é muito grande, porque poderá gerar mais

empregos e melhorar a economia na região, e cita o exemplo do abacate como uma alternativa de produção, tendo em vista que Bauru é a primeira cidade do país na produção dessa cultura. C também concorda com a viabilidade da região, focando os seus motivos numa energia renovável e menos poluente, enfatizando ainda que o município tem uma ótima logística, por estar no centro do estado e fazer ligação com os principais modais de transporte, o que beneficia em muito. Para D, a viabilidade entraria na questão do envolvimento dos órgãos de extensão rural locais para trabalhar as diversas possibilidades, escolhendo a melhor opção de oleaginosa, com menor risco e maior resultado para os agricultores familiares.

## SUGESTÕES

Para o biodiesel configurar-se como, de facto, um programa de energia renovável pautado na inclusão social e na regionalização do desenvolvimento, é necessário contemplar os seguintes pontos:

- a) Trabalhar o conceito- ação do biodiesel de modo a possibilitar a inserção gradativa de várias tecnologias de geração de energia a partir da biomassa (Transesterificação etanólica, metanólica, craqueamento, dentre outras);
- b) Ser precedido de uma estratégia de descentralização da produção, da industrialização e da distribuição;
- c) Garantir o acesso da agricultura familiar ao mercado do biodiesel;
- d) É importante propiciar mecanismos de compra direta à indústria e também relações de permuta, bem como possibilitar a regionalização da produção e do consumo, independente da política das distribuidoras;
- e) Possibilitar a utilização de quaisquer rotas tecnológicas que conduzam a produtos dentro de padrões de qualidade aceitáveis (inclusive, considerar os padrões a serem estabelecidos para o combustível vegetal obtido por craqueamento);
- f) Trabalhar os padrões de identidade e qualidade de maneira a não excluir quaisquer matérias-primas;
- g) Priorização do conjunto de políticas públicas (financiamento, assistência técnica e extensão rural – ATER, de uso da terra e de apoio à comercialização) voltadas à produção de biodiesel a partir da agricultura familiar e dos assentados da Reforma Agrária;
- h) Mercado institucional (abastecimento de órgãos públicos e transporte coletivo, p.ex.) priorizado à Agricultura Familiar e assentado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Tendo em vista as projeções mundiais para a tentativa de substituir os combustíveis fósseis por fontes renováveis, motivado por fatores ambientais e a elevação dos preços do petróleo, que favorecem o mercado de biocombustível, o mundo atualmente está voltado para a Conferência de Copenhague, um encontro considerado muito importante para a questão ambiental. O compromisso brasileiro é diminuir até 2020 entre 36,1% e 38,9% a emissão de gases poluentes que provocam o aquecimento do planeta. Para realizar esse objetivo será necessário reduzir em 80% o desmatamento na Amazônia e conter 40% da destruição do bioma cerrado, sendo que no sector energético será estimulado o aumento da utilização de biocombustíveis.

Considerando todas as informações pesquisadas, bem como as entrevistas com pessoas de alguma forma inseridas no tema, conclui-se que o biodiesel é uma tecnologia alternativa para inclusão social de pequenos agricultores na região de Bauru e o pinhão manso é uma matéria-prima viável para produção deste biocombustível, devido às suas diversas vantagens, já citada anteriormente.

2. Acredita-se que há potencial económico a ser explorado na região através deste sector bioenergético, ressaltando as características da região como solo, economia e logística.

É sabido que existem entraves entre a teoria e a prática, e embora as propagandas e os discursos do governo ressaltem o programa (PNPB) com uma política de inclusão social, entende-se que há uma movimentação por parte do governo, mas ainda não dá para sentir o seu efeito prático, no sentido de criar condições mínimas de inserção da agricultura familiar dentro do Programa, falta, por exemplo, o maior suporte técnico do governo para os agricultores familiares, além de mais investimentos no sector, contudo, acredita-se na viabilidade da inclusão social dos agricultores da região usando como principal matéria prima o pinhão-manso, é preciso produzir óleos mais baratos para que o biodiesel fique cada vez mais competitivo e o pinhão-manso, entre as matérias-primas cultiváveis, é atualmente a alternativa mais viável para isso.

3. Sendo assim, para aumentar a viabilidade dessa produção, sugere-se uma política do sistema administrativo de cooperativa, para facilitar a produção e seu escoamento, a

fim de que a produção do pinhão-mansó possa caminhar junto com demanda industrial do biodiesel.

4. O pinhão-mansó é uma fonte de renda complementar para a população rural necessitada devido a seu baixo custo de cultivo: não necessita de agrotóxicos, não contaminando o solo, e não necessita do preparo do solo com uso de equipamentos modernos. É muito resistente à seca, tem alta produtividade por hectare e produz um biodiesel de ótíma qualidade, sendo uma ótíma alternativa complementar na produção do biodiesel.
5. Encerra-se esse trabalho de forma a apresentar uma nova alternativa de matéria-prima para produção do biodiesel, e apresentar o pinhão-mansó para os produtores, políticos, sector industrial, levando a discutir sobre as atuais perspectivas de tecnologia do biodiesel e a sua viabilidade na região de Bauru. Este trabalho académico não tem a pretensão de resolver os problemas que cercam essa área. Pretende-se apenas criar um ciclo de discussão aonde este material possa servir como um meio de futuras pesquisas académicas sobre um assunto tão complexo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADMINISTRADORES. **Biodiesel: Vantagens e Desvantagens**, 2012. Disponível em: <[http://www.administradores.com.br/artigos/biodiesel\\_vantagens\\_e\\_desvantagens/26512/](http://www.administradores.com.br/artigos/biodiesel_vantagens_e_desvantagens/26512/)>. Acesso em: 22 de set. 2013.

AHMED, R. O. **África unida rumo a Copenhague**, 2010. Disponível em: <<http://mercadoetico.terra.com.br/arquivo/africa-unida-rumo-a-copenhague/>>. Acesso em: 17 nov. 2012.

ALMEIDA, Antônio. **Avaliação da oxidação do biodiesel etílico de milho por meio de técnicas espectroscópicas**. 2013. 61f. Dissertação (Mestrado em Química) – Centro de Ciências Exatas e de Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

ARANDA, D. A. G. Moringa. **Jornal espanhol mostra projeto brasileiro de pinhão manso**, 13 mar. 2012. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/blog/vedana/2007/jornal-espanhol-mostra-projeto-brasileiro-de-pinhao-manso/>>. Acesso em: 20 set. 2013.

\_\_\_\_\_ **Muito mais que biodiesel**. 2013. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/blog/donato/?s=consumo+aumenta+e+as+reservas+diminuem.&submit=>>>. Acesso em: 17 jun. 2013.

