



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

# **ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE BIODIESEL NO BRASIL**

LUCAS RUEDA FERREIRA  
Matrícula nº: 108019575

ORIENTADOR: Professor Edmar Luiz Fagundes de Almeida  
CO-ORIENTADOR: Professor Marcelo Colomer Ferraro

FEVEREIRO 2013

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

# **ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE BIODIESEL NO BRASIL**

---

LUCAS RUEDA FERREIRA  
Matrícula nº: 108019575

ORIENTADOR: Professor Edmar Luiz Fagundes de Almeida  
CO-ORIENTADOR: Professor Marcelo Colomer Ferraro

FEVEREIRO 2013

**As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do autor**

## **Agradecimentos**

Agradeço às bolsas de estudo da ANP/Petrobras que permitiram que eu e meus colegas bolsistas nos dedicássemos integralmente ao estudo. Agradeço aos excelentes professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro por me ensinarem tanto. Agradeço em especial aos professores Edmar de Almeida, José Vitor Bomtempo, Marcelo Colomer, Ronaldo Bicalho, Helder Queiroz, Clarice Ferraz, Renato Queiroz e Luciano Losekann por terem me ensinado tanto de economia da energia em tão curto espaço de tempo. Agradeço em especial ao Professor Marcelo Colomer pela dedicação total na minha orientação da pesquisa.

Agradeço aos meus amigos da faculdade, por terem me dado tanto apoio durante todos estes anos. Agradeço ao CATE (Curso de Atualização em Teoria Econômica), por ter me ensinado que estudar durante cada segundo disponível pode ser algo prazeroso, lição que levarei para a vida.

Agradeço aos amigos que estão comigo desde muito antes da faculdade. Eu não poderia ser como eu sou se não fosse por vocês.

Agradeço aos meus pais pelo apoio durante todos estes anos.

## Resumo

Este trabalho tem por objetivo fazer uma análise da atual indústria brasileira do biodiesel e buscar entender como ela está estruturada. Utilizando um arcabouço teórico de Economia Industrial, se encontra resultados como a não concentração de mercado e a tendência à integração vertical como fonte de vantagem competitiva para as empresas. Discute-se a questão do sucesso ou não do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) e se conclui que em termos de criar uma capacidade produtiva elevada, o plano pode ser considerado um grande sucesso, especialmente pelos rápidos aumentos na produção e na capacidade produtiva, acima da demanda compulsória, que levou o setor a operar com alta ociosidade. Entretanto, o modelo de organização da indústria não conseguiu gerar os números desejados de inserção da agricultura familiar e de criação de empregos, além de exibir uma grande dependência da soja. Para o futuro, existem oportunidades para uma maior diversificação na produção. O trabalho então discute o biodiesel feito a partir do óleo de palma como alternativa para o PNPB, apresentando também os principais investimentos que atualmente vêm sendo realizados nesta matéria prima. O trabalho se encerra discutindo os motivos que levam o país a não exportar biodiesel.

## Lista de siglas

<b>ANP</b>	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
<b>ADM</b>	Archer Daniels Midland Company
<b>CADE</b>	Conselho Administrativo de Defesa Econômica
<b>COFINS</b>	Contribuição para o financiamento da seguridade social
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>EME</b>	Escala Mínima Eficiente
<b>EPE</b>	Empresa de Pesquisa Energética
<b>ICMS</b>	Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços
<b>IPEA</b>	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
<b>MAPA</b>	Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento
<b>MME</b>	Ministério de Minas e Energia
<b>ONG</b>	Organização Não Governamental
<b>PASEP</b>	Programa de Formação de Patrimônio do Servidor Público
<b>PIS</b>	Programa de Integração Social
<b>PNOP</b>	Programa nacional de produção de óleo de palma
<b>PNPB</b>	Programa nacional de produção e uso de biodiesel
<b>PRONAF</b>	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
<b>REN21</b>	Renewable Energy Policy Network for the 21st Century
<b>REINTEGRA</b>	Regime especial de reintegração de valores tributários para as empresas exportadoras
<b>SENAR</b>	Serviço nacional de aprendizagem rural

## Sumário

INTRODUÇÃO.....	6
CAPÍTULO 1: CARACTERÍSTICAS E ORIGENS DA CONCENTRAÇÃO E DO PODER DE MERCADO.....	8
1.1: Concorrência perfeita, monopólio e perda de bem estar.....	8
1.2: Índices de Concentração de mercado .....	11
1.3: Determinantes do poder de mercado.....	14
1.3.1: Economias de escala e escopo.....	14
1.3.2: Barreiras Estruturais à entrada.....	18
1.3.3.: Integração Vertical.....	21
1.4: Conclusão.....	22
CAPÍTULO 2: ESTRUTURA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE BIODIESEL.....	23
2.1: Panorama da produção mundial de biodiesel.....	23
2.2: Histórico do Biodiesel no Brasil.....	26
2.3: Estrutura de Biodiesel no Brasil .....	28
2.3.1: Índices de Concentração (2005-2011) .....	29
2.3.2: Principais players e configuração da indústria.....	35
2.3.3: Competitividade, ociosidade e fluxo internacional de biodiesel. ....	41
2.4: Resultados Sociais do programa nacional de produção e uso de biodiesel... ..	44
2.5: Conclusão.....	47
CAPÍTULO 3: PERSPECTIVAS FUTURAS PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE BIODIESEL .....	48
3.1: Estimativa da demanda de soja pela indústria do biodiesel em 2020.....	48
3.2: Óleo de Palma.....	53
3.3: O quesito social ambiental do biodiesel e as exportações.....	57
3.4: Conclusão .....	63
CONCLUSÃO.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	67

## Introdução

Desde 2005 o Brasil vem almejando se tornar uma grande potência na produção de biodiesel, assim como se tornou com o etanol. O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) trouxe estímulos para a produção nacional deste biocombustível que foram os responsáveis para que o país assistisse nos últimos anos um rápido crescimento de sua produção nacional, chegando a se transformar em um dos maiores produtores do mundo.

O que esta monografia busca realizar é uma discussão da indústria brasileira de biodiesel, usando como enfoque analítico teorias de economia industrial. Para tal, a monografia está estruturada na forma de três capítulos, cada qual com uma função em particular.

O objetivo do primeiro capítulo é introduzir a discussão acerca da estrutura de mercado. Ele objetiva responder questões como: Como diferenciar um setor de livre concorrência de um setor em completo monopólio? Qual dos dois é mais vantajoso para os consumidores? Busca-se demonstrar através de uma discussão dos critérios de bem estar como a livre concorrência alcança um ponto de bem estar melhor para a sociedade e, portanto, é o modelo de concorrência a ser almejado.

Posteriormente, será trabalhada a questão dos índices de concentração de mercado. Como se pode medir o poder de mercado que existe em determinado setor industrial? Analisam-se as medidas existentes e se pesam os seus pontos positivos e as suas limitações. Posteriormente, se discute quais os determinantes do poder de mercado. Com a análise de fatores como economias de escala e escopo, barreiras estruturais a entrada e ganhos de integração vertical, se constrói um bom arcabouço analítico para compreender a indústria de biodiesel.

O capítulo 2 consiste da aplicação dos conceitos previamente discutidos para se analisar de fato a indústria nacional do biodiesel. Este capítulo se inicia com um breve panorama da produção de biodiesel pelo mundo, seguido pelo histórico do biodiesel no Brasil, a questão das misturas obrigatórias, dos leilões e enfim chegando a questão central, a busca pela compreensão de como esta estruturada a indústria. Para isso, são calculados e analisados os índices de concentração, mostrando sua evolução no tempo. Após isto, a discussão se foca na questão de quem são hoje os principais *players* da indústria e como estão organizados. Assim, se discute a questão das matérias primas

para o biodiesel e posteriormente a questão da integração vertical como fonte de vantagens competitivas dentro da indústria do biodiesel.

Observa-se como, apesar do sucesso que o programa obteve em alguns aspectos, predomina na indústria um grande grau de ociosidade. A redução desta ociosidade está relacionada a aumentos da demanda, sejam eles via aumentos da mistura obrigatória, sejam eles decorrentes da desejada exportação de biodiesel.

O segundo capítulo se encerra com a discussão de um dos pontos mais interessantes do Programa Nacional de Biodiesel, que faz dele não apenas único, mas também um dos mais importantes do mundo: A questão social. Ao introduzir o biodiesel na matriz energética, o governo buscou usar o combustível como um meio de desenvolvimento da agricultura familiar no campo. A seção final do segundo capítulo se empenha em avaliar estes resultados.

O terceiro e último capítulo está focado em pensar para frente. Com ele, se discute a questão de se o modelo atual da indústria é compatível com cenários expostos como possibilidades para o futuro da produção de biodiesel. Escolhe-se então discutir o óleo de palma (dendê) como uma fonte alternativa à soja (principal matéria prima) na produção nacional de biodiesel e quais as suas perspectivas de inserção na cadeia do biodiesel. O último tema que ganha destaque, e se revela de maior importância para a indústria nacional, é a questão da exportação. Ao realizar uma comparação com a Argentina e se analisar os motivos comumente usados para explicar o por que do Brasil não exportar (além de iniciar uma discussão dos pré-requisitos ambientais da Europa para a importação de biodiesel), chegasse ao final do trabalho.

O que esse trabalho quer então fazer é, com o conteúdo explicitado nos três capítulos, construir uma visão coerente de como é hoje a indústria do biodiesel e quais suas perspectivas futuras. Este é um tema bastante relevante para estudo pois hoje o setor do biodiesel se consolidou como um setor dependente de políticas públicas de obrigatoriedade de demanda e de desenvolvimento social (caso a empresa deseje participar dos leilões mais vantajosos). Compreender como isto tudo se deu e quais as perspectivas que surgem adiante é de extrema importância para o planejamento do setor de biodiesel no Brasil nos próximos anos, e o objetivo deste trabalho foi contribuir com esta discussão.

## **CAPÍTULO I: CARACTERÍSTICAS E ORIGENS DA CONCENTRAÇÃO E DO PODER DE MERCADO**

Este capítulo teórico tem por objetivo fornecer as bases analíticas necessárias para se entender a indústria brasileira de biodiesel. Serão apresentadas primeiramente as diferenças entre um setor em concorrência perfeita e um setor monopolizado, mostrando através de uma análise de bem estar como os dois diferem. Em seguida, serão apresentados os dois principais índices de concentração de mercado, o *Concentration Ratio* (CRX) e o Índice de Hirschman-Herfindahl (HHI), demonstrando as diferenças entre cada um e a sua utilidade para o entendimento da concentração industrial. Na terceira etapa, são introduzidas as teorias que visam explicar o porquê da ocorrência da concentração de mercado, através de elementos como economia de escala e escopo, escala mínima eficiente, entre outros. Paralelo a isso, será explicado como ações ativas por partes das empresas estabelecidas podem impedir a entrada de novas empresas. Logo após, ocorrerá a conclusão do capítulo.

Este arcabouço teórico se revela importante porque será a partir dele que será guiada a visão analítica usada na busca do entendimento do atual momento da indústria brasileira de biodiesel, analisando sua atual configuração e os seus determinantes. O objetivo é construir uma visão coerente do presente e do futuro da indústria.

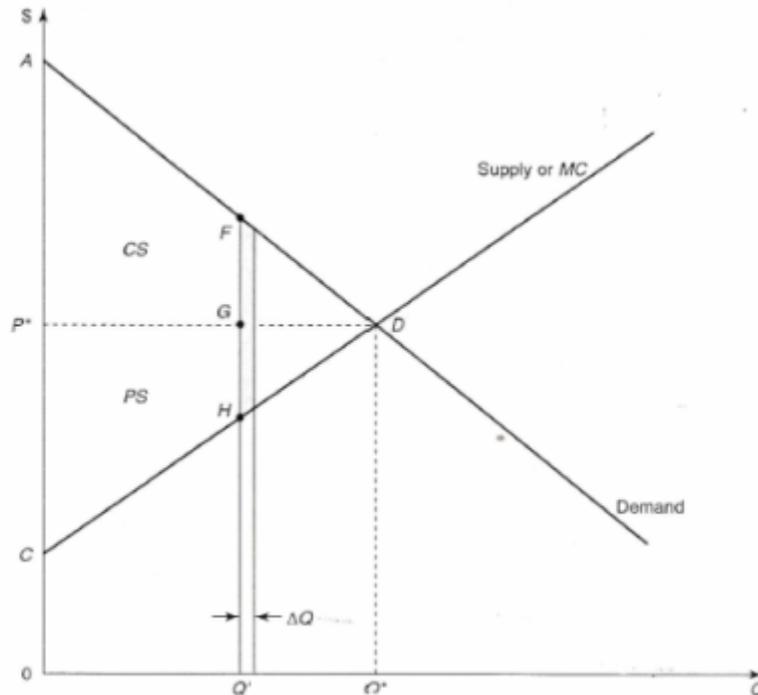
### **1.1 - Concorrência Perfeita, Monopólio e Perda de Bem-Estar**

O caso clássico de estudo da organização industrial é a situação de concorrência perfeita. Para Viscusi (1995), os principais pressupostos deste tipo de concorrência são a informação perfeita dos consumidores sobre todos os bens, inexistência de bens públicos, funções de produção sem retornos crescentes de escala ou mudança tecnológica, maximização da utilidade dos consumidores segundo suas restrições orçamentárias, com os produtores maximizando seus lucros segundo suas funções de produção. Todos os agentes são tomadores de preços, atuando num mundo onde não existem externalidades. Utilizando todos esses pressupostos, é possível então encontrar um conjunto de preços que equilibra todos os mercados, resultando assim em um equilíbrio competitivo.

Propriedades clássicas da concorrência perfeita são que o equilíbrio encontrado é i) um ponto *ótimo de pareto*, isto é, não é possível melhorar a situação de alguém sem

piorar a situação de pelo menos outro indivíduo, além de ii) o preço igualar o custo marginal em todos os mercados.

