

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA

**REGIONALIZAÇÃO PRODUTIVA DO BIODIESEL  
BRASILEIRO (2004-2008)**

JULIANA DA SILVA MORETO  
Matrícula: 104041203

Rio de Janeiro  
Julho de 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**REGIONALIZAÇÃO PRODUTIVA DO BIODIESEL  
BRASILEIRO (2004-2008)**

---

JULIANA DA SILVA MORETO  
Matrícula: 104041203

Orientador: Prof. Dr. René Louis de Carvalho

Rio de Janeiro  
Julho de 2009

# REGIONALIZAÇÃO PRODUTIVA DO BIODIESEL BRASILEIRO:

2004 – 2008

Juliana da Silva Moreto

Monografia apresentada ao Corpo Docente do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. René Louis de Carvalho (IE/UFRJ) – Orientador

---

Prof. Dr. Ronaldo Goulart Bicalho (IE/UFRJ)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Gisélia Franco Potengy (UFPE)

Rio de Janeiro  
Julho de 2009

*As opiniões expressas nesse trabalho são da exclusiva responsabilidade do (a) autor (a).*

## AGRADECIMENTOS

Ao professor René pelos ensinamentos, pelos incentivos ao estudo de um conteúdo ainda pouco explorado com a devida complexidade requerida, pela disponibilidade de tempo e material, pelas discussões teóricas que contribuíram para novas reflexões. Agradeço ainda pelas aulas das disciplinas de Economia Urbana e Regional e Desenvolvimento do Rio de Janeiro que despertaram meu interesse para uma visão diferenciada sobre a Economia e por fim, pela disposição em orientar este trabalho.

Aos professores e funcionários do Instituto de Economia da UFRJ pelo estímulo acadêmico e enorme contribuição profissional, além de todo apoio administrativo ao longo desses anos.

Aos amigos - em especial ao Rômulo, Nathália, Helena, Eric, Thaís Lins, Thaís Krutman, Otávio e Juliana - com quem dividi o nervosismo das provas e as tensões de estudos, mas também a alegria da concretização de um sonho. A eles pela amizade, força, disposição e carinho que compartilhamos em toda nossa trajetória.

À Clara pela ajuda na fase inicial da elaboração deste trabalho.

À toda minha família pelo amor, apoio, torcida e compreensão. Aos meus pais, Célia e Luiz, aos meus irmãos, Ana, Luiz Guilherme e Daniel, aos meus tios e primos e minhas avós Ruth e Leatrice agradeço pela confiança que creditaram em mim e pelas oportunidades que me foram dadas.

Ao Rodrigo, companheiro de alegrias e angústias nestes anos, pelo carinho, cumplicidade, respeito e admiração.

Aos colegas da Petrobras, BG Group e Vale que de alguma forma inspiraram este estudo ao incentivarem meu aprendizado em Economia da Energia, Responsabilidade Social e Sustentabilidade. A eles que me ensinaram muito e me apresentaram uma perspectiva inovadora sobre o papel da empresa na economia.

A todos aqueles que, de alguma maneira, contribuíram para este trabalho.

*“Não pretendemos que as coisas mudem se sempre fazemos o mesmo.  
A crise é a melhor benção que pode ocorrer com as pessoas e países,  
porque a crise traz progressos.*

*A criatividade nasce da angústia, como o dia nasce da noite escura.  
É na crise que nascem as invenções, os descobrimentos e as grandes  
estratégias.*

*Quem supera a crise, supera a si mesmo sem ficar ‘superado’.  
Quem atribui à crise seus fracassos e penúrias, violenta seu próprio  
talento e respeita mais aos problemas do que as soluções.*

*A verdadeira crise, é a crise da incompetência.*

*O inconveniente das pessoas e dos países é a esperança de encontrar as  
saídas e soluções fáceis. Sem crise não há desafios, sem desafios, a vida  
é uma rotina, uma lenta agonia.*

*Sem crise não há mérito.*

*É na crise que se aflora o melhor de cada um.*

*Falar de crise é promovê-la, e calar-se sobre ela é exaltar o  
conformismo.*

*Em vez disso, trabalhemos duro.*

*Acabemos de uma vez com a única crise ameaçadora, que é a tragédia  
de não querer lutar para superá-la.”*

Albert Einstein

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar se o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, implantado em 2004, vem conseguindo contribuir para a promoção do desenvolvimento socioeconômico regional e inclusão social conforme proposto em suas diretrizes. O lançamento do Programa concretiza o interesse do Governo brasileiro em estimular a produção nacional como fonte alternativa de energia. O estudo concentrou-se em uma avaliação histórico-analítica do Programa, considerando os elementos que configuram a nascente indústria entre aspectos regulatórios, de políticas públicas e estruturais, bem como identificando os determinantes para a atual configuração produtiva do biodiesel e suas implicações para a proposta social do projeto. Apesar de seu caráter inovador e promissor ao incorporar os aspectos sociais à produção industrial, os resultados iniciais do Programa indicam que os objetivos sociais vêm sendo alcançados de forma parcial, evidenciando insuficiências do modelo tal como proposto e a necessidade de ajustes, sobretudo no ambiente institucional.

Palavras-Chave: Biodiesel. Desenvolvimento Regional. Políticas Públicas. Configuração Produtiva.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de transesterificação.....	30
Figura 2 - Percentuais previstos de mistura de biodiesel no Brasil e o mercado potencial.....	43
Figura 3 - Mapa de distribuição das plantas industriais no Brasil.....	64

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Produção mundial de biodiesel, 1991-2007(proj.).....	38
Gráfico 2 - Volume de biodiesel (L) negociado por região brasileira nos doze leilões públicos..	48
Gráfico 3 - Preços médios e de referência (R\$/L) praticados nos leilões de biodiesel.....	49
Gráfico 4 - Estimativa para produção de biodiesel.....	53
Gráfico 5 - Evolução da produção de biodiesel no Brasil, por região.....	61

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Regime Tributário do Biodiesel.....	46
Tabela 2 - Características das culturas oleaginosas no Brasil.....	51
Tabela 3 - Empreendimentos autorizados a produzir biodiesel no Brasil.....	62
Tabela 4 - Custos de produção do biodiesel por região e matérias-primas selecionadas.....	67
Tabela 5 - Número de contratos e área plantada por macrorregiões, segundo região Centro-Sul do Brasil – Safra 2006/2007.....	73



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIOVE	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
BEN	Balanco Energético Nacional
BB	Banco do Brasil
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEI	Comissão Executiva Interministerial
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CO	Região Centro-Oeste
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
EBB	European Biodiesel Board
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization
GEE	Gases de Efeito Estufa
GG	Grupo Gestor
GTI	Grupo de Trabalho Interministerial
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MME	Ministério de Minas e Energia
N	Região Norte
NAE	Núcleo de Assuntos Estratégicos
NBB	National Biodiesel Board
NE	Região Nordeste
OCDE	Organization for Economic Co-operation and Development
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PIS	Programa de Integração Social
PNPB	Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
Próalcool	Programa Nacional do Alcool
Probiodiesel	Programa Brasileiro de Biodiesel
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
Pró-óleo	Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos
S	Região Sul
SCS	Selo Combustível Social
SE	Região Sudeste
UE	União Européia
UFC	Universidade Federal do Ceará

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
CAPÍTULO 1 – AGLOMERAÇÃO ESPACIAL: ASPECTOS TEÓRICOS .....	13
1.1 <i>Introdução</i> .....	13
1.2 <i>Economias Externas Incidentais</i> .....	14
1.3 <i>Economias Externas Induzidas</i> .....	19
1.4 <i>A Questão Regional Brasileira</i> .....	24
1.5 <i>Conclusão</i> .....	27
CAPÍTULO 2 – O BIODIESEL COMO FONTE ALTERNATIVA DE ENERGIA .....	28
2.1 <i>O Surgimento do Biodiesel</i> .....	28
2.2 <i>Conceitos e Aspectos Técnicos</i> .....	30
2.3 <i>A Cadeia Produtiva</i> .....	31
2.4 <i>Panorama Internacional</i> .....	33
2.4.1 <i>As experiências</i> .....	34
2.4.2 <i>Produção</i> .....	38
2.5 <i>Conclusão</i> .....	39
CAPÍTULO 3 – O MERCADO BRASILEIRO DE BIODIESEL .....	41
3.1 <i>O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel</i> .....	41
3.2 <i>O papel da ANP</i> .....	47
3.2.1 <i>Os leilões</i> .....	47
3.3 <i>A participação da Petrobras</i> .....	49
3.4 <i>Perspectivas e Desafios</i> .....	51
3.4.1 <i>O mercado brasileiro no contexto atual</i> .....	51
3.4.2 <i>Potencialidades e entraves do mercado</i> .....	53
3.5 <i>Conclusão</i> .....	56
CAPÍTULO 4 – A PERSPECTIVA REGIONAL NO PNPB.....	57
4.1 <i>A Regionalização Produtiva</i> .....	58
4.1.1 <i>Motivações</i> .....	58
4.1.2 <i>Resultados Preliminares</i> .....	60
4.1.3 <i>A análise</i> .....	67
4.2 <i>A Proposta Social</i> .....	68
4.2.1 <i>Os arranjos produtivos de biodiesel</i> .....	70
4.2.2 <i>A experiência do Centro-Sul</i> .....	72
CONCLUSÃO.....	75
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	80
ANEXO A - LEI N.º 11.097, DE 13 DE JANEIRO DE 2005.....	86
ANEXO B – FLUXOGRAMA DAS CADEIAS PRODUTIVAS DO BIODIESEL .....	93

## INTRODUÇÃO

A busca por fontes alternativas de energia é uma questão premente na nova ordem mundial. Muito além das preocupações ambientais e, em particular, com as mudanças climáticas provocadas pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE), a sustentabilidade do atual padrão de consumo energético mundial está sendo questionada principalmente por aspectos econômicos.

A matriz energética mundial evidencia a forte dependência do consumo de combustíveis não-renováveis, fontes estas que já se direcionam para o esgotamento dentro de aproximadamente 50 anos. Combinado a isso, há uma grande instabilidade em relação ao suprimento, sobretudo do petróleo devido às constantes conturbações geopolíticas a que o mercado está sujeito dado que cerca de 60% das reservas provadas mundiais encontram-se no Oriente Médio (BP, 2008).

Nesse contexto, diversos países deram início ou retomaram os estudos de viabilidade de uso e produção de biomassa para fins energéticos, especialmente do biodiesel. Como consequência desta preocupação, alguns países elaboraram políticas públicas específicas, de maneira a incentivar a produção e o consumo dessas fontes alternativas.

Ao criar o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) em 2004, o governo brasileiro declarou sua opção pelo biodiesel encontrando nessa fonte motivações econômicas, sociais e ambientais.

Nesse sentido, o estímulo ao desenvolvimento de novas fontes energéticas tem possibilitado diversos debates e, principalmente, o incentivo a investimentos em tecnologia e capacidade produtiva. É diante das oportunidades que se configuraram a partir da implantação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel que se deve analisar a real contribuição da ação federal para a promoção do crescimento econômico conjugado ao desenvolvimento social.

Por isso, o objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia da política implementada pelo Programa em promover o desenvolvimento regional e a inclusão social da forma como foi proposto. A análise é fundamentada na identificação dos fatores determinantes para a regionalização produtiva do biodiesel e como estes contribuem para a concentração da estrutura produtiva, assim como é baseada na experiência dos arranjos produtivos de oleaginosas que vêm sendo implementados em todo o país.

Para alcançar o objetivo proposto, a metodologia de trabalho incluiu a pesquisa bibliográfica e documental, a análise de dados e o estudo de caso. Para a elaboração foram consultadas fontes primárias e, sobretudo secundárias, entre elas: documentos oficiais tais como leis, instruções normativas e resoluções, artigos científicos, periódicos, livros, teses e dissertações, informações e notícias divulgadas na Internet em sítios especializados e de órgãos como o Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA), EMBRAPA e ANP.

A hipótese central do estudo é a de que o PNPB não está conseguindo contribuir, conforme previsto, para o desenvolvimento local e regional e nem para a inserção da agricultura familiar ao mercado de biodiesel, ainda que os mecanismos instituídos estejam permitindo o alcance parcial dos objetivos sociais do Programa. A questão é relevante dado o histórico brasileiro com a experiência do Próalcool que deixou sinais evidentes de concentração regional, mas também porque se não forem realizadas mudanças no modelo proposto, serão essas estruturas produtivas que se consolidarão e determinarão o padrão produtivo do biodiesel brasileiro.

O trabalho é estruturado em quatro capítulos, além desta introdução e da conclusão, com a finalidade de apresentar a fundamentação teórica na qual o estudo é baseado, bem como a contextualização da temática. No primeiro capítulo é realizada uma revisão bibliográfica sobre aglomerações espaciais, considerando a tipologia de economias externas incidentais ou induzidas, desde os trabalhos de Marshall até trabalhos recentes relacionados à Nova Geografia Econômica. Ademais, a questão regional no Brasil é descrita em uma breve perspectiva histórica para o melhor entendimento da complexidade que se impõe em relação à proposição de políticas eficazes em promover o desenvolvimento regional no país.

O segundo capítulo introduz a temática do biodiesel, descrevendo o seu surgimento, seus principais aspectos técnicos e conceituais e sua cadeia produtiva. Também oferece um panorama internacional do uso e da produção do biocombustível de modo a analisar as experiências de outros países com seus programas de incentivo, além da competitividade do biodiesel em relação aos combustíveis fósseis e da competitividade do Brasil frente a outros produtores mundiais. Dessa forma, é possível verificar se o combustível é uma realidade ou apenas uma potencialidade mal explorada pelo Brasil.

O terceiro capítulo é voltado à análise dos elementos configuradores do mercado brasileiro de biodiesel. Nesta parte do trabalho, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) é exposto, considerando seus principais mecanismos de incentivo a consolidação do mercado e estruturação da cadeia produtiva. Complementarmente, trata-se das funções da ANP, agência esta que passou a regular o mercado, incluindo a realização dos leilões públicos para venda do combustível e, avalia-se a importância da participação da Petrobras para o desenvolvimento do mercado. Por fim, é feita a contextualização do mercado brasileiro, apontando suas perspectivas e os possíveis entraves a sua consolidação.

O último capítulo versa sobre o aspecto regional no PNPB, buscando por meio de uma perspectiva macro e também microrregional validar a hipótese central do estudo. Para isso, parte-se da análise da regionalização produtiva do biodiesel, procurando identificar os determinantes para a configuração atual essencialmente concentrada na região Centro-Sul. Posteriormente, apresenta-se o principal mecanismo de incentivo as aglomerações produtivas existente atualmente no Programa, os Pólos de Produção, avaliando os resultados iniciais obtidos com a experiência na região Centro-Sul do país.

Finalmente, descrevem-se as principais conclusões obtidas a partir do estudo realizado.

# CAPÍTULO 1 – AGLOMERAÇÃO ESPACIAL: ASPECTOS TEÓRICOS

## *1.1 Introdução*

Os estudos relacionados à economia urbana e, sobretudo, à economia regional por um longo tempo não estiveram entre os principais objetos de estudo e de produção acadêmica de economia em razão de que essa nova perspectiva representava, em muitos casos, a necessidade de romper com pressupostos clássicos de competição perfeita e retornos constantes de escala.

As contribuições iniciais foram dadas por alemães e datam do século XIX. Contudo, embora ao longo dos anos os estudos sobre desenvolvimento regional tenham recebido diversas contribuições, a questão só começou a ficar mais evidente a partir da década de 50 do século passado em meio aos questionamentos sobre desenvolvimento econômico e independência das nações.

As evidentes desigualdades regionais de renda per capita que se verificavam entre e intrapaíses eram um indício de que a abordagem clássica apresentava algumas falhas. Além delas, constatou-se a presença de significativos custos de transporte, de comportamento monopolista das empresas favorecidas pelo fator distância e uma conseqüente industrialização e a urbanização desigual das regiões no espaço.

As disparidades produzidas por esse processo desigual de crescimento e desenvolvimento é que, de fato, tornaram visíveis os problemas regionais e incentivaram os estudos econômicos sobre o assunto. Assim, finalmente o fator espaço passou a ser um elemento relevante para as considerações dos modelos econômicos.

Segundo Campolina (2003), após a II Guerra Mundial houve uma generalização teórica com linhas de interpretação alternativas, com o domínio de duas escolas: a americana, liderada por Isard (1956), com ênfase na teoria da localização e do papel do transporte e a francesa dos desequilíbrios regionais ou polarização liderada por Perroux (1960), fortalecida com os trabalhos de Myrdal (1957) e Hirschman (1958).

A partir dos anos 80, houve uma retomada dos estudos associados à economia regional, estimulados pela mudança no padrão de localização da atividade econômica em função dos novos

padrões tecnológicos e produtivos. As produções teóricas recentes, lideradas pela Nova Geografia Econômica com Krugman como grande expoente, surgem como desdobramentos das novas teorias do comércio internacional e de desenvolvimento endógeno.

Dentro dessa perspectiva, diversas foram as abordagens analíticas para o processo de concentração espacial e desenvolvimento regional, cada qual enfatizando determinadas variáveis como, por exemplo, a qualificação profissional, a presença de economias externas ou mesmo a existência de significativos custos de transporte.

Todavia, o estudo da economia regional e local representa um grande desafio em razão da complexidade da temática que só pode ser compreendida a partir de uma leitura multidisciplinar. Além de englobar muitos campos do conhecimento que por vezes divergem, há uma grande dificuldade em delimitar-se o objeto de estudo, já que não há consenso quanto à definição para “região”, podendo variar conforme o enfoque do estudo. Isso impõe certos obstáculos às investigações sobre a causalidade entre o desenvolvimento e ações de intervenção, quando justificáveis.

Mesmo diante dos desafios impostos pela temática, diversos países praticam políticas específicas visando a estimular o crescimento das regiões atrasadas por meio de programas de investimento e/ou ofertas de subsídios.

O objetivo deste capítulo é apresentar aspectos gerais das principais abordagens sobre economia regional que relacionam os fatores de concentração e aglomeração espacial à obtenção de vantagens competitivas pelos produtores localizados. O capítulo está subdividido em quatro seções, incluindo essa introdução. A segunda delas expõe a abordagem de economias externas incidentais a partir dos emblemáticos trabalhos de Marshall, Krugman e Michael Porter. A seção seguinte faz uma breve revisão bibliográfica das principais contribuições teóricas acerca das economias externas induzidas, que têm como principais autores Schmitz, Scott e Ann Markusen. Finalmente, na última seção é tratada a questão regional no Brasil em uma perspectiva histórica.

## ***1.2 Economias Externas Incidentais***

Diversos autores utilizaram-se do conceito de economias externas, sejam elas de natureza incidental ou deliberada, para demonstrar a existência de uma valorosa conexão entre a

aglomeração de atividades produtivas localizadas e aumento de eficiência industrial. A apresentação das principais abordagens de economias incidentais presentes neste subcapítulo baseia-se principalmente em Garcia, R. (2006).

Referência indispensável, Marshall foi pioneiro em analisar o dinamismo dessas aglomerações em suas investigações sobre pequenas empresas especializadas da Inglaterra no século XIX, dando origem ao conceito amplamente explorado de distritos industriais (TAHIM, 2008).

Ao observar que a concentração espacial da atividade produtiva é capaz de prover ao conjunto de produtores vantagens competitivas que não estariam disponíveis se os mesmos atuassem isoladamente, Marshall constrói o conceito de economias externas. Estas seriam resultados naturais de forças de mercado e justificariam a concentração geográfica de empresas dado que tenderiam a trazer ganhos de competitividade aos produtores localizados. As economias externas são fundamentais para entender as vantagens de eficiência que as empresas conquistam quando se agrupam.

A possibilidade de geração e apropriação desses retornos crescentes de escala pela concentração geográfica estimula a presença de produtores especializados nas aglomerações, funcionando como fatores de atração de novas empresas e contribuindo para a intensificação do processo de divisão do trabalho entre elas (GARCIA, R., 2006).

Marshall identifica como causas iniciais da concentração de atividades econômicas a existência de condições naturais como a disponibilidade de matéria-prima e de demanda pré-existente para o produto na região (*ibid.*).

O economista apontou ainda três fontes de economias externas<sup>1</sup> geradas pela concentração espacial: a formação de um pólo amplo e especializado de mercado de trabalho; os encadeamentos associados à proximidade física de fornecedores e clientes e os ganhos tecnológicos provenientes dos transbordamentos (*spillovers*) de conhecimento<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Também conhecidas por “tríade marshalliana”.

<sup>2</sup> Ainda poucos autores mencionam o processo de aprendizado como fonte de externalidade positiva.



A primeira deriva da idéia de que a formação de uma mão-de-obra altamente qualificada, dotada de conhecimentos técnicos específicos, facilitaria a adequação de interesses entre empregadores e empregados e tornaria a região mais atrativa tanto para as firmas quanto para os trabalhadores. Já os encadeamentos referem-se à possibilidade de desverticalização produtiva das firmas localizadas, permitindo a apropriação de economias de escala e maior eficiência do sistema produtivo local. Por fim, os transbordamentos dizem respeito à facilidade que a proximidade geográfica proporciona aos agentes econômicos de interagirem, se integrarem, estabelecer contato e trocar informações relevantes para melhoria de processos tecnológicos ou organizacionais.

“A questão espacial retomou importância dentro dos estudos recentes em economia regional iniciados na década de 1990 com autores da chamada Nova Geografia Econômica” (OLIVEIRA JÚNIOR, 2006, p.114), cuja principal referência é Krugman. O ponto de partida desse enfoque é a teoria econômica clássica, essencialmente os trabalhos de Marshall, dando ênfase à inclusão dos retornos crescentes oriundos de vantagens econômicas cumulativas na análise dos modelos. Entretanto,

Cinco pontos distinguem os modelos da NGE de outras escolas que tentam compreender a ligação entre a geografia e a atividade econômica. São eles: (i) retornos crescentes de escala internos às firmas; (ii) concorrência imperfeita; (iii) presença de custos de transporte; (iv) determinação endógena da localização das firmas; e (v) determinação endógena da localização da demanda (HEAD; MAYER, 2003 apud OLIVEIRA JÚNIOR, 2006, p.9).

Para a construção dos modelos empregou-se a abordagem sobre comércio exterior e a nova teoria do crescimento na análise sobre a natureza da aglomeração das firmas. Uma exemplificação emblemática desse mecanismo permeia os trabalhos de Krugman, onde há o deslocamento da análise dos condicionantes do comércio internacional dos países para as regiões (CARVALHO, 2007a). A mudança de foco pode ser explicada pelo entendimento de que a concentração geográfica das firmas em uma estrutura de concorrência imperfeita proporciona retornos crescentes de escala as mesmas. Essas externalidades são obtidas no âmbito regional e local, tornando suas presenças fator determinante para o comércio entre países. Dessa forma é possível perceber a existência de uma relação direta entre as aglomerações industriais e a participação dos países no comércio internacional.

Para Krugman, bem como outros autores da NGE, a formação de aglomerações industriais é determinada pela combinação dos processos de mão invisível que confrontam forças centrípetas indutoras da concentração industrial (encadeamentos, concentração de mão-de-obra, transbordamento de conhecimento) e forças centrífugas indutoras da desconcentração (aluguéis, salários, poluição, congestionamento). Assim, a dinâmica espacial é resultado da ação dessas forças propulsoras e repulsoras presentes na região.

É importante salientar que a concentração espacial das firmas é intensificada quando há um ambiente favorável aos retornos crescentes de escala, em razão da predominância das forças propulsoras, assim como propicia o aumento da competitividade do sistema ao reforçar as condições que geram esses retornos crescentes (GARCIA, R., 2006).

Mesmo diante da grande relevância atribuída à contribuição de Krugman, algumas falhas foram apontadas por diversos autores. Dentre elas, a não incorporação ou formalização em seu modelo da argumentação de que a concepção inicial das aglomerações das firmas pode ser resultado da ocorrência de eventos históricos específicos. Além disso, questionou-se o não reconhecimento da importância de instituições locais, formais ou informais, no desenvolvimento dos sistemas locais de produção e o fato do autor descartar a possibilidade de processos de aprendizado entre os agentes locais, imprescindível para o desenvolvimento de soluções inovadoras.