ANP. **O biodiesel obrigatório**, 2013. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=9204&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1259005833000>>. Acesso em: 18 set. 2013.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP (2012) <http://www.anp.gov.br/> Acesso em março de 2013.

AQUINO, D. **Faltam pesquisa e tecnologia para pinhão manso**. Portal Luiz Nassif. Informações da Agência Senado, 2012. Disponível em: <<http://blogln.ning.com/profiles/blogs/faltam-pesquisa-e-tecnologia>>. Acesso em: 30 set. 2013.

ARTIGO CIENTÍFICO NATURE. **Referência empresarial**. Ciesp Bauru. Ed. n.1, maio. 2013.

ATKINS, Peter. **Físico-Química: Fundamentos**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

BIONERGIA, CENBIO-Centro Nacional de Referência em Biomassa, ano2 n.4 **São Paulo**. Editora Cenbio, nov. 2013.

BIODIESEL. **A Revolução da Energia Verde**. Revista Bimestral Problemas Brasileiros nº. 391 Ano XLVI Jan./Fev. 2012.

BIODIESEL. **Alta dos alimentos muda estratégia da Petrobras para o biodiesel**, 2012. Disponível em: <<http://www.revistabiodiesel.com.br/noticias/alta-dos-alimentos-muda-estrategia-da-petrobras-para-o-biodiesel.html>>. Acesso em: 26 maio 2013.

**Aqui é o Oriente Médio**, 2012. Disponível em: <<http://www.revistabiodiesel.com.br/noticias/aqui-e-o-orientemedio-diz-joao-herrmann-neto.html>>. Acesso em: 12 ago.2013.

**Biodiesel e a Inclusão Social**. Câmara dos Deputados. Praça 3 Poderes Consultoria Legislativa Brasília, 2013. Disponível em: <[http://www.ubrabilio.com.br/inc/camara\\_dos\\_deputados.pdf](http://www.ubrabilio.com.br/inc/camara_dos_deputados.pdf)> Acesso em: 15 set.2013.

**B5 começa a valer em 1º de janeiro de 2012**, 22 out. 2013. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/b5-oficializado-amanha-22-10-09.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

BRISOLARA, C. **Bertin constrói usina de biodiesel em Lins**. Jornal da Cidade de Bauru, 12 ago. 2012. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/bertin-constroi-usina-biodiesel-lins-12-08-06.htm>>. Acesso em: 2 ago. 2013.

BIODIESELBR. **Vantagens do Pinhão-mansão**, 2012. Disponível em: <<http://www.pinhaomanso.com.br/vantagens.html>>. Acesso em: 15 set. 2013.

**União Européia adota tarifas antidumping sobre o biodiesel dos EUA.** 3 mar. 2012, Reuters. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/ue-tarifas-antidumping-biodiesel-eua-03-03-09.htm>>. Acesso em: 16 maio 2013.

BARROS, G. S. de C., Silva, A. P., Ponchio, L. A., Alves, L. R. A., Osaki M, Cenamo, M. (2012) Custos de produção de biodiesel no Brasil. *Revista de Política Agrícola*, Ano XV – nº 3 – Jul./Ago./Set. 2013.

BERMANN, Célio. Impasses e controvérsias da hidreletricidade. *Revista Estudos Avançados*, São Paulo, v. 21, n. 59, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?>>. Acesso em: 22 junho 2013.

CAMPOS, A. A., Carmélio, E. C. (2012) Construir a diversidade da matriz energética: **o biodiesel no Brasil. Biocombustíveis – a energia da controvérsia.** Editora Senac, São Paulo.2013

Companhia Nacional de Abastecimento – Conab (2012). Perfil do setor do Açúcar e do Alcool no Brasil, Brasília, Brasil, Abril 2009: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/perfil.pdf>. Acesso em abril de 2013.

Food and Agriculture Organization – FAO (2012) <http://www.fao.org/> Acesso em fev./2013.

Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSO/EMBRAPA). Disponível em:<<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 2 de Janeiro de 2014.

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (homepage na internet). Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 27 de Outubro de 2013.

FÓRUM BRASILEIRO DE ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS E

MOVIMENTOS SOCIAIS PARA MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO –

FBOMS. *Relação entre cultivo de soja e desmatamento. Entendendo a dinâmica.* São Paulo, 2013.

FBOMS. *Relação entre cultivo de soja e desmatamento. Entendendo a dinâmica*. São Paulo, 2013

GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL – GTI. *Relatório final. Brasília, 2012*. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/relatoriofinal.pdf>>. Acesso em: 13 de Janeiro de 2013.

HOLANDA, A. *Biodiesel e Inclusão Social. Brasília*. Câmara dos Deputados. Centro de Documentação e Informação. Brasília, 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (homepage na internet). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 de outubro de 2013.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (homepage na internet). Disponível em: <<http://www.inpe.gov.br>>. Acesso em: 23 de Outubro de 2011.

CAMUSA, D.G. *Impactos do uso de biodiesel na economia brasileira. Ed 7 Revista Biodieselbr 2014*

CECILIA, L.M. **Meio Ambiente e Competitividade na Indústria**. Brasileira. *Revista de Economia Contemporânea*, v.5, Edição Especial, p. 21-59. Instituto de Economia, Bioenergia 2014

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA, 2011. *Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel: Inclusão Social e Desenvolvimento Territorial*. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/biodiesel>>. Acesso em: 03 de Janeiro de 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *Indicador - Taxa média de desmatamento anual dos biomas brasileiros*. Disponível em: <[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)>. Acesso em: 17 de novembro de 2013.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME, 2012. *Biodiesel. O novo Combustível do Brasil: Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel*. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>>. Acesso em: 01 de agosto de 2013.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME, 202. **Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis, n.12**. Disponível em: <[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)>. Acesso em: 30 de outubro de 2013.

Portal do Biodiesel (homepage na internet). Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>>. Acesso em: 29 de julho de 2013.

GOLDEMBERG, J. Coelho, S. T., Nastari, P. M., Lucon, O. (2012). **Ethanol learning curve – the Brazilian experience**. Biomass and Bioenergy, 26 (2013), 301 – 304.

CLARK, S. J.; WAGNER, L.; SCHROCK, M. D.; PIENNAAR, P. G. Methyl and ethyl soybean esters as renewable fuels for diesel engines. J. Am. Oil Chem. Soc., v.61, n.10, p.1632–8, 2013.

CABRINI, Gisele. **O que falta para o biodiesel decolar no Brasil**, 2012. Disponível em: <<http://portalexame.abril.com.br/economia/falta-biodiesel-decolar-brasil-489653.html>>. Acesso em: 19 mar. 2013.