**Gráfico 1 – Curvas de Oferta e Demanda na determinação do excedente do consumidor**



**Fonte: (VISCUSI, 1995)**

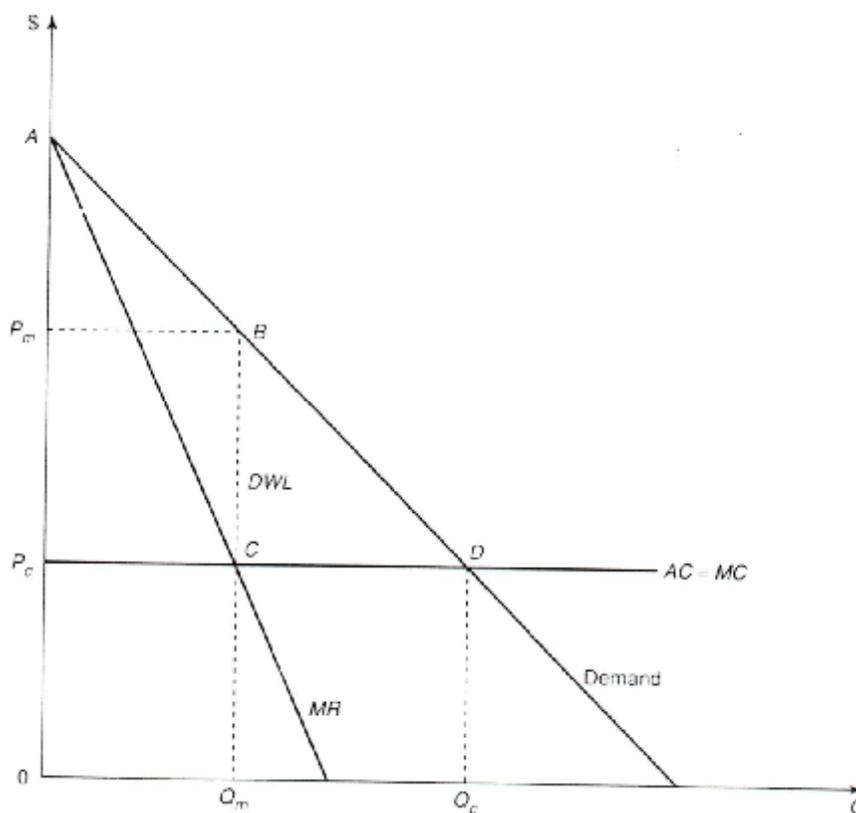
No gráfico 1, o preço  $P^*$  é o nível de preços de equilíbrio e a área  $AP^*D$  representa o excedente do consumidor, que pode ser definido como a soma das diferenças do preço de reserva dos consumidores localizados a esquerda do ponto de equilíbrio e o preço de mercado. O excedente do produtor,  $P^*CD$ , representa o lucro da firma por ter vendido unidades de seu produto acima do custo marginal daquelas unidades.

O caso de monopólio se revela uma situação completamente distinta. Como afirma Varian (2006):

Quando há somente uma empresa no mercado, é pouco provável que ela considere os preços como dados. Pelo contrário, o monopólio reconhecerá sua influência sobre o preço de mercado e escolheria o nível de preço e de produção que maximizasse seus lucros totais. (VARIAN, 2006, p. 453)

Nesta situação, a lógica da definição de preços passa a ser distinta, pois em monopólio a regra de que preço deve igualar custo marginal passa a não ser mais válida. O ponto onde a Receita Marginal encontra o Custo Marginal determina a quantidade de equilíbrio e com esta quantidade e a curva de demanda, se determina o preço. Com isso, temos uma situação semelhante ao do gráfico 2, para um caso onde o Custo Médio (AC) é constante e igual ao Custo Marginal (MC). A quantidade produzida passa a ser  $Q_m$  com um preço  $P_m$ .

**Gráfico 2 – Monopólio contra Competição**



**Fonte: (VISCUSI, 1995)**

Com situações tão distintas, a questão do cálculo do ótimo social se revela bastante complexa. A teoria econômica tradicional desenvolveu para este fim o cálculo do excedente total como medida de bem estar da sociedade. Supondo que o governo adotasse uma política de interrupção do monopólio e retorno para a concorrência perfeita, o que ocorreria seria o equilíbrio no ponto D com uma produção  $Q_c$  ao preço de  $P_c$ . Isso faria com que o excedente do consumidor se tornasse o triângulo APcD e o

excedente do produtor seria nulo, já que neste caso o Custo Marginal é constante. Isso levaria a um ganho de bem-estar total demonstrado pelo triângulo BCD, que no caso do monopólio seria a região do peso morto (*DeadweightLoss* – DWL). No caso do monopólio, a região APmB seria o excedente do consumidor e o do produtor seria definido por PmPcCB, sendo que no caso da concorrência perfeita, APcD seria o excedente do consumidor e o excedente do produtor inexistiria, neste exemplo com Custo Marginal Constante.

Como se pode ver, por não existir o peso morto, o bem estar geral da sociedade como um todo aumentou, mesmo que sua distribuição funcional tenha mudado. Essa situação pode ser caracterizada como uma melhora de Pareto caso os consumidores aceitem pagar uma renda compensatória para os produtores, pois assim seria possível igualar o bem estar dos produtores no caso do monopólio, mas com um bem estar medido em unidades monetárias maior por parte dos consumidores. Assim, demonstra-se que do ponto de vista do Bem Estar, um mercado em concorrência perfeita é vantajoso sobre um mercado monopolizado, devido à inexistência do peso morto.

Tanto o modelo de concorrência perfeita quanto o de monopólio são situações extremas. Na prática os setores industriais apresentam estruturas intermediárias. Segundo a teoria econômica, a existência de barreiras a entrada, sejam estruturais, sejam estratégicas, definem algum poder de mercado para as empresas estabelecidas e dessa forma estabelecem estruturas mais ou menos concentradas. Segundo o modelo de estrutura conduta desempenho, o grau de concentração de uma indústria irá refletir poder de mercado para as empresas. Embora a ordem de causalidade entre estrutura e conduta possa ser criticada, os índices de concentração, tema da próxima sessão, são bons indicadores da existência de poder de mercado embora considerações sobre a concorrência potencial tenham que ser feitas.

## **1.2 – Índices de Concentração de Mercado**

Para se analisar a concentração nos mercados foram criados diversos índices. Dentre eles, podemos destacar o Índice de Lerner, a Razão de Concentração e o Índice de Hirschman-Herfindahl.

O Índice de Lerner busca analisar o desempenho da firma através do seu poder de colocar o preço acima do custo marginal, como visto na equação (1):

$$M = (\text{Price} - \text{Marginal Cost})/\text{Price} \quad (1)$$

Como Scherer (1990) afirma:

Its merit is that it directly reflects the allocatively inefficient departure of price from marginal cost associated with monopoly. Under pure competition,  $M = 0$ . The more a firm's pricing departs from the competitive norm, the higher is the associated Lerner Index value. (SCHERER, 1990, p. 70)

Uma abordagem alternativa é focar em elementos mais facilmente observáveis na estrutura industrial. A teoria econômica (Modelo Estrutura Conduta Desempenho) afirma que o vigor da competição no mercado está positivamente correlacionado com o número de firmas participantes. Entretanto, além do número de firmas, o grau de desigualdade entre as participações também importa. Scherer (1990) demonstra esta questão com o exemplo de uma indústria onde 4 firmas controlam 80% da produção e 96 firmas os demais 20%, sendo esta indústria muito mais concentrada do que outra onde cada uma das 100 firmas controla 1% do mercado. Para levar em conta tal fator, foi criada a Razão de Concentração, que em seu caso mais comum, o CR4, representa a parcela do mercado controlada pelas quatro maiores firmas. O critério de seleção das maiores pode advir de mensuração da porcentagem das suas vendas sobre as vendas totais da indústria, da porcentagem de capacidade instalada, do emprego, do valor adicionado, entre outros.

$$CR(K) = \sum Si(\text{com } i \text{ indo de } 1 \text{ a } K) \quad (2)$$

Conforme apresentado em Kupfer (2002), apesar de sua larga aplicação empírica, a razão de concentração é um índice deficiente por não levar em conta casos como a fusão de empresas menores, pois caso a nova empresa não entre no ranking das K maiores, o índice não será alterado. Além disso, não leva em conta a participação relativa das empresas no grupo das K maiores. Por fim, para comparações intertemporais o índice se revela inconsistente, pois as K maiores empresas em um determinado momento do tempo não necessariamente serão as K maiores em outro.

Outro índice bastante utilizado é o Índice de Hirschman-Herfindahl (HHI), que mede a participação de todas as firmas no mercado elevadas ao quadrado.

$$HHI = \sum Si^2(\text{com } i \text{ indo de } 1 \text{ a } n) \quad (3)$$

A estratégia de elevar cada parcela ao quadrado representa a atribuição de um maior valor às empresas relativamente maiores. Quanto maior for o HHI, mais elevada se revela a concentração do mercado e menor está a concorrência entre os produtores. Para o caso da base entre 0 e 1, o HHI então varia de  $1/n$  até 1. Também muito comum é a utilização do ranking na base 100 (percentual). Neste caso, o índice varia entre 0 e 10.000. Esta versão é muito importante porque é através dela que se utiliza o índice para a análise de potenciais fusões entre as empresas. Conforme a forma matemática do índice, uma fusão entre duas empresas sempre levará a um aumento da concentração, pois:

$$(S1 + S2)^2 = S1^2 + S2^2 + 2 S1 S2 \quad (4)$$

Sendo que este resultado sempre será maior do que a soma das participações anteriores ( $S1^2 + S2^2$ ).

Na análise sobre a questão da fusão ente as empresas, Kupfer (2002) define três faixas que podem ser usadas como critério de decisão.

1.  $0 < HH < 1000$ : não existe preocupação quanto à competição na indústria, caso a fusão se concretize.
2.  $1000 < HH < 1800$ : existe preocupação quanto à competição se o aumento do índice for maior ou igual a 100 pontos, em relação ao índice pré-fusão;
3.  $HH > 1800$ : existe preocupação quanto à competição se o aumento do índice for maior ou igual a 50 pontos, com relação à situação inicial (pré-fusão). (KUPFER, 2002, p. 81)

É importante também observar que, neste cálculo, está implícito que se supõe que a fusão das empresas não irá gerar nenhuma sinergia produtiva ou mercadológica para a nova empresa, pois se gerar, a empresa terá uma vantagem mercadológica adicional que não foi bem capturada pelo índice.

Estas são as características dos índices individualmente. Analisando-os como um conjunto, o que se observa é que eles possuem determinados problemas genéricos, como bem define Scherer (1990). Para o autor, ao construir os índices, deve-se escolher quais firmas colocar ou não como parte do mercado relevante, sendo que caso ocorra uma escolha muito restritiva, muitas firmas que de fato competem no mercado não serão consideradas. Ainda segundo o autor, outro problema se deve ao fato de que certos

produtos são substitutos ou não entre si dependendo da variação do preço. Em certos casos, o correto seria então colocar mais empresas dentro do mercado relevante, pois outros produtos também competem como substitutos dentro da indústria.

Por fim, outro problema que persiste é supor que todos os valores de concentração valham para todo o país e representem a situação da competição ou não a nível nacional. O que é importante de considerar é que muitas vezes, por causa dos custos de transporte, cada empresa age como um monopolista dentro de sua própria região, mesmo que pelos índices pareça que o mercado seja bastante competitivo. Como Scherer (1990) muito bem conclui:

The most important is to recognize that pitfalls exist: concentration indexes are at the best only a rough one dimensional indicator of monopoly power, and their use must be tempered with common sense. (SCHERER, 1990, p. 79)

Apresentadas as vantagens e desvantagens dos índices de concentração, a próxima seção busca não apenas entender através dos dados se as firmas de um setor possuem ou não poder de mercado, mas sim compreender porque isto ocorre. São as teorias da determinação da estrutura de mercado.

### **1.3 – Determinantes do poder de mercado**

Enquanto na seção anterior se procurou mostrar como eram calculadas medidas de poder de mercado, o principal objetivo desta é analisar os determinantes deste poder, pois a compreensão deste tema é de extrema importância para se poder analisar a estrutura industrial dos mercados e de onde este poder se originou.

#### **1.3.1 – Economias de escala e escopo**

Uma das vantagens que levam uma empresa a se destacar sobre as demais são as economias de escala e a respectiva Escala Mínima Eficiente de cada indústria. Segundo Kupfer (2002):

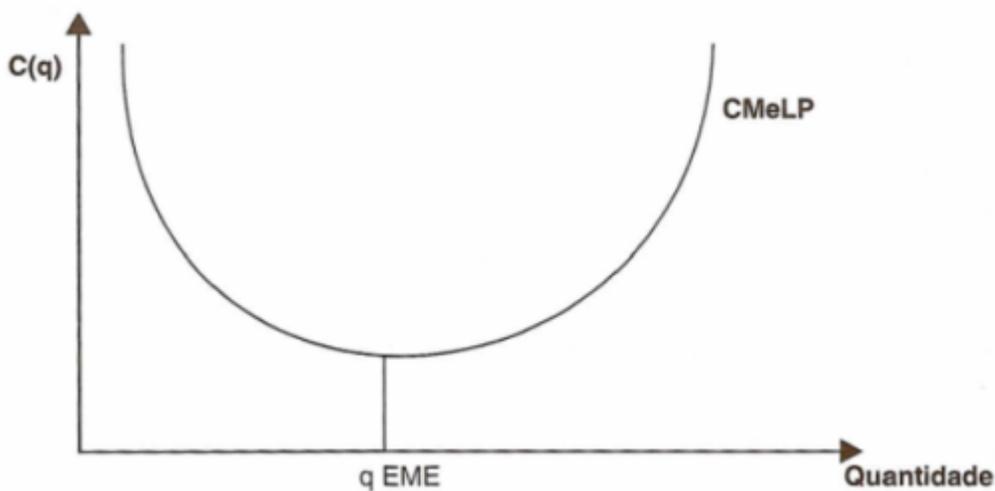
A existência de economias de escala decorre da propriedade de subaditividade de custos, cujo caso geral pode ser formalizado como:

$$\sum C(q_i) > C(\sum q_i), \quad (5)$$

Sendo  $q_1, \dots, q_n$  um vetor de produção. Isto significa dizer que é mais barato produzir vários produtos juntamente do que produzi-los separadamente. (Kupfer(2002) pag. 51)

Assim, para uma função de custos tradicional em U, conforme visto no gráfico 3, existiria uma parte decrescente da curva de custos que chegaria ao seu mínimo ao nível da escala mínima eficiente (EME), sendo a EME "the smallest scale at which minimum unit costs were attained" (SCHERER, 1990). Depois deste ponto ou desta região, se passaria a ter custos crescentes por causa das deseconomias de escala.

**Gráfico 3 – Curva de CMeLP com formato em U**



**Fonte: (KUPFER, 2002)**

As economias de escala podem ser do tipo reais ou pecuniárias, sendo reais aquelas que representam uma diminuição da quantidade de insumos usados proporcionalmente ao aumento da produção, enquanto que nas pecuniárias o que ocorre é a queda do preço dos insumos, decorrentes geralmente de economias de escala reais por parte do fornecedor. O foco desta análise está em cima das economias de escala reais.

Exemplos clássicos de economias de escala reais são ganhos de especialização, onde com uma maior quantidade de produto, maior é a divisão do trabalho e conseqüentemente maior pode ser o grau de especialização obtido pelos trabalhadores e pelas máquinas. Com isso, ocorrem ganhos de produtividade que repercutem em menores custos. Outro exemplo claro são as economias que provem da indivisibilidade técnica, pois se com a produção numa escala menor existiam máquinas que tinham de

ser compradas e utilizadas com potencial ocioso, com níveis maiores de produção esta ociosidade não existe, se produzindo mais sem ter de adquirir uma nova máquina. Scherer (1990) também destaca que em muitos casos a equipe de operação de uma grande unidade de processamento é pouco maior ou inclusive igual ao que é requerido para uma unidade de menor capacidade. Com isso, custos unitários com trabalhadores sofrem rápidas quedas com o aumento da produção.