Além de Marshall e Krugman, Michael Porter foi outro economista a contribuir significativamente para a análise da relevância das economias externas na configuração de aglomerações empresariais. Embora não haja elementos claros e consensuais para classificação da abordagem apresentada por ele, neste trabalho considerar-se-á que sua análise sobre o tema é direcionada pelo reconhecimento da importância das externalidades positivas de caráter incidentais ou não planejadas para a competitividade das empresas.

Foi a partir dos estudos de Porter, nos anos 90, que se difundiu no meio acadêmico o conceito de *cluster*<sup>3</sup>, em uma concepção mais empresarial e microeconômica para aglomerações de empresas. Sua argumentação parte da idéia de que as vantagens competitivas globais decorrem de fatores locais que auxiliam as empresas líderes a se manterem dinâmicas,

---

<sup>3</sup> Definido pelo autor como “geographic concentrations of interconnected companies and institutions in a particular field” (PORTER, 1998, p. 78).

reconhecendo, assim, que as indústrias constituem elemento delimitador do território. Reconhece também a importância das relações estabelecidas entre os agentes locais, seja por rivalidade ou por cooperação como, por exemplo, a formação de redes de fornecedores<sup>4</sup>.

A importância, para o autor, da formação dos *clusters* pode ser compreendida pela seguinte passagem:

[...] clusters representam uma nova forma de pensar a localização, desafiando boa parte da sabedoria convencional sobre como as empresas devem se estruturar, como as instituições tais como as universidades podem contribuir para o sucesso da competitividade e como os governos podem promover o desenvolvimento econômico e a prosperidade (PORTER, 1998, p.78, tradução livre)<sup>5</sup>.

Assim, para explicar como o sucesso competitivo dos produtores localizados dentro dos *clusters* é determinado por uma série de fatores condicionantes, Porter apresentou a solução do “Diamante Competitivo”, um esquema analítico em que cada conjunto de condicionantes configura um vértice da pedra.

As quatro forças competitivas que influenciam o ambiente, favorecendo ou dificultando a criação de vantagens, são: 1) as condições de fatores, expressas na disponibilidade de insumos básicos; 2) as condições de demanda, dependentes do perfil dos compradores, em que a demanda de clientes fortes, sofisticados e exigentes impulsiona as inovações e melhorias dos produtos; 3) os contextos de estratégia, estrutura e rivalidade das empresas, expressos nas condições que determinam a forma como as firmas são criadas, organizadas e gerenciadas, bem como nas regras e incentivos que estruturam a competição local; 4) as indústrias relacionadas ou de apoio, vinculadas à presença (ou ausência) de fornecedores de insumos e serviços especializados.

Esses quatro vetores ao se interligarem permitem a construção de um sistema auto-reforçado, já que o efeito de um reflete nos demais. Sendo assim, quanto mais dinâmico esse sistema, mais facilmente ele atrairá novas empresas para *cluster*. Sob esse aspecto, é possível

---

4 Para o autor, é possível estabelecer relações de cooperação e rivalidade em um mesmo ambiente porque elas se dão em diferentes dimensões e entre agentes distintos. Entretanto, de acordo com Garcia (2006), a argumentação apresenta falha na medida em que, ao limitar as relações cooperativas a determinadas áreas como o treinamento de mão-de-obra, Porter não dá devida importância a outras formas de cooperação que conferem essencial dinamismo ao sistema.

5 No original: “... *clusters* represent a new way of thinking about location, challenging much of the conventional wisdom about how companies should be configured, how institutions such as universities can contribute to competitive success, and how governments can promote economic development and prosperity.”

perceber que a análise empreendida por Porter enfatiza a atuação das forças de mercado na criação de competitividade dentro das aglomerações produtivas.

Em um de seus trabalhos o economista destaca que as aglomerações podem e devem estimular a competição entre os agentes de três formas: elevando a produtividade das firmas localizadas; determinando a direção e o ritmo com que se dão as inovações, que permitem o futuro aumento da produtividade; e estimulando a formação de novos negócios que expandam e fortaleçam os *clusters* (PORTER, 1998).

Cabe ressaltar que a presença de indústrias complementares e de apoio é, em sua análise, fundamental para o aumento da competitividade dos produtores já que possibilita o acesso facilitado, eficiente e por vezes preferencial a produtos e serviços especializados. Esse é um dos elementos essenciais à identificação dos *clusters*.

A principal crítica que permeia os trabalhos de Krugman e Porter refere-se aquilo que notadamente os caracteriza. Nas abordagens dos três autores estudados verifica-se a ausência de referências explícitas às externalidades construídas pelos agentes, pois em ambos os casos os autores tratam as aglomerações como resultado das forças de mercado, impossibilitando as correções das falhas de mercado por meio da implementação de políticas específicas (SUZIGAN, 2001a).

Assim, embora seja indiscutível a relevância das economias externas incidentais para a criação de vantagens competitivas nas aglomerações produtivas locais, faz-se necessário destacar que essas não constituem as únicas possibilidades dos produtores se beneficiarem com as aglomerações. Eles podem criar competitividade por meio de ações conjuntas deliberadas privadas ou públicas, dando margem à atuação de instituições governamentais em diversas dimensões, como na criação e definição de padrões, na formulação de políticas de incentivo ou na criação de demanda qualificada por meio de compras das estatais (SUZIGAN, 2001a; BERGGREN; LAESTADIUS, 2003 *apud* GARCIA, R., 2006).

### ***1.3 Economias Externas Induzidas***

As contribuições teóricas desenvolvidas tendo como ponto de partida a presença de economias externas induzidas como fonte de vantagem competitiva fazem parte da produção

bibliográfica recente em economia regional. Pode-se afirmar, assim, que o traço comum a essa produção é a busca por uma análise alternativa em que seja considerada a existência de externalidades ativas, resultantes de ações conjuntas, planejadas entre firmas e instituições locais.

A primeira a ser analisada, o conceito de eficiência coletiva proposto por Schmitz (1997, *apud* SUZIGAN *et al.*, 2001), busca a complementaridade entre as economias externas puras (marshallianas) e aquelas construídas pelos agentes, as economias externas de natureza ativa, fruto de ações deliberadas. Diante disso, fica evidente que, para o autor, as economias externas marshallianas não constituem elemento suficiente para explicar o desempenho competitivo das firmas localizadas, sendo necessário reconhecer também a importância de ações cooperativas entre agentes envolvidos e da atuação do setor público na implementação de políticas (SUZIGAN *et al.*, 2001).

Para Schmitz, os ganhos econômicos não derivam exclusivamente da aglomeração produtiva, entretanto, elas facilitam um grande número de desenvolvimentos subsequentes: o surgimento de fornecedores qualificados, a divisão do trabalho, a especialização dos produtores locais, a formação e concentração de mão-de-obra com capacidades específicas, a emergência de centros especializados de treinamento e prestação de serviço, a troca de informações entre empresas e o aparecimento de entidades de classe local.

Vale salientar que o fraco ou nulo desenvolvimento desses fatores, possível de ocorrer, sinaliza um baixo dinamismo das aglomerações, tornando suas firmas incapazes de se expandir ou de inovar.

O enfoque da eficiência coletiva, dentro de uma perspectiva analítica, destaca, assim, o caráter capacitante das economias externas, distintivamente daqueles que preferem explicar a geração de externalidades pelas falhas de mercado (*ibid.*). Desse modo, a eficiência coletiva, a princípio, seria determinante para as empresas localizadas obterem importantes ganhos competitivos frente àquelas que atuam isoladamente.

Ao atuarem conjuntamente, os agentes podem estabelecer relações cooperativas verticais ou horizontais.

[...] a cooperação horizontal envolve, geralmente, troca de equipamentos, compra de matéria-prima em conjunto, contratação de pesquisas, treinamento, divulgação em

conjunto de produtos, troca de informações, consorcio entre produtores, entre outros, enquanto a cooperação vertical está ligada à relação usuário-produtor, aliança ao longo da cadeia produtiva – subcontratação, entre outras ações [...] (SCHMITZ, 1995, 1997, 2005 *apud* TAHIM, 2008, p.32).

Como descrito, ambas podem manifestar-se de diferentes formas e intensidades, mesmo que haja uma tendência maior a relações de cooperação vertical (*ibid.*).

Finalmente, é preciso ressaltar que “ênfase da eficiência coletiva enfatiza o papel das organizações de ajuda mútua nas aglomerações. Mas o papel do setor público por meio de políticas específicas é também importante, e deve estar em sinergia com as ações privadas de ajuda mútua” (SCHMITZ, 1997, p. 23 *apud* SUZIGAN, 2001a, p.6).

Em relação a esse ponto, a abordagem proposta por Humbert Schmitz aproxima-se daquela apresentada por Allen Scott, que busca estabelecer uma interligação entre a geografia econômica e o desempenho industrial para defender que as aglomerações podem impulsionar o desenvolvimento local. O autor elabora uma análise do que considera ser uma tendência endêmica do capitalismo à formação de aglomerações produtivas com importantes implicações para o crescimento, produtividade e comércio internacional. (*id.* 2001b)

Cinco seriam as vantagens advindas da formação de aglomerações, reforçando essa tendência: (i) os fluxos e transações comerciais ou não comerciais entre as empresas são mais seguros quando os produtores estão localizados próximos, minimizando custos de transação e riscos; (ii) custos com procura e recrutamentos de mão-de-obra são menos onerosos quando os mercados locais de trabalho são grandes e densos; (iii) o estoque de conhecimento local aumenta à medida que as firmas locais interagem e o estabelecimento de estruturas de aprendizado e inovação contribui para a fluidez das informações entre elas; (iv) a construção de arranjos institucionais colabora para estruturação de uma governança específica, contribuindo para reforçar as vantagens competitivas; e (v) a presença de infra-estrutura física básica como estradas e pontes oferecida preferencialmente pelo Estado é essencial para a economia regional. (SCOTT, 2002, p.143-4).

A importância da trajetória histórica das regiões é também um dos pontos ressaltados por ele, porque mesmo que uma determinada atividade econômica possa ser desenvolvida em diferentes localizações, existem alguns determinantes endógenos, inerentes à região, que orientariam a mesma na direção de liderança. Entretanto, observa que uma determinada região

também pode ser atraída para a fronteira do desenvolvimento por causa de incidentes tecnológicos ou organizacionais.

De acordo com Suzigan *et al.* (2001, p.15), Scott é “o autor que mais se preocupa em definir um núcleo central de políticas de apoio a empresas em *clusters*”, apresentando em sua análise três formas de atuação dos agentes locais alcançarem o ajuste coletivo. Os agentes podem ser órgãos públicos, associações empresariais, sindicatos de trabalhadores e consórcios ou parcerias público-privados.

A primeira visa a assegurar o fornecimento de insumos e serviços críticos e o atendimento a necessidades específicas da aglomeração, principalmente em áreas como pesquisa tecnológica e treinamento, de maneira a estimular o crescimento das atividades econômicas da região. A segunda busca promover a cooperação entre as empresas para melhorar a eficiência de suas interações dado que há certa perda de autonomia das firmas individuais. A terceira procura a constituição de fóruns locais de planejamento e ação, em que as empresas podem coletivamente determinar estratégias comuns de atuação, tanto a médio quanto longo prazo.

Assim, para Scott a adoção de políticas que busquem o aproveitamento das externalidades aglomerativas por meio de ações coletivas ou desenvolvimento institucional é fundamental. Em relação a esse ponto, Scott é ainda mais incisivo que Schmitz.

Outra contribuição dentro das novas abordagens em economia regional foi dada por Ann Markusen, cujo estudo sobre a capacidade de sustentação da atratividade de capital e trabalho por determinadas localidades demonstra como algumas regiões resistem aos efeitos da integração mundial de mercados, construindo aglomerações produtivas alternativas, em que, por exemplo, o poder dos governos e multinacionais é enfatizado (MARKUSEN, 1995).

Segundo a autora (*ibid*, p.14), “[...] um Distrito Industrial é uma área espacialmente delimitada, com uma orientação de atividade econômica de exportação e especialização definida, seja ela relacionada à base de recursos naturais, ou a certos tipos de indústrias ou serviços” e será bem sucedido se capaz de cumprir com as seguintes condições:

- i. A obtenção na região, de taxas de crescimento na média ou acima da média comparativamente a outras localidades;

- ii. A capacidade local de se evitar falências e/ou perdas de postos de trabalho decorrentes dos efeitos das oscilações de curto e médio prazo, de ciclos dos negócios ou de gastos públicos;
- iii. A oferta de bons empregos, a contenção das tendências de segmentação salarial e a prevenção de excessiva concentração da renda e da propriedade;
- iv. A livre organização dos trabalhadores e sua participação nos processos decisórios das firmas e;
- v. O incentivo à participação e a contestação política em âmbito regional.

Salienta-se que o sucesso de um distrito depende, invariavelmente, de sua capacidade de resposta aos desafios impostos pelas constantes transformações a que uma economia gradativamente mais globalizada tem passado. Posto isso, um distrito antes bem sucedido poderá não sê-lo no futuro se falhar em resistir aos desafios (MARKUSEN, 1995).

Markusen traz uma importante contribuição ao ampliar a concepção dos distritos industriais propondo uma tipologia que vai além dos distritos marshallianos, baseados na especialização flexível e na ênfase às pequenas empresas. Os novos modelos tendem a incorporar a idéia da necessidade de geração de redes entre distritos e a aceitação de uma condução externa à aglomeração, tornando mais fácil a aplicação de políticas externas, especialmente públicas.

De acordo com a tipologia sugerida (*ibid*), os distritos industriais marshallianos referem-se a estruturas econômicas com preponderância de pequenas empresas locais, em que as economias de escala são insignificantes, limitando o tamanho dos negócios. Também compreende um conjunto relativamente especializado de serviços, especificamente adequado às atividades locais. Neles o mercado de trabalho é altamente flexível e os encadeamentos e cooperações interdistritais estão pouco presente.

Os distritos industriais centros-radiais correspondem a estruturas regionais articuladas em torno de uma ou várias grandes corporações pertencentes a uma ou poucas indústrias, as firmas âncoras. Essas empresas reúnem em torno de si fornecedores e atividades correlatas, realizando compras locais ou externas e vendas para grandes compradores ou um conjunto grande de consumidores individuais. O dinamismo dessas aglomerações depende essencialmente da posição que as empresas-chave ocupam nos seus mercados nacional e internacional para a manutenção de



sua atratividade. Há absoluta ausência de cooperação entre os competidores, cabendo apenas o estabelecimento de alianças com parceiros externos por parte das empresas-âncora.

Os distritos industriais plataformas satélite são constituídos por sucursais ou subdivisões de multinacionais sediadas no exterior, geralmente estimulados pelo governo a se desenvolverem em regiões mais afastas dos centros urbanos. Atraídas pelos baixos salários e reduzidos impostos, as empresas desempenham atividades que vão desde simples rotinas de montagem até pesquisas relativamente mais sofisticadas. Por haver reduzida vinculação entre as firmas locais e orientação sobre decisões ditadas pelas matrizes, esse tipo de distrito tem seu desenvolvimento restringido. É também prejudicado pela possibilidade de transferência das subsidiárias para outras plataformas que se mostrem mais interessantes.

Já os distritos industriais suportado pelo Estado são aqueles em que uma ou mais instituições públicas (instituição de pesquisa, empresa estatal, universidade, base militar) funcionam como âncora do desenvolvimento regional e, portanto, elas são dominantes dentro da estrutura, fazendo com que as empresas locais desempenhem papel menos relevante. Por isso, as perspectivas de longo-prazo deste tipo de distrito vinculam-se a trajetória local da instituição e a forma como o crescimento de outras atividades na região é incentivado por sua presença. Ressalta-se que, os mercados de trabalho são organizados em função da(s) principal (is) atividade(s) estatal (is) desenvolvidas na região.

#### ***1.4 A Questão Regional Brasileira***

No século XX a economia brasileira alcançou uma das maiores taxas média de crescimento do mundo, contudo em função do caráter concentrador de seu modelo de desenvolvimento, tornou-se uma sociedade com um dos maiores e mais persistente índices de desigualdade do mundo. Em recente pesquisa sobre o tema, o Ipea (2008, p.1) apontou que os 10% mais ricos da população detêm 75% da renda nacional e que “mesmo com as mudanças nos regimes políticos e no padrão de desenvolvimento, a riqueza permanece pessimamente distribuída entre os brasileiros”.

As disparidades estão presentes tanto nas macrorregiões tradicionais (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) quanto no interior de cada uma delas e caracterizam-se por distintas estruturas produtivas, relações de trabalho, níveis de industrialização e condições de acesso a

bens e serviços, educação e qualificação profissional. Por isso é preciso entender que a configuração em que se encontram essas regiões deriva de processos históricos com determinantes e condicionantes específicos. Além disso, cada uma delas reage de uma forma, de acordo com a estrutura social e econômica herdada e suas atuais opções políticas.

A produção bibliográfica sobre as desigualdades regionais brasileiras, de modo geral, associa ao modelo de desenvolvimento nacional que negligenciou os diferenciais intra-regionais. Dentre as causas atribuídas às desigualdades estão a configuração do mercado interno e a integração econômica, estritamente relacionadas às mudanças estruturais a que passou o país. O processo de ocupação territorial no Brasil, de forma geral, se deu a partir das possibilidades de inserção de cada região no mercado internacional (CARVALHO, 2007a).

As raízes das disparidades regionais brasileiras encontram-se na evolução dos complexos exportadores que foram a base da formação do espaço econômico nacional. O intervalo que marca o início do século XX até 1930 sinalizou um período em que as regiões eram dispostas como um arquipélago, pouco interligadas, porque se articulavam predominantemente com o mercado externo. Sendo assim, elas tinham relativa autonomia já que a demanda por produtos era suprida localmente ou por importações. Em função disso não havia estímulo à formação de um mercado nacional.

O quadro começou a se alterar a partir da crise de 1929, quando a constituição de um mercado interno brasileiro passou a ser enxergado como elemento essencial para a integração e progresso do país. A crise e criação do Estado Nacional comprometido com a industrialização e o desenvolvimento impulsionaram o deslocamento do centro dinâmico da economia em direção ao mercado interno, estabelecendo um novo padrão de acumulação de capital. Segundo Cano (1985), a partir da década de 30 os principais impedimentos à integração começaram a ser removidos, especialmente as barreiras comerciais entre os estados e o desenvolvimento de sistemas de transporte. Como resultado dessas medidas houve o aumento do comércio inter-regional, consolidando uma articulação comercial liderada pela região Sudeste, região esta que detinha uma estrutura produtiva maior e mais eficiente. Couberam as demais regiões o limitado espaço econômico que lhes sobrara, devendo assim ajustar suas produções às demandas do centro dinâmico e condicionando seus desenvolvimentos à região hegemônica. Fica evidente que este período que se estende até 1975, de acordo com Guimarães Neto (1997, p.53-4), caracteriza-se por uma “concentração econômica espacial”.

A integração do território nacional avançou principalmente entre os anos de 1960 e 1970, quando se deu a fase de industrialização pesada e subsequentemente ocorreu o ciclo expansivo do “milagre econômico”. Ainda que a consolidação de um mercado nacional representasse a possibilidade da integração produtiva, a dinâmica econômica das regiões foi de certo modo mantida em função das especificidades das estruturas produtivas de cada região. Portanto, as desigualdades regionais foram não somente mantidas, mas também acentuadas.

Com a matriz industrial já implantada, seguiu-se uma fase em que, para a sustentação da acumulação de capital, exigiu-se um esforço mais intenso de articulação com as regiões periféricas. O período marca a desaceleração da economia brasileira e o incentivo à implantação de projetos naquelas localidades (*ibid*).

Resultado de políticas de desenvolvimento regional e políticas setoriais introduzidas na década de 1960, o processo de desconcentração territorial que se seguiu contribuiu para a melhoria na distribuição de renda inter-regional.

Diniz (1993 *apud* FERREIRA; DINIZ, 1995, p.45) sugere que o processo de desconcentração geográfica decorreu de um conjunto de fatores, dentre eles:

- (i) o desenvolvimento e a ampliação da infra-estrutura básica; (ii) o movimento das fronteiras agrícola e mineral; (iii) a ação direta do Estado em termos de investimento e concessão de subsídios e incentivos fiscais; (iv) a crise econômica e política do Rio de Janeiro; (v) a reversão da polarização da indústria da área metropolitana de São Paulo; e (vi) os movimentos migratórios e a alteração da distribuição regional da população.

É preciso ressaltar, entretanto, que o processo de desconcentração reforçou o desenvolvimento heterogêneo dentro das macrorregiões, dando origem a especializações intra-regionais que favoreceram o aumento das disparidades.

A continuidade do processo foi interrompida na segunda metade da década de 1980, devido, entre outros motivos, ao agravamento da crise econômica brasileira e a instabilidade por ela causada, e a crise fiscal e financeira do Estado, o que limitou os instrumentos de política. A partir de então, estabeleceu-se uma fase de “relativo equilíbrio na participação das economias regionais no produto, que indica, no fundo, o esgotamento do processo de desconcentração” (GUIMARAES NETO, 1997, p. 53).

Diante das profundas transformações econômicas e políticas que se puseram desde meados de 80, especialmente com o início da abertura comercial e o processo de globalização, observa-se uma redefinição da dinâmica regional, em que novas formas de articulação são desenvolvidas tendendo a priorizar uma “integração competitiva” guiada pelo mercado.

### ***1.5 Conclusão***

Neste capítulo foi possível verificar que, segundo a literatura apresentada, o desenvolvimento regional está estreitamente relacionado à competitividade e organização da indústria local. A presença de aglomerações produtivas é, não somente fonte de vantagens competitivas para os produtores nelas inseridos, como também elemento essencial para o desenvolvimento de novos pólos econômicos locais, possibilitando o desenvolvimento regional. Essa idéia tem ganhado espaço no meio teórico e foi o objeto de estudo de muitos economistas clássico, neoclássicos, neoschumpeterianos e institucionalistas.

Ainda que as importantes contribuições de Marshall, Krugman e Porter se destaquem por suas análises sobre a captação de vantagens competitivas advindas de economias externas incidentais, observou-se que elas são insuficientes em apontar todas as alternativas para a geração dessas vantagens. Isso porque desconsideram a heterogeneidade das regiões, as diferenças de comportamento dos agentes e o papel dos agentes locais na construção conjunta de externalidades.

A partir das abordagens alternativas estudadas, nota-se que tanto a conscientização dos agentes locais em estabelecer relações cooperativas entre si quanto à atuação de organismos locais, públicos ou privados são fundamentais para o crescimento e sustentação das aglomerações locais, permitindo adaptar-se ao contexto de globalização dos mercados e contribuindo para o desenvolvimento regional.

Constatou-se ainda que, para uma melhor compreensão da dinâmica de crescimento e desenvolvimento econômico do Brasil, torna-se indispensável o estudo das dinâmicas das diferentes macro e microrregiões que o compõe. Isso porque a dimensão territorial do país impõe, naturalmente, grandes desafios à proposição de estratégias e instrumentos eficazes em promover o desenvolvimento regional, alterando a realidade brasileira.

## **CAPÍTULO 2 – O BIODIESEL COMO FONTE ALTERNATIVA DE ENERGIA**

O estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento de novas tecnologias para descoberta de fontes alternativas de energia em substituição aos combustíveis fósseis ficou evidente a partir da década de 1970 em função da profunda instabilidade experimentada com os choques de petróleo. As freqüentes conturbações geopolíticas com os produtores de petróleo, a crescente preocupação com a preservação ambiental e, sobretudo a forte dependência econômica a que alguns países como os Estados Unidos estão sujeitos são fatores determinantes para adoção de políticas de incentivo a produção de energéticos de fontes renováveis, como o biodiesel, etanol e HBIO.

Contextualizar o tema tratado neste estudo é o objetivo central deste capítulo composto de quatro partes. Nele é feita inicialmente uma revisão bibliográfica sobre o surgimento do biodiesel como fonte alternativa de energia, apresentando posteriormente os principais aspectos técnicos e conceituais sobre o biodiesel. Na terceira parte a cadeia produtiva do energético é explicada, ilustrando seus atores e as etapas do processo de transformação dos insumos em produtos finais. E finalmente, a quarta seção oferece um breve panorama internacional do uso e produção do combustível.

### **2.1 O Surgimento do Biodiesel**

As experiências que visam o desenvolvimento de combustíveis alternativos não são recentes, demonstrando a preocupação dos agentes econômicos com a escassez de oferta de energia, sobretudo de fontes petrolíferas.