CAMARGOS, M. A. **Reflexões sobre o cenário econômico brasileiro na década de 90**, 2012. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002\\_TR30\\_0918.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR30_0918.pdf)>. Acesso em: 20.out. 2013.

CHIARANDA, et. al. **A Produção de biodiesel no Brasil e Aspecto do PNPB**. Piracicaba, 2012. Disponível em: <<http://www.economia.esalq.usp.br/~geedes/Biodiesel.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2013.

CARVALHO, A. VIEIRA, L. SALSA, V. **Biodiesel em Minas Gerais - Riscos e Oportunidades**. Belo Horizonte, jan.\_2012.\_Disponível\_em:\_<<http://www.faemg.org.br/Content.aspx?Code=8554&fileDownload=True>>. Acesso em: 20 nov. 2013.

COSTA, M. M. **Bicombustíveis não causaram alta no preço dos alimentos, dizem especialistas**. 4 jun. 2012. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/biocombustiveis-nao-alta-preco-alimentos-especialistas-04-06-09.htm>>. Acesso em: 15 maio 2013.

CASTELLANOS, J. **Biodiesel do óleo de pinhão-manso**, 2012. Disponível em: <[http://www.biodieselbr.com/blog/tag/pinhao\\_manso/](http://www.biodieselbr.com/blog/tag/pinhao_manso/)>. Acesso em: 23 Abril. 2013.

CRAIDE, Sabrina. Repórter da Agência Brasil 2012. **Com mais biodiesel misturado ao diesel, queda no preço do combustível deve ser menor**. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2009/06/29/materia.2009-06-29.6344454638/view>>. Acesso em: 20 out. 2013.

CHAVES, Reinaldo. **Europeus querem usina de biodiesel de até R\$ 102 milhões**, 13 fev. 2012. Prefeitura de Bauru. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/europeus-usina-biodiesel-r102-mi-13-02-08.htm> >. Acesso em: 30 fev. 2013.

FARIA, H. F. **Energética Brasileiro e seus Aspectos Sócio Econômicos**, 2012. Disponível em: <<http://www.diritto.it/archivio/1/25063.pdf>>. Acesso em: 4 Jun . 2013.

FARIAS. **Compromisso do Brasil de redução de gases de efeito estufa pode chegar a 40%**, 2010. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2012/11/09/materia.2009-11-09.9532577129/view>>. Acesso em: 12. Jun 2013.

FAO. **925 milhões de pessoas passam fome no mundo**, 2012. Disponível em: <<http://aprendiz.uol.com.br/content/tetecokiph.mmp>>. Acesso em: 18 mar. 2013.

GAIER, V. R. **Governo estuda aumentar mistura de biodiesel em 2009 para 4%**, 02 fev. 2012. Reuters. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/governo-estuda-aumentar-mistura-biodiesel-2012-02-02-09.htm>>. Acesso em: 19 out. 2013.

GARDNER, T. **Obama cria grupo de trabalho para biocombustíveis**, 2012. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/r1-obama-grupo-trabalho-biocombustiveis-05-05-09.htm>>. Acesso em: 9 maio. 2013.

GAZZONI, L. D. **História e Biodiesel**. 2013 Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/historia/biodiesel-historia.htm>>. Acesso em: 20 jul.2013.

HOLANDA, A. (2013) **Biodiesel e inclusão social**. Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, Brasília.

**Produção do Biodiesel gera mais empregos**. 2013. Disponível em: <[http://www.minea.gov.ao/index.php?option=com\\_content&view=article&id=240%3Aa-ngola-passa-a-membro-efectivo-da-agencia-internacional-de-energia-renovaveis&catid=54%3Aprograma-do-governo-para-o-sector&lang=pt](http://www.minea.gov.ao/index.php?option=com_content&view=article&id=240%3Aa-ngola-passa-a-membro-efectivo-da-agencia-internacional-de-energia-renovaveis&catid=54%3Aprograma-do-governo-para-o-sector&lang=pt)>. Acesso em 20 Jan 2013

KNAUP, H. **A África está se transformando em um cenário de disputa pelos biocombustíveis**, 6 set. 2012. Disponível em: <<http://www.portalsbgc.org.br/sbgc/foruns/tm.asp?m=5417&forumid=122>>. Acesso em: 2 jul. 2013.

IBGE. **Região Administrativa de Bauru**. Abr. 2013. Disponível em: <<http://www.planejamento.sp.gov.br/des/textos8/Bauru.pdf>>. Acesso em : 20 de ago. 2013.

INSTITUTO de economia agrícola. **Desempenho da produção brasileira de biodiesel em 2013**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=10115>>. Acesso em 20. out.2013.

UNISINOS, H. I. **Lei dos EUA não salva Copenhague, afirma analista**, 27/6/2012 Disponível em: <[http://www.ihu.unisinos.br/index.php?option=com\\_noticias&Itemid=18&task=detalhe&id=23451](http://www.ihu.unisinos.br/index.php?option=com_noticias&Itemid=18&task=detalhe&id=23451)>. Acesso em: 22 out. 2013

LAUSCHNER, R. **Cooperativismo e Agricultura Familiar**, out. 2012. Disponível em: <http://gipaf.cnptia.embrapa.br/publicacoes/artigos-e-trabalhos/lauschner94.pdf>.>. Acesso em: 29 abr. 2013.

LOPES, H. M. G., **Etanol e biodiesel como recursos energéticos alternativos perspectivas da América Latina e da Ásia**, 2012. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/ProjetoBr/etanol-e-biodiesel-como-recursos-energeticos-alternativos-perspectivas-da-amrica-latina-e-da-sia>>. Acesso em: 22 jun. 2013.

LOPES, R. **Portal do Biodiesel**, 2013. Disponível em: <[www.biodiesel.gov.br](http://www.biodiesel.gov.br)>. Acesso em: 15 maio. 2013.

LIMA, Ribeiro César. **Consultor Legislativo da Área XII Recursos Minerais, Hídricos e Energéticos** - O Biodiesel no Brasil e no Mundo, março 2013, Brasília.

LUIZ; ZAMBONI, P. **Biodiesel é prioridade, diz especialista**, 11 maio 2012. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/biodiesel-prioridade-especialista-11-05-06.htm>>. Acesso em: 22 Jul. 2013.

**Frigorífico Mondelli estuda produção de biodiesel**, 24 ago. 2013. Jornal da Cidade de Bauru. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/mondelli-estuda-producao-biodiesel-24-08-07.htm>> Acesso em: 15 mai. 2013.