Outro fator de economia de escala é a existência de economias geométricas, isto é, um aumento do produto proporcional ao aumento do volume, enquanto que os custos aumentam proporcionalmente apenas às áreas. Conforme Scherer (1990):

Since the area of a sphere or cylinder varies as the two-thirds power of volume, the cost of constructing process industry plants can be expected to rise as the two-thirds power of their output capacity, at least up to the point where the units become so large that extra structural reinforcement and special fabrication techniques are required. There is considerable empirical support for the existence of this two-thirds rule, which is applied by engineers in estimating the cost of new process equipment. (SCHERER, 1990, p. 98)

Por fim, existem as economias relacionadas à lei dos grandes números, dela decorre que com uma maior planta produtiva, menor proporcionalmente é o gasto com um *staff* de manutenção e peças de reposição. Dificilmente todas as peças irão quebrar ao mesmo tempo, necessitando ter proporcionalmente menos peças disponíveis para reposição.

Todas estas são economias estáticas. Conforme definido por Kupfer (2002), economias dinâmicas são casos como os de economias de reinício (set-up), que podem ser exemplificadas com o caso de uma grande produção, onde não existe necessidade de se ficar reiniciando as máquinas ou mudando constantemente sua programação, o que demandaria perda de tempo útil e custos operacionais. Entretanto, o mais conhecido e memorável exemplo das economias dinâmicas são de fato as economias de aprendizado, onde com o tempo e a produção acumulada a firma vê uma queda do seu custo médio de longo prazo. Para Scherer (1990):

Product-specific economies of scale must have an important dynamics dimension. When intricate labor operations must be performed, as in the shoe stitching and aircraft or computer assembly, or when complex process adjustments must be worked out through trial and error, as in semiconductor fabrication, unit costs fall as workers and operators learn by doing. (SCHERER, 1990, p. 98)

Para além das economias de escala, existem as economia de escopo, que podem ser bem compreendidas pela análise da fórmula abaixo.

$$C(q_a, q_b) < C(q_a, 0) + C(0, q_b) \quad (6)$$

Estas vantagens competitivas derivam do fato que produzir dois bens conjuntamente muitas vezes apresentam um custo menor do que produzi-los separadamente, devido a fatores como existências de fatores comuns utilizados na produção, existência de capacidade ociosa na planta usada para a produção de um bem que passa a não ficar mais ociosa com a produção do outro e complementariedades tecnológicas e comerciais, como, por exemplo, o fato de que o gasto de propaganda com um produto cria uma reputação para a firma, fazendo com que a divulgação de um produto reduza os gastos com marketing dos demais produtos da empresa.

Por fim, após as economias de escala e de escopo que trazem reduções de custo para a firma, existe a questão das deseconomias de escala. Apesar de existir, segundo Kupfer (2002), uma discussão acerca de seu realismo ou não, o importante é compreender que os principais motivos listados como deseconomias de escala são os custos de transporte, que provem do fato que com uma produção maior, a empresa se vê obrigada a vender para lugares mais distantes, encarecendo com isso o custo do produto. Scherer (1990) destaca esta dinâmica afirmando que *“If more output is produced, more must be sold. To sell more, it may be necessary to reach out to more distant customers. This in turn can lead to increased transportation costs per unit sold”*. Para o autor, a magnitude destas variáveis depende de fatores como o tamanho da planta referente ao tamanho do mercado atendido, a natureza do sistema de preços (pois com preços uniformes no mercado existe maior tendência a que a firma absorva os custos de transporte), a estrutura geográfica dos custos de transporte e a dispersão geográfica dos consumidores.

O outro exemplo comumente listado é o das deseconomias gerenciais, onde com uma maior produção se perde o controle sobre o processo decisório, ocorrendo queda na eficiência gerencial e uma queda na eficiência produtiva. Segundo Scherer (1990):

The problem is aggravated when the firm operates in a complex or rapidly changing environment, for it is the nonroutine decisions associated with change that press most heavily upon top manager's capacities. (SCHERER 1990, p. 104)

### 1.3.2 – Barreiras Estruturais à Entrada

Para além da questão das economias de escala e dos níveis de concentração, existem teorias que enfatizam a capacidade da firma de impedir ou não a entrada de outras empresas no mercado como determinante maior do diferencial de lucratividade na indústria. Quanto maiores as barreiras à entrada, maior seria a lucratividade da indústria. Esta teoria foi se desenvolvendo a partir dos trabalhos pioneiros de Joe Bain nas décadas de 40 e 50.

Para se entender esta teoria, é necessário primeiro diferenciar os conceitos de concorrência real e potencial. Enquanto concorrência real engloba o número e a participação relativa de cada empresa na indústria, a concorrência potencial, segundo Kupfer (2002) “relaciona-se à competição por lucros entre as empresas já estabelecidas em uma determinada indústria e novas empresas interessadas em iniciar operação nessa mesma indústria – as empresas entrantes (ou empresas potenciais).”

Segundo a lógica da concorrência potencial, caso uma empresa esteja obtendo lucros elevados, novas empresas são atraídas a adentrar no mercado fazendo com que a taxa de lucro fosse para seu nível de equilíbrio competitivo. A concorrência então regularia os níveis de lucratividade entre os mercados. Se existe em algum setor lucros extraordinários sustentados por vários períodos, é porque existe então alguma barreira à entrada. Segundo a visão teórica de Joe Bain:

Barreira à entrada corresponde a qualquer condição estrutural que permita que empresas já estabelecidas em uma indústria possam praticar preços superiores ao competitivo sem atrair novos capitais. Em termos práticos, isso significa que é possível a existência de lucros extraordinários no longo prazo porque as empresas entrantes não conseguem auferir após a entrada aos mesmos lucros que as empresas estabelecidas obtêm pré-entrada. (KUPFER, 2002, p. 113)

Dos conceitos acima estabelecidos, podemos então derivar modelos que nos expliquem como será o comportamento adotado por monopolistas e oligopolistas em determinadas indústrias.

Um dos principais modelos é o Modelo Conceitual do Preço Limite. O que esse modelo pressupõe é que a empresa estabelecida possui a capacidade de prevenir ou não a entrada, dependendo do preço que irá escolher. O longo prazo seria a sequência de dois curtos prazos, com o primeiro correspondendo ao período pré-entrada e o segundo ao período após a entrada ocorrer.

Neste caso, existem várias opções possíveis. Uma das possibilidades é a empresa estabelecida colocar o preço no nível competitivo, o que não atrairia empresas entrantes mas também não traria lucro para a estabelecida. A segunda opção seria maximizar o lucro no primeiro período e aceitar a entrada no segundo, que retornaria a taxa de lucro para seu patamar de equilíbrio competitivo. Uma opção intermediária seria que para o caso da empresa estabelecida ter vantagens competitivas sobre a empresa entrante, ela poderia colocar o preço numa faixa em que ela poderia possuir lucros positivos, mesmo que não os maiores possíveis, sem incentivar a entrada de novas empresas. O valor máximo que este preço pode adotar é chamado de Preço Limite.

$$E = (PI - Pc)/Pc \quad \text{ou} \quad PI = Pc(1+E) \quad (7)$$

Onde PI é o Preço Limite, Pc é o preço competitivo no longo prazo e E é a condição de entrada.

Sobre o preço limite e as estratégias adotadas pelas empresas, Bain adotou o conceito de Entrada e depois descreveu quatro casos possíveis. Segundo Kupfer (2002), as situações podem ser descritas como:

- a) Entrada Fácil, onde as empresas estabelecidas não possuem vantagens de custo quando comparadas com as entrantes, fazendo com que não possam sustentar lucros extraordinários. Neste cenário, não existem barreiras a entrada e o preço está em seu preço competitivo.
- b) Entrada Ineficazmente Impedida, onde para este caso as vantagens que as empresas estabelecidas têm são pequenas e por isso para elas o melhor é praticar o preço de maximização de curto prazo. Assim, irão obter os lucros mais altos possíveis, mesmo que somente no primeiro período, pois ocorrerão entradas levando o preço ao seu patamar competitivo no segundo período. Um outro motivo que pode ser citado como explicação para este comportamento decorre da existência de fatores que causem um longo período de maturação para os investimentos, fazendo com que o tempo necessário para que a entrada ocorra seja longo.
- c) Entrada Eficazmente Impedida, quando as empresas estabelecidas possuem vantagens competitivas significativas em relação às empresas que buscam a entrada no mercado. Assim, a melhor opção para a estabelecida é praticar o preço limite, com isso barrando a entrada das novas empresas, ao invés de

adotar o preço que maximiza os lucros no primeiro momento mas que atrai entradas que anulam o lucro no segundo momento. A condição necessária para que esta opção seja preferida é que o lucro acumulado nos dois períodos decorrente da adoção do preço limite seja superior ao máximo lucro possível no primeiro período (e somente no primeiro, visto que no segundo momento o lucro é zero).

- d) Entrada Bloqueada, situação na qual as vantagens competitivas das empresas que já estão estabelecidas no mercado são tão grandes que mesmo maximizando o lucro no primeiro momento, o preço fica abaixo do preço limite. Isto ocorre porque o preço de maximização no primeiro período está localizado dentro da faixa de preços que não incentiva a entrada de novas empresas, fazendo que com isso as empresas existentes mantenham os lucros permanentemente.

Ainda sobre o Preço-Limite, Scherer (1990) ao comparar o caso de maximizar o lucro no curto prazo e aceitar a entrada, ou adotar o preço limite para eficazmente impedir a entrada, faz o seguinte questionamento sobre o padrão dos lucros no tempo:

Which time pattern is preferable? The answer turns upon the discount rate applied to future earnings, the rate at which entry occurs and profits decline under short-run profit maximization, and the extent to which the dominant firm is able persistently to maintain a price exceeding unit cost without encouraging fringe expansion. The latter in turn depends (under the assumptions accepted thus far) upon the dominant firm's unit cost advantage over fringe rivals. (SCHERER, 1990, p. 359)

Por fim, dentre os elementos que podemos citar como barreira estruturais na prática, estão, segundo Kupfer (2002), i) vantagens absolutas de custo, decorrente de melhores condições de acesso a fatores de produção, principalmente tecnologia e recursos humanos e naturais, acumulação de economias dinâmicas de aprendizado e imperfeição no mercado de fatores (empresas já estabelecidas tendo custos de capitais menores, devido a imperfeição no mercado de crédito). ii) Existência de estruturas de custo com significativas economias de escala, economias estas já explicadas anteriormente no capítulo. iii) existência de preferências dos consumidores pelos produtos das empresas estabelecidas (diferenciação de produtos) e iv) altos requerimentos iniciais de capital.

Como Kupfer (2002) conclui, o importante de Bain foi a elevação de barreiras à entrada como principal elemento da determinação do preço. Isto desloca o eixo da teoria

da formação de preços da concorrência real para a potencial, do curto para o longo prazo.

### 1.3.3 – Integração Vertical

Por fim, um dos elementos mais importantes na determinação da estrutura do mercado e de vantagens competitivas é o grau de integração vertical de uma empresa dentro do mercado.

Para Kupfer (2002), “No caso da integração vertical, a empresa assume o controle sobre diferentes estágios (ou etapas) associados à progressiva transformação de insumos em produtos finais”. Esta integração pode ser com a entrada em estágios anteriores do processo (upstream) ou para etapas posteriores da produção (downstream). Dentre os condicionantes de ordem técnica, podemos destacar os desequilíbrios entre os diversos estágios do processo de produção, externalidades tecnológicas entre atividades, necessidade de aglutinação de novas competências e a necessidade de equilibrar convenientemente uma cadeia de produção que comporta diferentes estágios, cada um deles possuindo uma escala econômica particular.

Ronald Coase discute a questão de como a firma deve escolher alocar seus recursos, entre a opção de comprar no mercado através do mecanismo de preço ou através da integração vertical. Scherer (1990) sintetiza os argumentos do autor da seguinte maneira:

Resource allocation in the Market is normally guided through prices, but within the firm the job is done through the conscious decisions and commands of management. Activities are collected in what we call a firm, Coase argues, when transaction costs incurred in using the price mechanism exceed the cost of organizing those activities through direct managerial controls. One reason why market transaction costs may be appreciable is that price shopping, the communication of work specifications, and contract negotiation take time and effort. Especially when goods or services would have to be contracted for repeatedly in small quantities or when designs are changing in complex ways, it may be cheaper to bring them under the firm's direct span of internal managerial control. (SCHERER, 1990, p. 110)

No quesito de vantagens de ordem econômica para a integração vertical, existe a redução de custos de produção, “seja através da redução com gastos com estoques, transporte de materiais e com diversos custos indiretos, seja através da possibilidade de se utilizar determinados fatores comuns nos diferentes estágios do processo de produção da empresa integrada, incrementando os níveis de eficiência da empresa” (KUPFER,

2002). Além destes, existe a possibilidade de ganhos de eficiência com expansão para áreas onde é possível obter economias de escala e escopo. A redução dos custos de transação também é listada como fator importante, “particularmente quando a integração envolver a expansão para atividades que envolvem ativos específicos ou nas quais outros entraves dificultam a aquisição dos fatores nos mercados”.

Por fim, explicitando as vantagens da integração vertical relativo aos processos competitivos da indústria, Kupfer (2002) observa:

Um outro aspecto dessa lógica é a criação de uma proteção contra a concorrência potencial de novos produtores. Isto ocorre porque a integração vertical modifica qualitativa e quantitativamente as condições de entrada na indústria, reforçando eventuais barreiras e exigindo dos produtores potenciais um esforço expressivo para atingir a escala e o nível de integração dos produtores já existentes. (KUPFER, 2002, p. 315)

#### **1.4 - Conclusão**

Conforme visto neste capítulo, é bastante complexa a questão da análise do poder de mercado. Os índices de concentração são ferramentas poderosas no sentido de levar alguém a compreender se um determinado setor está ou não concentrado, mas basear a análise somente por ele não é o bastante. Compreender também os condicionantes de porque isto ocorre se revela imprescindível para um entendimento total. Entendimento este moldado por teorias que busca primeiramente responder como um setor em monopólio difere de um em concorrência perfeita, para depois mostrar como a estrutura e a conduta das empresas afeta seu desempenho. A análise de economias de escala, escopo, barreiras estruturais a entrada e vantagens da integração vertical são um arcabouço analítico fundamental para se entender qualquer setor da economia. Por isto, o resto deste trabalho está dedicado a usar este ferramental para analisar a indústria brasileira do biodiesel.

Com isso, será possível entender quais foram os determinantes de seu surgimento, de como ela está estruturada agora, como os principais *players* construíram suas posições na indústria e se já se pode falar de poder de mercado ou não. Analisando os dados disponíveis, associado a um arcabouço teórico consistente, se poderá criar uma análise de qualidade deste novo e importante setor da matriz energética brasileira, além de se poder buscar analisar sua evolução futura. Isto é o que o restante dessa monografia irá tratar.

## **CAPÍTULO II: ESTRUTURA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE BIODIESEL**

O que este segundo capítulo se propõe a tratar é realizar um exame crítico da atual estrutura da indústria brasileira de biodiesel. Para tanto, ele se utiliza dos conceitos teóricos apresentados no capítulo anterior como embasamento analítico para se poder entender os dados que serão aqui analisados.