A possibilidade de utilização de óleos vegetais como combustível, uma das várias alternativas pesquisadas, está vinculada à invenção do motor a diesel pelo engenheiro de origem alemã Rudolph Diesel no final do século XIX. Ele apresentou um protótipo de motor de combustão por compressão na Exposição Universal de Paris em 1900<sup>6</sup>. Para tanto, conduziu suas experiências com óleo de amendoim como forma de acionar o motor, matéria-prima esta que apresentava grande disponibilidade e baixo custo de produção. No entanto, seu uso não resultava

---

6 Em 1912 Rudolph Diesel (*apud* BAJAPAI; TYAGI, 2006, p.488, tradução livre) teria afirmado que “o uso de óleos vegetais como combustível pode parecer insignificante hoje em dia, mas com o tempo irão se tornar tão importantes quanto o petróleo e o carvão são atualmente”, antevendo que o desenvolvimento de novas fontes energéticas tornar-se-ia uma temática de grande relevância para as nações.

em uma boa combustão, em virtude de sua alta viscosidade (PLÁ, 2003). O desenvolvimento de derivados de petróleo e a ampla oferta dos combustíveis fósseis também contribuíram para que essa alternativa não fosse a mais interessante.

Contudo, as investigações científicas que buscavam solucionar tal inconveniente conduziram à aplicação do processo de transesterificação, que reduzia a viscosidade do óleo vegetal e melhorava seu processo de combustão no interior do motor. As pesquisas realizadas por iniciativa de George Chavanne, cientista da Universidade de Bruxelas, deram origem a primeira patente do processo de produção em 1937. Também na Bélgica foram registradas as primeiras experiências com o uso comercial do combustível de óleo vegetal em ônibus de passageiros na década de 1940. O combustível foi amplamente utilizado em diversos países ao longo da Segunda Guerra Mundial.

Somente na década de 1970, após os primeiros choques do petróleo, os países lançaram-se em duas opções: buscar aprimorar os estudos em eficiência energética das fontes já existentes ou desenvolver fontes alternativas, como o biodiesel para substituir, ainda que parcialmente, os combustíveis fósseis (BIODISELBR, 2008a).

Entre as iniciativas tomadas pelo governo brasileiro estavam a criação do programa Pró-álcool (Programa Nacional do Alcool) e do plano Pró-óleo (Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos), tendo sido o segundo abandonado em 1986, devido à queda dos preços do petróleo e normalização de seu abastecimento. No mesmo período, a Universidade Federal do Ceará (UFC) iniciou pesquisas relativas ao processo de produção do biodiesel. A partir delas foi registrada e reconhecida a primeira patente brasileira de biodiesel de autoria do engenheiro químico Expedito Parente em 1980.

Não obstante, o primeiro relato que se tem sobre o uso de biocombustíveis remonta aos anos 60 nas Indústrias Matarazzo que tencionavam produzir óleo comestível a partir de grãos de café. Para tal, observou-se a necessidade de realizar a lavagem do café retirando suas impurezas impróprias para o consumo. A reação do óleo com o álcool da cana de açúcar, usado no processo de lavagem, resultou na obtenção do éster etílico, produto hoje conhecido como biodiesel.

## 2.2 Conceitos e Aspectos Técnicos

O biodiesel pode ser definido como um combustível biodegradável derivado de biomassa renovável, obtido pelo processo de transesterificação<sup>7</sup>, que consiste em uma reação entre triglicerídeos e um álcool de cadeia curta (metanol ou etanol) com a presença de um catalisador, formando um éster e, como co-produto, a glicerina (PARENTE, 2003)<sup>8</sup>.

O processo de transesterificação é apresentado de forma simplificada a seguir:

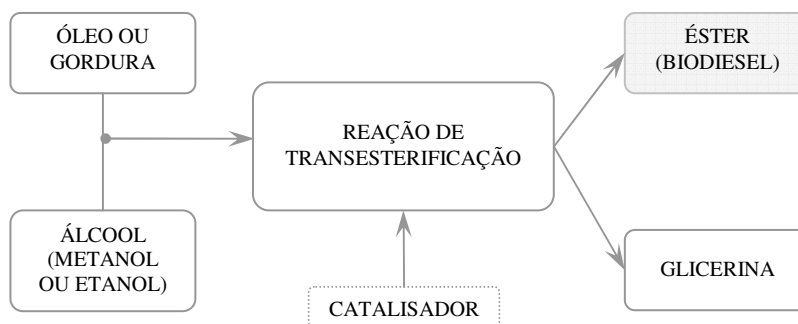


Figura 1 – Processo de transesterificação

Fonte: Adaptação de Parente (2003)

O fluxograma apresentado indica que na produção de biodiesel é possível optar pelo uso do metanol ou etanol. A transesterificação etílica apresenta a vantagem de ser menos tóxica e biodegradável, além de particularmente ser mais conveniente para o Brasil, já que o país é um grande produtor de etanol e já possui a tecnologia necessária. Nota-se, entretanto, que a rota etílica é significativamente mais complexa e apresenta pior desempenho quando comparada a transesterificação metílica. Segundo o NAE (2004, p. 26), “a transesterificação etílica [...] poderá atingir níveis equivalentes de qualidade”, mas enquanto as melhorias não ocorrem o álcool mais usado atualmente é o metanol.

Além do álcool de cadeia curta, é necessária uma outra matéria-prima para que haja a reação: um lipídeo. Portanto, constituem fontes principais de matéria-prima os óleos vegetais,

<sup>7</sup> De fato, o óleo vegetal obtido por esmagamento pode ser processado utilizando-se diferentes processos tecnológicos como o craqueamento, esterificação ou transesterificação. Entretanto, a tecnologia de transesterificação tem sido mais usada atualmente por apresentar melhor relação eficiência-economia (NAE, 2004, p.83).

<sup>8</sup> No art 4º da Lei 11.097/05, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, o biodiesel é definido de forma semelhante, contudo menos tecnicamente detalhado. Para mais informações vide Anexo A.

óleos e gorduras residuais e gorduras animais. Os primeiros podem originar-se de várias plantas oleaginosas sendo as principais a mamona, o dendê, a palma, a soja e a colza. Já os óleos e gorduras residuais são representados pelo óleo de cozinha ou indústria e pela gordura de esgoto. Dentre as gorduras animais as opções podem ser o sebo bovino, banhas de porco e óleo de peixe (PARENTE, 2003).

No Brasil, devido à extensão territorial, a grande biodiversidade e a variedade de clima e solo, há um enorme potencial de produção de biodiesel a partir de óleos vegetais. Ainda que haja uma diversidade de opções elas devem estar adequadas às especificidades de cada região para garantir sua competitividade<sup>9</sup>. Contribuem para a escolha da oleaginosa cultivada o rendimento por hectare, a qualidade do produto, a existência de subprodutos de alto valor de mercado, a existência de instituições que pesquisem a cultura e também a tecnologia empregada.

Subproduto da reação, a glicerina é matéria-prima para diversas cadeias produtivas e pode ser empregada na fabricação de sabonetes e cosméticos entre outros e deverá se tornar mais competitiva caso haja aumento da produção de biodiesel.

O biodiesel originário do processo pode ser utilizado em estado puro ou em mistura com o diesel mineral, de maneira que para identificar as diferentes proporções emprega-se a nomenclatura BX, em que o X corresponde ao percentual de biodiesel presente na mistura. Assim, por exemplo, o B5 é a mistura com 5% de biodiesel e 95% de óleo diesel mineral e o B100 indica o biodiesel puro.

### **2.3 A Cadeia Produtiva**

A cadeia produtiva do biodiesel<sup>10</sup> é composta não somente da etapa industrial de processamento do óleo vegetal, mas também de fases à jusante e à montante. Ela é, então, constituída por agentes representantes de cada etapa do processo de transformação dos insumos

---

9 O governo brasileiro, em seu programa de incentivo a produção e uso do biodiesel, não privilegia qualquer matéria-prima, permitindo que o produtor faça sua escolha segundo custos de produção e oportunidade. “Esta flexibilidade possibilita a participação do agronegócio e da agricultura familiar e o melhor aproveitamento do solo disponível para a agricultura no país” (BRASIL, 2004, p.6). Assim, o governo busca evitar a experiência do etanol que é centrada na monocultura da cana-de-açúcar.

10 Dada à diversidade de matérias-primas disponíveis, o presente estudo analisará a cadeia de produção do biodiesel a partir dos óleos vegetais apenas. Entretanto, um fluxograma simplificado com as cadeias produtivas do biodiesel é apresentado no Anexo B.



em produtos finais e no caso do biodiesel é organizada em três importantes macrosssegmentos que envolvem diversos setores da economia.

O primeiro deles compreende a produção de grãos e extração do óleo, realizados respectivamente pelos setores agrícola e (agro)industrial. Embora cada oleaginosa tenha suas especificidades, a comercialização da matéria-prima para o produtor de biodiesel pode acontecer das seguintes formas: (i) pela compra diretamente dos produtores individualmente, por contrato; (ii) pela venda do óleo vegetal de forma coletiva por associações; (iii) pela venda por intermediário que compra dos agricultores e revende aos produtores de óleo vegetal; e ainda (iv) pelo cultivo dos grãos e extração do óleo diretamente pelo produtor de óleo vegetal ou biodiesel (MONTEIRO, 2007).

É no ramo agrícola desse segmento da cadeia que surgem os maiores questionamentos a respeito da viabilidade da produção do biodiesel no Brasil. Isso porque a Lei 11.097<sup>11</sup> determina a obrigatoriedade da mistura de biodiesel ao diesel mineral vendido no país, implicando no aumento da demanda pelas matérias-primas. Assim, haverá uma necessidade fixa de disponibilidade de oleaginosas para obtenção do biodiesel e para isso o setor agrícola deverá garantir, de forma constante e uniforme, o suprimento dos insumos básicos, as oleaginosas. A incerteza quanto à capacidade de produção de oleaginosas dentro do tempo e quantidade prevista para o cumprimento das metas estabelecidas pelo governo é a fragilidade contida neste elo da cadeia.

O segundo é aquele representado pelas indústrias produtoras do biodiesel, que realizam o processo de transesterificação apresentado anteriormente. Já o terceiro abrange a distribuição e venda do combustível. Cabe destacar que além dessas atividades, existem as operações logísticas como estocagem e movimentação que precisam ser integradas à cadeia. Sendo assim, o biodiesel produzido deverá inevitavelmente ser inserido na logística dos combustíveis.

Assim, a produção de biodiesel estende-se a diferentes segmentos econômicos direta ou indiretamente envolvidos no processo produtivo como as indústrias fornecedoras de insumos agrícolas, os produtores rurais, a indústria automotiva, os bancos financiadores, as instituições de pesquisa e desenvolvimento, as empresas distribuidoras de combustível, os consumidores privados e públicos, as agroindústrias produtoras de óleo vegetal, as empresas de serviços

---

11 Ver Anexo A

logísticos e as empresas exportadoras entre outros. Dessa forma, é possível compreender a importância da existência de uma cadeia produtiva bem estruturada, “pois as interdependências entre os seus elos podem definir o sucesso ou insucesso dos empreendimentos” (PARENTE, 2003, p.34).

## **2.4 Panorama Internacional**

O contexto de forte crescimento da economia mundial, da ordem de 3,8%<sup>12</sup> a.a. ao longo dos últimos 25 anos tem impulsionado a expansão da demanda mundial por energia primária e secundária. Dessas fontes de energia, aquelas de origem fóssil, não-renovável, permanecem respondendo por grande parte da demanda mundial. Estudo recente da Agência Internacional de Energia (IEA, 2008) prevê que a demanda de carvão terá crescimento elevado nos próximos anos, sendo responsável por 1/3 do aumento no uso de energia.

A excessiva dependência energética de fontes não-renováveis, ilustrada pela participação de 87% na matriz mundial de energia, é a principal motivação para o desenvolvimento de fontes alternativas. Embora ainda haja forte predominância, a análise da evolução da matriz energética mundial evidencia o crescimento da participação de fontes renováveis, resultado, sobretudo, da implantação de mecanismos globais de regulação ambiental.

A busca pela segurança energética tem em suas raízes não somente o avanço da economia mundial e conseqüente crescimento da demanda mundial de energia, mas também a possibilidade de esgotamento das reservas de petróleo acessíveis, as flutuações de preços do petróleo, a saturação da capacidade de refino mundial e as instabilidades geopolíticas e conflitos bélicos em importantes países supridores de energia.

A adequação às legislações ambientais que visam à redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE)<sup>13</sup> e ao controle de derramamentos, geração de resíduos e alterações climáticas exercem pressão sobre os países para adaptação a um novo contexto de consolidação de uma economia sustentável.

---

12 MME (2007)

13 O efeito estufa é um fenômeno natural causado pela presença de determinados gases na atmosfera terrestre como o vapor de água (H<sub>2</sub>O), o metano (CH<sub>4</sub>), o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

A visibilidade que ganhou o quarto relatório de avaliação sobre mudanças climáticas do IPCC<sup>14</sup> lançado em 2007, que, entre outros, relaciona o aumento da temperatura da terra com o aumento da concentração de GEEs, prova a crescente preocupação com as potenciais alterações no meio ambiente em função da ação humana.

Em relação aos biocombustíveis há ainda benefícios técnicos e sociais. Isso porque existe fácil adaptação da atual frota de veículos para uso do biodiesel e do etanol em mistura de até 10% à gasolina e é possível o aproveitamento da infra-estrutura existente para outros combustíveis líquidos. Além disso, os biocombustíveis contribuem para o desenvolvimento do agronegócio, geração de emprego e renda.

#### **2.4.1 As experiências**

Nos últimos anos, diversos países estruturaram programas de estímulo à produção e uso do biodiesel motivados seja pela preocupação ambiental, seja pela dependência energética ou ainda por outras razões. Países tais como Alemanha, Estados Unidos, Indonésia, Malásia e Argentina já produzem o biodiesel para comercialização, incentivando o desenvolvimento da produção em escala industrial (BIODISELBR, 2008c).

O processo de industrialização do biodiesel começou na Europa no início dos anos 90, como consequência da Política Agrícola Comum que oferecia subsídios para a produção agrícola não alimentar como alternativa para a saturação do mercado de alimentos resultante de generosos subsídios agrícolas.

De forma geral, os governos nacionais europeus ofereceram incentivos fiscais e compensações financeiras para estimular o uso do biodiesel e atender às diretivas lançadas em 2003, que, apesar do caráter voluntário, instituíram regras para promoção ao uso de biocombustíveis e outras energias renováveis. As diretivas, dentre outras coisas, estabelecem que os países membros da União Européia (UE) devem garantir a colocação nos seus mercados de uma proporção mínima de combustíveis renováveis, determinando metas nacionais para isso, e autorizam a desoneração fiscal total ou parcial sobre os biocombustíveis.

---

14 O IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima) é um órgão ligado às Nações Unidas encarregado de prover avaliações regulares sobre descobertas científicas em relação à mudança climática.

A meta sugerida pela diretiva para os biocombustíveis, incluindo o biodiesel, era de 2% até 2005<sup>15</sup>, com acréscimo de 0,75% ao ano até 2010, quando chegará a 5,75%. Para 2020, a diretiva da UE estabelece como meta 20% de mistura. Como cada país tem liberdade para delinear sua estratégia, alguns países optaram pela isenção total de impostos enquanto outros preferiram à redução parcial dos impostos.

Cabe destacar que as diretivas tratam apenas do incentivo ao uso dessas fontes, desconsiderando a relevância do desenvolvimento da produção industrial. Nesse sentido, a obrigatoriedade da mistura de biodiesel tem sido pauta de debates atualmente.

A Alemanha, maior produtor mundial de biodiesel, desenvolveu um expressivo programa de produção do energético a partir da colza, opção esta que favoreceu não somente aos produtores do combustível, como também fortaleceu o mercado nacional da oleaginosa.

A indústria do biodiesel na Alemanha foi estruturada a partir dos interesses dos agricultores e dos produtores de óleos vegetais. O país adotou a estratégia de disponibilizar aos consumidores o biodiesel puro (B100) isento de qualquer mistura ou aditivação, de forma a promover o novo combustível e criar uma maior confiabilidade dos consumidores no mesmo.

O combustível é distribuído em uma rede de abastecimento composta por cerca de 1.700 postos e tem sua qualidade garantida por selos fixados nas bombas de biodiesel certificadas pela Associação para a Qualidade do Biodiesel (*Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel-AGQM*). Além disso, ele deve atender aos requisitos da norma técnica alemã DIN 51606, equivalente à norma europeia EN 14214 para que possa ser comercializado.

A mistura B5 também é comercializada no país que incentiva o biodiesel em toda a sua cadeia produtiva desde a fase agrícola até a comercialização. O combustível, depois de especificado, é vendido em postos sem incidência de impostos, tornando-o mais competitivo frente aos derivados de petróleo.

---

15 De acordo com Prates, Pierobon e Costa (2007, p.42), a participação média dos biocombustíveis em 2005 foi de 1,4%, portanto a Europa não conseguiu atingir a meta voluntária de 2%.

Diante do acentuado crescimento da capacidade de produção nos últimos anos, a Alemanha pretende superar a meta estabelecida pela diretiva da UE para 2010 de 5,75% de participação dos combustíveis renováveis.

O programa de biodiesel dos Estados Unidos é relativamente menor que o europeu e baseia-se principalmente na soja, complementado por óleos de fritura reciclados. O interesse americano no uso e desenvolvimento do biodiesel foi estimulado pelo *Clean Air Act* de 1990, legislação que faz parte da política ambiental relacionada à redução da poluição atmosférica, visando à melhoria das emissões dos motores a diesel. Foram tomadas diversas iniciativas para o incentivo ao energético. Além de medidas de caráter tributário, insuficientes para gerar competitividade e viabilizar a produção uma vez que o diesel já possui baixa carga tributária, o governo tem fornecido incentivos diretos à produção por meio de subsídios a compra de matéria-prima e emitindo atos normativos que estipulam níveis mínimos de consumo de biodiesel a 20% por órgãos públicos. No nível estadual existem diversas propostas de incentivo sendo elaboradas, exemplo disso é que até 2005 somavam-se 31 novas leis estaduais direcionadas ao tema (PRATES; PIEROBON; COSTA, 2007).

Para garantir a qualidade do produto o *National Biodiesel Board* (NBB), órgão de coordenação de ações e políticas para biodiesel nos Estado Unidos, adotou um programa de certificação de qualidade denominado BQ-9000. Por isso, para adquirir a certificação, os produtores e distribuidores de biodiesel precisam cumprir com uma série de exigências que são auditadas. Além disso, os padrões e especificações para o biodiesel são estabelecidos pela norma ASTM D-6751 (LIMA; SOGABE; CALARGE, 2008).

O governo da Indonésia, por meio da Agência para Coordenação de Energia Nacional, lançou em 2005 a *Green Energy Initiative 2020* que requer uma máxima eficiência na utilização de energias renováveis e o desenvolvimento de combustíveis limpo e de alto desempenho. A atenção do país para o tema voltou-se em função do rápido declínio de suas reservas petrolíferas. A iniciativa visa a aumentar a participação dos biocombustíveis na matriz energética nacional dos atuais 0,2% para 20% em 2025. O governo pretende substituir 2% do consumo de diesel por biodiesel de óleo de palma ou pinhão manso até 2010. O plano ainda está em fase inicial, apresenta limitações financeiras e não há atualmente incentivos fiscais à produção. Entretanto, pressões ambientalistas deverão colaborar com as intenções do governo, já que a Indonésia é o

terceiro maior emissor de CO<sub>2</sub>, em função de freqüentes queimadas de florestas (MASIERO; LOPES, 2008; TOMASELLI, 2007).

A Malásia, segundo maior produtor mundial de óleo de palma, oleaginosa com maior índice de produtividade, desde 1982 desenvolve e financia pesquisas de produção de biodiesel com base nesse produto. O Governo Federal malaio lançou em 2006 a Política Nacional de Biocombustíveis com objetivo de posicionar o país como um dos principais produtores mundiais de biodiesel. A política é sustentada em cinco objetivos estratégicos com vista a impulsionar a indústria. Os dois primeiros objetivos referem-se à instituição de mistura obrigatória de 5% de biodiesel de palma para o setor de transporte e para uso industrial. A terceira estratégia é promover a pesquisa, desenvolvimento e comercialização de tecnologias de biocombustíveis. A quarta, incentivar o estabelecimento de plantas de produção para a exportação e a quinta, utilizar os biocombustíveis para melhorar a qualidade do ar, reduzir o uso de combustíveis fósseis e minimizar as emissões de gases de efeito de estufa (LOPEZ; LAAN, 2008).

A Argentina deu início à estruturação de um programa de biodiesel em 2001 com a aprovação do Programa Nacional para Biocombustíveis por meio da Resolução 1076/01 e do Plano de Competitividade do Biodiesel que, por meio do Decreto 1396/01, estabeleceu a desoneração tributária do combustível por 10 anos. Outra resolução, a 129/01, define os padrões e especificações do biodiesel (ICTSD, 2007).

O país aprovou em 2006 a Lei dos Biocombustíveis (Lei 26-093/06) cujo objetivo era promover a indústria e estimular os investimentos no setor, oferecendo incentivos fiscais e determinando níveis de mistura obrigatórios de 5% a partir de 2010.

A produção do energético argentino baseia-se principalmente no uso de óleos vegetais (soja) e um pouco em gordura animal. A produção é relativamente recente e a infra-estrutura logística constitui um grande obstáculo ao crescimento da indústria. Atualmente, existem sete unidades de produção no país, com uma capacidade entre 10-50 t/dia (LIMA; SOGABE; CALARGE, 2008).

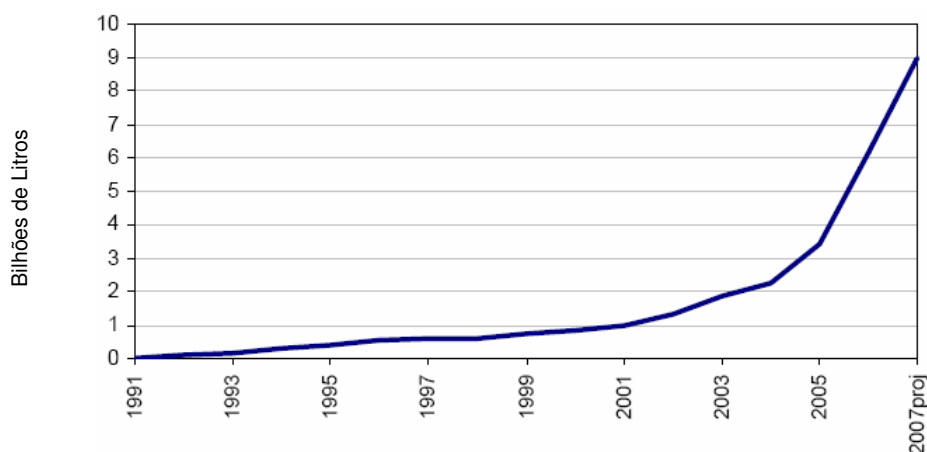
## 2.4.2 Produção

A produção mundial de biodiesel seguiu uma trajetória de crescimento regular até cerca de 2004, quando sofreu uma forte inflexão, evidenciando o resultado positivo da adoção de políticas de fomento ao combustível.

Em 2001, a produção alcançou a marca de 1 bilhão de litros, sendo a maior parte desta produção localizada em países europeus membros da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e baseada em óleos vegetais. Algumas pequenas plantas baseadas em resíduos de óleos alimentares começaram a ser construídas em outros países, mas, de fato, a indústria fora da Europa se manteve diminuta até cerca de 2004.

Por volta desta época, os governos nacionais empenhados em buscar uma fonte alternativa de energia estruturaram diversas políticas de incentivo ao desenvolvimento da indústria de biodiesel, possibilitando a geração de novas capacidades produtivas, sobretudo na América do Norte, Sudeste da Ásia e Brasil. Como consequência, entre 2001 e 2007 a produção mundial aumentou quase 10 vezes, alcançado a marca de 8,7 bilhões de litros (2,3 bilhões de galão)<sup>16</sup> e aproximando-se da projeção apresentada por Steenblik (2007), de 9 bilhões de litros, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1: Produção mundial de biodiesel, 1991-2007(proj.)