MENDONÇA Eduardo José, **Pinhão-manso pode recuperar terras degradadas, diz estudo**, 2012. Disponível em:< <http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/planeta-urgente/files/2012/10/pinhao-manso-550px.jpg>>. Acesso em: 12 Fev 2013.

MENDONÇA, A. **Produção de biodiesel ainda derrapa**, Edição de 13/3/2013.

MME. **Marco Regulatório**, 2013. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/programa/marco\\_regulatorio.html](http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/programa/marco_regulatorio.html)>. Acesso em: 20 Jul. 2013.

MCGOURTY. C. **Cientista britânico prevê catástrofe mundial em 2030 com aumento da população**. BBC Brasil, 19 mar. 2013. Disponível em: <[http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2009/03/090319\\_catastrofe2030\\_ba.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2009/03/090319_catastrofe2030_ba.shtml)>. Acesso em: 21 mar. 2013.

MDIC. **Biodiesel no Brasil**,: Resultados socioeconômicos e expectativas futuras, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/arquivos/0705112061.doc>>. Acesso em: 21 jul.2013.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – MME (2011). **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)**. Apresentação realizada na Comissão de Agricultura e Reforma Agrária do Senado Federal, em 14 de julho de 2012.

<http://www.senado.gov.br/atividade/comissoes/CRA/AudPub.asp> Acesso em 18 Jun 2013.

NASSAR, A. M. **Petróleo, o grande culpado**. O Estado de São Paulo, 16 abr. 2013. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/petroleo-grande-culpado-16-04-08.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2013.

NASSIF, L. **Índia é referência na produção de mamona e pinhão-manso**, 2012. Disponível em: <<http://colunistas.ig.com.br/luisnassif/2009/04/04/o-potencial-do-pinhao-manso>>. Acesso em: 22 Mai. 2013.

NOGUEIRA, V. SOARES, L. LEANDRO, G. **Potencial de aplicação do processo fotofenton: solar como pré-tratamento de efluente da indústria de laticínios**. Revista Química. v.30 n.8 São Paulo, 2010. Departamento de Química Analítica, Instituto de Química de Araraquara, Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010040422007000800002&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010040422007000800002&script=sci_arttext&lng=pt)>. Acesso em: 29 jul. 2013.

OLIVEIRA, N. DE DRESDEN. **Gigante em crise**, 2009. Disponível em: <<http://www.biodieselrevista.com/001/gigante-em-crise.htm>>. Acesso em: 5 Abr. 2013.

PARENTE, E. J. de S. **Brasileiro é pioneiro no biodiesel**, 2010. RTS Rede de Tecnologia Social. Disponível em: <[www.rts.org.br/entrevistas/entrevistas-2007/expedito-jose-de-sa-parente/](http://www.rts.org.br/entrevistas/entrevistas-2007/expedito-jose-de-sa-parente/)>. Acesso em: 21 mar.2013.

PORTAL LODM. **Conferência de Copenhague (COP-15)**, 2012. Disponível em:

<<http://www.portalodm.com.br/conferencia-de-copenhague-cop-15--e--24.html>>.

Acesso em: 20 Jun. 2013.

PORTUGAL DIGITAL. **Ata do COPOM**, 2011. Disponível em: <<http://www.portugaldigital.com.br/noticia.kmf?cod=8107586>>. Acesso em: 14 mar. 2013.

RAMOS, P. L. A. **Qualidade da Matéria-Prima para a Produção de Biodiesel**., 2011. Disponível em: < <http://www.biodieselbr.com/colunistas/ramos/qualidade-materia-prima-producao-biodiesel-1.htm>>. Acesso em 20 jun. 2013.

REVISTA BIODIESEL. **Qual o mercado do biodiesel no Brasil e no mundo?** 2011. Fascículo 12. Disponível em: <<http://www.revistabiodiesel.com.br/por-dentro-do-biodiesel/12.html>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

REVISTA AMBIENTE BRASIL S/S LTDA. **Custos de oportunidade e competitividade**, 2010. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/index.html&conteudo=./energia/biocomb.html#topo>>. Acesso em: 10 maio 2013.

REVISTA BRASILEIRA POLÍTICA. V.51 n.2 , Brasília. **Etanol: países da América Latina são potenciais fornecedores**. Agência FAPESP 11 fev. 2011. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?a=impressao&id=28363>>. Acesso em: 2 jul. 2013.

REVISTA *VALOR ECONÔMICO* (2010) **Biocombustíveis** – A força do verde, Edição especial.

REVISTA CINTENFICA ODEBRECHT. **Importância do Biodiesel em Angola** 2012. Disponível em: <<http://www.webioenergias.com.br/noticias/biocombustiveis/236/presidente-de-angola-promulga-lei-sobre-biocombustiveis.html>>. Acesso em 22 Jan 2013.

RICHETTI, A.; CECCON, G. Análise econômica de sistemas de produção de milho safrinha em cultivo consorciado. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: ABMS: FESURV, 2009. p. 207-213.

ROMERO, Thiago. **Mercado global**, Agência FAPESP, 10/2/2010. Disponível em: <<http://www.agencia.fapesp.br/materia/10084/especiais/mercado-global.htm>>. Acesso em: 22 out. 2013.

SUCA. **A Era das Energias Renováveis**, 2010. Disponível em: <[http://tempoagora.uol.com.br/mclimaticas/mc\\_artigo\\_kyoto.php](http://tempoagora.uol.com.br/mclimaticas/mc_artigo_kyoto.php)>. Acesso em: 02 mai. 2013.

SANTANA, R. **Lençóis se associa a ingleses para produzir pinhão-mansô**. 02 setembro 2011. Jornal da Cidade de Bauru. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/lencois-associa-ingleses-produzir-pinhao-manso-02-09-07.htm>>. Acesso em: 24 set. 2012

SANTOS, Samir Pereira dos; CORREIA, Mary Lúcia Andrade, **VII Encontro da Sociedade de Economia Ecológica**, Fortaleza, 28 a 30. abr. 2013.

SILVA, F. REVISTA Centro Nacional de Referencia em Biomassa. **Revista Brasileira de Bioenergia**, São Paulo, editora Cenbio, Ano2. n4, nov. 2012.

SUAREZ, P. A. Z.; MENEGHETTI, S. P. M. 70º Aniversário do biodiesel em 2010 - **Evolução histórica e situação atual no Brasil**. Quím. Nova, São Paulo, v. 30, n. 8, 2007. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2007/vol30n8/46-AG07046.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2013.