Este capítulo está dividido em cinco grandes sessões. Na primeira, será apresentado o produto biodiesel, sendo contextualizada sua estrutura de produção pelo mundo. A segunda sessão apresenta o caso brasileiro e o regime de leilões da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Na terceira sessão são examinados dados sobre a situação dos níveis de concentração e competitividade dentro da indústria brasileira, usando como referencial os conceitos apresentados no capítulo anterior. Na quarta sessão, se discutirá aquele que foi um dos principais argumentos em favor da introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, a inclusão da agricultura familiar dentro do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Após a discussão sobre seu desempenho, o capítulo se encerra com a última sessão fazendo a ligação com o próximo capítulo, que irá discutir as perspectivas futuras da indústria do biodiesel no Brasil.

### **2.1 – Panorama da produção mundial de biodiesel**

Segundo a definição de ANP (2012a), o biodiesel é um “combustível composto de alquil ésteres de ácidos carboxílicos de cadeia longa, produzido a partir da transesterificação e ou/esterificação de matérias graxas, de gorduras de origem vegetal ou animal, e que atenda a especificação contida no Regulamento Técnico nº4/2012”. O regulamento técnico supracitado apresenta os valores referências de características do biodiesel tais quais o aspecto, a massa e o teor de água. De forma menos técnica, biodiesel é um biocombustível, isto é, um combustível feito através de matérias primas biológicas renováveis que pode ser usado tanto separadamente como misturado ao diesel de petróleo para o uso em veículos automotivos.

O setor de biocombustíveis tem visto um crescimento expressivo nas últimas décadas, decorrente das crescentes preocupações ambientais e de segurança energética. Em termos de segurança energética, um dos elementos chave é a necessidade de se buscar fontes alternativas ao uso de petróleo, seja para evitar a vulnerabilidade

econômica mundial caso ocorra o esgotamento do bem, seja para o caso onde o petróleo ainda exista, mas se encontre num patamar de preços que torne inviável a sua exploração. Atualmente, o preço dos biocombustíveis não é economicamente competitivo com os combustíveis fósseis, mas o que se espera é que no futuro ocorram modificações nesse panorama.

**Tabela 1 – Produção Mundial de Biocombustíveis**

Produção de Biocombustíveis no Mundo - 2011 (em bilhões de litros)			
País	Etanol	Biodiesel	Total
Estados Unidos	54,2	3,2	57,4
Brasil	21,0	2,7	23,7
Alemanha	0,8	3,2	3,9
Argentina	0,2	2,8	3,0
França	1,1	1,6	2,7
China	2,1	0,2	2,3
Canadá	1,8	0,2	2,0
Indonésia	0	1,4	1,4
Espanha	0,5	0,7	1,2
Tailândia	0,5	0,6	1,1
Bélgica	0,4	0,4	0,8
Holanda	0,3	0,4	0,7
Itália	0	0,6	0,6
Colômbia	0,3	0,3	0,6
Áustria	0,2	0,4	0,6
<b>Total U.E.</b>	<b>4,3</b>	<b>9,2</b>	<b>13,5</b>
<b>Total Mundo</b>	<b>86,1</b>	<b>21,4</b>	<b>107,0</b>

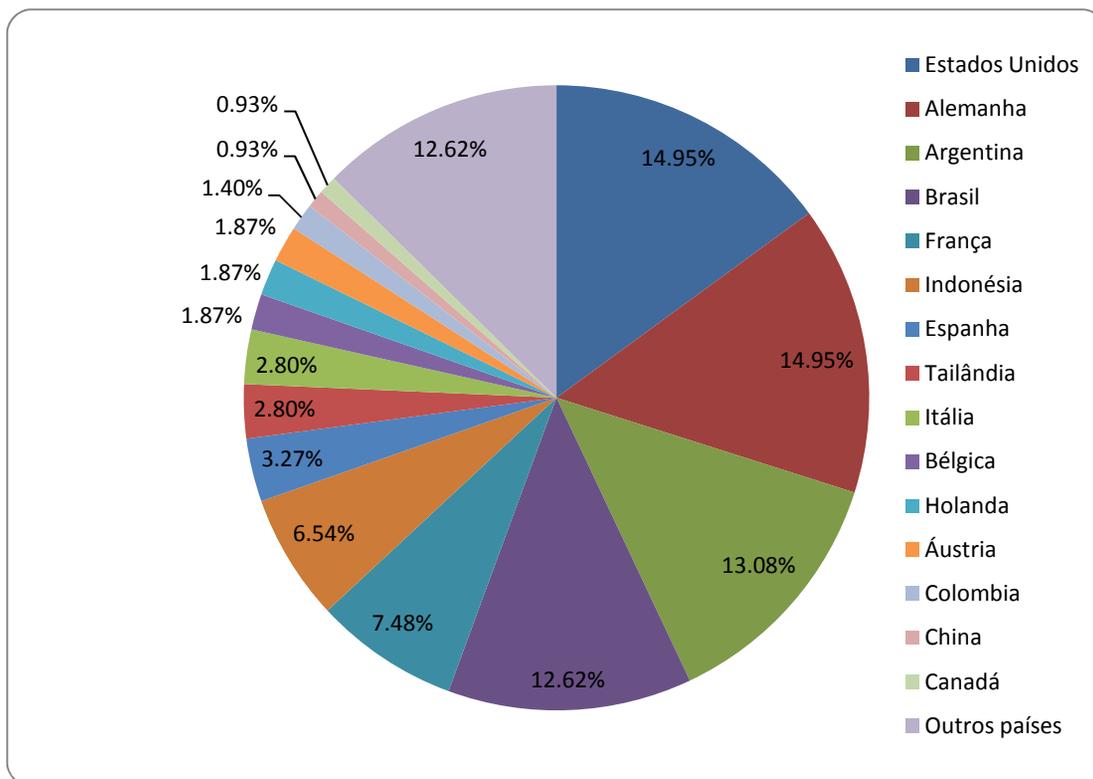
Fonte: (REN21, 2012)

No caso do mundo, pode-se ver claramente pela Tabela 1 a diferença entre o setor de etanol e o de biodiesel. Enquanto o setor do etanol já está consolidado, sendo o Brasil e os Estados Unidos os principais países produtores, isto ainda não ocorre no caso do biodiesel, onde apesar de Estados Unidos, Alemanha, Argentina e Brasil serem os líderes em termos de produção, nenhum se destaca claramente em relação aos demais. Como Santos (2012) pondera, a maior preferência da União Europeia pelo biodiesel em detrimento do etanol se deve ao fato de que a sua frota utiliza o diesel, diferente dos Estados Unidos e Brasil, que utilizam a gasolina.

No caso do biodiesel mundial, conforme pode ser visto no Gráfico 4, o Brasil atualmente se encontra como quarto maior produtor mundial, mas com uma grande

capacidade ociosa na indústria, como será explicado melhor a seguir. Enquanto países como a Espanha têm de importar biodiesel de outros países, como da Argentina, atualmente a produção brasileira é focada unicamente para o mercado interno, sem perspectivas para exportar no curto prazo. Bomtempo (2009) define três categorias para os países produtores de biodiesel: Produtores voltados para utilização local, como Europa e Brasil; produtores voltados para exportação, como Malásia, Indonésia e Argentina; e produtores de vocação mista ou indefinida, como os Estados Unidos.

**Gráfico 4 – Produção Mundial de Biodiesel por País (2011)**



Fonte: (REN21, 2012)

No Brasil, o instrumento escolhido para inserir o biodiesel na matriz energética nacional foram as misturas obrigatórias ao diesel convencional. Desde 2010, predomina a mistura denominada B5, isto é, um *blend* composto de 5% de biodiesel com 95% de diesel convencional, havendo propostas para aumentos futuros dessa proporção. Como se deu o processo para que o Brasil chegasse nesta situação é o tema da próxima sessão.

## 2.2 – Histórico do Biodiesel no Brasil

O Brasil iniciava em 2005 a sua inserção na cadeia produtiva do biodiesel com o lançamento do *Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)*. Através dele, buscava-se reduzir a dependência de fontes de combustíveis não renováveis e incentivar o desenvolvimento social no campo. Este desenvolvimento seria guiado por via de estímulos a agricultura familiar, através do *Selo Combustível Social*, em que para ter vantagens como isenções parciais de impostos e acesso a leilões de biodiesel com preços diferenciados, o produtor tinha de se comprometer a comprar uma parcela mínima de matéria prima dos agricultores familiares, além de fornecer assistência técnica para eles em sua produção (SZUSTER, 2008). Para se obter o selo na região Sudeste e Nordeste, é necessário que 30% do valor total da matéria prima utilizada na produção de biodiesel provenha de agricultores familiares. Entretanto, é importante notar que nesses 30%, o produtor de biodiesel pode contabilizar os gastos com assistência técnica, despesas com análises de solos das propriedades familiares além de valores proveniente de doações de sementes, mudas, adubos, máquinas, combustível, entre outros, para os agricultores familiares. Este percentual está fixado em 15% para as usinas do Norte e do Centro-Oeste. Para as usinas do Sul, serão 35% na safra 2012/2013 e 40% em 2013/2014 (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2012).

Como mencionado anteriormente, o instrumento escolhido para estimular a demanda por biodiesel no Brasil foram as misturas obrigatórias do biodiesel ao diesel convencional. Na lei 11.097, sancionada em Janeiro de 2005, o governo determinou que, entre 2005 e 2007, ocorresse o B2 de forma opcional (isto é, 2% de biodiesel misturado com 98% de diesel de petróleo). A mesma Lei determinou que o B2 se tornasse obrigatório entre 2008 e 2012 e a partir de 2013 o B5 fosse obrigatório. Com o grande crescimento experimentado pela indústria do biodiesel, bem acima das expectativas iniciais do governo, as metas foram antecipadas em relação às datas originalmente previstas, com o B3 obrigatório a partir de Julho de 2008, o B4 a partir de Julho de 2009 e o B5 começando em Janeiro de 2010.

Como resultado, a demanda por biodiesel no Brasil foi crescendo ano após ano, passando de menos de um bilhão de litros em 2007 para 2,6 bilhões em 2011, conforme visto na Tabela 2. Para organizar as entregas e regular o mercado, foi utilizado o sistema de leilões organizados pela ANP.

**Tabela 2 – Produção brasileira de biodiesel (em bilhões de litros)**

Ano	Produção (bilhões de litros)
2006	0,07
2007	0,40
2008	1,17
2009	1,61
2010	2,39
2011	2,64

**Fonte: ANP**

Nesse sistema, a ANP determina o preço máximo para os lotes, com e sem o selo social, e cabe aos produtores de biodiesel realizar ofertas a preços abaixo do limite estabelecido. O vencedor é aquele que apresentar o menor preço.

Até o 25º leilão, o que ocorreu foi que os compradores do leilão foram a Petrobrás e sua subsidiária, Refinaria Alberto Pasquale (REFAP), quando então a primeira organizava o releilão do biodiesel, onde as distribuidoras de óleo diesel, tais como Shell/Cosan e Ipiranga, compravam o biodiesel necessário para atender a mistura obrigatória de sua parcela do mercado de óleo diesel. A responsabilidade de realizar a mistura dos 5% de biodiesel ao diesel de petróleo ficava sobre encargo das distribuidoras, que então o disponibilizavam ao consumidor final (PADULA, 2012).

Sobre a operação dos releilões, afirma-se:

Entenda-se: como seria um rematado despautério movimentar milhões de litros de biodiesel para depósitos da Petrobras só para redistribuí-los uns dias depois, toda operação de compra e venda realizada nos leilões da ANP é contábil. Melhor dizendo, nesse ponto é tudo virtual. Os lotes de biodiesel só saem mesmo das usinas quando as distribuidoras que os compraram nos releilões vão buscá-los.(BIODIESELBR, 2011b)

Durante esse período, havia um diferencial de preços entre o litro de biodiesel arrematado no leilão e o valor pelo qual era vendido no releilão. A Petrobras se apropriava deste valor afirmando reinvesti-lo no setor de produção de biodiesel, sendo ela a única responsável por decidir como se daria esse reinvestimento. (BIODIESELBR, 2011c).

Para acabar com a necessidade do releilão, ocorreu uma ruptura neste sistema a partir do vigésimo sexto leilão. Sob as novas regras:

As usinas vão continuar assinando os contratos de venda de biodiesel e as distribuidoras os contratos de compra com a Petrobras. O que muda é que são as distribuidoras que vão escolher de quais usinas a Petrobras vai comprar o biocombustível. (BIODIESELBR, 2012c).

A remuneração da Petrobras continua a existir, mas agora a estatal passa a cobrar um valor sobre cada oferta, sendo igual para todas as usinas e não podendo ser maior que os seus custos.

Nesta nova fase, o que se espera é uma transformação do setor que incentive as usinas a produzirem com maior qualidade, prestando maior atenção às distribuidoras, melhorando, assim, a sua imagem no setor.

Mendes e Costa (2010) fazem um balanço da discussão acerca da necessidade dos leilões da ANP, mostrando de um lado que o melhor seria uma solução de mercado livre, com contratos bilaterais privados, sem interferência da ANP, que ficaria com o papel de fiscalizar a qualidade do biodiesel e se o diesel está sendo comercializado com o percentual de biodiesel estipulado em lei. Do outro lado, a continuidade dos leilões da ANP seria necessária porque por meio dos leilões é possível, de forma direta ou indireta, garantir a igualdade entre os pequenos e grandes produtores de biodiesel; eliminar ou minimizar a assimetria de informação entre os agentes, uma vez que os lances são abertos; fornecer um ambiente competitivo que permita menores preços de biodiesel para consumidores e a sociedade; facilitar a fiscalização do cumprimento da mistura obrigatória; e garantir a participação mínima da agricultura familiar no fornecimento de matérias primas para o biodiesel, com o requerimento do selo combustível social para 80% do volume arrematado.

Após esta breve explicação do mecanismo de leilões da ANP, a próxima sessão irá analisar a estrutura do mercado brasileiro de biodiesel a partir dos índices de concentração do setor.

### **2.3 – Estrutura do Biodiesel no Brasil**

Esta sessão está subdividida em três sessões menores que irão tratar de temas relevantes para a compreensão da atual estrutura da indústria brasileira de biodiesel. Primeiro, serão analisados os indicadores da concentração de mercado. Posteriormente, será analisada a importância da integração vertical para o setor. Por fim, será trabalhada a questão da ociosidade, competitividade e fluxo inter-regional de biodiesel. Com isso,

os principais temas da estrutura da indústria do biodiesel no Brasil estarão cobertos e se poderá passar para a análise dos ganhos sociais na quarta sessão deste presente capítulo.

### 2.3.1 – Índices de Concentração (2005-2011)

Conforme apresentado no primeiro capítulo, os índices de concentração servem como alternativa de estimação do poder de mercado. Nesta sessão, serão apresentados os índices atualmente disponíveis consolidados por ano através do site da ANP e se buscará interpretar o que pode ser inferido deles sobre a concentração de mercado. Após esta etapa, será mostrado como a indústria está estruturada e quais são os principais *players* que nela atuam.