Fonte: Steenblik (2007)

A União Européia, maior produtor de biodiesel no mundo, em 2007 produziu 5,7 bilhões de litros, representado em torno de 65% do total. Já os Estado Unidos figuram em segundo lugar

<sup>16</sup> Em < [http://www.earth-policy.org/Books/PB3/PB3ch12\\_ss6.htm](http://www.earth-policy.org/Books/PB3/PB3ch12_ss6.htm) >

com produção em torno de 1,5 bilhões de litros, à frente do Brasil com 402 milhões de litros (EBB, 2008; NBB, 2008; ANP, 2008).

A Alemanha é responsável por mais da metade da produção da UE, seguida por França, Itália e Áustria, que juntos representam mais de 75% de produção de biodiesel no bloco. No entanto, os produtores da França e Itália, por exemplo, devem cumprir com quotas de produção anual em respeito à aplicação de isenção fiscal.

Na Europa, há atualmente 214 plantas de biodiesel instaladas ao longo de todo território, majoritariamente na Alemanha, Itália, Áustria, França e Suíça capazes de produzir um total de 16 bilhões de litros de biodiesel ao ano (EBB, 2008). Já nos Estados Unidos, existem 165 plantas produtoras, com uma capacidade total de 8 bilhões de litros. (NBB, 2008). A expansão da produção vem ocorrendo também em países do Sudeste Asiático tais como Malásia, Indonésia, Singapura e China, bem como em países da América Latina como Argentina e Brasil.

Grande parte da nova capacidade de biodiesel criada é direcionada ao uso de óleos vegetais, entretanto unidades produtivas que utilizam óleos usados ou sebo animal como matérias-primas têm ganhado espaço e continuam a ser construídas. Na Argentina, Brasil e Estados Unidos, o óleo de soja tem sido, até então, a preferência. Já no Canadá, na UE, Suíça, Rússia e Europa Oriental a colza permanece dominante, enquanto na Malásia e Indonésia as empresas baseiam-se no óleo de palma.

Acredita-se que o crescimento da produção permanecerá forte na próxima década, com o incremento de capacidade e a aprovação de novos projetos em fase de planejamento. Também se supõe que a obrigatoriedade de oferta do biodiesel, por meio de requisitos imperativos tais como já existem em alguns países como o Brasil<sup>17</sup>, tem incentivado investimentos na indústria, já que há demanda prévia pelo produto.

## **2.5 Conclusão**

A introdução do biodiesel na matriz energética demanda investimentos em cada etapa produtiva de forma a garantir a oferta e qualidade do produto, bem como assegurar o retorno do

---

<sup>17</sup> O programa de incentivo a produção e uso do biodiesel no Brasil será apresentado no capítulo 3.



capital empregado no desenvolvimento de tecnologia e afirmar a sustentação do abastecimento no longo prazo.

O cenário atual ainda é mais favorável aos combustíveis fósseis em razão de sua capacidade instalada e das reservas disponíveis. Todavia, combustíveis alternativos e especialmente o biodiesel tendem a ganhar participação na matriz energética em função de seus benefícios econômicos, ambientais, técnicos e sociais, comprovado pelas elevadas taxas de crescimento da produção verificadas. Para garantir a competitividade de preços e estruturação da cadeia produtiva, o biodiesel precisou inicialmente receber incentivos fiscais e subsídios.

Como verificado pelas experiências apresentadas, os mecanismos mais comuns utilizados para assegurar a competitividade e apoiar a indústria são a desoneração tributária ao longo da cadeia produtiva, as alterações em legislações ambientais, os subsídios concedidos aos produtores e ainda a tributação específica sobre o diesel mineral.

Isso evidencia a necessidade da atuação dos governos nacionais na fase de implantação da indústria como forma de regular o mercado. O Brasil, que tem se manifestado potencialmente um grande produtor do energético, precisa adotar medidas efetivas apoiadas em seu programa de incentivos para assegurar que essa potencialidade se traduza em uma posição mais favorável no mercado internacional.

## **CAPÍTULO 3 – O MERCADO BRASILEIRO DE BIODIESEL**

O desenvolvimento do mercado de biodiesel no Brasil e em outros países dependeu inicialmente de sua institucionalização por meio de programas de incentivo governamental e da criação de disposições legais. Como exposto no capítulo anterior, o mercado vem sendo construído baseado em qualificações e definições institucionais sem as quais possivelmente sua formação seria comprometida ou nem mesmo existiria. Isso porque, embora a aposta no biodiesel esteja relacionada à preocupação ambiental e a escassez e alta dos preços do petróleo, e ainda a questão social no caso particular do Brasil, essas não são condições suficientes para atrair os agentes econômicos naturalmente.

A questão está centrada na opção pela atuação livre das forças de mercado ou pela organização do mercado por meio da implantação de políticas públicas. No caso do biodiesel, é evidente a necessidade de aplicação de políticas direcionadoras, já que não há competitividade para o combustível fora deste arcabouço instituído. Essa é uma peculiaridade do mercado, mas que também confere certa estabilidade aos participantes, uma vez que as alterações nas determinações legais do Programa necessitam de aprovação no Congresso Nacional.

O objetivo deste capítulo é analisar os elementos que configuram o nascente mercado brasileiro de biodiesel, entre aspectos de política pública, regulatórios e estruturais. Para tanto, será feita a apresentação do programa nacional de biodiesel levantando seus principais instrumentos de incentivo. A função da agência reguladora do mercado e os leilões públicos promovidos pela mesma são descritos em seguida. O terceiro ponto versa sobre a importância da participação da Petrobras para o desenvolvimento do mercado e por fim a quarta parte busca identificar o contexto atual do mercado, as perspectivas para essa fonte energética, assim como os desafios a serem enfrentados.

### ***3.1 O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel***

Em outubro de 2002, por meio da Portaria nº. 702 do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o Governo Federal criou o Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico do Biodiesel – Probiobiodiesel, idealizado como ação integrada, em redes de pesquisas, com o intuito de promover o desenvolvimento de tecnologias de produção e o mercado de consumo de biocombustíveis. Seu objetivo central era a avaliação da viabilidade e da competitividade técnica,

econômica, social e ambiental do combustível para o mercado brasileiro e para possível exportação (BRASIL, 2002).

No ano seguinte, outras ações governamentais em prol do biodiesel foram tomadas. O Ministério de Minas e Energia – MME – lançou o Programa Combustível Verde - Biodiesel, com a finalidade de diversificar a matriz energética, diminuir a importação de diesel de petróleo, disponibilizar um combustível ambientalmente correto e criar emprego e renda no campo usando terras inadequadas para a produção de alimentos.

Também foi instituído em julho de 2003, pela Presidência da República, um Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) designado a realizar estudos sobre a viabilidade da produção e uso do biodiesel na matriz energética brasileira. O Grupo composto por representantes da Casa Civil e de onze ministérios produziu um relatório que enfatizou a contribuição do biodiesel não somente para a diminuição da dependência de importações de petróleo, como também para a geração de renda, a inclusão social, a redução de emissões de poluentes e a atenuação de disparidades regionais. Ademais, concluíram que, ao contrário do que ocorre em outros países<sup>18</sup>, o Brasil não deve privilegiar rotas tecnológicas, matérias-primas, categorias de produtores ou ainda escala de produção, de forma a aproveitar toda a potencialidade do combustível como vetor de desenvolvimento (BRASIL, 2003).

Ao final de 2003, a Presidência decretou a criação da uma Comissão Executiva Interministerial<sup>19</sup> incumbida de elaborar, implementar e monitorar as ações direcionadas a produção e uso do biodiesel, tendo como unidade executiva um Grupo Gestor<sup>20</sup>, que conjuntamente ao primeiro formou a estrutura de governança do futuro programa. Assim, deu-se início a formulação dos marcos legal e regulatório e da definição do modelo tributário e ao estabelecimento de disposições legais complementares para a introdução do energético na matriz nacional.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi finalmente lançado em dezembro de 2004 tendo por diretrizes gerais a ampliação da produção e consumo de forma

---

<sup>18</sup> A União Européia, por exemplo, admite apenas o biodiesel produzido a partir de óleos vegetais e animais, obtido pela rota metilica (Diretiva 2003/30/CE).

<sup>19</sup> A Comissão sob coordenação da Casa Civil conta atualmente com a presença de representantes de 13 ministérios e da Secretaria de Comunicação de Governo.

<sup>20</sup> O Grupo, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, conta com representantes da Casa Civil, de 10 ministérios e ainda ANP, BNDES, Petrobras e Embrapa.

sustentável, garantindo preços competitivos, qualidade e suprimento do biodiesel a partir de diferentes oleaginosas nas diversas regiões do país, proporcionando geração de renda com inclusão social.

Um dos principais desafios do programa é o de estruturar um esforço nacional eficiente em remodelar as regiões brasileiras, fomentando o desenvolvimento de tecnologias e indústrias e suas respectivas estruturas físicas e logísticas para assegurar a sustentabilidade do mercado, promovendo ainda a inclusão social e melhorias ambientais.

Em janeiro de 2005, entrou em vigor a Lei Federal nº 11.097/05, denominada de Lei do Biodiesel, que determina a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, estabelecendo percentuais mínimos de mistura ao diesel mineral e o monitoramento da inserção do novo combustível no mercado, definindo, também, prazos para cumprimento da adição, conforme apresentado na Figura 2, a seguir:



Fonte: Sebrae (2008)

Figura 2 – Percentuais previstos de mistura de biodiesel no Brasil e o mercado potencial

No entanto, em conformidade com a lei que prevê revisões e antecipações para os prazos estabelecidos, o governo alterou o cronograma por meio das Resoluções nº 3 de setembro de 2005 e nº 2 de março de 2008, do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). A primeira antecipou para janeiro de 2006 o prazo para a mistura obrigatória de 2%, na proporção da disponibilidade de biodiesel arrematado nos leilões e a segunda estabeleceu a adição obrigatória de 3% de biodiesel ao óleo diesel (B3) a partir de julho de 2008.

Para afirmar a estratégia de incentivo a inserção de pequenos produtores rurais na cadeia produtiva, o Governo Federal criou diversos mecanismos, sendo o mais importante o Selo

Combustível Social (SCS). Trata-se de um certificado concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) aos produtores de biodiesel que, entre outros critérios, adquiram percentuais mínimos de matérias-primas de agricultores familiares enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Assim, são considerados agricultores familiares àqueles produtores de estabelecimentos rurais onde o uso de mão-de-obra familiar predomina sobre a contratada e a gestão do negócio é feita pela própria família. Ademais, a renda obtida por eles advém majoritariamente de atividades econômicas vinculadas à propriedade rural (GUANZIROLI; CARDIM, 2000 *apud* GARCIA, J., 2007).

Para aqueles produtores que detenham o Selo, as proporções mínimas de produção que devem ser originárias da agricultura familiar são de 50% para a região Nordeste e Semi-árido; 30% para as regiões Sudeste e Sul; e 10% para as regiões Norte e Centro-Oeste.

A aquisição dos produtos é determinada por contratos entre as partes em que se especificam duração, preços e prazos. Além disso, os produtores do biodiesel certificados devem fornecer assistência técnica aos agricultores para incentivar a inclusão dos mesmos.

Ademais, o SCS confere benefícios aos seus detentores como o acesso a linhas especiais de financiamento junto ao BNDES e suas instituições financeiras credenciadas, proporciona condições tributárias diferenciadas na cobrança do PIS/PASEP e Cofins, bem como autoriza a participação nos leilões do produto promovidos pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Foram desenvolvidas linhas de financiamento interno específicas para projetos de produção de biodiesel, como Programa de Apoio a Investimentos em Biodiesel do BNDES e o Programa BB de Apoio à Produção e Uso de Biodiesel do Banco do Brasil.

O primeiro é um programa lançado em 2004 pelo BNDES que prevê o financiamento de até 90% dos itens passíveis de apoio, para projetos de empresas certificadas com o SCS, e de até 80% para os demais projetos, com taxas de juros que variam também segundo a posse ou não do selo e o porte da empresa. Os financiamentos são destinados a todas as fases da cadeia produtiva, entre elas a agrícola, a de produção de óleo bruto, a de armazenamento, a de logística e a de aquisição de equipamentos para a produção do combustível e de beneficiamento de co-produtos e subprodutos. Podem ser apoiados também projetos desvinculados diretamente da produção de

biodiesel, contanto que seja formalmente comprovada a destinação do produto agrícola ou do óleo para a produção do combustível.

A carteira de projetos de biodiesel do BNDES até junho de 2008 correspondia, entre projetos aprovados e sob avaliação, a pouco mais de 1,2 bilhões de litros/ano de capacidade instalada e R\$ 567 milhões em financiamentos<sup>21</sup>.

O BB Biodiesel, do Banco do Brasil, disponibiliza linhas de financiamento de investimento, custeio e comercialização que incentivam tanto a produção de matéria-prima, quanto a instalação de plantas agroindustriais e a comercialização do combustível. Ele prevê benefícios para todas as fases da cadeia produtiva: na etapa agrícola há linhas de crédito disponíveis para financiamento ao produtor rural familiar e empresarial; e na etapa de industrialização há diversas linhas disponíveis para o setor industrial, como o BNDES Biodiesel, Pronaf Agroindústria, Prodecoop, Crédito Agroindustrial (aquisição de matéria-prima) e FCO Empresarial.

Os prazos para pagamento e as taxas de juros praticadas variam conforme o perfil do tomador. Desde 2005, quando foi lançado, o banco já disponibilizou em torno de R\$ 80 milhões e outros R\$ 200 milhões em propostas já foram aprovados. No Nordeste cerca de 50% dos financiamentos são voltados para a agricultura familiar (BIODIESELBR, 2007).

O Banco do Nordeste do Brasil (BNB) também apóia a estruturação da cadeia de biodiesel concedendo crédito a projetos de investimento e custeio relacionados à produção de matérias-primas, principalmente a mamona e a produção do biocombustível, embora não disponibilize uma linha específica de financiamento. Por meio dos programas AGRIN, RURAL, FNE Verde o banco atende a diversos perfis que incluem pequenos agricultores familiares, cooperativas, grandes produtores e empresas agroindustriais. Os prazos de pagamento diferem conforme o objetivo do crédito e a capacidade de pagamento. Já as taxas praticadas variam de 0,5% a 5,5% a.a. para agricultores cadastrados no Pronaf e 3,75% a 11,5% a.a. para os demais.

O mercado conta também com fontes externas de recursos obtidas com o auxílio de organizações internacionais e de ajuda ao desenvolvimento que investem no setor de agroenergia e meio-ambiente. Entre elas estão o Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento

---

21 Em <[www.metodoeventos.com.br/5eficienciaenergetica/downloads/11-06-08/eduardo\\_bandeira.pdf](http://www.metodoeventos.com.br/5eficienciaenergetica/downloads/11-06-08/eduardo_bandeira.pdf)>

(BID), e os programas das Nações Unidas para o desenvolvimento (PNUD) e para o meio-ambiente (PNUMA). Há também possibilidade de comercialização de créditos de carbono pelo uso de biodiesel através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)<sup>22</sup> e do *Prototype Carbon Found* (PCF)<sup>23</sup>.

O modelo tributário do PNPB, instituído pela Lei nº 11.116/05 com vistas a promover a integração da agricultura familiar no programa, garante o regime diferenciado de cobrança de PIS/PASEP e Cofins em função da matéria-prima empregada, da categoria do produtor – familiar ou não - e da região de localização da produção, e prevê a isenção de IPI. A Tabela 1 a seguir aponta as três faixas distintas de cobrança, além da regra geral de tributação para produtores de biodiesel de outras regiões que cultivam oleaginosas distintas das apresentadas.

Tabela 1 – Regime Tributário do Biodiesel

TRIBUTOS FEDERAIS	AGRICULTURA FAMILAR (SCS) EM REGIÕES NO, NE E SEMI-ÁRIDO COM MAMONA OU PALMA	AGRICULTURA FAMILAR (SCS)	REGIÕES NO, NE E SEMI-ÁRIDO COM MAMONA OU PALMA	REGRA GERAL
IPI	Alíquota Zero	Alíquota Zero	Alíquota Zero	Alíquota Zero
PIS/Cofins	Redução 100%	Redução 68%	Redução 31%	R\$ 0,22
Total de Tributos Federais (R\$/litros)	R\$ 0,00	R\$ 0,07	R\$ 0,15	R\$ 0,22

Fonte: Adaptado de Prates, Pierobon e Costa (2007)

Nota-se, dessa forma, que a política de incentivo fiscal do Programa propõe-se não somente a estimular a parceria entre empresas e pequenos agricultores, como também impulsionar o uso de matérias-primas normalmente pouco utilizadas na produção do energético.

Além dos três pontos apresentados - Selo Combustível Social, o regime tributário, o programa de financiamento - destaca-se ainda os leilões públicos como outro instrumento importante para a entrada em funcionamento do mercado do biodiesel, a ser tratado no próximo item.

<sup>22</sup> É um mecanismo de flexibilização previsto no Protocolo de Quioto. Ele permite aos países desenvolvidos atingir suas metas de redução de gases de efeito estufa por meio da geração ou da aquisição de Reduções Certificadas de Emissões (CERs) emitidas em países em desenvolvimento.

<sup>23</sup> Parceria entre dezessete empresas e seis governos, este foi o primeiro fundo de carbono. Criado em 2000 e sob responsabilidade do Banco Mundial, o fundo investe recursos em projetos de redução de emissões de GEEs, que resultam em créditos distribuídos entre os investidores de acordo com sua participação.

### **3.2 O papel da ANP**

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) foi implantada em 1998 como órgão regulador das atividades que integram a indústria do petróleo e gás natural e a dos biocombustíveis no Brasil, vinculado ao MME. De fato, foi a partir da publicação da Lei nº. 11.097 que a Agência teve sua competência administrativa ampliada para o atendimento à indústria de biocombustíveis, incluindo, assim, essa fonte de energia em seu nome.

A ANP passou, então, a ser responsável por regular e fiscalizar as atividades relativas à produção, controle de qualidade, distribuição, revenda e comercialização do biodiesel e das misturas BX. No desempenho dessas novas atribuições, a ANP editou normas de especificação e controle de qualidade e realizou seu monitoramento, fez adaptações nos atos regulatórios e promoveu leilões para estimular a oferta do combustível.

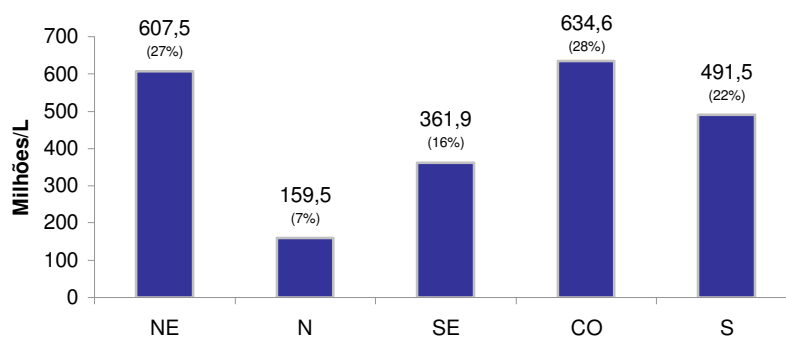
#### **3.2.1 Os leilões**

Cabe também a ANP a condução de leilões públicos onde é feita a comercialização do biodiesel, com produtores do combustível fechando contratos de venda para refinarias e importadores de diesel. Os leilões de compra foram instituídos por resolução do CNPE que determina a obrigatoriedade de aquisição do biodiesel necessário ao atendimento dos percentuais mínimos mediante leilões públicos.

Eles consistem em um instrumento econômico de apoio a consolidação do mercado, na medida em que atraem empresas, estimulando o investimento e assegurando capacidade produtiva para atendimento a demanda. Assim, a facilidade de identificação dos compradores e os altos preços de referência contribuíram para atrair novos investidores (PRATES; PIEROBON; COSTA, 2007). Dessa forma, os leilões são relevantes para o desenvolvimento do mercado na medida em que criam um horizonte de investimentos e garantem antecipadamente a demanda futura pelo produto. Além disso, eles permitem “reduzir a assimetria de informações quanto a preços e custos em um mercado ainda nascente e, ao mesmo tempo, antecipar tanto quanto possível as oportunidades de promover a inclusão social” (RODRIGUES, 2006, p.21-2).



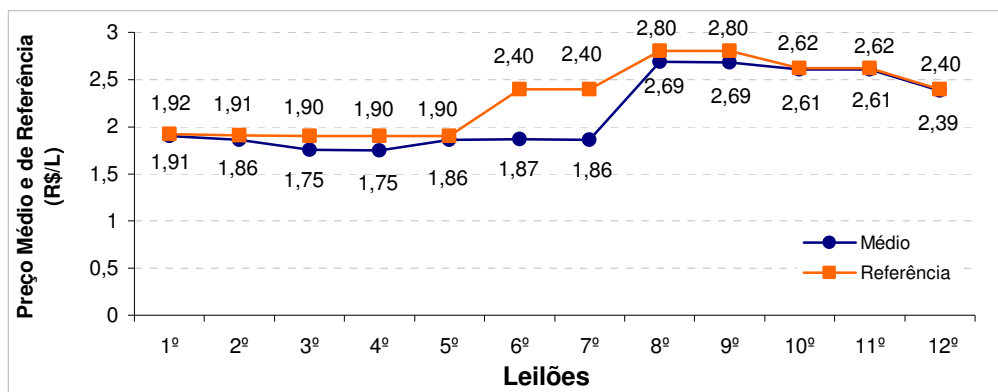
Até o mês de novembro de 2008 foram realizados doze leilões, tendo sido arrematado um volume total de aproximadamente 2,3 bilhões de litros de biodiesel, com ciclos de entregas que iniciaram em 2006 e se estendem a março de 2009. O primeiro leilão aconteceu em novembro de 2005 e resultou na aquisição de 70 milhões de litros a um preço médio de R\$ 1,905/L. O volume médio negociado nas doze edições é de 188 milhões de litros e a região brasileira com maior participação em todos os leilões foi a Centro-Oeste, seguida da Nordeste, como mostra o Gráfico 2:



Fonte: Relatórios de resultados dos leilões - ANP

Gráfico 2 – Volume de biodiesel (L) negociado por região brasileira nos doze leilões públicos

Como descrito por Rodrigues (2006, p.22), “o mecanismo dos leilões de compra desempenhou papel importante neste início do mercado do biodiesel, havendo um grande interesse das indústrias, evidenciado pela superioridade da quantidade ofertada em relação à arrematada”. Entretanto, a análise dos preços médios e de referência (Gráfico 3) praticados ao longo das edições aponta para os maiores problemas na execução dos leilões: a fixação de preços em um contexto de freqüentes oscilações de preço das oleaginosas no mercado internacional e os longos prazos de entrega do produto que provocavam distorções de preços. Em razão disso, houve gradativa diminuição dos prazos de entrega e uma elevação do teto de referência a partir do 6º leilão com objetivo de corrigir os desvios em relação aos custos produtivos (SZUSTER, 2008).



Fonte: Relatórios de resultados dos leilões - ANP

Gráfico 3 – Preços médios e de referência (R\$/L) praticados nos leilões de biodiesel

Salienta-se que havia previsão do Governo de extinguir os leilões a partir de 2008, dando início a comercialização direta entre produtores e distribuidores, tal qual funciona o mercado de etanol brasileiro. Contudo, o Governo optou por prosseguir com a estratégia de venda pública para assegurar a participação no mercado de empresas certificadas com Selo Combustível Social e, conseqüentemente, o enfoque social do Programa. Por outro lado, a pressão pela liberalização do mercado e extinção dos leilões por parte dos produtores tem crescido e, com a aproximação da obrigatoriedade da mistura B5, a ANP vem estudando alternativas ao atual mecanismo de comercialização.

### 3.3 A participação da Petrobras

A Petrobrás está desempenhando um papel fundamental no processo de implantação da cadeia de biodiesel nacionalmente ao adotar uma postura ativa como instrumento de sustentação da política do governo. Declarando-se integrada e alinhada as políticas do Governo Federal e em especial ao PNPB, a Petrobras é um agente econômico indispensável para a viabilização do projeto de inserção do biodiesel na matriz energética brasileira, sobretudo em função da necessidade de fortes investimentos que o processo exige.

A empresa é a maior compradora atual do biodiesel comercializado por meio dos leilões realizados pela ANP, respondendo por cerca de 90% do combustível comprado. O restante corresponde a Refap, refinaria que têm como controladoras a Repsol e a estatal.