SOUZA, Marcelo de. **Bauru poderá ter usina de biodiesel**, 29 mar 2010. Jornal da Cidade de Bauru. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/bauru-podera-usina-biodiesel-29-03-07.htm>>. Acesso em: 18 maio 2013.

SUNDFELD, E. **Fertibom faz biodiesel 100% renovável com tecnologia própria**. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/terceira\\_edicao/inovacao\\_em\\_pauta3\\_44a47.pdf](http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/terceira_edicao/inovacao_em_pauta3_44a47.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2013.

TÁVORA, F. L. (2012) **Biodiesel e Proposta de um Novo Marco Regulatório: Obstáculos e Desafios**. *Textos para Discussão 116*, Senado Federal, Brasília. Disponível em: <[http://www.senado.gov.br/senado/conleg/textos\\_discussao/TD116FernandoLagaresTavora.pdf](http://www.senado.gov.br/senado/conleg/textos_discussao/TD116FernandoLagaresTavora.pdf)>. Acesso em 22 mai 2013.

TENOLÓGICA. **Publicada a Lei do Biodiesel**, 21/01/2009. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010175050121>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

TENORIO, B. **Biocombustíveis não causaram alta preço de alimentos**, 2011. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/biocombustiveis-nao-alta-preco-alimentos-especialistas-04-06-09.htm>>. Acesso em: 15 maio. 2013.

TORRES, E. A.; CHIRINOS H. D, Alves C. T.; SANTOS D.C.; CAMELIER ,L. A **Biodiesel**, 2010: o combustível para o novo século1. BAHIA ANÁLISE & DADOS Salvador, v. 16, n. 1, p. 89-95, jun. 2013.

E.; SANTOS, D. C.; SOUZA, D. V. D.; PEIXOTO, L.B.; FRANÇA,T. **Ensaio de Motores Estacionários do Ciclo Diesel Utilizando Óleo Diesel e Biodiesel(B100)**, 2009. Agrener 2013.

UNIÃO BRASILEIRA DO BIODIESEL – UBRABIO (2011) **Boletim Informativo UBRABIO**, Brasília, 7ª edição, abril/maio de 2013.

US Energy Information Administration – **US EIA** (2011) <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=79&pid=79&aid=1>. Acesso em janeiro de 2013.

WORLDWATCH INSTITUTE (2009) **Biofuels for transport**: global potential and implications for energy and agriculture. Earthscan, London, UK and USA.

UOL, site. **A Era do calor**, 2010. Disponível em: <[http://tempoagora.uol.com.br/mclimaticas/mc\\_artigo\\_kyoto.php](http://tempoagora.uol.com.br/mclimaticas/mc_artigo_kyoto.php)>. Acesso em: 23 jan. 2013.

## APÊNDICE A

### Todas as entrevistas

**Entrevistado A: Henda Valério – Engenheiro Petrolífero, CABGOC- Cabinda, Golf, Oil, filial da Chevron.**

1 - Qual deve ser a relação entre usina e trabalhador rural?

R: Em primeiro lugar precisamos enquadrar as perguntas no tipo de linguagem que enquadrámos em Angola, será usina o sinónimo de fábrica e trabalhador rural o sinónimo de camponês? Se assim for, então basta pesquisar um dos principais slogans do MPLA para saber da importância de relações entre o campo e a indústria ou ainda olhar para os símbolos da nossa bandeira.

2 - Qual é a média salarial de um trabalhador rural?

R: Esta questão deve ser respondida pelo sector da agricultura.

3 - Em sua opinião qual deve ser a política do governo em relação aos agricultores ou pequenos produtores rurais?

R: acredito que o governo tem dado os incentivos necessários para os tais.

4 - Qual a viabilidade de produção do biodiesel para Angola?

R: A viabilidade em que termos? De produção ou económica?

De produção não vejo nenhum problema, mas no sector económico os interessados neste sector devem fazer o estudo de viabilidade económica e apresentar de uma maneira simples; isto parecerá mais rentável.

5 - Qual a contribuição desta nova tecnologia para a inclusão social?

R: Se for de mão-de-obra intensa ajudará muito as populações rurais.

6 - Qual o principal impacto socioeconómico para a região?

R: Qual foi o impacto no Brasil? Penso que podemos fazer um paralelo ao que aconteceu no Brasil.

7 - Há tendências para trabalhar com pequenos agricultores em Angola?

R: Há, sim.

**Entrevistado B: João Castão - coordenador de qualidade, saúde e ambiente, Sonangol.**

1- Qual deve ser a relação entre usina e trabalhador rural?

R: Esta relação deve ser recíproca. Visto que é nas suas atividades que se alcançam o desenvolvimento entre o campo e a cidade, gerando uma comunicação sem fronteiras na força de trabalho sendo assim o trabalhador sente-se satisfeito com seu trabalho.

2 - Qual é a média salarial de um trabalhador rural?

R: Neste campo depende da diferença, na classificação do trabalho realizado e o grupo que afere ao trabalhador. Porque temos o transportador, colheita, máquinas e vice-versa.

3 - Em sua opinião qual deve ser a política do governo em relação aos agricultores ou pequenos produtores rurais?

R: A política do governo em relação aos agricultores deve ser relativa pelo decreto fraseado da Lei Geral do Trabalho.

4 - Qual a viabilidade de produção do biodiesel para Angola?

R: Não respondeu

5 - Qual a contribuição desta nova tecnologia para a inclusão social?

R: A nova tecnologia é fruto do desenvolvimento que ao longo do tempo foi se fazendo formações dando a possibilidade ao quadro de novos valores, criando assim novas tecnologias e dando também origem de novas fabricas de alta capacidade ao homem.

6 - Qual o principal impacto socioeconómico para a região?

R: Não respondeu.

7- Há tendências para trabalhar com pequenos agricultores em Angola?

R: Há tendências sim para trabalhar com pequenos agricultores em Angola, visto que dos pequenos podemos obter os grandes, desenvolvendo grandes atividades no ciclo social e não só. Com o biodiesel a nossa região pode alcançar valiosos resultados na nossa sociedade.

**Entrevistado C: César Augusto Rizz – Engenheiro agrícola, consultor do projeto polo agroindustrial, Capanda, Odebrecht.**

1 - Qual deve ser a relação entre usina e trabalhador rural?

R: entre a usina e o trabalhador rural tende existir uma relação recíproca, tanto por parte da usina como trabalhador rural. O trabalhador, por sua vez vende a sua matéria-prima e a usina compra para produzir biodiesel.

2 - Qual é a média salarial de um trabalhador rural?

R: não respondeu.

3 - Em sua opinião qual deve ser a política do governo em relação aos agricultores ou pequenos produtores rurais?