**Tabela 3 – Maiores Empresas Produtoras em 2005**

Posição	Empresa	Participação
1	Agropalma	69,33%
2	Brasil Ecodiesel	21,24%
3	Soyminas	5,95%
4	Biolix	3,47%

CR4	100%
HHI	5305,720926

**Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP**

Pode ser observado pela tabela 3 que em 2005, logo no começo do PNPB, onde a adoção ao B2 era opcional, 7 empresas estavam com as usinas cadastradas para a venda junto a ANP. Quatro foram as que de fato venderam no leilão daquele ano, fazendo com que o CR4 somasse 100% e o HHI atingisse o valor bastante significativo de 5.305. Apesar desses números, este foi um momento demasiadamente inicial para que se pudesse construir alguma análise sobre concentração. A metodologia usada para calcular as participações foi em relação às vendas das empresas sobre as vendas totais no ano. Para o caso de uma empresa possuir mais de uma usina, as vendas foram somadas, para representar a participação total da empresa no mercado. Segundo os dados da ANP, ao fim de 2005, a média da capacidade das usinas era 10.665 m<sup>3</sup>/ano.

**Tabela 4 – Maiores Empresas Produtores em 2006**

Posição	Empresa	Participação
1	Brasil Ecodiesel	50,72%
2	Granol	44,56%
3	Agropalma	3,53%
4	Fertibom	0,53%
5	Soyminas	0,45%
6	Biolix	0,15%
7	IBR	0,04%
8	Renobras	0,02%
9	Nutec	0,003%

CR4	99,34%
CR9	100,00%
HHI	4570,9

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP

Em 2006, ainda sob o regime do B2 opcional, 15 empresas estavam cadastradas junto a ANP, tendo 9 vendido naquele leilão. A Brasil Ecodiesel e a Granol despontavam já neste momento como duas empresas de maior participação no setor. O tamanho médio de cada planta era da ordem de 33.000 m<sup>3</sup>/ano. Como afirmado no capítulo anterior, a Razão de Concentração das quatro maiores empresas neste momento não representa as mesmas empresas do ano anterior. Caso se quisesse analisar as mesmas empresas cronologicamente, seria necessária outra medida que não a Razão de Concentração.

Em 2007, ainda com o B2 de forma opcional, 36 empresas estavam regularizadas pela ANP, sendo que destas 21 estavam produzindo. Com 45 usinas cadastradas, a capacidade média instalada era de 55 mil m<sup>3</sup>/ano.

**Tabela 5 – Maiores Empresas Produtoras em 2007**

Posição	Empresa	Participação
1	Brasil Ecodiesel	52,69%
2	Granol	16,89%
3	Caramuru	10,62%
4	Biocapital	7,68%
5	Bsbios	3,32%
6	Barralcool	2,70%
7	Oleoplan	1,93%
8	Comanche	1,36%
9	Fertibom	1,13%
10	Agropalma	0,92%

CR4	87,88%
CR10	99,24%
CR15	99,93%
HHI	3.259,50

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP

**Tabela 6 – Maiores Empresas Produtoras em 2008**

Posição	Empresa	Participação
1	Granol	18,60%
2	ADM	14,70%
3	Brasil Ecodiesel	12,00%
4	Caramuru	9,30%
5	Oleoplan	8,20%
6	BSBios	7,50%
7	Biocapital	6,00%
8	Bracol	5,90%
9	Fiagril	5,90%
10	Bioverde	2,60%

CR4	54,59%
CR10	90,71%
CR15	98,01%
HHI	1040,82

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP

No ano de 2008 ocorreu a incidência do B3 de forma obrigatório no território nacional. Com isso, pode-se dizer que o Brasil entrava entrando no começo da consolidação do setor. Isto pode ser constatado pelo fato de que das 10 maiores empresas em 2011, 7 já estavam entre as 10 maiores produtoras em 2008, com a quarta maior em 2011 (Petrobras) estando na décima quarta posição em 2008.

Existiam 44 empresas cadastradas, com 30 delas vendendo nos leilões. 62 usinas relacionadas pela ANP com valor médio de 53 mil m<sup>3</sup>/ano. Segundo os critérios listados para avaliação do índice de Hirschman-Herfindahl (HHI), ainda não se estaria no ideal para a indústria, onde só abaixo de 1000 a preocupação de ganho de poder de mercado caso houvesse fusões entre empresas poderia ser descartada. Entre 2007 e 2008 ocorreu queda acentuada por parte do CR4.

**Tabela 7 – Maiores Empresas Produtoras em 2009**

Posição	Empresa	Participação
1	Granol	15,40%
2	Oleoplan	10,76%
3	ADM	10,32%
4	Brasil Ecodiesel	9,72%
5	Petrobras	7,51%
6	Caramuru	7,37%
7	Bsbios	6,79%
8	Fiagril	5,53%
9	Bracol	5,25%
10	Biocapital	5,10%

CR4	46,20%
CR10	83,75%
CR15	93,15%
HHI	818,08

**Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP**

No ano de 2009, começa a comercialização do B4 a partir de Julho de 2009, em um setor que estava estruturado na forma de 51 empresas com 63 usinas e uma capacidade média de 69.000 m<sup>3</sup>/ano.

**Tabela 8 – Maiores Empresas Produtoras em 2010**

Posição	Empresa	Participação
1	Granol	14,49%
2	ADM	10,26%
3	Petrobras	9,26%
4	Caramuru	8,59%
5	Oleoplan	8,47%
6	BSBios	7,55%
7	Brasil Ecodiesel	7,48%
8	JBS	5,18%
9	Biocapital	5,17%
10	Fiagril	4,73%

CR4	42,59%
CR10	81,17%
CR15	91,50%
HHI	763,89

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP

2010 foi o ano do começo do B5 obrigatório, levando o país a uma produção de 2,4 bilhões de litros de biodiesel. Com isso, se atinge a mistura que vigora até hoje. Neste ano, 54 empresas com 66 usinas estavam autorizadas pela ANP, com a média de capacidade das usinas aumentando para a faixa de 88 mil m<sup>3</sup>/ano.

**Tabela 9 – Maiores Empresas Produtoras em 2011**

Posição	Empresa	Participação
1	Granol	14,26%
2	Caramuru	8,98%
3	Oleoplan	8,90%
4	Petrobras	8,45%
5	BSBios	8,13%
6	Brasil Ecodiesel	6,52%
7	ADM	5,61%
8	Fiagril	5,25%
9	Olfar	4,46%
10	Camera	4,00%

CR4	40,59%
CR10	74,55%
CR15	89,53%
HHI	695,94

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP

Em 2011, último ano com os dados consolidados da ANP disponíveis, 55 empresas com 66 plantas estavam cadastradas pela agência reguladora, com 41 empresas vendendo biodiesel nos leilões da ANP. A média da capacidade instalada em 102 mil m<sup>3</sup>/ano manteve a tendência de crescimento, conforme constatado na tabela 10.

Tabela 10 - Evolução dos índices no tempo

Índices no tempo	CR4	CR10	HHI	Capacidade média das usinas
2005	100%	100%	5.305	10.665 m <sup>3</sup> /ano
2006	99,34%	100%	4.570	33.000 m <sup>3</sup> /ano
2007	87,88%	99,24%	3.259	55.000 m <sup>3</sup> /ano
2008	54,59%	90,71%	1.040	53.000 m <sup>3</sup> /ano
2009	46,20%	83,75%	818	69.000 m <sup>3</sup> /ano
2010	42,59%	81,17%	763	88.000 m <sup>3</sup> /ano
2011	40,59%	74,55%	695	102.000 m <sup>3</sup> /ano

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANP

Como se pode ver, no período de 2005 até 2011 ocorreram mudanças no número de usinas e nos índices de concentração, algo esperado durante o início da existência de um novo setor produtivo. No atual momento, não existem problemas na definição de mercado relevante que pudesse atrapalhar a análise, porque o que se tem é a produção de biodiesel de primeira geração, vendido através dos leilões da ANP. Sendo assim, pode-se afirmar que não há tendência clara de concentração na indústria, devido em parte às baixas barreiras de entrada, pois a tecnologia de produção das usinas já está bem consolidada, bastando apenas à empresa ter capital para investir. Algo que se nota é a tendência de aumento da capacidade média das plantas, num movimento que segue a tendência mundial da indústria, conforme visto em ICIS (2008 apud Bomtempo, 2009),

onde, de 330 projetos de plantas de biodiesel anunciados, 114 projetos possuem capacidade acima de 200 mil t/ano e apenas 88 projetos estão abaixo de 100 mil t/ano<sup>1</sup>.

Ainda sobre a capacidade da produção das plantas de biodiesel, Aranda (2006, apud Almeida et al., 2007) fala que no mercado brasileiro existe significativa economia de escala nas plantas de biodiesel, com uma planta de 100 mil t/ano custando apenas 18% a mais que uma de 50 mil t/ano. Este fato pode ser um dos responsáveis pelo constante aumento que se viu na escala média das plantas de biodiesel ao longo do desenvolvimento do setor.

Após analisar os dados gerais disponíveis sobre a produção, é importante também ir mais a fundo e entender como a produção está organizada hoje em dia e em que aspecto isso se relaciona com a teoria. Este é o tema da próxima sessão.

### 2.3.2 - Principais *players* e configuração da indústria

Conforme visto na sessão anterior, a indústria brasileira de biodiesel caracteriza-se por um grande número de empresas de porte diversificado que produzem biodiesel a partir de diferentes matérias primas. Assim algumas questões importantes devem ser respondidas, como por exemplo. Quais as matérias primas atualmente utilizadas? De qual forma a indústria brasileira de biodiesel está hoje estruturada? Por ser uma indústria cuja matéria prima representa 80% do custo de produção, é inegável que este é o ponto central para o início da análise.

**Tabela 11 – Matérias Primas utilizadas na produção de biodiesel em 2011 (em milhões de litros)**

Matéria Prima	Total	%
Óleo de Soja	2.171,11	81,2%
Óleo de Algodão	98,23	3,7%
Gordura animal	358,68	13,4%
Outras matérias-primas	44,742	1,7%
<b>Total</b>	<b>2.672,77</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: ANP (Adaptado)

<sup>1</sup>A massa do biodiesel está definida entre 0,85 e 0,90 kg/l, conforme o regulamento da ANP, logo, a tonelada se situa aproximadamente entre 1.110 e 1.180 litros.

A soja é inegavelmente a principal matéria prima do setor nacional de biodiesel como Mendes e Costa (2010) muito bem destacam:

Não restam dúvidas de que os produtores da cadeia produtiva da soja exerceram papel fundamental para o êxito do programa, visto que, quando do lançamento do programa de biodiesel, o setor da soja era o que se encontrava mais bem preparado para atender ao mercado de biodiesel. O setor já produzia em escala, estava consolidado, apresentava alta performance e era competitivo no mercado internacional. (Mendes; Costa, 2010, p. 256)

Assim sendo, a soja se destaca como o principal insumo, como os dados da Tabela 11 bem mostraram, mesmo que não seja a matéria prima mais indicada para tal, visto que sua produção por hectare é claramente inferior a de outras oleaginosas, conforme pode ser visto na Tabela 12.

**Tabela 12 – Características das oleaginosas**

Espécies	Teor de Óleo (%)	Ciclo (anos)	Meses de colheita	Produtividade (ton. Óleo/ha)
Dendê	20	8	12	3,0-6,0
Babaçu	66	7	12	0,1-0,3
Girassol	38-48	Anual	3	0,5-1,9
Canola	40-48	Anual	3	0,5-0,9
Mamona	43-45	Anual	3	0,5-0,9
Soja	17	Anual	3	0,2-0,4
Algodão	15	Anual	3	0,1-0,2

Fonte: Costa e Santos (2008, apud Mendes e Costa, 2010)

Conforme destacado por Almeida et al. (2007), o óleo de mamona chegou a ser apontado como a melhor matéria prima para o Programa Nacional do Biodiesel devido a seus baixos requerimentos técnicos e sua capacidade de produção em terras de baixa produtividade e com poucas chuvas, fazendo dele uma boa opção para a produção no semiárido nordestino pela agricultura familiar. Entretanto, isto nunca se verificou devido à baixa produtividade encontrada e a falta de pesquisas agrícolas. Atualmente, se discute o óleo de palma como alternativa à soja como matéria prima para o biodiesel, um tema que será mais bem discutido no próximo capítulo.

Não só o biodiesel brasileiro se estruturou em torno da soja, como também viu grande crescimento em torno da produção verticalizada. Mendes e Costa (2010) definem as empresas de biodiesel de três formas: empresas integradas, parcialmente integradas e não integradas.

As empresas que produzem biodiesel de forma integrada verticalmente são as que vão desde a plantação da oleaginosa (soja, girassol, algodão, entre outros) até a produção do produto final, passando pelo esmagamento e pelo processamento do óleo bruto. As empresas parcialmente integradas são aquelas que atuam somente no ramo do esmagamento e da transformação do óleo em biodiesel, enquanto que as não integradas apenas compram o óleo para a produção de biodiesel.

As vantagens competitivas estão do lado das empresas integradas verticalmente, pois estas possuem a opção de vender o grão, vender o óleo vegetal ou vender o biodiesel, dependendo do que apresentar melhor rentabilidade no momento. Como Mendes e Costa (2010) também afirmam “essas empresas são as mais competitivas e mais eficientes na comercialização de biodiesel, elas conseguem se apropriar de melhores margens do que as empresas não integradas.” No caso das parcialmente integradas, elas podem escolher comercializar tanto o óleo vegetal quanto o biodiesel. O caso das não integradas é ainda pior, pois segundo os autores:

Elas adquirem o óleo vegetal a preço de mercado e não a custo de produção como as empresas integradas. Elas estão focadas no mercado de biodiesel e precisam trabalhar continuamente, evitando as paradas usuais de uma produção flexível, para compensar o aumento de custo de matéria-prima. (Mendes; Costa, 2010, p. 265)

Para testar a afirmação acerca das maiores vantagens das empresas integradas, pode-se analisar a situação das maiores empresas de biodiesel em 2011 e constatar a tendência à integração vertical das cadeias.

**Tabela 13 – Vendas e grau de verticalização das principais empresas em 2011**

Posição	Empresa	Participação	Situação
1	Granol	14,26%	Integrada
2	Caramuru	8,98%	Integrada
3	Oleoplan	8,90%	Parcialmente Integrada
4	Petrobras	8,45%	Não Integrada
5	BSBios	8,13%	Parcialmente Integrada
6	Brasil Ecodiesel	6,52%	Não Integrada
7	ADM	5,61%	Integrada
8	Fiagril	5,25%	Não Integrada
9	Olfar	4,46%	Parcialmente Integrada
10	Camera	4,00%	Integrada

Fontes: (Mendes; Costa, 2012) e (BIODIESELBR, 2013)

Conforme os dados expostos na Tabela 13, das maiores empresas em 2011 a partir da quantidade de biodiesel vendido nos leilões da ANP, pode-se observar uma tendência à integração vertical, especialmente quando revelado que a BSBios, antigamente uma empresa não integrada, se diversificou em direção ao esmagamento de grãos, em vista a se tornar uma empresa mais verticalizada. Das empresas não integradas, a Brasil Ecodiesel promoveu um processo de desinvestimento no setor de biodiesel, com vistas a sair do negócio, após a sua reestruturação na empresa Vanguarda Agro (BIODIESELBR, 2012a).