Também optou pela estratégia de ser produtora comercial de biodiesel, detendo três usinas em Quixadá (CE), Candeias (BA) e Montes Claros (MG), que juntas possuem capacidade produtiva anual de 170 milhões de litros. Inauguradas no segundo semestre de 2008, as fábricas produzem biodiesel originário da agricultura familiar, resultando na inclusão social de cerca de 70 mil famílias. Há ainda intenções de construir uma nova unidade com capacidade de produzir 300 milhões de litros por ano, para atingir a meta de produção em 2013 de 970 milhões de litros, sendo 535 milhões deles produzidos no Brasil (BIODIESELBR, 2008b).

Além disso, a estatal realiza desde dezembro de 2007 leilões (conhecidos como L100) destinados a formação de estoques, de forma que eventuais problemas de suprimento por parte das usinas sejam compensados com a oferta adicional.

O apoio logístico da Petrobras como forma de assegurar a distribuição do produto por todo o país mostrou-se essencial para atendimento às metas de mistura obrigatória imposta pelo governo. A empresa consegue suportar essa estratégia porque conta com condições privilegiadas já que é a maior detentora de refinarias no país e ainda comanda uma subsidiária de distribuição de derivados que detém 32,8% do mercado de distribuição de óleo diesel brasileiro, a BR Distribuidora (PRATES; PIEROBON; COSTA, 2007; ANP, 2008).

A subsidiária investiu nos últimos dois anos mais de R\$ 20 milhões para adaptar suas instalações e preparar a estrutura logística para receber e distribuir o produto. Atualmente, o biodiesel já é comercializado em mais de 5.900 de postos de serviços da rede Petrobras em todo o país. Ademais, a BR Distribuidora, atualmente, compra mais de 90% do biodiesel adquirido pela Petrobras junto aos produtores (BR DISTRIBUIDORA, 2008). A tendência da estatal em prover todo o biodiesel a ser distribuído pela sua subsidiária, tornando o mercado cativo, deve dificultar a venda da produção dos demais produtores (PRATES; PIEROBON; COSTA, 2007).

Em julho de 2008, a Petrobras criou uma subsidiária responsável pelo desenvolvimento de projetos de produção e gestão de biocombustíveis. A Petrobras Biocombustíveis investirá US\$ 2,8 bilhões no período de 2009 a 2013. Desses, US\$ 2,4 bilhões serão destinados à produção de biodiesel e etanol, 91% no Brasil e 9% no exterior, enquanto US\$ 400 milhões serão voltados para infra-estrutura. Há também uma proposta de consolidação do fornecimento de matéria-prima para produção de biodiesel pela agricultura familiar, formando uma rede de 80 mil agricultores familiares (AGÊNCIA PETROBRAS DE NOTÍCIAS, 2009).

Fica evidente que a Petrobras contribui significativamente para a legitimação social do Programa e para a estruturação do mercado ao ser o elemento central de mobilização dos agentes envolvidos na cadeia produtiva. A dúvida que surge relaciona-se ao possível limite da atuação da empresa, já que não sabe ao certo até quando ela conseguirá sustentar essa mobilização e qual será sua participação efetiva dentro do mercado já consolidado.

### 3.4 Perspectivas e Desafios

#### 3.4.1 O mercado brasileiro no contexto atual

O Brasil possui grande potencial para o desenvolvimento do biodiesel, uma vez que tem diversidade de matérias-primas, possibilidade de expansão agrícola e experiência adquirida com outros biocombustíveis como o etanol. Destacam-se dentre as principais matérias-primas utilizadas na produção nacional a soja, mamona, amendoim, girassol, algodão, palma e macaúba. Há ainda culturas alternativas como o pinhão manso, o nabo forrageiro e o pequi e outras tantas variedades de oleaginosas a serem exploradas. Ainda que o Brasil possua grande diversidade de matérias-primas para a produção de óleos vegetais, muitas culturas ainda têm caráter extrativista, não havendo plantios comerciais que permitam avaliar suas verdadeiras potencialidades (MAPA, 2005).

A Tabela 2 mostra as características das principais oleaginosas empregadas, ressaltando o alto rendimento do dendê, coco e girassol, mesmo que a soja represente uma parte expressiva da produção brasileira de óleos vegetais. Já a mamona distingue-se pela sua resistência à seca.

Tabela 2 – Características das culturas oleaginosas no Brasil

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

Fonte: MAPA (2006)

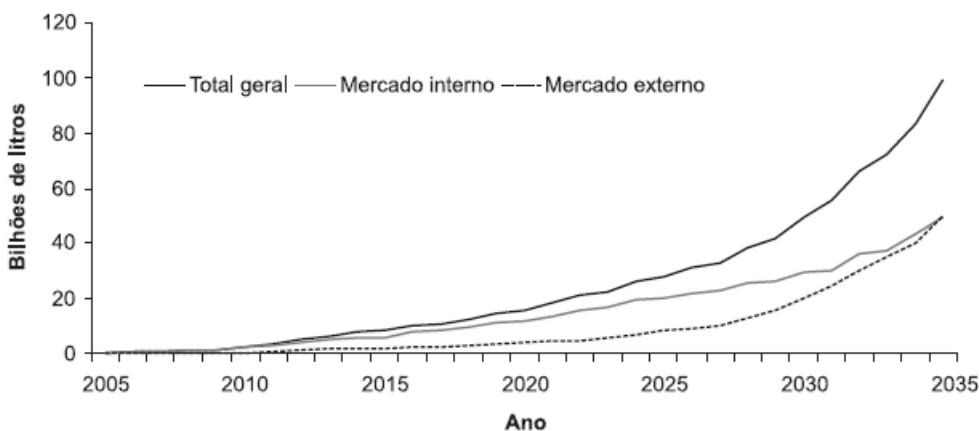
Diversos fatores contribuem para a determinação de quais espécies terão maior participação na produção de biodiesel, entre eles fatores econômicos e tecnológicos. O desafio é tirar máximo proveito das potencialidades regionais e obter o maior benefício social da produção. Para isso cada região do país deverá desenvolver culturas de oleaginosas que respeitem as especificidades locais lhe proporcionando maior vantagem competitiva.

Em relação às opções de rotas de produção, no Nordeste e em Minas Gerais privilegia-se a rota metílica enquanto no Centro-Sul, a preferência recai sobre a etílica, sobretudo em virtude da disponibilidade de etanol. O processo produtivo adotado no Brasil será preferencialmente a transesterificação (80%), sendo o restante obtido por craqueamento, em pequenas unidades isoladas (MAPA, 2006).

A produção brasileira ainda é incipiente, com volumes reduzidos, principalmente se comparada a outros países e considerada suas potencialidades. Em 2007 foram produzidos 402 milhões de litros e em 2008 foram mais 1,16 bilhões de litros do biocombustível, distribuídos em 46 plantas autorizadas pela ANP, cuja capacidade produtiva total é de pouco mais de 3,5 bilhões de litros por ano. (ANP, 2009a; 2009b).

Em agosto de 2008, 27 unidades industriais detinham o Selo Combustível Social e juntas somavam 2,6 bilhões de litros por ano de capacidade produtiva, sendo seis destas usinas pertencentes ao líder de mercado, Brasil Ecodiesel.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em seu Plano Nacional de Agroenergia (MAPA 2005; 2006) apresentou projeções para o período de 2005 a 2035 relacionadas à expansão da produção brasileira. De acordo com o estudo, a mistura de biodiesel ao óleo diesel mineral deverá crescer de 2% para 40% ao final do período e a produção alcançará os 100 bilhões de litros, quando a produção para o mercado interno e externo tornar-se-ão equivalentes (Gráfico 4). A pesquisa ressalta, contudo, que até 2015 a produção será totalmente consumida pelo mercado brasileiro.



Fonte: MAPA (2005)

Gráfico 4 – Estimativa para produção de biodiesel

Segundo o Plano, o parque produtor de biodiesel será configurado de pequenas, grandes e médias unidades, sendo as pequenas voltadas à demanda localizada, enquanto médias e grandes atenderão ao mercado atacadista e ao exportador. O estudo supõe ainda que 80% da produção será proveniente de grandes usinas que, no fim do período, chegarão a mais de 900 unidades.

Além disso, as projeções prevêm um aumento acentuado da produtividade por hectare, possibilitado por fortes investimentos em pesquisa para o desenvolvimento de espécies novas de plantas com teor de óleo mais alto e pela melhoria das técnicas de cultivo, elevando a produtividade média dos atuais 600 quilogramas para 5 mil quilogramas por hectare.

Entretanto, diante da recente mudança de cenário da economia mundial com o início de um processo de desaceleração do crescimento e de forte recessão nos Estados Unidos, Europa e diversos outros países, é provável que as projeções apresentadas durante o período favorável sejam futuramente revisadas de modo a adequar-se a esse novo contexto de enfraquecimento da demanda por produtos, inclusive o biodiesel.

### 3.4.2 Potencialidades e entraves do mercado

Grande parte da potencialidade do biodiesel resulta da constituição de um ambiente institucional favorável ao desenvolvimento do mercado. Os diversos elementos que permeiam o PNPB, tais como os incentivos à pesquisa e a própria legislação, contribuíram fortemente para a estruturação deste ambiente estimulador.

A possibilidade de geração de emprego e renda é uma das principais virtudes fortalecidas pelo governo, afinal, estudos iniciais indicam ser possível criar aproximadamente 45 mil empregos no campo para cada 1% de substituição de óleo diesel por biodiesel produzido com a participação da agricultura familiar, gerando uma renda anual de R\$ 4.900,00 para cada emprego. Complementarmente, ao considerar que cada emprego no campo origina três na cidade seriam totalizados 180 mil novas vagas (LIMA, 2004). Por certo, há um grande potencial de geração de novos postos de trabalho ligados ao nascente mercado, contudo seu impacto real dependerá de fatores como o tipo de oleaginosa utilizada, o sistema produtivo empregado e também a qualificação desses trabalhadores.

O biodiesel pode, também, ser exportado para suprimento da crescente demanda internacional, sobretudo européia, já que a produção de biocombustíveis com matéria-prima local será insuficiente para alcançar as metas estabelecidas. Tornando-se uma *commodity*, o produto será uma importante fonte de divisas, gerando ganhos na balança comercial ao reduzir a importação de petróleo e seus derivados e aumentar as exportações do energético.

Como a produção de biodiesel consome álcool durante o processo de transesterificação, ela estimula também o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro, já que há necessidade de aumento de produção para suprir essa demanda incremental. Dessa forma, o biodiesel incentiva indiretamente os investimentos em outro setor, gerando mais emprego e renda.

Outra potencialidade desse combustível alternativo é o aproveitamento de nichos de mercado, já que representa um possível substituto total ou parcial do diesel mineral no setor de transporte, transformação<sup>24</sup> e agropecuário. No último caso, sua aplicação contribuiria para a redução dos custos agrícolas favorecendo mais uma vez o desenvolvimento de outro setor da economia, bem como o próprio setor de agroenergia (BRASIL, 2003).

Entretanto, para traduzir essa enorme potencialidade em elementos reais, o projeto de biodiesel precisa solucionar algumas questões que limitam seu pleno desenvolvimento. Talvez a maior ameaça ao sucesso do programa seja a garantia de competitividade do produto quando comparado ao seu substituto direto, o diesel mineral. Para sustentar a competitividade frente a este é preciso que o preço cobrado ao consumidor final pela mistura não se altere, o que

---

24 Geração de energia elétrica.

provavelmente ocorrerá somente se se mantiver a desoneração tributária e investir-se em tecnologias que diminuam os custos, além da viabilizar novas aplicações para aproveitamento de subprodutos (MELLO; PAULILLO; VIAN, 2007).

Os custos de produção não podem ser considerados a única barreira que precisa ser transposta para o sucesso do projeto. Há ainda que se considerar os problemas de logística, principalmente em relação ao transporte, já que de modo geral as regiões que recebem incentivos para a produção de matéria-prima localizam-se muito distante daquela em que se encontram os agentes responsáveis pela mistura e as distribuidoras. Ademais, para o transporte do combustível do local de produção aos centros de mistura é preciso a contratação de transporte de carga inflamável, denotando uma demanda adicional do serviço que possivelmente necessitará de ampliação e renovação de sua frota (*ibid.*).

Outra questão a ser superada é a insegurança de suprimento, já que ao longo de 2006 e 2007 verificaram-se constantes problemas para a entrega do biodiesel contratado nos leilões da ANP por parte das usinas. A dificuldade na entrega estaria relacionada, entre outros, ao baixo preço do litro do biodiesel, abaixo do custo médio de produção; à insuficiência de matéria-prima a preços viáveis ao atendimento dos contratos firmados e também a problemas no atendimento as especificações reguladas pela ANP. Embora haja rígida punição para as usinas, com a aplicação de multas altas e a proibição de participarem dos novos leilões, acredita-se que elas poderão recorrer a Justiça alegando dificuldades econômicas para cumprir com o contrato.

Apresentam-se como desafios também: (i) o aumento da confiabilidade do biodiesel, por meio do atendimento as normas, assegurando a qualidade do produto; (ii) a seleção das matérias-primas mais vantajosas dada a enorme diversidade de fontes disponível, para um melhor direcionamento político; (iii) a concorrência que o biodiesel sofre em relação à demanda de grãos para fins alimentícios, provocando o desequilíbrio na produção mundial de grãos e aumentando a volatilidade de preços destes, o que pode resultar no desvio de parcela significativa da produção para o mercado externo; (iv) a necessidade de investimentos em pesquisa que visem ao aumento do potencial de produção, evitando o uso de novas áreas agrícolas, assim como a indicação das oleaginosas mais adequadas e das regiões com maior potencial produtivo; e (v) a criação de um parque industrial capaz de atender a demanda pelo combustível.



### **3.5 Conclusão**

O mercado brasileiro de biodiesel possui um enorme potencial de desenvolvimento, a despeito dos desafios que precisa enfrentar para se consolidar, de fato, como referência na produção de biocombustíveis. Decorridos quatro anos do lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel em que foi criado todo o marco legal de apoio aos investimentos e segurança de suprimento; promovida à instalação de usinas e incentivada a inclusão social da agricultura familiar, não resta dúvida quanto à importância do combustível para a economia do país.

Contudo, a necessidade de ampliar e melhorar o parque industrial esmagador constitui elemento fundamental para a criação de capacidade produtiva e conseqüente crescimento do mercado. É preciso investir na reativação, adequação ou mesmo construção de usinas esmagadoras, possibilitando a expansão da capacidade de beneficiamento das oleaginosas de modo a absorver mais produção.

Ademais, para impedir que o novo Programa seja um reflexo da experiência fracassada do Proálcool, que não conseguiu atenuar as disparidades regionais existentes e ainda sofreu duras críticas em função de sucessivas crises de desabastecimento que abalaram a credibilidade por parte de consumidores, o Governo deve comprometer-se com ações que visem à sustentação do programa no médio e longo prazo. Cabe destacar que as iniciativas devem propor-se a solucionar tanto os aspectos técnicos de produção quanto questões organizacionais e de coordenação.

A atual predominância de matérias-primas produzidas em larga escala por grandes indústrias em lavouras mecanizadas evidencia a necessidade de repensar-se o caminho adotado pelo governo em suas políticas, evitando, assim, a repetição de um processo produtivo excludente e pouco eficaz em promover a inclusão social.

## **CAPÍTULO 4 – A PERSPECTIVA REGIONAL NO PNPB**

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi elaborado de forma a considerar em seus objetivos e diretrizes um forte componente social. O Governo propôs sua estruturação a partir de bases sustentáveis que contribuam para o desenvolvimento do país por meio da geração de renda e emprego, além da inserção econômica de regiões e agentes pouco envolvidos na dinâmica econômica do Brasil. Essa tentativa de incorporar os aspectos sociais à produção de bioenergia é, ainda, um projeto sem semelhantes em uma perspectiva mundial.

Através de seus instrumentos direcionadores como o Selo Combustível Social, o PNPB destaca-se pela capacidade potencial de atenuar não somente as desigualdades interregionais, mas também aquelas existentes dentro de cada região brasileira. Ao pretender desenvolver a produção regionalmente a política colabora para que cada comunidade explore suas características e potencialidades específicas auxiliada pela ação do Estado de maneira a garantir a obtenção de vantagens competitivas.

Essa orientação voltada ao mercado regional e local presente no Programa surge em contraposição à tendência à concentração produtiva resultante da predominância de mercados globalizados. Entretanto, a grande dificuldade dessa visão é a aplicabilidade dos mercados regionalizados, dado que o mercado de biodiesel é unificado e não existe proteção efetiva àqueles mercados. Isso implica dizer que regiões menos dinâmicas com produções localizadas enfrentarão problemas de escala e custos para competir com grandes produtores de todo o país, ainda que se considerem os custos de transporte interregional do biodiesel.

Complementarmente, há problema na adoção de oleaginosas alternativas, na medida em que a tecnologia disponível atualmente para ser empregada na produção baseada nestas culturas não viabiliza a competitividade delas frente às outras matérias-primas. Outro agravante a ser considerado é o uso da soja como referência de custos para estas oleaginosas dado que se trata de culturas muito distintas e com diversas particularidades.

Outra questão que se coloca é em que medida há possibilidade de conciliar interesses tão divergentes dos agentes, incentivando o vínculo entre atores que vivenciam realidades distintas e historicamente conflituosas. A organização e coordenação dessas relações é condição necessária para a formação de arranjos que viabilizem econômica e socialmente o projeto e só será possível

se houver a convergência de interesses entre os agentes em direção a uma estratégia comum e coerente para formação do mercado de biodiesel.

Assim, o resultado do projeto é baseado no tripé formado pela abertura de mercado, pela escolha do grupo de produtos a ser adotado e pela necessidade de convergência de interesses. O presente capítulo explora o enfoque social do projeto de biodiesel brasileiro, considerando especificamente seus efeitos sobre o desenvolvimento do país. Parte-se da descrição do contexto produtivo atual marcadamente regional e diferenciado pela diversidade de matéria-prima base, influenciado pelas diretrizes do Programa. Na seqüência, apresenta-se a proposta pública de inclusão social e desenvolvimento regional contida no PNPB, analisando os resultados preliminares e apontando possíveis limitações que dificultam a evolução da política como foi concebida.

## ***4.1 A Regionalização Produtiva***

### **4.1.1 Motivações**

Ao implementar o PNPB o governo brasileiro procurou adotar em sua política medidas diferenciadas que considerassem as especificidades de cada região do país. Essa decisão é essencialmente pautada na experiência do Próalcool que deixou sinais evidentes de dificuldades em relação à opção monocultora e de concentração regional e fundiária tanto da produção agrícola quanto industrial.

Assim, para atingir seus objetivos primários de inclusão social e desenvolvimento regional o governo estimula a produção e consumo de forma descentralizada e não-excludente em relação a rotas tecnológicas e fontes de matérias-primas originárias do combustível. De fato, não é possível notar atualmente uma predominância de uma ou outra rota, mas embora o governo ofereça incentivos fiscais à produção a partir da mamona ou palma verifica-se, por diversas questões a serem tratadas, a predileção por uma outra oleaginosa. Ainda assim o uso de sebo animal e gorduras residuais têm recebido a atenção de pequenos produtores, especialmente de regiões isoladas, para a produção direcionada ao consumo próprio.

A Embrapa (2006) e Parente (2003) enfatizam que cada região brasileira apresenta motivações diferenciadas para a produção e consumo do biocombustível, sendo importante analisar as potencialidades vocacionais de cada uma delas, para o melhor aproveitamento das mesmas. A Região Norte deve produzir o energético com vistas à geração de energia elétrica em áreas remotas e de difícil acesso, bem como para uso em barcos e embarcações, aproveitando espécies locais como palma e babaçu e contribuindo para a recuperação de áreas degradadas, quando possível. No Nordeste o biodiesel pode vir a ser um fator de ocupação e geração de renda, invertendo o fluxo migratório em relação ao Centro-Sul do país por meio da promoção de políticas públicas de inclusão social, como a produção de mamona pela agricultura familiar. Além disso, na região há possibilidade de produção sequeira (sem irrigação) de oleaginosas e de culturas energéticas alternativas como o pinhão manso.

Já a Região Centro-Oeste é motivada pelo aproveitamento local da soja e pela disponibilidade de áreas de expansão para a produção de cana-de-açúcar e outras culturas energéticas. Há também a possibilidade de redução do frete já que na região grande parte do transporte de cargas é feito por rodovia. Por fim, no Sul e Sudeste brasileiros a produção e uso do energético são motivados pela melhoria da qualidade do ar nos grandes centros urbanos com a redução de emissões do diesel, pelo aproveitamento local da soja e outras oleaginosas e pela possibilidade de integração entre lavoura e pecuária.

Embora esses elementos impulsionem a regionalização, a distribuição da produção pelo espaço geográfico brasileiro é verdadeiramente condicionada a dois fatores: a demanda pelo biodiesel e a própria dinâmica agrícola do país. Entretanto, dois outros elementos, os custos de produção e a logística constituem fatores complicadores para a espacialização.

Dessa maneira, é possível perceber que a regionalização produtiva do biodiesel brasileiro não está vinculada somente ao foco social contido nas diretrizes do PNPB. Ela depende, antes, de questões de viabilidade técnica e, sobretudo, econômica. A escolha da localização do projeto é de extrema relevância para a construção da cadeia produtiva e consolidação da economia local.

Tendo em vista os determinantes da regionalização espera-se que a região Centro-Sul do país seja aquela que reúne as melhores condições para o desenvolvimento do biodiesel. Isso porque, a demanda anual por biodiesel encontra-se majoritariamente nesta região representando

em torno de 75% do consumo total<sup>25</sup>, como também está presente o centro mais dinâmico, atualmente, da agricultura brasileira. O desenvolvimento do agronegócio no cerrado confere-lhe posição estratégica, já que se localiza próximo aos centros de distribuição do combustível e trabalha essencialmente com o uso da soja cuja alta produtividade possibilita ganhos de escala e custos, ainda que na região haja menos terras disponíveis se comparada ao Nordeste.

Contudo, se o cenário atual revelar novamente a concentração espacial responsável por aumentar as desigualdades socioeconômicas e regionais, ele trará implicações diretas para o sucesso do enfoque social do programa.

A análise dos resultados iniciais do Programa, a ser realizada no próximo item, poderá fornecer uma melhor avaliação quanto à eficácia da política governamental em promover o desenvolvimento regional como pretendido. Ainda que a produção e comercialização do biodiesel no Brasil estejam em fase inicial, assim como as bases produtivas, comerciais, logísticas e legislativas têm sido estruturadas, a apresentação do contexto atual pode fornecer informações relevantes para o melhor direcionamento da atuação dos agentes.

#### **4.1.2 Resultados Preliminares**

Mesmo passados poucos anos do lançamento do PNPB em 2004, já é possível destacar alguns resultados iniciais principalmente no que diz respeito à estrutura industrial e aos custos de produção, permitindo a análise quanto a real inserção social e ao desenvolvimento de economias locais e regionais ligadas ao biodiesel. Em relação à estrutura produtiva cabe a avaliação da localização espacial das plantas industriais, considerando a concentração ou dispersão regional, bem como a capacidade potencial e real de produção das mesmas.