R: deve ter uma política de acompanhamento, atendendo que agricultura é a base fundamental, e sustentável de um país. Existem três elementos fundamentais na política de acompanhamento do estado para com os agricultores:

- Capacitação;
- Extensão;
- Crédito;

Neste primeiro ponto o governo, deve dar formação aos agricultores para se ter, uma mão-de-obra qualificada.

No segundo ponto deve-se entender, mas as áreas de cultivos ou subaproveitar no sentido de produzir, mas.

No terceiro ponto, o pequeno agricultor deve ter direito a crédito, e conjuros de pagamento adequados.

4- Qual a viabilidade de produção do biodiesel para Angola?

R: Custo de produção do biodiesel é muito mais caro que a produção de petróleo. Enquanto o governo subsidiar, o combustível diesel de origem do petróleo vai ser muito difícil viabilizar o biodiesel uma vez, o custo de produção e de fabricação é caro que o custo do biodiesel, de Angola. Para viabilizar biodiesel o governo também deve ter uma política sustentável.

5- Qual a contribuição desta nova tecnologia para a inclusão social?

R: Só terá contribuição social se a empresa fabricante comprar a um preço justo a produção da matéria-prima, da fabricação do biodiesel do pequeno produtor.

6- Qual o principal impacto socioeconómico para a região?

R: O maior impacto socioeconômico é se o produtor receber um preço justo e o aumento da renda, ele vai ter dinheiro para compra de outros bens de consumo como a compra de vestuário, meios de locomoção, em suma uma melhoria de modo de vida, porque com o aumento do pequeno agricultor vai gerar emprego resultando num ciclo vicioso.

7- Há tendências para trabalhar com pequenos agricultores em Angola?

R: Sim, há; desde que esteja bem estruturado como uma empresa que organiza a cadeia produtiva e compre a produção da matéria-prima do biodiesel a um preço justo dos pequenos agricultores. Organizar a cadeia produtiva deve contemplar:

- Assistência técnica, extensão rural, para orientar o pequeno agricultor a cultivar segundo as melhores técnicas.
- Organizar os fornecedores de insumos (semente, fertilizante afia-lhas e ferramentas agrícolas).

- Logística de transporte dos empostes e de produção da matéria-prima da produção do biodiesel dos pequenos produtores.

**Entrevistado D: Júlio Nascimento – Engenheiro do Ministério da Agricultura.**

1 - Qual deve ser a relação entre usina e trabalhador rural?

R: Deve existir um ambiente de reciprocidade entre a indústria e o trabalhador rural, visto que a indústria e a usina só podem funcionar com a aquisição de matéria-prima, matéria está produzida pelos trabalhadores rurais, pequenos e grandes produtores, isto é na vertente agropecuária porque a agricultura é a base e a indústria o fator decisivo.

2 - Qual é a média salarial de um trabalhador rural?

R: Ao trabalhador rural deverá ser assegurado no mínimo, o salário mínimo, devendo-se observar o piso salarial da categoria a que pertencer o empregado.

3 - Em sua opinião qual deve ser a política do governo em relação aos agricultores ou pequenos produtores rurais?

R: Não respondeu

4 - Qual a viabilidade de produção do biodiesel para Angola?

R: Neste momento Angola ainda não esta preparada para uma produção que venha gerar sustentabilidade devido ao facto de Angola praticar uma agricultura de subsistência. Desse modo a produção viria afetar muitas famílias que quase nada tem para se alimentar e assim estaríamos a incorrer aos princípios legais para a produção do biodiesel.

5 - Qual a contribuição desta nova tecnologia para a inclusão social?

R: Angola pretende fazer a produção do biodiesel de forma a gerar sustentabilidade para a sociedade em geral e em particular para aquelas pessoas que estiverem diretamente ligadas ao projeto.

6 - Qual o principal impacto socioeconômico para a região?

R: Angola esta a criar nesse momento uma usina para a produção do biodiesel na região do Wako Kungo. Se já estivessem criadas todas as condições com certeza isso viria a representar uma mais-valia para os pais e para as famílias que produziram para posteriormente vender nas usinas. Os ganhos nesse caso seriam recíprocos.

7 - Há tendências para trabalhar com pequenos agricultores em Angola?

R: Esta questão infelizmente não pode ser respondida por nós visto que existe um plano de trabalho que envolve vários ministérios e a nossa não está totalmente capacitada para responder as questões pertencentes ao projeto. Sugiro que procurem outros ministérios, como o Ministério do Ambiente, Obras Públicas, etc.

## APÊNDICE B

### **Autorização para utilização do nome da empresa Fertibom em entrevista com Sr. Geraldo Martins, Diretor da empresa.**

Autorização da Fertibom - Boa tarde Sr. Geraldo!

From: geraldomartins@fertibom.com.br

To: chescoalberto@hotmail.com

Subject: Re: urgente- boa tarde Sr. Geraldo? Francisco angolano

Date: Fri, 13 Jan 2014 15:59:10 -0200

ok Francisco,

pode colocar o nome da Fertibom,

boa apresentação para você,

abraços

Geraldo Martins

Diretor da Fertibom

----- Original Message -----

**From:** Tchesco Man Especialista

**To:** geraldomartins@fertibom.com.br

**Sent:** Friday, January 13, 2014 3:40 PM

**Subject:** urgente- Boa tarde Sr. Geraldo! Francisco angolano

Boa tarde Geraldo!

Solicito por gentileza, que o Senhor verifique a possibilidade de nos enviar uma autorização, por escrito, para usarmos o nome da empresa Fertibom em nosso Trabalho de Conclusão (TC). Estamos no aguardo de vossa permissão. Acima de tudo queremos agradecer novamente pela vossa atenção em responder nosso questionário

Espero a sua resposta.

Um grande abraço Francisco.

## APÊNDICE C

### Todas as Entrevistas feitas no Brasil

#### **Entrevistado A: José Pascoal - Presidente dos Trabalhadores e Empregados Rurais de Bauru, Avaí e Arealva. Experiência como sindicalista**

1. Qual a média salarial de um trabalhador rural?

R: A média salarial é de \$ 300 à \$ 400 para um trabalhador rural, somente os que trabalham com a cana de açúcar é que tiram um maior valor, podendo chegar a \$ 700 no Estado de São Paulo.

2. Qual deve ser a relação entre usina e trabalhador rural?

R: A usina precisa se unir aos produtores rurais na compra de sua produção, mas se a colheita for mecanizada nada trará de benefícios ao agricultor. A colheita da cana-de-açúcar que a partir de 2013, não será mais manual, haverá máquinas para cortar e arrumar toda a produção diretamente no caminhão, isso que é muito prejudicial ao trabalhador que tenta sobreviver no campo.