Ainda sobre esta estratégia competitiva, Manjabosco (2012) e BIODIESELBR (2012b) defendem que a tendência para a indústria do biodiesel seria a verticalização e a produção em torno de algumas grandes empresas. O autor afirma que no setor de biodiesel o processo de consolidação ainda está em um momento onde o EBTIDA (lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização) está na faixa dos 10 a 20%, com uma tendência de venda de usinas de pequeno e médio porte. A tendência à verticalização viria por trazer ao produtor uma sinergia operacional, ganhos de escala e a garantia de matéria-prima e insumos. Nas desvantagens da verticalização, são citadas a menor agilidade na tomada de decisão, maior necessidade de alavancagem, custos fixos maiores e dificuldade no relacionamento com a agricultura familiar.

Manjabosco (2012) calcula o custo de se produzir uma usina verticalizada competitiva em R\$ 360 milhões, incluindo os custos com armazenagem, planta de esmagamento e usina de biodiesel. Isto serviria como uma forte barreira a entrada para as empresas que desejassem adentrar no setor nacional de biodiesel da forma mais competitiva possível, mas o autor também lembra que quem produz de forma verticalizada não investiu tudo de uma vez, com várias empresas já sendo anteriormente esmagadoras de soja. O autor também discute a possibilidade de limitar entre 20-30% das vendas ao máximo por cada empresa para se evitar o poder de mercado. O autor também fala que o Brasil tem de decidir se deseja grandes empresas 100% verticalizadas ou se também quer incentivar pequenas e médias indústrias, como é feito com o modelo argentino, através de separação de preço para cada tamanho de usina. No primeiro caso, a vantagem está no fato que se consegue um preço melhor para o produto final. No segundo, a diversificação da produção impede que o mercado esteja concentrado em poucos produtores, o que é benéfico para o setor.

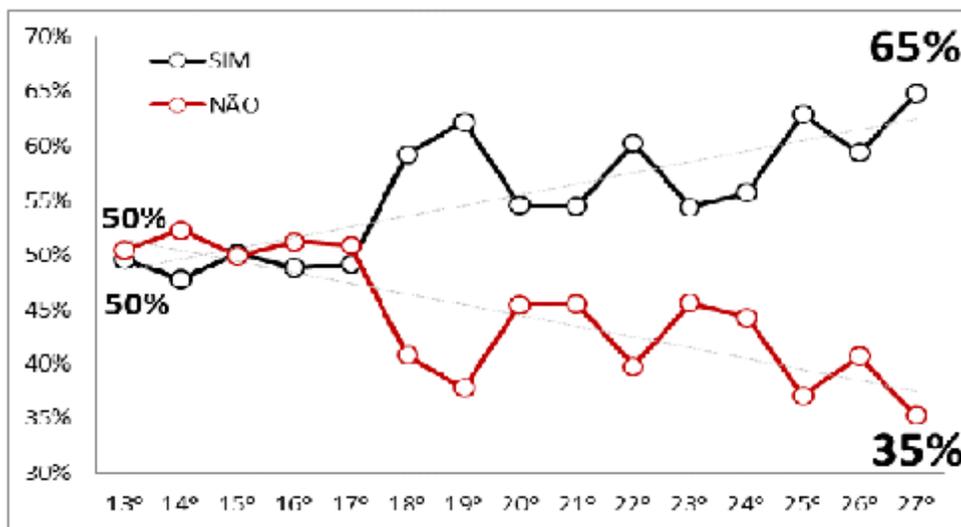
A importância da integração vertical pode melhor ser entendida com a citação de Kupfer (2002) que encerra o capítulo anterior:

Um outro aspecto dessa lógica é a criação de uma proteção contra a concorrência potencial de novos produtores. Isto ocorre porque a integração vertical modifica qualitativa e quantitativamente as condições de entrada na indústria, reforçando eventuais barreiras e exigindo dos produtores potenciais um esforço expressivo para atingir a escala e o nível de integração dos produtores já existentes.(KUPFER,2002, p.315)

Conforme a teoria econômica explicitada pelo autor, a integração vertical serve como proteção para as empresas que a realizam da concorrência real e potencial de novas entrantes. Como o biodiesel é um setor que pode ser classificado como de entrada fácil por causa dos relativos baixos custos de se montar uma usina, a integração serve como uma eventual barreira a entrada na forma de ativos específicos para empresas que não são tradicionais *players* do agronegócio, dificultando que uma usina não integrada tenha a mesma participação no mercado que uma não integrada, pois esta precisaria atingir a escala e o nível de integração dos produtores que já operam no mercado.

Assim, para a análise do desempenho na indústria do biodiesel, as vantagens trazidas pela conduta de se integrar não são desprezíveis, pois além das vantagens acima citadas, podemos listar como a integração reduz os custos de transação entre os diversos estágios da produção de biodiesel, utiliza fatores comuns que estavam subutilizados e traz vantagens competitivas para as empresas integradas que não poderão ser facilmente obtidas pelas novas entrantes no mercado.

Gráfico 5 – Participação das empresas verticalizadas nos leilões de biodiesel



Fonte: (MANJABOSCO, 2012)

Sobre este tema afirma-se:

O caminho até aqui trilhado para formar o mercado de biodiesel ainda não conta, definitivamente, com medidas para impulsionar o empreendedorismo de pequeno ou médio porte. Também não tem favorecido o empreendedorismo fora do setor sojicultor, o que se verifica com o encerramento da produção de oito empresas que apostaram no biodiesel como negócio principal, entre 2006 e 2011, conforme os registros da ANP. (IPEA, 2012, p. 9)

Afirma-se também que os insucessos entre as empresas de biodiesel ocorrem entre aquelas que não esmagam grãos, tendo de comprar o óleo vegetal para então transformá-lo em biodiesel. (IPEA, 2012) A Tabela 14 traz os resultados do estudo sobre a taxa de ingresso e de sucesso das empresas produtoras de biodiesel.

**Tabela 14 – Taxa de ingresso e de sucesso das empresas produtoras de biodiesel**

Variáveis	Percentual	Nº de Empresas
Tx de Sucesso (permanência)2008-2011	79,20%	19 em 24
Tx de Sucesso entre as 10+ de 2008 a 2011	100%	10 em 10
Tx de Ingresso pós 2008 a 2011	50%	24 em 48
Tx de Ingresso com sucesso entre 2008 e 2011	70,80%	17 em 24

Fonte: (IPEA, 2012)

Segundo o estudo, a regulação estatal é altamente relevante para equilibrar uma produção que viabilize pequenas e médias empresas, sem a qual elas não teriam condições de sobreviver perante as grandes empresas, especialmente as verticalizadas na produção. Como o estudo pondera:

Para o consumidor, os resultados da concentração são, neste momento, neutros e, no futuro, incertos. Para os agricultores é sempre desejável que haja um número elevado de compradores, pois são maiores as possibilidades de transação. (IPEA, 2012, p. 11)

Apesar da discussão acerca da grande produção integrada verticalmente em torno da soja, é importante ressaltar a existência de empresas não verticalizadas onde o biodiesel não é o seu principal negócio: frigoríferos (JBS), empresa de petróleo/energia (Petrobras) e até mineradoras, como a Companhia Vale do Rio Doce, através da sua empresa Biopalma da Amazônia S.A., atuando na produção de biodiesel a partir da palma. Bomtempo (2009) discute a necessidade de um quadro regulatório que co-evolua

com o desenvolvimento da indústria, avaliando as decisões e políticas frente à estrutura industrial desejada.

O autor também discute o importante papel da Petrobras dentro do PNPB, pois, segundo ele, a empresa “tem no biodiesel um comportamento de executora do PNPB em empreendimentos que não tem sido vistos como economicamente viáveis pela maioria dos investidores, como o investimento em biodiesel de mamona e estruturação de grandes redes de fornecedores a partir da agricultura familiar”. O grande papel da Petrobras no contexto da agricultura familiar será discutido mais a frente no capítulo.

Para encerrar esta sessão, pode-se sumarizar dizendo que apesar de ainda co-existirem diferentes tipos de produtores de biodiesel, é possível argumentar que um caminho possível para a indústria nos próximos anos é se estruturar através de empresas integradas verticalmente a partir da soja. As barreiras à entrada numa estrutura verticalizada são maiores do que as necessárias para se entrar apenas no setor de biodiesel, onde seria necessário apenas a compra da usina e do óleo vegetal, mas as vantagens competitivas são também maiores, além do fato já mencionado que a maioria das empresas verticalizadas já eram antes algum *player* do agronegócio. Assim, existiriam barreiras à entrada maiores para se tornar uma grande empresa do ramo do biodiesel, com altos requerimentos de capital, necessidade de conhecimento do negócio e boas condições de acesso a recursos naturais, do que para simplesmente entrar no setor.

A próxima sessão irá destacar a questão da competitividade do biodiesel com o diesel mineral, a questão da ociosidade na produção e o fluxo inter-regional de biodiesel no Brasil. Após ela, se concluirá o capítulo com a discussão dos ganhos sociais do Biodiesel no Brasil.

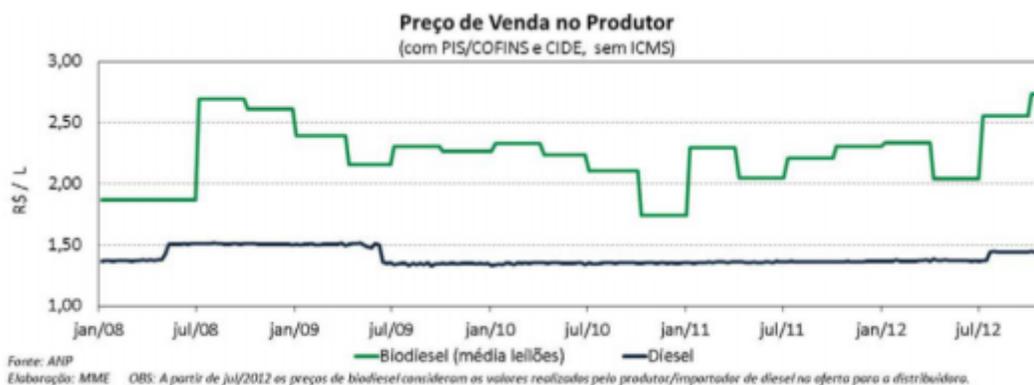
### **2.3.3 - Competitividade, ociosidade e fluxo inter-regional de biodiesel**

Independentemente da organização atual das empresas de biodiesel, a questão central acerca da competitividade do biodiesel, seja ele feito de soja, sebo bovino ou de outra matéria prima, é que ele não consegue ser competitivo com o diesel de origem mineral, como pode ser visto no Gráfico 6. É por isso que vem a obrigatoriedade por lei da mistura de biodiesel ao diesel convencional, pois este produto não teria mercado se não fosse pela obrigatoriedade.

Conforme visto anteriormente, devido a grande quantidade de empresas e a escalada do tamanho das plantas industriais, o país hoje possui uma capacidade muito acima da necessária para os atuais patamares de produção das metas do B5 obrigatório, fato bem ilustrado pelo Gráfico 7.

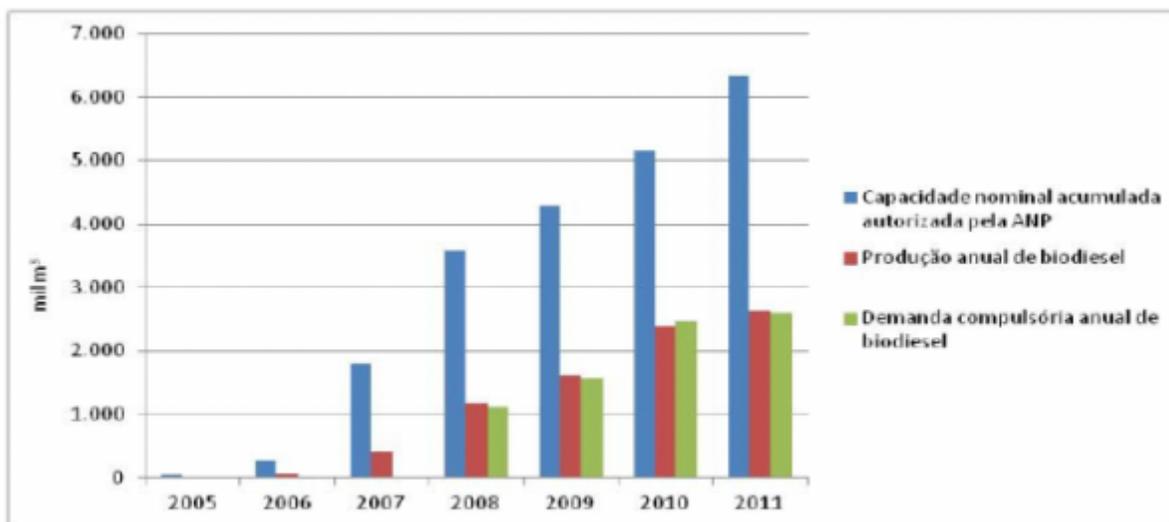
Este excesso de capacidade ociosa levou a que o setor almeje elevar o percentual de biodiesel obrigatoriamente misturado ao diesel convencional, com reivindicações do B7 o mais breve possível e projetando o B20 para 2020. (FRENTE PARLAMENTAR DO BIODIESEL, 2011). Apesar do B20 ser ainda uma realidade distante, um aumento no valor da obrigatoriedade das misturas é algo que é bastante possível que ocorra nos próximos anos.

**Gráfico 6 – Preço do Biodiesel x Preço do Diesel**



Fonte: (MME, 2012b)

**Gráfico 7 – Capacidade nominal acumulada contra a demanda obrigatória de Biodiesel**



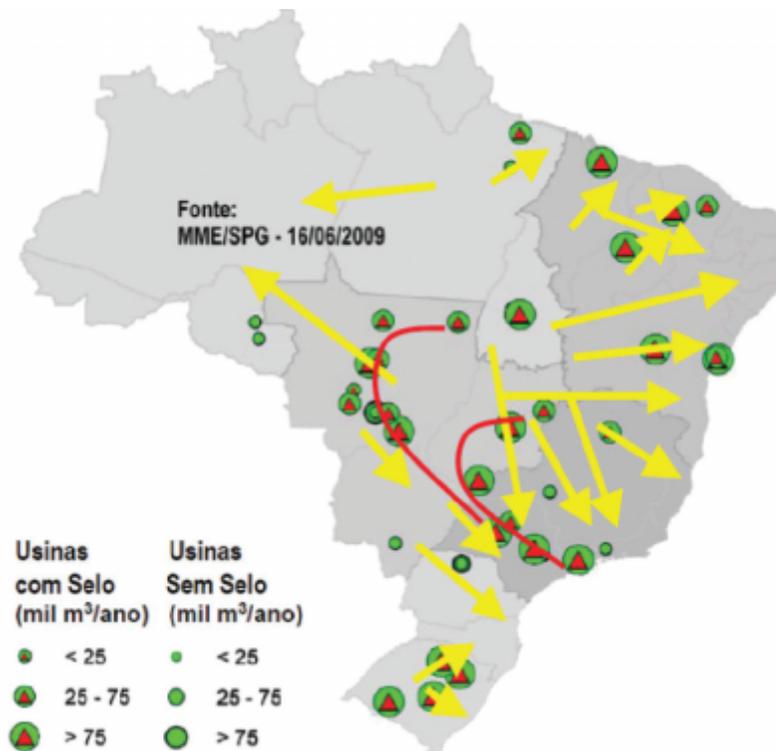
Fonte: ANP

Em termos da formação de preço de biodiesel, não existe uma empresa que controle os preços do mercado. Mesmo se existisse uma empresa que demonstrasse potencial para tal, isto seria bastante dificultado porque os preços máximos são determinados atualmente pela ANP nos leilões, e não em regime de livre concorrência. Apesar da fórmula exata da formação de preços de referência dos leilões da ANP não ser oficialmente divulgada, Mendes e Costa (2012) afirmam que “a formação do preço de referência da ANP apresenta o mesmo movimento que o preço do óleo de soja. Sendo assim, infere-se que a ANP observa o preço do óleo de soja e forma uma expectativa em relação ao seu preço para determinar o preço de referência de biodiesel para os leilões”.