Quanto à extração de óleo vegetal para a produção de biodiesel, é preciso destacar que as fábricas de esmagamento concentram-se na região Centro-Sul, sendo 77% das unidades em operação em 2006 localizadas no Centro-Oeste e Sul do país. Além disso, salienta-se que as indústrias de extração de óleo têm sua capacidade de produção e expansão significativamente

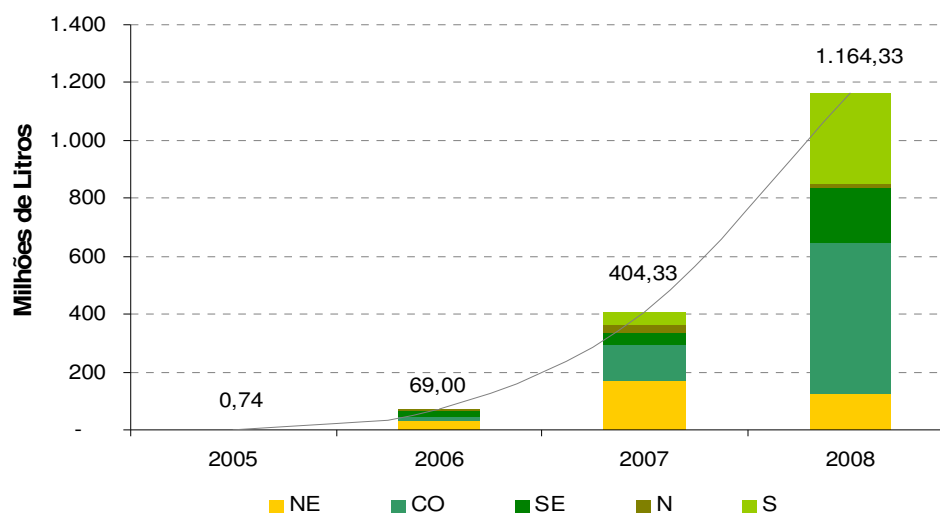
---

<sup>25</sup> Como substituto do óleo diesel mineral, a demanda potencial para o biodiesel é determinada pelo mercado do derivado de petróleo. Em termos regionais, o consumo de diesel dá-se, sobretudo na região Sudeste (45%), Sul (20%) e Centro-Oeste (11%), onde também se localizam os principais consumidores finais do biocombustível tais como empresas de transporte de carga e passageiros, empresas de aviação, indústrias, frota de veículos automotores e fazendas (BIODIESELBR, 2009; ANP, 2008).

relacionadas à soja, já que 83% das unidades trabalham com essa oleaginosa (OSAKI; BATALHA, 2008).

A questão relaciona-se a existência de desigualdades no desenvolvimento agrícola regional, uma vez que a produção de oleaginosas no cerrado emprega alta tecnologia, enquanto o semi-árido geralmente dispõe de baixa tecnologia. Ademais, há ainda restrições ao uso do dendê na região amazônica, uma vez que a exploração de atividade econômica na região sofre diversas críticas (*ibid.*).

No que tange a produção do biodiesel, o início do Programa e a criação dos marcos legais e institucionais incentivaram a formação do mercado para esse novo combustível de maneira que o volume ofertado em 2008 ultrapassou mil e quinhentas vezes a quantidade produzida em 2005. O Gráfico 5 apresenta a evolução da oferta de B100 apontando uma taxa média de crescimento de 1.065%.



Fonte: ANP (2009b)

Gráfico 5 – Evolução da produção de biodiesel no Brasil, por região

No ano de 2005, o biodiesel foi produzido essencialmente no Pará (69%) e Piauí (21%), pela Agropalma e Brasil Ecodiesel, duas grandes empresas que usam, respectivamente, óleo de palma e óleos vegetais em geral. Nesse ano não houve registro de produção na região Centro-Oeste. Em 2006, a região Nordeste despontou com a produção de 50% do volume total no ano em razão do aumento no estado do Piauí e início na Bahia e Ceará. A região Sudeste respondeu por 31% ao começar com a produção em São Paulo.

Em 2007, a produção concentrou-se nas regiões Nordeste (42%) e Centro-Oeste (31%) com destaque para Goiás que se tornou o maior produtor nacional, indicando a reversão ocorrida no ano seguinte, já que em 2008 o Centro-Oeste produziu 45% do total de B100 no Brasil. Ressalta-se que a produção nordestina sofreu queda pela primeira vez desde o início do Programa, tendo sua participação no volume total reduzido em quase um quarto (11%). Além disso, destaca-se o aumento de produção no Rio Grande do Sul responsável pela quase totalidade dos 27% de biodiesel feito na região Sul.

Entretanto, tendo em vista que a capacidade instalada de produção de biodiesel das 46 plantas industriais autorizadas pela ANP que se encontram operando ultrapassa os 3,5 bilhões de litros por ano, o potencial produtivo brasileiro é três vezes maior que a quantidade ofertada atualmente. Depreende-se que, embora haja forte crescimento produtivo ao longo dos quatro anos, há perspectiva de que ele possa ser ainda maior.

Segundo ANP (2009c), existem hoje instalados 64 empreendimentos autorizados pela agência reguladora que somam uma capacidade instalada estimada de aproximadamente 3,9 bilhões de litros por ano e distribuem-se pelos diversos estados e regiões brasileiras, conforme a Tabela 3 e a Figura 3.

Tabela 3 - Empreendimentos autorizados a produzir biodiesel no Brasil

Nº	Empreendimento	Estado	Região	Autorização (ano)	Rota Tecnológica	Matéria-Prima	*Capacidade Anual Estimada (1) (milhões de litros/ano)	Produção em 2008 (milhões de litros)
1	ADM	MT	CO	2007	Metílica	Óleo Vegetal (3)	245,52	171,65
2	AGRENCO	MT	CO	2008	Metílica	Óleo de soja	235,29	2,05
3	AGROPALMA	PA	N	2005	Metílica ou Etílica (1)	Palma	28,80	2,63
4	AGROSOJA	MT	CO	2007	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	28,80	3,82
5	AMAZONBIO	RO	N	2008	Metílica	Pinhão Manso	16,20	0,00
6	AMBRA	MG	SE	2007	Metílica	Várias (2)	0,86	
7	ARAGUASSÚ	MT	CO	2007	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	36,00	0,00
8	BARRALCOOL	MT	CO	2006	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	58,82	22,37
9	BIG FRANGO	PR	S	2008	Metílica	Várias (2)	14,40	0,02
10	BINATURAL	GO	CO	2008	Metílica ou Etílica (1)	Óleo de soja	30,24	1,12
11	BIO ÓLEO	MT	CO	2008	Metílica	Várias (2)	3,60	0,23
12	BIOCAMP	MT	CO	2007	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	55,44	11,84
13	BIOCAPITAL	SP	SE	2007	Metílica	Várias (2)	274,12	69,67
14	BIOCAR	MS	CO	2008	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	10,80	

\*360 dias de operação

Tabela 3 - Empreendimentos autorizados a produzir biodiesel no Brasil (continuação)

Nº	Empreendimento	Estado	Região	Autorização (ano)	Rota Tecnológica	Matéria-Prima	*Capacidade Anual Estimada (1) (milhões de litros/ano)	Produção em 2008 (milhões de litros)
15	BIOLIX	PR	S	2005	Etílica	Várias (2)	10,80	0,00
16	BIOMINAS	MG	SE	2005	Etílica	Óleos Vegetais (3)	10,80	
17	BIONORTE	GO	CO	2008	Metílica	Várias (2)	29,41	
18	BIOPAR	MT	CO	2007	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	8,40	0,24
19	BIOPAR	PR	S	2007	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	43,20	7,28
20	BIOTINS	TO	N	2007	Metílica	Várias (2)	9,72	2,83
21	BIOVERDE	SP	SE	2007	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	88,24	30,36
22	BRACOL	SP	SE	2007	Metílica	Sebo Bovino	119,88	69,20
23	BRASIL ECODIESEL	CE	NE	2006	Metílica ou Etílica (1)	Mamona	129,60	14,42
24	BRASIL ECODIESEL	PI	NE	2007	Metílica	Várias (2)	97,20	4,55
25	BRASIL ECODIESEL	BA	NE	2006	Metílica ou Etílica (1)	Mamona	129,60	36,26
26	BRASIL ECODIESEL	TO	N	2007	Metílica ou Etílica (1)	Mamona	129,60	10,30
27	BRASIL ECODIESEL	RS	S	2007	Metílica ou Etílica (1)	Mamona	129,60	37,92
28	BRASIL ECODIESEL	MA	NE	2007	Metílica ou Etílica (1)	Mamona	129,60	36,17
29	BSBIOS	RS	S	2007	Metílica	Óleo Vegetal degomado (3)	124,20	87,34
30	CAIBIENSE	MT	CO	2008	Metílica	Várias (2)	5,40	
31	CARAMURU	GO	CO	2008	Metílica	Soja	187,50	108,27
32	CESBRA	RJ	SE	2008	Metílica	Óleos Vegetais (3)	21,60	
33	CLV	MT	CO	2007	Metílica	Várias (2)	36,00	0,06
34	COMANCHE	BA	NE	2007	Metílica	Óleos Vegetais (3)	120,60	20,10
35	COMANDOLLI	MT	CO	2007	Metílica	Várias (2)	3,60	
36	COOAMI	MT	CO	2007	Metílica	Várias (2)	3,60	0,01
37	COOMISA	MT	CO	2007	Metílica	Várias (2)	4,32	0,01
38	COOPERBIO	MT	CO	2007	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	1,44	0,15
39	COOPERFELIZ	MT	CO	2007	Metílica	Várias (2)	2,40	0,69
40	DHAYMERS	SP	SE	2006	Metílica	Soja	9,36	
41	DVH	PA	N	2008	Metílica	Várias (2)	12,60	
42	FERTIBOM	SP	SE	2008	Etílica	Várias (2)	42,00	16,38
43	FIAGRIL	MT	CO	2007	Metílica	Várias (2)	147,59	69,00
44	FRIGOL	SP	SE	2007	Metílica ou Etílica (1)	Sebo Bovino	6,00	0,00
45	FUSERMANN	MG	SE	2006	Etílica	Óleos Vegetais (3)	10,80	
46	GRANOL	GO	CO	2008	Metílica	Várias (2)	190,59	131,98
47	GRANOL	RS	S	2007	Metílica	Várias (2)	144,95	85,14
48	GRANOL	SP	SE	2007	Metílica	Várias (2)	90,00	0,00
49	INNOVATTI	SP	SE	2007	Metílica	Óleos Vegetais (3)	6,74	

\*360 dias de operação



Tabela 3 - Empreendimentos autorizados a produzir biodiesel no Brasil (continuação)

Nº	Empreendimento	Estado	Região	Autorização (ano)	Rota Tecnológica	Matéria-Prima	*Capacidade Anual Estimada (1) (milhões de litros/ano)	Produção em 2008 (milhões de litros)
50	KGB	MT	CO	2007	Metílica	Várias (2)	1,80	
51	NUTEC	CE	NE	2005	Metílica	Mamona	0,86	0,00
52	OLEOPLAN	RS	S	2008	Metílica	Óleo Degomado (3)	237,60	95,65
53	OURO VERDE	RO	N	2007	Metílica	Sebo bovino	6,12	0,22
54	PETROBRAS	BA	NE	2008	Metílica	Várias (2)	56,40	9,62
55	PETROBRAS	CE	NE	2008	Metílica	Várias (2)	56,40	4,79
56	RENOBRÁS	MT	CO	2005	Etílica	Mamona	7,20	0,00
57	SOYMINAS	MG	SE	2005	Metílica	Mamona	14,40	0,00
58	SSIL	MT	CO	2008	Metílica	Sebo bovino	1,80	
59	TAUÁ	MT	CO	2008	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	36,00	
60	USIBIO	MT	CO	2007	Metílica	Várias (2)	7,20	0,00
61	VERMOEHLLEN	MT	CO	2007	Metílica	Várias (2)	1,80	
62	PETROBRAS	MG	SE	2008	Metílica	Várias (2)	56,40	
63	SPBio	SP	SE	2009	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	10,08	
64	COOPERBIO	MT	CO	2009	Metílica ou Etílica (1)	Várias (2)	122,40	

Notas: (1) Processos que operam tanto com rota metílica quanto com rota etílica têm o valor de capacidade de instalação (m<sup>3</sup>/d) referente à rota metílica (maior valor). (2) A instalação processa óleos vegetais de diversas oleaginosas e gorduras animais. (3) Óleos vegetais de diversas oleaginosas ou resíduos dos mesmos.

Fonte: ANP (2009a, 2009b, 2009c)



Figura 3 - Mapa de distribuição das plantas industriais no Brasil

Fonte: Adaptado de Sebrae (2008)

As informações expostas na tabela e no mapa apontam para um processo de desconcentração regional relativa da capacidade produtiva, mas também para a concentração regional de unidades produtivas. A região Sul destacou-se por apresentar um dinamismo superior as demais regiões passando dos 11 milhões de litros por ano de capacidade instalada no início do Programa para 704 milhões em 2008, em apenas sete plantas, atentando para a concentração não somente em termos de localização das usinas, como também em relação ao tamanho das mesmas.

Em 2006, as plantas industriais consideradas médias ou grandes representavam aproximadamente 33% (4) do total (12), mas em novembro de 2007 essa participação se elevou para cerca de 54% (25) do total (46). As unidades produtivas consideradas médias ou grandes detêm cerca de 92% da capacidade instalada (GARCIA, J., 2007, p.89).

Embora inicialmente a capacidade potencial produtiva autorizada pela ANP estivesse centralizada no Norte (40%) e Sudeste (35%), já no ano de 2007 é possível perceber a mudança de cenário em direção ao maior equilíbrio na participação das diversas regiões. No ano de 2008, o Centro-Oeste detinha 39% de participação relativa na capacidade total, sendo seguido pelo Sudeste (20%), Nordeste (18%) e Sul (18%), cabendo ao Norte a parcela de 5%. Ainda que esteja ocorrendo uma dispersão, é relevante observar que o potencial produtivo do Centro-Oeste é duas vezes maior que das outras três grandes regiões.

Ressalta-se também a importância da produtora Brasil Ecodiesel para o mercado de biodiesel, uma vez que a empresa detém 19 % da capacidade produtiva brasileira. Em 2008 foi a terceira maior produtora, antecedida pela ADM (2º) e Granol (1º) cuja produção se dá principalmente no Centro-Oeste e todas as suas usinas são detentoras do Selo Combustível Social.

Em relação à distribuição espacial dos empreendimentos existentes, nota-se a tendência de aglomeração das atividades vinculadas ao biodiesel nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, que juntas correspondem a 67%<sup>26</sup> das plantas produtivas instaladas com autorização da ANP em operação ou a iniciar. Entre os fatores que impulsionam a concentração nessas duas regiões estão a proximidade com a parcela mais expressiva do mercado consumidor; a associação dos empreendimentos ao agronegócio da soja e no caso do Sudeste, a tradição na produção de álcool.

---

<sup>26</sup> Centro-Oeste (44%) e Sudeste (23%).

Ainda assim o Nordeste conseguiu ao longo do período atrair novas unidades produtivas em função, sobretudo dos incentivos fiscais que reduzem os custos de produção. Contribuíram também a elevada produtividade de óleo por hectare das principais plantas oleaginosas e a proximidade da região com potenciais mercados externos (GARCIA, J., 2007).

Para realizar a mistura ao diesel mineral, o biodiesel necessita, ainda, ser transportado até as refinarias de petróleo brasileiras. Essa é atualmente a principal preocupação dos agentes envolvidos porque as doze unidades presentes no país localizam-se primordialmente no Sul e Sudeste do Brasil, respectivamente três e seis refinarias, apontando para o problema logístico que envolve o surgimento do mercado de biodiesel. Mais uma vez indica a maior facilidade para o desenvolvimento de economias de aglomerações nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do país, reforçando os mecanismos pré-existentes de atração dos centros econômicos.

Outro elemento relevante para a compreensão da regionalização produtiva do biodiesel consiste da análise dos custos de produção. Por se tratar de um país cuja diversidade de matérias-primas é muito grande e onde há especificidades regionais, vários estudos têm tentado estabelecer parâmetros comparativos e direcionadores, por meio da análise de viabilidade técnica e econômica.

A questão central para a discussão decorre da estrutura de custos do combustível, que pode ser decomposta em três parcelas: matéria-prima, álcoois e catalisador<sup>27</sup>, custos operacionais. Isso porque as matérias-primas, que podem ser óleos vegetais, animais ou residuais, representam em média 80% do custo total, cabendo a cada um dos outros 10%. O agravante está no alto custo de oportunidade para os produtores, porque algumas delas são *commodities* agrícolas, sujeitas a variabilidade de preços das culturas (GARCIA, J., 2007 *apud* NAPPO, 2006).

O estudo desenvolvido por Barros *et al.* (2006)<sup>28</sup> observa, em primeiro lugar, a importância do melhor aproveitamento dos subprodutos como a glicerina e o álcool hidratado

---

<sup>27</sup> Esses itens estão presentes quando se utiliza o processo de transesterificação para a produção do biocombustível.

<sup>28</sup> O trabalho analisa a produção de biodiesel originário de várias matérias-primas em três escalas industriais nas diferentes regiões brasileiras. São consideradas no estudo apenas unidades industriais que integram o esmagamento das oleaginosas e processamento do biodiesel. São contabilizados todos os custos e receitas dos subprodutos em ambas as etapas do processo produtivo. As plantas produtivas selecionadas localizam-se em Carazinho (RS), Piracicaba (SP), Rondonópolis (MT), Luiz Eduardo Magalhães (BA) e Marabá (PA). O trabalho, entretanto, não abrange a análise de impactos intersetoriais e inter-regionais advindos da instalação de usinas (BARROS *et al.*, 2006). Para maiores detalhes quanto à metodologia aplicada no estudo ver Barros *et al.* (2006).

para a redução do custo de produção com a comercialização deles. Os resultados do estudo para usinas de médio porte encontram-se resumidos na Tabela 4.

Tabela 4 - Custos de produção do biodiesel por região e matérias-primas selecionadas

Região	Matéria-Prima	Matéria-prima a custo de produção agrícola (R\$/litro)	Matéria-prima a custo de mercado (R\$/litro)
Norte	Dendê	1,231	1,324
	Soja	0,902	1,167
Nordeste	Caroço de algodão	0,712	1,712
	Mamona	1,585	2,219
	Soja	1,670	0,951
Centro-Oeste	Caroço de algodão	0,975	0,975
	Girassol	1,534	0,859
	Soja	0,883	0,951
Sudeste	Girassol	1,534	0,859
	Mamona	1,610	1,874
	Soja	1,247	1,372
Sul	Girassol	1,649	0,889
	Soja	1,786	1,424

Fonte: Barros *et al.* (2006)

Os resultados assinalam a clara dificuldade por que passam os produtores agrícolas e industriais localizados no Nordeste em competir com aqueles instalados na região Centro-Sul do Brasil, decorrência esta da diferença entre os sistemas produtivos utilizados por ambos. Os resultados refletem um problema estrutural derivado da heterogeneidade da agricultura no país, já que ela favoreceu a geração de diferentes padrões de produção.

#### 4.1.3 A análise

A análise dos primeiros anos do Programa permite inferir que ele está conseguindo estimular a estruturação da cadeia produtiva do combustível, principalmente em relação ao seu elo industrial. Contudo, ele não está sendo capaz de combater a concentração regional tal como se propõe.

Apesar do incentivo à produção no Norte e Nordeste, as plantas produtoras estão hoje concentradas especialmente no Sudeste e Centro-Oeste onde os custos de produção são menores, há maior disponibilidade de matérias-primas, refinarias e infra-estrutura de escoamento e uma significativa parcela da demanda se encontra. O Centro-Oeste beneficia-se, principalmente, por já conter mecanismos pré-construídos pela regulação privada que lhe conferem vantagens de economia de aglomeração. Dessa forma, a região consegue produzir a custos competitivos, de tal forma que pode vir a ter a possibilidade de ofertar o produto nacionalmente, impondo, assim, um desafio às regiões menos dinâmicas: estas só ficarão no mercado se produzirem em escala e custo

compatíveis com a concorrência. Isso porque, embora haja intenção de favorecer o Norte e, sobretudo, Nordeste, não há na legislação mecanismos de proteção aos mercados regionais.

Atualmente, a matéria-prima preferencial para a produção do biodiesel no Brasil é o óleo de soja que reponde em média por 79%<sup>29</sup> da matriz de insumo, seguido pelo sebo bovino. Para Amaral (2008, p.13), “o óleo de soja e o sebo bovino são os únicos que possuem escala e ampla distribuição regional necessárias para alavancar a produção de biodiesel no curto prazo [...]”. Além disso, as oleaginosas alternativas não construíram ainda condições técnicas e econômicas capazes de lhes assegurar suficiente competitividade.

Sabendo-se que a monocultura da soja é atualmente um dos principais motivos de conflito agrário no país, o predomínio dessa cultura para a produção do combustível pode resultar em sérios problemas na medida em que e o PNPB tende a agravar ainda mais a questão. Ao privilegiar a soja como matéria-prima incorre-se em problemas também de ordem econômica e ambiental. O primeiro deles relaciona-se com a importância que os subprodutos da soja tais como a torta e o óleo vegetal têm no mercado internacional, na medida em que a demanda por eles é grande e seus preços estão sujeitos a fortes oscilações. Assim, haveria incerteza quanto ao suprimento da matéria-prima já que podem ser destinadas ao mercado de *commodities*, comprometendo tanto a produção quanto a rentabilidade do biodiesel. O segundo consiste no possível aumento do desmatamento proveniente da expansão produtiva como efeito do crescimento da demanda por biodiesel ou mesmo dos subprodutos da soja, de modo que a pressão sobre as áreas de pecuária extensiva forçasse o avanço em direção ao bioma amazônico afetando seriamente seu ecossistema.

#### **4.2 A Proposta Social**

A grande inovação do programa brasileiro de biodiesel em relação aos seus pares está na intenção de socializar os benefícios gerados pela produção do biodiesel, estimulando o desenvolvimento econômico, sobretudo das regiões mais atrasadas e com menor nível de atividade econômica. Existem no projeto elementos que favorecem essa transformação na configuração da atividade econômica do espaço brasileiro, fazendo ressurgir o otimismo em relação aos resultados potenciais. Entretanto, salienta-se que há obstáculos a serem transpostos

---

<sup>29</sup> Média da produção de outubro a dezembro de 2008. Dados disponíveis nos boletins mensais de biodiesel publicados pela ANP em: <[http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/historico\\_boletim\\_mensal\\_biodiesel.asp](http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/historico_boletim_mensal_biodiesel.asp)>

nesta primeira fase do projeto para que ele demonstre sua real eficácia na promoção do desenvolvimento, como ficou evidente pelo exame dos resultados iniciais.

Diferentemente dos grandes projetos que marcaram a história do país, o PNPB procura considerar na formulação de sua política as vocações locais e a compreensão das distintas realidades, evitando a desarticulação das bases produtivas regionais que as tornam dependentes das regiões mais dinâmicas e também impedindo a criação de novos enclaves econômicos. Por isso, o zoneamento agroecológico realizado pela Embrapa é de extrema relevância, já que mapeia as potencialidades regionais para o plantio de oleaginosas tradicionais e alternativas seguindo as características específicas da localidade, permitindo que seja explorada aquela cultura que gere maiores vantagens competitivas aos produtores.

O ponto de partida para alcançar a proposta social está na inclusão da agricultura familiar na cadeia produtiva e no desenvolvimento de pólos produtivos, sendo este o elemento explícito de incentivo a estruturação de arranjos regionais. Assim, o Programa tem como alvo central de sua política a melhoria das condições econômicas e sociais dos pequenos agricultores do semi-árido nordestino brasileiro, criando oportunidades para aqueles que vivem em áreas menos propícias a outras atividades agroeconômicas.

Para a implementação da vertente social do Programa são utilizados alguns mecanismos dentro os quais se destacam o Selo Combustível Social e os Pólos de Produção, ambos sob o gerenciamento do Ministério do Desenvolvimento Agrário. O primeiro, como anteriormente apresentado, é voltado à inclusão social e busca: (a) atrair empresas para regiões com baixo desenvolvimento em função de vantagens fiscais; (b) incentivar a articulação entre empresas e agricultores familiares; (c) assim como reforçar a opção pela diversificação de matérias-primas, evitando a supremacia da cadeia da soja e de regiões tradicionais no mercado de produção do biodiesel (CARVALHO, 2007b; KATO, 2007). Contudo, mesmo que os resultados desses primeiros anos demonstrem a opção pela inserção dos produtores, o cenário ainda parece desfavorável em razão dos elementos apontados no item 4.1, tais como o problema logístico e o relativo aos custos de produção.

Com isso as indústrias do setor têm optado por não depender exclusivamente da produção de grãos de origem familiar, adotando um modelo híbrido de suprimento de matéria-prima para seus projetos até que haja garantia de fornecimento adequado, tanto por questão de quantidade

quanto por qualidade do produto, já que os pequenos produtores enfrentam dificuldades em atender às especificações técnicas da ANP.

Os Pólos de Produção, o segundo mecanismo, além de focarem a inclusão social pretendem contribuir para o desenvolvimento local e regional na medida em que apóiam a formação de arranjos produtivos locais vinculados à cadeia do biodiesel. Entre seus objetivos específicos estão a articulação dos atores locais, a elaboração de um plano estratégico por pólo para cumprimento das metas estabelecidas nos leilões e contratos e a formação de cooperativas de comercialização de oleaginosas. Para isso, o mecanismo prevê a constituição de estruturas de governança que compreendem diversos atores associados à cadeia do biodiesel, tais como a indústria do combustível, bancos, prefeituras, ONGs, organismos de representação dos agricultores, empresas de assistência técnica, instituições de pesquisas dentre outros (ABRAMOVAY; MAGALHÃES, 2007; FAVARETO; MAGALHÃES; SCHRODER, 2008).