3. Em sua opinião, qual deve ser a política do governo em relação aos agricultores ou pequenos produtores rurais?

R: Deve dar mais atenção aos agricultores e trabalhadores rurais, principalmente aos que vivem no campo. Precisa haver mais incentivo a estes produtores para que não corram o risco de falência e terem que migrar do campo para a cidade, o que seria um risco grande pela falta de formação escolar dos mesmos, e com certeza atrapalharia conseguir um emprego na are urbano. Isso poderia transformar em marginalização, furtos, roubos, assaltos etc. Para isso o governo tem que olhar com muita atenção para essa parte da população.

4. Qual a viabilidade da produção do biodiesel para o Brasil?

R: Tudo vai depender da nova tecnologia a partir de outras matérias primas, vai depender do desenvolvimento, pois o biodiesel vai competir com a produção de alimentos, como por exemplo, a soja. A União Europeia não aceita a política brasileira para produção do

biodiesel, devido a uma possível competitividade de sua matéria-prima com os alimentos, que tenderão a aumentar seus preços finais.

5. Qual a contribuição desta nova tecnologia para a inclusão social?

R: Esse tipo de tecnologia contribui para a melhoria das condições do País, para a distribuição das riquezas além de favorecer a inclusão social, vejamos o caso do etanol, também renovável, e que está ajudando na inclusão social.

6. Qual o principal impacto socioeconômico?

R: O biodiesel tem questões favoráveis, o problema está na escala de produção dos pequenos agricultores que não conseguem atender a demanda já existente. Para ter uma boa escala de produção os pequenos agricultores precisam de uma cultura anual, com se faz, por exemplo, com a cana de açúcar para produção do etanol.

7. Qual a viabilidade da produção do Biodiesel para região de Bauru?

R: Viabilidade é muito grande para região de Bauru por ter uma boa área para o plantio, de oleaginosas e é uma região favorável a quase todos os tipos de matérias-primas, principalmente pinhão-manso.

**Entrevistado B: Carlos Alberto Labate - PhD: Pesquisador da Universidade de São Paulo – Piracicaba (Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz” - Departamento Genético); Laboratório Max Feffer de Genética de Plantas.**

1. Qual a média salarial de um trabalhador rural?

R: Um trabalhador rural hoje, ganha muito pouco, uma estimativa de \$ 400,00 á \$ 500,00, um valor que não ajuda quase em nada para quem é pai de família, que não consegue sustentar devidamente uma família e arcar com os gastos de uma casa.

2. Qual deve ser a relação entre usina e trabalhador rural?

R: Sempre é bom ter uma usina ou empresa nova em qualquer cidade, isso é um benefício para todos trabalhadores, mas é bom saber primeiro qual será a política desta usina e saber como ela pretende trabalhar com esses trabalhadores, porque existem várias usinas que

trabalham com sebo bovino e não se envolvem com trabalhadores rurais, isso é um grande prejuízo para quem vive no campo.

3. Em sua opinião, qual deve ser a política do governo em relação aos agricultores ou pequenos produtores rurais?

R: Em minha opinião, o governo deve dar mais atenção para quem vive no campo, coisa que não vimos na prática, e sim só na teoria, e em muitos discursos de governo. Na Europa a situação é muito diferente do Brasil, os governos europeus investem na agricultura, principalmente nos trabalhadores, principalmente com incentivos técnicos.

4. Qual a viabilidade da produção do biodiesel para o Brasil?

R: Vai depende das novas tecnologias que serão usadas. Seria melhor criar um modelo para a instalação de pequenas e médias usinas de processamento de oleaginosas, que sejam capazes de conjugar eficiência e economia. “A idéia é estruturar arranjos produtivos, que atendam, da melhor maneira, os pequenos produtores agrícolas, aumentando sua renda e gerando riquezas, creio que é viável a produção deste combustível, principalmente, por questão do meio ambiente”.

5. Qual a contribuição desta nova tecnologia para a inclusão social?

R: O cultivo de matérias-primas e a produção industrial de biodiesel, ou seja, a cadeia produtiva do biodiesel tem grande potencial de geração de empregos, promovendo, dessa forma, a inclusão social de pequenos agricultores, especialmente quando se considera o amplo potencial produtivo da agricultura familiar. No semiárido brasileiro e na região Norte, a inclusão social é ainda mais necessária, e pode ser alcançada através da produção de biodiesel. Para se ter uma visão geral sobre a criação de novos postos de trabalho, é suficiente registrar que a adição de 2% de biodiesel ao diesel mineral poderá proporcionar o emprego de mais de 200 mil famílias. Para estimular ainda mais este processo, o Governo está lançando o Selo Combustível Social, um conjunto de medidas específicas visando estimular a inclusão social da agricultura nessa importante cadeia produtiva.

6. Quais os principais impactos socioeconômicos?

R: Em 2009, o consumo nacional de diesel foi da ordem de 38 bilhões de litros. Desse total cerca de 10% foram importados, à um custo de aproximadamente 800 milhões de reais. Com o uso do B2 (mistura de 2%), o Brasil poderá substituir 760 milhões de metros cúbicos por ano. A utilização de B10 permitiria a substituição de quase o total do diesel importado. Mas essa é apenas uma das vantagens econômicas, pois temos que considerar também o agronegócio vinculado ao biodiesel, que abrange a produção de matérias-primas e insumos agrícolas, assistência técnica, financiamentos, armazenagem, processamento, transporte, distribuição. O biodiesel é um combustível favorável.

7. Qual a viabilidade da produção do Biodiesel para região de Bauru?

R: A viabilidade é muito grande porque o biodiesel poderá gerar mais empregos e fomentar a economia para a região. O abacate pode ser uma nova alternativa para a produção de biodiesel na região, sendo que o Brasil é o terceiro produtor mundial de abacate, com cerca de 500 milhões de unidades produzidas por ano e Bauru é a primeira cidade do país na produção do abacate.

**Entrevistado C: Braz Agostinho Albertine - Presidente da Fetaesp (Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de São Paulo)**

1. Qual a média salarial de um trabalhador rural?

R: A FETAESP (Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de São Paulo) faz a sua parte em atender da melhor maneira possível o universo de 210 mil famílias de agricultores familiares e os 800 mil assalariados rurais estabelecidos no Estado de São Paulo, sendo que, as maiorias desses agricultores ganham um salário insuficiente para atender a demanda das suas famílias. Um trabalhador ganha atualmente \$ 300 a \$ 400.