Para encerrar a questão de como a indústria nacional está distribuída, é importante ressaltar a questão da localização e do tamanho das plantas. Mendes e Costa (2012) afirmam que o custo de logística é um fator determinante para a produção de biodiesel. Os produtores de biodiesel, salvo exceção, estão localizados nas proximidades ou da produção de matéria prima ou próximos aos grandes centros consumidores. Muitas plantas de biodiesel se instalaram na região Centro-Oeste e Sul por causa de sua grande produção de soja. Além dessas regiões, existe um número expressivo de plantas localizadas no estado de São Paulo, ou seja, próximas do principal centro consumidor. Nestas plantas da região Sudeste, conforme visto em ANP (2012c), existe uma maior participação da gordura bovina na produção de biodiesel do que no restante do país.

Em relação ao fluxo inter-regional de biodiesel no país, como esperado, as regiões Sul e Centro-Oeste são as que produzem mais do que o necessário para o consumo em sua própria região, fazendo com que exista um fluxo inter-regional do biodiesel produzido nesses estados para o resto do país. Como IPEA (2010) observa, o fluxo do biodiesel segue do interior para as grandes cidades concentradas no litoral ou próximas a ele. Das regiões produtoras, o Centro-Oeste é a que produz em maior quantidade acima da demanda compulsória da região, sendo coerente que seja dele então que o fluxo do biodiesel para outras regiões seja mais acentuado. Este fluxo pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1- Localização das unidades produtoras de biodiesel e fluxos regionais estimados



Fonte: (IPEA, 2010)

Com isso, pode se afirmar que está completa a análise dos principais temas da indústria do biodiesel na perspectiva do ramo industrial. O que a próxima sessão busca mostrar é como está o balanço do PNPB na questão da inserção da agricultura familiar, um dos principais objetivos na formulação original do plano. Após esta sessão, segue-se a conclusão do capítulo.

#### 2.4 - Resultados Sociais do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

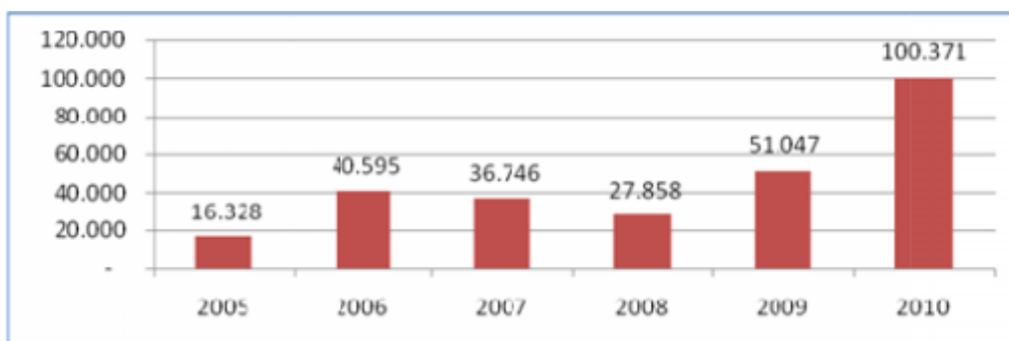
Um dos objetivos centrais do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) era o desenvolvimento e o beneficiamento da agricultura familiar, majoritariamente nas regiões mais pobres do país. Neste aspecto, é possível afirmar que ocorreram avanços, mas não na medida planejada pelo governo.

Segundo MDA (2011), em 2010, as matérias primas adquiridas para a produção de biodiesel totalizaram 4,04 bilhões de reais, 26% advindo da agricultura familiar, um valor coerente com o mínimo exigido naquele momento para cada região para se atender as condições do selo, fixado em 30% no Nordeste, Sul e Sudeste e 15% no

Norte e Centro-Oeste (sendo que, como já mencionado, estes percentuais sofreram alteração em 2012). O Gráfico 8 mostra o número de estabelecimentos de agricultura familiar cadastrados. Ao se analisar o valor das compras de cada região, o Sul responde por 68% do total, com o Centro-Oeste com 23%, restando ao Nordeste a participação em 5% do total adquirido. Esta disparidade pode ser bem visualizada no Gráfico 9.

Essa diferença pode ser explicada por fatores como a maior organização da agricultura familiar na região Sul do país, onde as cooperativas agrícolas são mais bem desenvolvidas e já preparadas para a produção de soja, cujo cultivo já é bastante propagado na região. O Centro-Oeste, por sua vez, também se beneficia de seu histórico de produção de soja, associado ao fato que na região os módulos de agricultura familiar são caracterizados por áreas maiores que nas outras regiões, fazendo com que isso tenha um efeito sobre o volume de grãos produzidos. Afirma-se (IPEA, 2010) que foi importante para que o selo combustível social tenha se tornado possível “a compra de soja de agricultores do Centro-Oeste, classificados como familiares e que plantavam soja antes mesmo do biodiesel”. Na região Nordeste, cuja principal matéria prima utilizada dentro do âmbito do PNPB é a mamona, encontram-se graves problemas estruturais, como dificuldade de organização e baixa produtividade dos agricultores familiares.

**Gráfico 8 – Número de estabelecimentos de agricultura familiar cadastrados no PNPB**



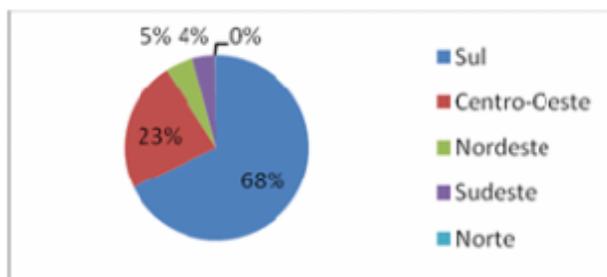
**Fonte: (MDA, 2011)**

Outro fator que merece destaque na análise do âmbito social do programa, é que em seu planejamento original, a produção se daria por meio de culturas alternativas à soja, mas isto não é o que se observa ao analisar os dados, pois se em 2010, 82,4% do total de matéria prima utilizada para a conversão em biodiesel veio da soja, no quesito da aquisição de matéria prima da agricultura familiar, este número foi ainda mais

expressivo, com 94% das aquisições de matéria prima da agricultura familiar para atender ao critério do selo combustível social tendo sido de soja. Isso mostra a hegemonia da soja inclusive nas vendas da agricultura familiar, que não deveriam ter essa ênfase na cultura da soja.

Em 2010, 33 usinas estavam cadastradas com o selo de combustível social, estando distribuídas principalmente nos estados de Mato Grosso (10 usinas), Rio Grande do Sul (5), São Paulo (5) e Goiás (4). É importante notar que em cada região, pelo menos metade das usinas de biodiesel operava com o selo, sendo que do total de usinas em território nacional, a maior parte da capacidade de produção de biodiesel provém de usinas com o selo social, representando em 2010 87% da capacidade instalada no país, com 4,5 bilhões de litros/ano de um total de 5,2.

**Gráfico 9 – Participação regional no total de aquisições da agricultura familiar em RS (2010)**



**Fonte: (MDA,2011)**

Em relação ao número de famílias cadastradas, é importante observar a dependência excessiva da Petrobras, pois conforme demonstrado, entre 2006 e 2008, ocorreram reduções nos números de integração da agricultura familiar, tendência só revertida quando da entrada da Petrobras Biocombustíveis na produção de biodiesel. Hoje, a estatal de energia é responsável por 43% dos 100 mil agricultores familiares que participam da produção (BIODIESELBR, 2011d). Esta dependência tende a aumentar se considerarmos os investimentos em biodiesel feito a partir do óleo de palma que serão discutidos no próximo capítulo.

Afirma-se (IPEA, 2010) que as estimativas de inserção social foram superestimadas, ao se prever um milhão de empregos em toda a cadeia do biodiesel, mas que mesmo assim a meta de criação de empregos deve ainda ser um referencial para o programa. A hipótese que a cadeia do biodiesel criaria esse volume de postos com o B5 foi inconsistente porque não levou em conta que o biodiesel se ergueria em

torno de um mercado já estruturado (soja), não tendo como criar três empregos na cadeia para cada emprego criado no campo, além de que a produção de oleaginosas intensivas em mão de obra, como a palma (dendê) e a mamona tem sido insignificantes. Em suma, apesar de não conseguir atingir plenamente seus objetivos sociais, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel trouxe avanços no quesito de emprego para agricultores familiares, mesmo que não na quantidade desejada e esperada inicialmente.

## **2.5 – Conclusão**

Este capítulo foi dedicado a traçar um perfil de como está organizada a atual indústria do biodiesel. Foi mostrado que apesar de ainda não existir poder de mercado e controle absoluto por parte de poucas empresas, as principais empresas estão exibindo uma tendência à verticalização da produção para obter vantagens competitivas. Isto pode levar a uma consolidação de mercado em torno dessas empresas chaves.

Atualmente, os leilões da ANP atuam delimitando preço máximo para a venda do biodiesel, mas não se sabe como será a delimitação de preço num ambiente de livre concorrência e se as empresas não verticalizadas conseguirão sobreviver neste caso.

Em termos de diversificação geográfica, a maior parte da produção nacional ficou centrada em torno da soja nas regiões Sul e Centro-Oeste. Os ganhos sociais foram limitados apenas ao mínimo para as empresas conseguirem o selo de combustível social, ficando abaixo das expectativas do governo, mesmo com a Petrobras adotando um papel mais ativo nas políticas sociais.

A soja não é a matéria prima ideal para a produção de biodiesel devido a seu baixo potencial de óleo por hectare. No médio prazo outras matérias primas podem tentar dividir este papel central no PNPB com ela.

O próximo capítulo tem por objetivo discutir as perspectivas da soja como futura matéria prima do PNPB e apontar alternativas para ela, analisando também que tipos de ganhos sociais e ambientais poderiam advir disso. Com isso, terá sido construída uma sólida interpretação acerca da atual situação do biodiesel no Brasil.

### **CAPÍTULO III: PERSPECTIVAS FUTURAS PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE BIODIESEL**

O que este terceiro e último capítulo busca analisar é quais são as perspectivas para a indústria brasileira de biodiesel. A soja continuará como matéria hegemônica, mesmo com sua limitada produção por hectare? Existe potencial para outra matéria prima adentrar o mercado e adquirir uma parcela considerável da produção? Os aumentos da mistura pedidos pelos produtores são factíveis? Paralelo a isso, se discutirá a possibilidade de exportação de biodiesel analisando os requisitos ambientais exigidos pela Europa. Comparar-se-á a capacidade da soja de atender tais critérios com a capacidade do biodiesel feito a partir de óleo de palma, que será discutido neste presente capítulo.

Este capítulo está estruturado em uma primeira sessão onde se analisa a questão da soja e sua capacidade de atender a demanda futura para biodiesel. Na segunda sessão, se irá discutir o óleo de palma, ou óleo de dendê, como opção para complementar a produção nacional do biocombustível. O tema central da terceira sessão é a exportação de biodiesel. Por fim, o capítulo se encerra com a conclusão que sumariza os principais pontos discutidos.

#### **3.1 - Estimativa da demanda de soja pela indústria do biodiesel em 2020**

Em 2011, a soja continuou hegemônica na produção de biodiesel respondendo por 81,2% da matéria prima utilizada, com a gordura animal ficando num distante segundo lugar com 13%. Como a demanda por biodiesel deve continuar aquecida nos próximos anos, devido aos discutidos futuros aumentos nas misturas obrigatórias, se apresenta a questão de se a soja será suficiente para suprir toda a necessidade futura de matéria prima. Para isso, deve-se olhar quais são os cenários futuros que se apresentam, e se esse crescimento do uso de óleo de soja para biodiesel não irá impactar negativamente nas outras funções da soja.

O primeiro dado necessário é a demanda futura de diesel, pois além de variar conforme o percentual mínimo de mistura obrigatório, a demanda de biodiesel também vê aumentos decorrentes do aumento do consumo de diesel no país. Segundo estimativas do Plano Decenal de Expansão de Energia 2020, publicado em 2011 pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a demanda de diesel no Brasil, sem contar a

adição de biodiesel, seria de 45,772 bilhões de litros em 2011, 55,080 bilhões em 2015 e 70,294 bilhões em 2020. Conforme dados mais recentes (ANP, 2012b), em 2011 de fato se vendeu 51 bilhões de litros de óleo diesel em território nacional, já contando com a mistura obrigatória de biodiesel. Assim, sem o biodiesel, serão contados 48,5 bilhões de litros de diesel ao invés dos 45 estimados.

Para traçar um cenário de pequena expansão da mistura de biodiesel, utilizaremos os dados do Plano Nacional de Energia 2030, publicado em 2007 pelo Ministério de Minas e Energia, que, em seu volume sobre combustíveis líquidos, trabalha com uma mistura de 6% de biodiesel ao diesel de petróleo em 2015 e de 7% em 2020. É importante notar que o planejamento original do PNPB não descrevia nenhum cronograma após o B5. Estes cenários de B6 e B7 foram uma previsão correta por parte da EPE de que maiores *blends* seriam considerados após o estabelecimento do B5. Para um cenário alternativo onde ocorrem rapidamente grandes aumentos da mistura, serão utilizados os valores almejados pelos produtores de biodiesel, que reivindicam o B10 em 2015 e o B20 em 2020. Para um cenário intermediário, foi utilizado o B7 em 2015 e o B10 em 2020, cenários estes que no presente momento aparentam serem os mais factíveis. Também do Plano Nacional de Energia 2030 foi extraído que ocorrerá um avanço na quantidade de óleo possível de ser extraído da soja, valor esse igual a 20% em 2015 e 21% em 2020.