Ao estimular a organização entre os produtores e o estabelecimento de relações de cooperação com outros agentes envolvidos na cadeia, o projeto dos pólos colabora para o aumento da eficiência produtiva, conseqüentemente possibilitando o crescimento da produção pelos pequenos agricultores. O aumento da eficiência é imprescindível para ganhar escala, diminuir custos e tornar a produção competitiva. Até o final de 2007 haviam sido implantados 32<sup>30</sup> pólos nas diferentes regiões brasileiras.

#### **4.2.1 Os arranjos produtivos de biodiesel**

O Brasil tem estimulado a implantação de arranjos produtivos como forma de desenvolver alguns setores da economia, já que o modelo favorece o surgimento de estruturas produtivas relativamente especializadas e pode influenciar o desenvolvimento socioeconômico nas regiões em que são instalados. No caso do biodiesel, a formação de arranjos locais promove esse desenvolvimento ao estimular a produção de matéria-prima pelos pequenos produtores locais, gerando emprego e aumento da renda da população e proporcionando a inclusão social dos mesmos. Nessas aglomerações produtivas, as relações de cooperação entre os agentes envolvidos, sejam elas espontâneas ou não, são o elemento central para a geração da eficiência coletiva.

---

<sup>30</sup> Em: < <http://mercadoetico.terra.com.br/arquivo/biodiesel-inclusao-social-no-norte-e-nordeste/>>

As aglomerações produtivas que se configuram englobam muito além das oleaginosas, considerando também as outras oportunidades ao longo da cadeia, como os setores fornecedores de bens e serviços para o complexo agroindustrial e as empresas produtoras do combustível, o que por si só já representa uma fonte de captação de economia externa. Além disso, os arranjos de biodiesel garantem a continuidade do processamento do óleo vegetal e apresentam outras vantagens como consórcios de compras, comercialização conjunta, compartilhamento de tecnologia e conhecimento, economia com assessorias e consultorias e otimização dos recursos financeiros.

O projeto dos Pólos de Produção foi iniciado pelo levantamento de informações que permitissem a análise das cadeias produtivas do biodiesel de maneira a identificar as condições de produção da matéria-prima e as ações pré-existentes sob comando de organizações e instituições locais. A partir do diagnóstico apresentado e diante das dificuldades de cada região, foram deliberados planos de ação para o cumprimento das metas. Essa metodologia para a formação dos pólos baseada na organização dos agentes, orientada para as metas estabelecidas nos leilões e contratos, difere das formas tradicionais de organização em que os agentes se articulam para o atendimento a demandas pontuais (ABRAMOVAY; MAGALHÃES, 2007). Assim, percebe-se que este é um projeto complexo porque envolve questões de prismas distintos como a aprendizagem social, aspectos político-culturais e ainda técnicos.

Como é na etapa agrícola da cadeia em que há mais obstáculos a serem transpostos nesta fase inicial do PNPB, os Pólos são direcionados essencialmente a esta etapa para que os arranjos produtivos viabilizem o abastecimento de matéria-prima oriunda de agricultura familiar.

Para fortalecer a capacidade de planejamento dos pólos foram criados Grupos de Trabalho, formando uma estrutura de governança justificada pela necessidade de articulação de ações e políticas e convergência de interesses entre os diferentes atores da cadeia em torno de um propósito comum: a produção de biodiesel e conseqüentemente, a estruturação do mercado. Ressalta-se que os elos firmados são por vezes contraditórios e fracos, uma vez que foram consolidados a partir de incentivos governamentais. Também por isso, é indispensável que os agentes se relacionem tal que haja geração e circulação de conhecimento, favorecendo o aprendizado mútuo e as inovações.



Os Grupos de Trabalho vinculam-se a diferentes microrregiões produtivas dentro de cada Pólo, enquanto os Pólos de Produção em si estão ligados as principais regiões produtoras de oleaginosa e em que a presença de agricultores familiares é maior, tendo, portanto, um recorte mesorregional. Sendo assim, um Pólo pode contar com a ajuda de diversos Grupos de Trabalho ao mesmo tempo (FAVARETO; MAGALHÃES; SCHRODER, 2008).

Conforme os autores supracitados, fazem-se necessárias mudanças nas bases conceituais a serem consideradas na análise dos arranjos produtivos de biodiesel de maneira que este seja um sistema de produção inovador por buscar a integração das dimensões econômica, social e ambiental da eficiência. Sendo assim, é preciso, em primeiro lugar, haver uma substituição dos sistemas verticais de fornecimento pelos sistemas de redes de parcerias estratégicas, já que o alinhamento de interesses não deve se dar apenas em relação às indústrias. A segunda mudança que precisa ocorrer até mesmo como resposta ao dilema da concorrência entre uso da terra para produção de alimentos e de energia, é a passagem das cadeias de produção justapostas aos sistemas de produção que possam consorciar as duas finalidades. Por fim, deve-se optar pela troca dos tradicionais sistemas de difusão do conhecimento e tecnologia que são lentos, caros e pouco eficientes, sabidamente via assistência técnica, pelos sistemas de inovação que dependem muito mais da maneira como as organizações interagem (*ibid.*).

Só com a conjunção dessas mudanças é possível que se considerem conjuntamente os critérios de eficiência ambiental, social e econômica como direcionadores dos agentes envolvidos nos arranjos de biodiesel.

#### **4.2.2 A experiência do Centro-Sul**

A apresentação da experiência dos Pólos de Biodiesel na região Centro-Sul do país busca pensar, por meio da análise dos resultados atingidos e das estratégias adotadas, sobre o funcionamento ou não desse mecanismo como núcleo estimulador do desenvolvimento socioeconômico.

O estudo realizado por Favareto, Magalhães e Schroder (2008) refere-se à safra 2006/2007, período este em que os Pólos da região Centro-Sul compreendiam as áreas dos fornecedores de matéria-prima de doze produtoras de biodiesel, sendo todas elas detentoras do Selo Social. Essas empresas, ao delinarem suas estratégias, permitiram a constituição de arranjos

que abrangiam aproximadamente 151 mil hectares de área plantada e 14 mil contratos estabelecidos com agricultores familiares (Tabela 5).

Tabela 5 - Número de contratos e área plantada por macrorregiões, segundo região Centro-Sul do Brasil – Safra 2006/2007

Regiões	N. contratos (*)	% Total	Área plantada (ha) (*)	% Total
Centro-oeste	2.491	17,7	69.217	45,9
Sudeste	11	0,1	504	0,3
Sul	11.580	82,2	81.150	53,8
<b>Total Centro-sul</b>	<b>14.082</b>	<b>100,0</b>	<b>150.871</b>	<b>100,0</b>

(\*) Os contratos realizados entre as empresas e as cooperativas com Declaração de Aptidão do Pronaf 3.0 (DAP 3.0) e os agricultores familiares cooperados que fornecem a matéria-prima do óleo bruto, objeto desses contratos, não estão somados ao número de contratos e à área plantada.

Fonte: Favareto, Magalhães e Schroder, 2008

O exame da tabela permite notar que a região Sul do país concentra grande parte dos contratos estabelecidos, respondendo por 82% do total. Já em relação à área plantada, a distribuição torna-se um pouco mais igualitária entre o Centro-Oeste e o Sul.

Quando da análise das opções de localização dos arranjos, observou-se três tipos de comportamento distintos, quais sejam: o adensamento da região produtora, gerando aumento da concorrência pelo fornecimento de matéria-prima; a localização da produção em municípios próximos a sede da empresa ou ainda a atuação dispersa das empresas que compram a matéria-prima de diferentes estados.

Além disso, constatou-se que, de modo geral, as usinas buscaram a integração com agricultores em áreas em que já mantinham relações comerciais ou nas quais a presença de agricultores familiares é tradicional e o cooperativismo, bem como outras formas de organização econômica é significativo. Conclui-se, então, que as cooperativas e associações são imprescindíveis para a integração entre a agricultura familiar e indústria e ainda possibilitam a redução dos custos de transação com os contratos (*ibid.*).

A experiência dos Pólos na região Centro-Sul aponta, também, para o empenho das indústrias detentoras do Selo Social em comprar dos agricultores familiares os percentuais mínimos exigidos de matéria-prima, ainda que algumas não tenham conseguido.

Em relação à estrutura de governança, representada pelos Grupos de Trabalho, observou-se que em nenhum caso a composição de seus membros foi completa, embora tenha havido dois

Grupos em que as principais organizações responsáveis participaram. Como os Grupos são importantes para orientar os agricultores em relação às políticas direcionadas a eles e, principalmente, para auxiliar na melhoria dos mecanismos de coordenação, a ausência de estruturas completas de governança já demonstra que a organização dos arranjos é incipiente.

Em grande parte dos Grupos, sua constituição é restrita a representantes da indústria e dos fornecedores, resultando em estruturas de governança precárias em que nem mesmo a negociação de ações essenciais é possível. Em alguns, a atuação limita-se a área em que o técnico contratado pela empresa trabalha, contemplando poucos parceiros e tratando de problemas particulares do arranjo, tais como as condições de contrato entre empresa e agricultor e definição de preços. Salienta-se, entretanto, a importância dos Grupos para o processo de negociação de contratos, já que os agentes envolvidos nele possuem interesses diferentes e relacionam-se não espontaneamente. Essa relevância ficou mais evidente na região Centro-Oeste, onde os Grupos contribuíram significativamente para a consolidação das relações comerciais, embora grande parte dos Grupos tenham se constituído após a materialização dos contratos formais.

Existem, então, diferentes estruturas de governança sendo consolidadas nos arranjos de biodiesel do Centro-Sul do país. As mais complexas que contam com uma composição mais completa são viabilizadas pela capacidade das empresas e/ou representantes sindicais em atrair mais parceiros e apoiadores para o arranjo, contribuindo para a redução de custos, para geração de encadeamentos e, conseqüentemente para tornar possível a produção do biodiesel a partir de oleaginosas oriundas da agricultura familiar.

Assim, embora se espere que o desenvolvimento dos Pólos possa assegurar a participação de pequenos produtores no mercado de oleaginosas para o biodiesel, gerando aos mesmos benefícios socioeconômicos, existem ainda, como se puderam perceber, algumas questões que precisariam ser solucionadas para garantir a eficiência desses arranjos regionais. Pelos resultados obtidos a partir da experiência do Centro-Sul percebe-se que há insuficiências no modelo tal como foi proposto, já que os arranjos têm privilegiado a eficiência econômico-produtiva, demonstrando o interesse parcial com a eficiência social.

## CONCLUSÃO

O estudo apresentado pretendeu contribuir para uma análise sobre a perspectiva regional do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, demonstrando como vem sendo conduzida a questão para que as oportunidades geradas pelo negócio do biodiesel no Brasil possam ser potencializadas de forma mais equilibrada no espaço. O trabalho fundamentou-se na identificação dos determinantes para a aglomeração produtiva do biodiesel e como estes favorecem a concentração da estrutura produtiva. Baseou-se também na experiência dos arranjos produtivos de oleaginosas em implantação por todo o país para avaliar a eficácia da diretriz social do Programa.

As aglomerações produtivas são relevantes para o desenvolvimento regional na medida em que geram pólos locais em torno de uma atividade econômica por meio de relações produtivas e/ou institucionais, criando vantagens competitivas para os agentes nelas inseridos, mas também permitindo o desenvolvimento de novos pólos. Assim, as aglomerações facilitam diversos desenvolvimentos subseqüentes tais como a especialização de produtores locais e a concentração de mão-de-obra especializada.

As abordagens teóricas relacionadas à presença de economias externas induzidas, reconhecem a importância das ações de cooperação entre os agentes, da atuação do setor público na implementação de políticas e da atuação de organismos locais para o crescimento, mas, sobretudo para a sustentação das aglomerações. Por isso, estas abordagens são fundamentais para o entendimento da perspectiva sobre o desenvolvimento regional contidas no programa de biodiesel brasileiro.

Por outro lado, o Brasil é um país de realidades muito distintas e que possui uma dinâmica complexa, dificultando, assim, a proposição de estratégias e políticas que contribuam para o desenvolvimento das regiões mais atrasadas e permitam alterar essa realidade. Portanto, a atuação do governo produzirá resultados efetivos se conseguir não somente coordenar essa diversidade, mas principalmente implementar o que foi planejado (KATO, 2007).

É preciso entender, contudo, que o Programa representa apenas uma oportunidade de incentivar o desenvolvimento regional, já que para tanto é necessário um conjunto muito mais abrangente de políticas que permeiem diferentes setores econômicos, que não só o mercado de

biodiesel, mas também criem as condições básicas para atrair as aglomerações como investimentos em infra-estrutura de logística e telecomunicações e em educação (*ibid*).

Em relação à implantação do mercado brasileiro de biodiesel, foi possível verificar que os incentivos oferecidos pelo Programa são indispensáveis para garantir a competitividade de preços e estruturação da cadeia produtiva. O Brasil detém diversas vantagens em relação aos demais países produtores, sobretudo quanto à diversidade de matérias-primas, mas precisa solucionar algumas questões de forma a garantir que tamanha potencialidade exprima-se em um melhor posicionamento no mercado internacional.

Dentre os principais benefícios do Programa estão a possibilidade de geração de emprego e renda, sobretudo nas regiões pouco dinâmicas como o semi-árido nordestino e a produção do biodiesel para exportação devido a crescente demanda internacional. Em contrapartida, para o sucesso do projeto do combustível brasileiro é preciso que alguns desafios sejam superados tais como selecionar as matérias-primas mais vantajosas que garantam à competitividade do produto, a insegurança de suprimento, a competitividade frente ao diesel mineral, a concorrência com grãos para fins alimentícios e a confiabilidade do produto em termos técnicos.

Sendo assim, existem vários desafios a serem enfrentados de diferentes pesos e complexidades. Entretanto, para a sustentação do diferencial social do Programa é imprescindível a reflexão sobre o principal problema que tem provocado distorções no projeto, de forma a buscar um novo caminho para a condução das diretrizes sociais.

A análise dos resultados iniciais do Programa em relação à organização espacial da produção permite concluir que, a despeito dos incentivos concedidos pelo governo, existe atualmente uma tendência a concentração de plantas produtoras no Sudeste e Centro-Oeste. Tais regiões são favorecidas pelos custos de produção menores, pela maior disponibilidade de matérias-primas, presença de refinarias e infra-estrutura de escoamento e pela proximidade com uma parcela grande da demanda pelo combustível.

Ademais, na produção de biodiesel tem predominado o uso da soja como matéria-prima, o que aponta para mais uma fragilidade do projeto. Com participação aproximada de 70% na matriz produtiva, a soja, apesar de oferecer alguns inconvenientes como o baixo teor de óleo, pode ser

facilmente produzida em grande escala e em grandes plantações mecanizadas. Sob esse aspecto, cabe ressaltar que o Centro-Oeste possui vantagens econômicas frente a outras regiões devido à atuação do setor privado que ao estabelecer um padrão de auto-regulação conseguiu atrair para a região os complexos agroindustriais.

Assim, fica evidente a necessidade de reflexão sobre a condução atual do PNPB para que se impeça de incorrer nos mesmos erros do Próalcool, evitando a repetição de um processo excludente que resultou em concentração fundiária.

Uma saída possível é a destinação da produção local do Norte e Nordeste para o autoconsumo regional, podendo ser usado na bioeletricidade, já que as regiões enfrentam dificuldades quanto à quantidade ofertada e infra-estrutura disponível. O incentivo a produção localizada nestes casos pode ser justificado pelo evidente atraso dessas regiões comparativamente as outras quanto à evolução das bases produtivas industriais, agropecuárias e de serviços. O fraco desenvolvimento dos mercados, a heterogeneidade da agricultura familiar e o baixo nível de capacitação técnica e de organização são alguns dos resultados de um processo histórico de desarticulação econômica e dependência que precisa ser contornado para viabilizar a competitividade do produto.

Caberia, assim, ao Centro-Sul a produção em escala industrial para o restante do mercado, inclusive para exportação. Em relação à tendência a monocultura sojeira, a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento de oleaginosas é essencial para a seleção de outras alternativas competitivas. A diversidade de fontes é também um problema, na medida em que dificulta os estudos e a seleção da melhor opção.

Já a análise dos resultados obtidos a partir da implantação dos Pólos de Produção particularmente para a região Centro-Sul permite inferir que seus desempenhos encontram-se limitados e seus níveis de organização ainda são baixos. Dado o estágio evolutivo da produção de oleaginosas no Centro-Sul, era de se esperar que os Pólos de Produção implantados na região apresentassem desempenho favorável ao desencadeamento de ações de desenvolvimento territorial. Todavia, esse mecanismo criado para promover arranjos produtivos a partir da agricultura familiar também tem apresentado deficiências, principalmente institucionais.

A despeito dos números obtidos em contratos com agricultores familiares e área plantada de oleaginosas, os arranjos enfrentam alguns problemas relacionados à estrutura de governança e a limitada atuação dos organismos de representação. Conforme Favareto, Magalhães e Schroder (2008), a questão central está em considerar apenas o critério de eficiência técnico-produtiva, já que o cumprimento das metas estabelecidas nos leilões e contratos é um dos objetivos primários para a constituição desses pólos produtivos. Existe uma necessidade premente de ajuste nas estruturas de governança de modo a ampliar o critério de eficiência, garantindo também a eficiência econômica com a estabilidade da oferta e demanda de matérias-primas, a eficiência social ao ampliar o número de agricultores familiares contratados e inserir os mais pobres entre eles e eficiência ambiental pela redução da pressão sobre os recursos naturais.

Dessa forma, uma das recomendações sugeridas seria aumentar a composição dos grupos de trabalho, já que a atual não tem se mostrado capaz de instituir medidas essenciais para a organização e articulação do arranjo produtivo. É, portanto, indispensável que os grupos de trabalho envolvam outras entidades públicas e privadas para que possam estabelecer importantes parcerias.

Ao mesmo tempo é aconselhável ampliar a temática alvo do planejamento dos grupos de trabalho, de modo a contemplar questões de mais longo prazo e não somente problemas de integração entre as empresas e os agricultores. Complementarmente, é preciso melhorar a habilidade dos envolvidos em conduzir decisões e estabelecer articulações entre os agentes. Igualmente importante é encorajar a formação de cooperativas e associações de produtores e de sistemas de inovação tecnológica e institucional. Como resultado da combinação desses fatores, é indispensável aumentar a eficiência produtiva dos arranjos de modo a ampliar a escala e obter ganhos competitivos.

Assim, o estudo realizado aponta para a necessidade de se explorar melhor as externalidades positivas potenciais oriundas das economias de aglomeração incidentais e planejadas dentro do mercado de biodiesel brasileiro. Ficou evidente que as economias externas são um importante fator de competitividade para os produtores e que quanto maior for sua captação, melhor serão as condições de competição entre eles.

Diante dos resultados observados é possível compreender que, mesmo sendo uma política pública inovadora, o modelo proposto pelo PNPB para a promoção do desenvolvimento regional

apresenta insuficiências. Ainda que seja necessário um período maior para a análise dos efeitos da política, identifica-se no curto prazo questões essenciais a serem discutidas e solucionadas a fim de assegurar a sustentação do mercado de biodiesel tal como formulado.



## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABRAMOVAY, R., MAGALHÃES, R. S. *O acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel: parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais*. Plural Pesquisa e Consultoria/Departamento de Economia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 22p, 2007.

AMARAL, D. F. *Biodiesel no Brasil: conjuntura atual e perspectivas*. 9º Encontro de Negócios de Energia – FIESP/CIESP. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.ciesp.org.br/energia/pdf/Daniel%20Amaralx.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2009.

ANP - Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. *Anuário Estatístico 2008*. Seção 3 – Comercialização e Seção 4 – Biocombustíveis. Rio de Janeiro: ANP, 2008. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/conheca/anuario\\_estat.asp](http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_estat.asp)>. Acesso em: janeiro de 2009.

\_\_\_\_\_. *Boletim Mensal de Biodiesel*. Janeiro de 2009a. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/historico\\_boletim\\_mensal\\_biodiesel.asp](http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/historico_boletim_mensal_biodiesel.asp)>. Acesso em: fevereiro de 2009.

\_\_\_\_\_. *Produção de Biodiesel B100 por produtor*. 2009b. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/biodiesel.asp>>. Acesso em: fevereiro de 2009.

\_\_\_\_\_. *Capacidade autorizada de plantas de produção de biodiesel*. 13 de fevereiro 2009c. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/capacidade\\_plantas.asp](http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/capacidade_plantas.asp)> Acesso em: fevereiro 2009.

AGÊNCIA PETROBRAS DE NOTÍCIAS, *Petrobras investirá US\$ 2,8 bilhões em biocombustíveis*. 2009. Disponível em: <[http://www.agenciapetrobrasdenoticias.com.br/materia.asp?id\\_editoria=33&id\\_noticia=6107](http://www.agenciapetrobrasdenoticias.com.br/materia.asp?id_editoria=33&id_noticia=6107)>. Acesso em: janeiro de 2009.

BAJPAI, D.; TYAGI, V.K. Biodiesel: Source, Production, Composition, Properties and Its Benefits. *Journal of Oleo Science*, Japão, v. 55, n. 10, p. 487-502, 2006.

BARROS, G.et al. Custo de produção de biodiesel no Brasil, In: *Revista de Política Agrícola*, Ano XV, n.3, (jul/ago/set), p. 36-50, 2006.

BODIESELBR. *O Programa de biodiesel do Ceará*. 2007. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/programa-biodiesel-ceara-05-03-07.htm>>. Acesso em: dezembro de 2008.

\_\_\_\_\_. *História e Biodiesel*. 2008a. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/historia/biodiesel-historia.htm>>. Acesso em: dezembro de 2008.

\_\_\_\_\_. *Petrobras estuda construção de usina que vai produzir 300 milhões de litros por ano*. 2008b. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/petrobras-estuda-construcao-usina-vai-produzir-300-milhoes-litros-ano-31-07-08.htm>>. Acesso em: dezembro de 2008.

\_\_\_\_\_. *Biodiesel no Mundo*. 2008c. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/mundo/biodiesel-no-mundo.htm>>. Acesso em: dezembro de 2008.

\_\_\_\_\_. *Biodiesel no Brasil*. 2009. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/brasil/biodiesel-brasil.htm>>. Acesso em: janeiro de 2009.

BP - British Petroleum. *Statistical Review of World Energy*. Londres: 2008. Disponível em: <[www.bp.com/worldenergy](http://www.bp.com/worldenergy)>. Acesso em: Novembro 2008.

BRASIL. Portaria do Ministério de Ciência e Tecnologia n. 702, de 30 de outubro de 2002. Institui o Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico de Biodiesel – PROBIODIESEL. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14600.html>>. Acesso em: Janeiro de 2009.

\_\_\_\_\_. Casa Civil da Presidência da República. Grupo de Trabalho Interministerial – GTI. *Relatório Final – Anexo II*. Brasília-DF: Imprensa oficial. 32p, 2003.

\_\_\_\_\_. Ministério de Minas e Energia. *Cartilha Biodiesel: o novo combustível do Brasil*, Brasília, 2004, 11p. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/cartilha.pdf>> Acesso em: dezembro de 2008.

BR DISTRIBUIDORA, *Biodiesel*. 2008. Disponível em: <<http://www.br.com.br/portalbr/calandra.nsf/0/DBA0BA97A783987203257171006E317B?OpenDocument>>. Acesso em: janeiro de 2009

CANO, W. *Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil 1930-1970*. São Paulo: Global; Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 369p, 1985.

CARVALHO, R. L. de. *Disciplina de Economia Regional e Urbana*. Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007a. Notas de aula.

\_\_\_\_\_. Bioenergia e inclusão social na agenda política. In: *Democracia Viva*, Rio de Janeiro, v. 36, p. 8-12, 2007b.

CARVALHO, R. L. de; KATO, K.; POTENGY, G. PNPB e sistemas produtivos da agricultura familiar no semi-árido: oportunidades e limites. In: *VII Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de produção*, 2007, Brasília. Anais do VII Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2007.