2. Qual deve ser a relação entre usina e trabalhador rural?

R: Depende como será a política da usina com os agricultores, se ela for trabalhar com matéria-prima proveniente do campo sim, haverá benefícios aos agricultores. Vejamos o exemplo da Bertin, que trabalha com sebo bovino onde o agricultor não tem vantagem nenhuma, queremos usinas que comprem as matérias primas dos pequenos agricultores, assim ele estará ajudando no sustento das suas famílias. Uma usina como a Fertibom (usina do biodiesel em Catanduva-SP), é outro exemplo, mas essa, trabalha com pequenos

agricultores porque ela compra matérias primas dos pequenos agricultores para produzir biodiesel.

3. Em sua opinião, qual deve ser a política do governo em relação aos agricultores ou pequenos produtores rurais?

R: Em minha opinião o governo ainda está longe de concretizar o sonho dos trabalhadores rurais, sendo que no Brasil o trabalhador, principalmente na agricultura, é muito desprezado.

Um exemplo é a questão dos investimentos, o governo não investe quase nada na agricultura, e o pouco que ele investe é destinado para os grandes produtores e usinas, e não aos pequenos agricultores. Esse é um dos grandes problemas do trabalhador rural do Brasil, diferente de outros trabalhadores do mundo como da Alemanha. Que investe muito na agricultura, por isso, hoje, é o primeiro País do mundo na produção do biodiesel.

4. Qual a viabilidade da produção do biodiesel para o Brasil?

R: O biodiesel terá muitas dificuldades, na questão de posicionamento, por causa da Petrobrás e conseqüentemente do Petróleo. A Petrobrás fala do incentivo que dá aos pequenos agricultores, que fornecem a matéria-prima do biodiesel, mas na realidade, não é isto que vemos. Estes produtores vivem de forma miserável com suas famílias, porque a empresa paga pouco na compra da produção, o que acaba não sendo compensatório para essas famílias. No seu ponto de vista, a Petrobrás, com a descoberta do Pré-Sal, continuará dominando o mercado interno e assim colocando barreiras para a evolução do biodiesel como energia renovável.

5. Qual é a contribuição desta nova tecnologia para a inclusão social?

R: A contribuição é muito quando relacionada à inclusão social, principalmente nas empresas ou usinas que estão disponíveis para trabalhar com pequenos agricultores, a Fertibom, por exemplo, assinou um contrato com a FETAESP para comprar matérias-primas para produzir o combustível. No esteio do fortalecimento da agro-indústria nacional, os pequenos e médios produtores estão ganhando destaque no mercado do biodiesel. A indústria de fertilizantes Fertibom, de Catanduva-SP, assinou contrato com a FETAESP (Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de São Paulo) para

inserir o agricultor familiar de Catanduva no Programa Nacional de Biodiesel. O convênio poderá ser ampliado para outras regiões, como a de Bauru. O acordo prevê a compra de matéria-prima, como pinhão-manso, girassol, mamona, soja e amendoim, plantas usadas para fazer o biodiesel.

6. Quais os principais impactos socioeconômicos?

R: Segundo Braz Agostinho Albertini, para o biodiesel favorecer na questão socioeconômica, o governo precisa aumentar os incentivos aos agricultores ao que se relaciona à produção de matérias-primas, pois hoje o governo disponibiliza pouquíssima verba nessa área, muito se fala e pouco se resolve.

7. Qual a viabilidade da produção do biodiesel para região de Bauru?

R: A viabilidade é muito grande por se tratar de uma energia renovável do futuro e ter como vantagem ser menos poluente, tem certeza com a implantação de uma usina na região ou em Bauru mesmo, irá fortalecer a economia do município e trará muitos empregos. A logística beneficia muito, clima, localização, por estar no centro do Estado de São Paulo e fazer ligação com os principais modais de transporte.

**Entrevistado D: Geraldo Guilherme Nelber Martins – Diretor Geral da Empresa Fertibom Indústria Ltda. Empresa do sector agroindustrial e Usina de biodiesel autorizada pela ANP com capacidade autorizada para produção: 40.000 litros/dia (12 milhões litros/ano.)**

1. Qual a média salarial de um trabalhador rural ou agricultura familiar? (fornecedor da empresa).

R: Não temos essa informação, nossa parceria não envolve trabalho assalariado, apenas compramos as matérias prima dos agricultores da cidade, conforme as normas o Selo Combustível Social.

2. Qual deve ser a relação entre usina e trabalhador rural?

R: O papel da usina tem sido o de fomento e assistência técnica no cultivo de oleaginosas. O preço pago aos produtores da agricultura familiar pela produção tem sido o de mercado acrescido de um “plus” que depende do tipo da cultura.

3. Em sua opinião, qual deve ser a política do governo em relação aos agricultores ou pequenos produtores rurais?

R: Deve ser no sentido de inclusão na cadeia produtiva. É importante termos um plano agrícola que atenda todas as fases envolvidas na produção.

4. Qual a viabilidade da produção do biodiesel para o Brasil?

R: A viabilidade é muito grande, temos que aproveitar os recursos naturais de clima, solo, e grande insolação, para transformarmos em oportunidade de desenvolvimento.

5. Qual a contribuição desta nova tecnologia para a inclusão social?

R: Grande parte das oleaginosas são demandadoras de mão de obra, o papel deste programa é organizar as ações de modo ao favorecimento da inclusão social.

6. Qual o principal impacto socioeconômico para região?

R: O programa tem abrangência em diversas áreas: social, ambiental, econômica, tecnológica, e tem sido implantado com velocidade muito grande se pensarmos que o biodiesel esta presente em todos os postos de abastecimento do país, os impactos acontecem em todas as áreas, e a medida que cresce o programa deve aumentar sua importância no desenvolvimento como um todo.

7. Qual a viabilidade da produção do Biodiesel para região? Há tendência para trabalhar com pequenos agricultores na região de Bauru?

R: Para qualquer região, inclusive Bauru, é necessário o envolvimento dos órgãos de extensão rural locais para trabalhar as diversas possibilidades, escolhendo a melhor opção de oleaginosa, com menor risco e maior resultado para os agricultores da agricultura família.

## APÊNDICE D

**Fotos da entrevista com Sr. Braz Agostinho Albertine, Presidente da FETAESP (Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de São Paulo) em visita feita a Feira AGRIFAN, 2013 realizada no mês de Agosto na cidade de Agudos-SP.**



## ANEXOS

**Artigo da Revista Inovação em Pauta p. 44-46**

Disponível em:

[http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/terceira\\_edicao/inovacao\\_em\\_pauta3\\_44a47.pdf](http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/terceira_edicao/inovacao_em_pauta3_44a47.pdf)

Acesso em: 03 Jan. 2014.