DINIZ, C. C. Repensando la cuestión regional brasileña: tendencias, desafíos y caminos. In: *Revista EURE*, Santiago de Chile, v. 29, n. 88, p. 29-53, 2003.

EBB - European Biodiesel Board. *Press Release*, 2008. Disponível em: <<http://www.ebb-eu.org/EBBpressreleases/EBB%20Brochure%20FINAL%2025.07.08.pdf>>. Acesso em: dezembro de 2008.

EMBRAPA. *Biocombustíveis: desenvolvimento tecnológico da agroindústria*. 1º Seminário Internacional de Biocombustíveis. Brasília, Distrito Federal, 2006. Disponível em: <<http://www.olade.org/eficiencia/Documents/PDF-15.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2009.

FAVARETO, A.; MAGALHAES, R. S.; SHRODER, M. Dilemas da inovação institucional e governança nos arranjos produtivos de biodiesel. In: *XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*, 2008, Rio Branco, Acre. Anais do XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia e Rural. Rio Branco, Acre: SOBER, 2008. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/9/938.pdf> > Acesso em: março de 2009.

FERREIRA, A. H. B.; DINIZ, C. C. Convergência entre as rendas per capita estaduais no Brasil. In: *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 38-56, 1995.

FRITZ, T. *Agroenergia na América Latina estudo de caso de quatro países: Brasil, Argentina, Paraguai e Colômbia*. Berlim: Brot für die Welt / Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile-Lateinamerika, 80p, 2008.

GARCIA, R. de C. Economias externas e vantagens competitivas dos produtores em sistemas locais de produção: as visões de Marshall, Krugman e Porter. In: *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v.27, n.2, p.301-324, 2006.

GARCIA, J. R. *O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel no Brasil e a Agricultura Familiar na Região Nordeste*. 2007. 218f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

GUIMARÃES NETO, L. Desigualdades e políticas regionais no Brasil: caminhos e descaminhos. *Planejamento e Políticas Públicas*, Brasília, Ipea, n.15, p. 41-95, 1997.

ICTSD - International Centre for Trade and Sustainable Development. O cenário dos biocombustíveis na América do Sul e a liderança brasileira. *Pontes Entre o Comércio e o Desenvolvimento Sustentável*, São Paulo, v. 3, n. 6, p. 19-22, 2007.

IEA – International Energy Agency. *World Energy Outlook 2008*. Presentation to the press. Londres, 2008. Disponível em: <[http://www.iea.org/Textbase/speech/2008/Birol\\_WEO2008\\_PressConf.pdf](http://www.iea.org/Textbase/speech/2008/Birol_WEO2008_PressConf.pdf) >. Acesso em: dezembro de 2008.

IPEA. *Desigualdade e Justiça Tributária*. Brasília, 2008, 3p. Disponível em: <[www.ipea.gov.br/sites/000/2/pdf/08\\_05\\_15\\_DesigualdadeJusticaTributaria.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/pdf/08_05_15_DesigualdadeJusticaTributaria.pdf) > Acesso em: dez. 2008

KATO, K. O PNPB e o desenvolvimento regional. In: *Artigos mensais do Observatório de Políticas Públicas para Agricultura*. n. 2, CPDA, Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade; OPPA, Observatório de Políticas Públicas para a Agricultura. 2007.

LIMA, P.C.R. *O Biodiesel e a inclusão social*. Consultoria Legislativa. Brasília: Câmara dos Deputados, 33p, 2004.

LIMA, D. O.; SOGABE, V. P.; CALARGE, T. C. C. Uma Análise sobre o Mercado Mundial do Biodiesel. In: *XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*, 2008, Rio Branco, Acre. Anais do XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia e Rural. Rio Branco, Acre: SOBER, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/718.pdf>>. Acesso em: dezembro de 2008.

LOPEZ, G. P.; LAAN, T. *Biofuels - At What Cost? Government support for biodiesel in Malaysia*. Suíça, Genebra: International Institute of Sustainable Development, 2008. Disponível em: <[http://www.iisd.org/pdf/2008/biofuels\\_subsidies\\_malaysia.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2008/biofuels_subsidies_malaysia.pdf)>. Acesso: dezembro de 2008.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011*. Brasília, DF: MAPA, Assessoria de Comunicação Social, 120p, 2005. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/PLANONACIONALDOAGROENERGIA1.pdf>>. Acesso em: janeiro de 2009.

\_\_\_\_\_. *Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011.2*. ed.rev. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 114p, 2006. Disponível em: <<http://www.wilsoncenter.org/topics/docs/brazil.govt.agroenergyplan2006-2011.port.pdf>>. Acesso em: janeiro de 2009

MARKUSEN, A. Áreas de atração de investimentos em um espaço econômico cambiante: uma tipologia de distritos industriais. Tradução de William Ricardo de Sá. In: *Revista Nova Economia*, Belo Horizonte, v.5, n.2, p. 9-44, 1995.

MASIERO, G.; LOPES, H. A. Etanol e biodiesel como recursos energéticos alternativos: perspectivas da América Latina e da Ásia. *Revista Brasileira de Política Internacional*, v. 51, n. 2, p. 60-79, 2008.

MELLO, F. O. T.; PAULILLO, L. F. O.; VIAN, C. E. F. O Biodiesel no Brasil: Panorama, Perspectivas e Desafios. *Informações Econômicas*, São Paulo: Instituto de Economia Agrícola-IEA, v. 37, n. 1, p. 28-40, 2007.

MONTEIRO, J. M. G. *Plantio de oleaginosas por agricultores familiares do semi-árido nordestino para produção de biodiesel como uma estratégia de mitigação e adaptação às mudanças climáticas*, 2007. 315f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) - Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

NAE - Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. *Cadernos NAE, Biocombustíveis, nº 2*, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, Brasília, Distrito Federal, 233p, 2004.

NBB – National Biodiesel Board. *U.S. Biodiesel Production Capacity*. 2008. Disponível em: <[http://www.biodiesel.org/pdf\\_files/fuelfactsheets/Production\\_Capacity.pdf](http://www.biodiesel.org/pdf_files/fuelfactsheets/Production_Capacity.pdf)>. Acesso em: dezembro de 2008.

OLIVEIRA JÚNIOR, M. de. *Aglomeración espacial e eficiência industrial: um estudo da evolução da produtividade nos municípios brasileiros de 1970 a 1996*. 2006. 383f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

OSAKI, M.; BATALHA, M. O. Produção de biodiesel e óleo vegetal no Brasil: realidade e desafio. In: *XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*, 2008, Rio Branco, Acre. Anais do XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia e Rural. Rio Branco, Acre: SOBER, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/171.pdf>> Acesso em: fevereiro de 2009.

PARENTE, E. J. de S. *Biodiesel: uma Aventura Tecnológica num País Engraçado*. Fortaleza, Ceará, Tecbio, 66p, 2003.

PLÁ, J. V. J. A. *Histórico do Biodiesel e suas Perspectivas*. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Disponível em: [www.ufrgs.br/decon/publionline/textosprofessores/pla/hist\\_rico.doc](http://www.ufrgs.br/decon/publionline/textosprofessores/pla/hist_rico.doc). Acesso em: dezembro de 2008.

PORTER, M. E. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, v. 76, n. 6, p. 77-90, 1998.

PRATES, C. P. T.; PIEROBON, E. C.; COSTA, R. C. Formação do mercado de biodiesel no Brasil. *BNDES Setorial*. Rio de Janeiro, n. 25, p. 39-64, 2007.

RAMBO, A. G.; FILIPPI, E. E.; AMARAL, V. R. Desenvolvimento territorial e políticas públicas: uma análise acerca do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - Brasil x Agricultura Familiar. In: ALFATER 2008 - Alimentación, Agricultura Familiar y Territorio - *IV Congreso Internacional de la Red SIAL*, 2008, Mar del Plata, Argentina. Anais do IV Congresso Internacional de la Red SIAL, 2008. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/pgdr/arquivos/590.pdf>> Acesso em: fevereiro de 2009

RODRIGUES, R. A. Biodiesel no Brasil: diversificação energética e inclusão social com sustentabilidade. In: FERREIRA, J. R.; CRISTO, C. M. P. N. (Coord.). *O futuro da indústria: biodiesel*. Brasília: MDIC-STI/IEL, 145p, 2006.

SANTOS, O. I. B. *Identificação e análise dos impactos locais e regionais da introdução da produção de biodiesel no estado do Piauí*. 2008. 128f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

SCOTT, A. J. Regional push: towards a geography of development and growth in low- and middle-income countries. *Third World Quarterly*. v.23, n.1, p. 137-161, 2002.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. *Cartilha Biodiesel do Sebrae*. São Paulo, 68p, 2008. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/setor/agroenergia/acesse/biblioteca-on-line>>. Acesso em: dezembro de 2008

STEENBLIK, R. *Biofuels - At What Cost? Government support for ethanol and biodiesel in selected OECD countries*. Suíça, Genebra: International Institute of Sustainable Development, 82p, 2007. Disponível em: < <http://www.globalsubsidies.org/files/assets/oecdbiofuels.pdf>>. Acesso: dezembro de 2008

SUZIGAN, W. Aglomerações industriais: avaliação e sugestões de políticas. In: Instituto Evaldo Lodi. (Org.). *O futuro da indústria: oportunidades e desafios*. Brasília: Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, p. 49-67, 2001a.

\_\_\_\_\_. Aglomerações industriais como foco de políticas. In: *Revista de Economia Política*, Campinas, v. 21, n. 3, p. 27-39, 2001b.

SUZIGAN, W. et al. Aglomerações industriais no estado de São Paulo. In: *Economia Aplicada*, São Paulo, v. 5, n. 14, p. 695-717, 2001.

SZUSTER, A. *Mercado brasileiro de biodiesel: a contribuição dos leilões para o desenvolvimento do setor (2005-2008)*. 2008. 67f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

TAHIM, E. F. *Inovação e Meio Ambiente: o desafio dos arranjos produtivos de cultivo de camarão em cativeiro no estado do Ceará*. 2008. 318f. Tese (Doutorado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

TOMASELLI, I. Forests and energy in developing countries. *Forests and Energy Working Paper*, n. 2; Italy, Rome: FAO, 32p, 2007. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/k1140e/k1140e00.pdf>>. Acesso em: dezembro de 2008.

## ANEXO A - LEI N.º 11.097, DE 13 DE JANEIRO DE 2005

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

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

**Art. 1º** O art. 1º da Lei 9.478, de 6 de agosto de 1997, passa a vigorar acrescido do inciso XII, com a seguinte redação:

"**Art. 1º** .....

.....

XII - incrementar, em bases econômicas, sociais e ambientais, a participação dos biocombustíveis na matriz energética nacional." (NR)

**Art. 2º** Fica introduzido o biodiesel na matriz energética brasileira, sendo fixado em 5% (cinco por cento), em volume, o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional.

§ 1º O prazo para aplicação do disposto no caput deste artigo é de 8 (oito) anos após a publicação desta Lei, sendo de 3 (três) anos o período, após essa publicação, para se utilizar um percentual mínimo obrigatório intermediário de 2% (dois por cento), em volume. (Regulamento)

§ 2º Os prazos para atendimento do percentual mínimo obrigatório de que trata este artigo podem ser reduzidos em razão de resolução do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, observados os seguintes critérios:

I - a disponibilidade de oferta de matéria-prima e a capacidade industrial para produção de biodiesel;

II - a participação da agricultura familiar na oferta de matérias-primas;

III - a redução das desigualdades regionais;

IV - o desempenho dos motores com a utilização do combustível;

V - as políticas industriais e de inovação tecnológica.

§ 3º Caberá à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP definir os limites de variação admissíveis para efeito de medição e aferição dos percentuais de que trata este artigo.

§ 4º O biodiesel necessário ao atendimento dos percentuais mencionados no **caput** deste artigo terá que ser processado, preferencialmente, a partir de matérias-primas produzidas por agricultor familiar, inclusive as resultantes de atividade extrativista. (Incluído pela Lei 11.116, de 2005)

**Art. 3º** O inciso IV do art. 2º da Lei 9.478, de 6 de agosto de 1997, passa a vigorar com a seguinte redação:

"**Art. 2º** .....

.....

IV - estabelecer diretrizes para programas específicos, como os de uso do gás natural, do carvão, da energia termonuclear, dos biocombustíveis, da energia solar, da energia eólica e da energia proveniente de outras fontes alternativas;

....." (NR)

**Art. 4º** O art. 6º da Lei 9.478, de 6 de agosto de 1997, passa a vigorar acrescido dos incisos XXIV e XXV, com a seguinte redação:

"**Art. 6º** .....

.....

XXIV - Biocombustível: combustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna ou, conforme regulamento, para outro tipo de geração de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil;

XXV - Biodiesel: biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil." (NR)

**Art. 5º** O Capítulo IV e o caput do art. 7º da Lei 9.478, de 6 de agosto de 1997, passam a vigorar com a seguinte redação:

"CAPÍTULO IV

DA AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO,  
GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS

.....

**Art. 7º** Fica instituída a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, entidade integrante da Administração Federal Indireta, submetida ao regime autárquico especial, como órgão regulador da indústria do petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis, vinculada ao Ministério de Minas e Energia.



....." (NR)

**Art. 6º** O art. 8º da Lei 9.478, de 6 de agosto de 1997, passa a vigorar com a seguinte redação:

**"Art. 8º** A ANP terá como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, cabendo-lhe:

I - implementar, em sua esfera de atribuições, a política nacional de petróleo, gás natural e biocombustíveis, contida na política energética nacional, nos termos do Capítulo I desta Lei, com ênfase na garantia do suprimento de derivados de petróleo, gás natural e seus derivados, e de biocombustíveis, em todo o território nacional, e na proteção dos interesses dos consumidores quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos;

.....

VII - fiscalizar diretamente, ou mediante convênios com órgãos dos Estados e do Distrito Federal, as atividades integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, bem como aplicar as sanções administrativas e pecuniárias previstas em lei, regulamento ou contrato;

.....

IX - fazer cumprir as boas práticas de conservação e uso racional do petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis e de preservação do meio ambiente;

.....

XI - organizar e manter o acervo das informações e dados técnicos relativos às atividades reguladas da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis;

.....

XVI - regular e autorizar as atividades relacionadas à produção, importação, exportação, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda e comercialização de biodiesel, fiscalizando-as diretamente ou mediante convênios com outros órgãos da União, Estados, Distrito Federal ou Municípios;

XVII - exigir dos agentes regulados o envio de informações relativas às operações de produção, importação, exportação, refino, beneficiamento, tratamento, processamento, transporte, transferência, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, destinação e comercialização de produtos sujeitos à sua regulação;

XVIII - especificar a qualidade dos derivados de petróleo, gás natural e seus derivados e dos biocombustíveis." (NR)

**Art. 7º** A alínea d do inciso I e a alínea f do inciso II do art. 49 da Lei .9.478, de 6 de agosto de 1997, passam a vigorar com a seguinte redação:

**"Art. 49.** .....

I - .....

.....

d) 25% (vinte e cinco por cento) ao Ministério da Ciência e Tecnologia, para financiar programas de amparo à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico aplicados à indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis;

II - .....

.....

f) 25% (vinte e cinco por cento) ao Ministério da Ciência e Tecnologia, para financiar programas de amparo à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico aplicados à indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis.

....." (NR)

**Art. 8º** O § 1º do art. 1º da Lei 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar com a seguinte redação:

**"Art. 1º** .....

§ 1º O abastecimento nacional de combustíveis é considerado de utilidade pública e abrange as seguintes atividades:

I - produção, importação, exportação, refino, beneficiamento, tratamento, processamento, transporte, transferência, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, comercialização, avaliação de conformidade e certificação do petróleo, gás natural e seus derivados;

II - produção, importação, exportação, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, comercialização, avaliação de conformidade e certificação do biodiesel;

III - comercialização, distribuição, revenda e controle de qualidade de álcool etílico combustível.

..... (NR)

**Art. 9º** Os incisos II, VI, VII, XI e XVIII do art. 3º da Lei .9.847, de 26 de outubro de 1999, passam a vigorar com a seguinte redação:

**"Art. 3º** .....

.....

II - importar, exportar ou comercializar petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis em quantidade ou especificação diversa da autorizada, bem como dar ao produto destinação não permitida ou diversa da autorizada, na forma prevista na legislação aplicável:

Multa - de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) a R\$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais);

.....

VI - não apresentar, na forma e no prazo estabelecidos na legislação aplicável ou, na sua ausência, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, os documentos comprobatórios de produção, importação, exportação, refino, beneficiamento, tratamento, processamento, transporte, transferência, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, destinação e comercialização de petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis:

Multa - de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) a R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais);

VII - prestar declarações ou informações inverídicas, falsificar, adulterar, inutilizar, simular ou alterar registros e escrituração de livros e outros documentos exigidos na legislação aplicável, para o fim de receber indevidamente valores a título de benefício fiscal ou tributário, subsídio, ressarcimento de frete, despesas de transferência, estocagem e comercialização:

Multa - de R\$ 500.000,00 (quinhentos mil reais) a R\$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais);

.....

XI - importar, exportar e comercializar petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis fora de especificações técnicas, com vícios de qualidade ou quantidade, inclusive aqueles decorrentes da disparidade com as indicações constantes do recipiente, da embalagem ou rotulagem, que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor:

Multa - de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) a R\$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais);

.....

XVIII - não dispor de equipamentos necessários à verificação da qualidade, quantidade estocada e comercializada dos produtos derivados de petróleo, do gás natural e seus derivados, e dos biocombustíveis:

Multa - de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais)." (NR)

**Art. 10.** O art. 3º da Lei 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso XIX:

"**Art. 3º** ....."

.....

XIX - não enviar, na forma e no prazo estabelecidos na legislação aplicável, as informações mensais sobre suas atividades:

Multa - de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) a R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais)."  
(NR)

**Art. 11.** O art. 5º da Lei 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar com a seguinte redação:

"**Art. 5º** Sem prejuízo da aplicação de outras sanções administrativas, a fiscalização poderá, como medida cautelar:

I - interditar, total ou parcialmente, as instalações e equipamentos utilizados se ocorrer exercício de atividade relativa à indústria do petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis sem a autorização exigida na legislação aplicável;

II - interditar, total ou parcialmente, as instalações e equipamentos utilizados diretamente no exercício da atividade se o titular, depois de outorgada a autorização, concessão ou registro, por qualquer razão deixar de atender a alguma das condições requeridas para a outorga, pelo tempo em que perdurarem os motivos que deram ensejo à interdição;

III - interditar, total ou parcialmente, nos casos previstos nos incisos II, VI, VII, VIII, IX, XI e XIII do art. 3º desta Lei, as instalações e equipamentos utilizados diretamente no exercício da atividade outorgada;

IV - apreender bens e produtos, nos casos previstos nos incisos I, II, VI, VII, VIII, IX, XI e XIII do art. 3º desta Lei.

....." (NR)

**Art. 12.** O art. 11 da Lei 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso V:

"**Art. 11.** A penalidade de perdimento de produtos apreendidos na forma do art. 5º, inciso IV, desta Lei, será aplicada quando:

.....

V - o produto apreendido não tiver comprovação de origem por meio de nota fiscal.

....." (NR)

**Art. 13.** O caput do art. 18 da Lei 9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar com a seguinte redação:

**Art. 18.** Os fornecedores e transportadores de petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade, inclusive aqueles decorrentes da disparidade com as indicações constantes do recipiente, da embalagem ou rotulagem, que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor.

....." (NR)

**Art. 14.** O art. 19 da Lei .9.847, de 26 de outubro de 1999, passa a vigorar com a seguinte redação:

**Art. 19.** Para os efeitos do disposto nesta Lei, poderá ser exigida a documentação comprobatória de produção, importação, exportação, refino, beneficiamento, tratamento, processamento, transporte, transferência, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, destinação e comercialização dos produtos sujeitos à regulação pela ANP." (NR)

**Art. 15.** O art. 4º da Lei 10.636, de 30 de dezembro de 2002, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso VII:

**Art. 4º** .....

.....

VII - o fomento a projetos voltados à produção de biocombustíveis, com foco na redução dos poluentes relacionados com a indústria de petróleo, gás natural e seus derivados.

....." (NR)

**Art. 16.** (VETADO)

**Art. 17.** (VETADO)

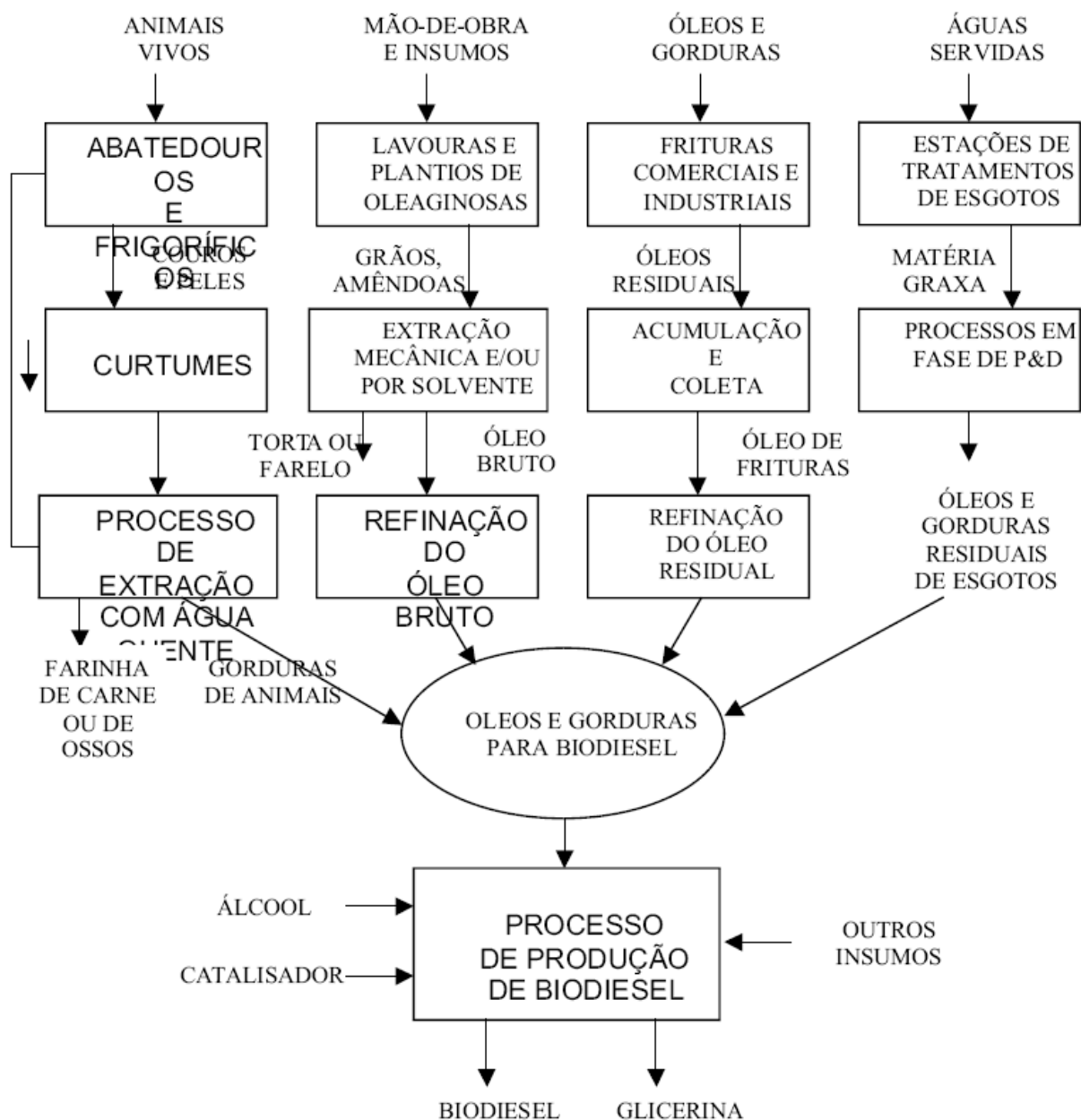
**Art. 18.** Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 13 de janeiro de 2005; 184º da Independência e 117º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA  
*Luiz Paulo Teles Ferreira Barreto*  
*Dilma Vana Rousseff*

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 14.1.2005

## ANEXO B – FLUXOGRAMA DAS CADEIAS PRODUTIVAS DO BIODIESEL



Fonte: Parente (2003)