A densidade do óleo de soja usado na conversão foi de 0,92 kg/L. Para a conversão do biodiesel em óleo de soja, foi adotada a conversão de 1 litro de óleo de soja produzindo 1 litro de biodiesel. Como o objetivo é analisar se o atual cenário de utilização de biodiesel é factível, foi mantido que 81,2% do biodiesel será feito a partir de soja até 2020.

Tabela 15 – Estimativa de demanda de biodiesel em 2015

Ano	2011	2015		
Mistura	5%	6%	7%	10%
Diesel (bilhões de litros)	48,50	55,0	55,0	55,0
Biodiesel (bilhões de litros)	2,43	3,30	3,85	5,50
Biodiesel feito de soja (bilhões de litros)	1,97	2,68	3,13	4,47
Óleo de soja (bilhões de litros)	1,97	2,68	3,13	4,47
Óleo de Soja (milhão de toneladas)	1,81	2,47	2,88	4,11
Rendimento	18%	20%	20%	20%
Soja (milhão de toneladas)	10,06	12,33	14,38	20,54

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MME

Tabela 16 – Estimativa da demanda de biodiesel em 2020

Ano	2020		
Mistura	7%	10%	20%
Diesel (bilhões de litros)	70,29	70,29	70,29
Biodiesel (bilhões de litros)	4,92	7,03	14,06
Biodiesel feito de soja (bilhões de litros)	4,00	5,71	11,42
Óleo de soja (bilhões de litros)	4,00	5,71	11,42
Óleo de Soja (milhão de toneladas)	3,68	5,25	10,50
Rendimento	21%	21%	21%
Soja (milhão de toneladas)	17,50	25,00	50,01

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MME

Como se pode ver através das Tabelas 15 e 16, a quantidade de soja usada para o biodiesel teria de ter um amplo crescimento para ser capaz de atender a demanda futura, chegando a um incremento de até 40 milhões de toneladas acima do que é hoje utilizado no caso mais extremo (B20 em 2020). Algo que vale ressaltar é que o valor que se apresenta para 2011 em bilhões de litros de biodiesel (2,43 bilhões) é inferior ao que de fato foi produzido, listado como 2,64 bilhões de litros pela ANP. Essa discrepância nos

dados é de fácil explicação. O valor encontrado é a quantidade de biodiesel necessária somente para atender a demanda obrigatória do B5. Contudo, este é também demandado por outros meios, mesmo que em quantidades bastante inferior. Conforme (MME, 2011c), entre os exemplos de programas que utilizam misturas de biodiesel superior ao mínimo estabelecido de 5% estão o Programa Ecofrota, que desde o começo de 2011 faz 1200 ônibus circularem em São Paulo utilizando o B20, além de 50 ônibus movidos totalmente por etanol. Em Curitiba por sua vez, existe um projeto que coloca ônibus rodando totalmente a biodiesel, estando em operação desde agosto de 2009, com bons resultados no critério de redução das emissões de poluentes. Estes são apenas projetos pontuais, mas que no futuro podem se tornar algo comum nas grandes capitais brasileiras.

Em relação à soja, os resultados para 2011 são condizentes com o que se vê. Cerca de 10 milhões de toneladas de sojas são utilizadas para a produção de biodiesel, o que não é nada desprezível, visto que a produção nacional de soja se encontra hoje na casa de 70 milhões de toneladas anuais. Dito isso, deve-se comparar com previsões de aumento da produção agrícola para se poder ponderar se esse cenário é ou não factível.

**Tabela 17 – Produção, consumo e exportação de soja (em mil toneladas)**

Ano	Produção			Consumo			Exportação		
	Projeção	linf.	Lsup.	Projeção	linf.	Lsup.	Projeção	linf.	Lsup.
2011/12	71.100	64.172	78.028	40.810	37.333	44.287	34.139	37.333	44.287
2012/13	72.949	63.814	82.084	41.861	36.984	46.738	35.277	36.984	46.738
2013/14	74.632	64.062	85.203	42.673	36.941	48.406	36.347	36.941	48.406
2014/15	76.451	64.436	88.467	43.536	36.981	50.091	37.417	36.981	50.091
2015/16	78.228	64.969	91.488	44.404	37.127	51.681	38.488	37.127	51.681
2016/17	80.006	65.612	94.399	45.263	37.335	53.190	39.560	37.335	53.190
2017/18	81.789	66.338	97.240	46.125	37.593	54.657	40.632	37.593	54.657
2018/19	83.570	67.131	100.008	46.987	37.892	56.083	41.704	37.892	56.083
2019/20	85.351	67.981	102.720	47.849	38.223	57.475	42.775	38.223	57.475
2020/21	87.132	68.878	105.386	48.711	38.582	58.840	43.847	38.582	58.840
2021/22	88.913	69.816	108.010	49.572	38.964	60.181	44.919	38.964	60.181

Fonte: (MAPA, 2012)

No documento *Brasil Projeções do Agronegócio 2011/2012 a 2021/2022*, publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em Abril de 2012, se encontram projeções para o mercado da soja, expostas aqui na Tabela 17.

Utilizando o cenário mais conservador, de 7% em 2020, vê-se que mesmo o mínimo não é completamente factível, visto que neste cenário a soja seria consumida em 17,5 milhões de toneladas, 7,5 a mais do que é atualmente, fazendo com que todo o aumento do consumo interno projetado para 2019/20 estivesse atrelado à indústria do biodiesel. Ou seja, toda soja processada internamente teria de ter o seu óleo vendido para a indústria do biodiesel, não levando em conta outros usos internos nem a porcentagem de óleo de soja que é exportada.

Para contextualizar (AMARAL, 2011), na safra 2010/2011, das 74,3 milhões de toneladas de soja produzidas, 32,4 milhões foram diretamente exportadas sobre a forma de grãos, com 36,5 milhões processados, resultando em 27,8 de farelo e 7,05 milhões de toneladas de óleo de soja. Destas 7, um total de 1,9 foi usado para a produção de biodiesel. No total, mais de 70% do complexo do agronegócio da soja é exportado entre grãos, farelos e óleo. Com essa dinâmica da produção de soja voltada para a exportação, se torna difícil acreditar que no cenário do B20 seriam produzidos 40 milhões de toneladas adicionais de soja para a extração do óleo para o biodiesel, ou que toda a soja antes exportada seria processada internamente para se obter o óleo. Sem falar que um aumento em grande escala do processamento interno da soja poderia levar a uma abundância excessiva de farelo de soja no mercado, que não poderia ser facilmente absorvido pelo mercado nacional ou internacional, ocorrendo queda no preço, algo que não interessaria a nenhum produtor.

Assim, fica claro que dificilmente a soja será capaz de atender toda a crescente demanda de matéria prima para biodiesel. Ademais, a soja traz em si outros grandes problemas que não podem ser ignorados. Conforme os artigos *O Brasil dos Agrocombustíveis Vol. 1 e 4* publicados pela ONG *Repórter Brasil* bem exemplificam, a soja é uma das principais causas do desmatamento, estando em atual expansão em direção ao cerrado, um bioma com muito menos programas de proteção ambiental do que a Amazônia. Os relatórios dizem que no desmatamento observado entre 2002 e 2008, 7 dos maiores municípios envolvidos com desmatamento estão no Mato Grosso, todos eles sendo produtores de soja. Além disso, vários casos de trabalho análogo ao escravo encontrados nas grandes propriedades agrícolas eram em fazendas de soja ou que entre seus produtos estavam a soja. Em adição a estes problemas, a soja tem por característica um grau elevado de mecanização, criando menos empregos do que no caso do cultivo de outras oleaginosas, tais como a mamona e a palma. E esta situação é agravada porque, como referido acima, o país exporta tradicionalmente soja na forma de

grãos, sem passar por processos de moagem, fazendo com que além de adicionar menos valor agregado, ainda gere menos empregos. Isto é algo bem diferente do que é feito na Argentina, onde ocorrem incentivos para que sejam exportados o farelo/óleo de soja e o biodiesel, gerando maior valor agregado para as exportações.

Os relatórios também discorrem como muitas vezes a monocultura da soja se expande dentro de áreas de preservação ambiental, além de dizer que a soja, por sua característica de grande monocultura, não seria o ideal para estimular a agricultura familiar, uma das principais motivações do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, além de que o governo não realiza nenhum esforço para garantir que a soja produzida através do desmatamento ou do trabalho escravo não integre a produção nacional do biodiesel. Cita-se também os esforços com a Moratória da Soja, um acordo feito para se diminuir a compra da soja produzida utilizando áreas recém-desmatadas no bioma amazônico.

### **3.2 - Óleo de palma**

A questão que fica é qual seria a oleaginosa ideal para conciliar a função de matéria prima central da produção nacional de biodiesel com a soja. Enquanto que este trabalho reconhece que será muito difícil que a soja perca seu papel hegemônico nos próximos anos, existem alternativas que podem ajudar na diversificação da produção, com benefícios sociais e ambientais advindo disso. Uma dessas opções é o biodiesel feito a partir do óleo de palma.

No mundo, o óleo de palma, mais conhecido como dendê no Brasil, é a oleaginosa mais cultivada, com uma produção mundial de óleo maior que a da soja. Em termos de produção de óleo, tem um teor de 20% de seu peso em óleo, superior a soja (18%), mas não do mesmo nível da colza (canola), com 40 a 48% e da mamona (entre 43 e 45%). O que faz do óleo de palma ideal entre as opções de oleaginosas é o fator produtividade por hectare, sendo capaz de produzir de 3 a 6 toneladas por hectare ao ano, bem acima da soja, que só é capaz de produzir 0,5 tonelada por ano. Como comparação, conforme visto em tabela do capítulo anterior, o girassol pode produzir entre 0,5 e 1,9t. O pinhão-mansão pode produzir 1,9.

No caso brasileiro, o país ainda engatinha no mercado de óleo de palma. Nas projeções para 2012, o consumo interno projetado é de 520 mil toneladas, mas com uma produção interna de apenas 240 mil, um valor muito menor que a da Malásia e

Indonésia, os dois maiores produtores mundiais. Ambos possuem produção acima de 15 milhões de toneladas anuais de óleo de palma. Para mudar esse panorama, desde 2010 está em atividade o PNOP – Programa Nacional de Óleo de Palma. Este programa busca incentivar a expansão do cultivo do dendê em áreas degradadas da Amazônia e do Nordeste brasileiro, com foco na agricultura familiar e na perspectiva da produção de biodiesel.

O Brasil é um mercado com bastante potencial para a produção de palma porque segundo levantamentos realizados pelo PNOP, o país possui 31,8 milhões de hectares adequados para o cultivo de palma, sendo que a produção mundial atualmente ocupa apenas 12 milhões. Destes 31,8, 29 estão na Amazônia e 2,8 milhões no Sudeste e Nordeste. As regiões ideais para a produção de palma seriam regiões já desmatadas, onde poderia ocorrer o replantio através da cultura da palma. (EMBRAPA, 2010b) O programa visaria à inclusão de agricultura familiar para ampliar a renda dos pequenos agricultores.

Em relação aos investimentos, grandes empresas nacionais como a Petrobrás e a Vale do Rio Doce têm realizado importantes investimentos no setor. A Petrobras tem dois projetos em andamento, um deles sendo o projeto Biodiesel Pará. Neste projeto, será construída uma usina de biodiesel no Pará com capacidade anual de 120 milhões de litros de biodiesel, voltado para a produção interna com fins de abastecer a região Norte do país. Serão investidos R\$ 330 milhões, R\$ 237 milhões na área agrícola e R\$ 93 na industrial. O projeto também contempla a instalação de dois complexos industriais de extração de óleo de palma, com esmagadora e unidade de cogeração de energia elétrica. Ou seja, com a palma, a Petrobras estaria se diversificando para o ramo do esmagamento, dando um passo rumo à integração vertical no setor de biodiesel. O início da produção de biodiesel está previsto para 2014.

O outro seria o Projeto Belém, onde serão produzidos 300 mil toneladas de óleo de palma por ano no Pará, que serão enviados para Portugal para serem convertidos em *green diesel*, atendendo assim ao mercado europeu. Serão plantados 50 mil hectares no Pará e os investimentos estão em U\$ 530 milhões, sendo 289 no Brasil e 240 em Portugal. É uma parceria entre a Petrobrás e a Galp com cada uma entrando com 50% dos investimentos. A parceria faz parte da estratégia de entrada da Petrobras no mercado europeu de combustível. A Petrobras ficaria responsável pelo esmagamento da palma. Segundo o presidente da Petrobras Biocombustível, ambos os projetos são de longa

duração, com horizontes de 20 a 30 anos, algo coerente com o tempo de vida da palma. (PETROBRAS, 2010a)

Sobre o Projeto Belém, foi elaborado um relatório pelo órgão responsável pela defesa da concorrência (CADE, 2010) que chegou a conclusão que a parceria entre a Petrobrás e a Galp não causaria problemas para a livre concorrência, pois:

Com relação ao mercado de óleo vegetal (palma/dendê), o CADE concluiu que a concentração nesse mercado não é preocupante, pois atualmente existem empresas de grande porte concorrendo no mercado, o que, aliado ao grande número de aplicações possíveis para o produto vegetal e a não verificação de barreiras tecnológicas à entrada, permite inferir que se trata de um mercado bastante competitivo. (CADE, 2010, p. 3)

Sobre os investimentos de outras companhias, a Vale, através da empresa Biopalma da Amazônia S.A., adquirida por ela em 2011, está investindo meio bilhão de dólares para produzir 500 mil toneladas de óleo de palma por ano, também no Pará. Este óleo será usado para abastecer em B20 a frota de equipamentos, locomotivas e máquinas da companhia, com a produção de palma estando pronta para o início da conversão em biodiesel a partir de 2015.

Dentre as empresas verticalmente integradas do agronegócio, a Oleoplan está realizando uma diversificação nos seus negócios, com investimentos na produção de óleo de palma no estado de Roraima. Com 5 mil hectares próprios e 5 mil de associados da agricultura familiar, a iniciativa consiste também de uma unidade de extração de óleo e da instalação de uma usina de biodiesel. O que é importante notar é que o óleo de palma produzido nesse projeto não será necessariamente utilizado para biodiesel. A empresa já declarou que irá vender ou o óleo *in natura* ou transformado em biodiesel dependendo do que realizar a melhor taxa de retorno no momento. (BIODIESELBR, 2011a)

A ADM (*Archer Daniels Midland Company*), importante empresa norte americana do agronegócio e uma das maiores produtoras de biodiesel do Brasil, também está investindo na produção de óleo de palma. Serão 12.000 hectares de palma no estado do Pará, com a construção de uma fábrica de processamento de palma. Esta construção começará em 2013 com expectativa do começo da produção em 2016. (BIODIESELBR, 2011e) A produção de palma atenderá aos critérios do Selo Combustível Social, sendo que a empresa reconhece que a agricultura familiar da região é praticamente de subsistência. (BIODIESELBR, 2012i) Para a produção desses agricultores, o

financiamento através do Pronaf (financiamento governamental para a agricultura familiar) é extremamente importante para viabilizar sua produção, especialmente com uma cultura como a palma, que demora três anos até poder ser colhida pela primeira vez. Outro gargalo encontrado pela ADM, que também é comum para as outras empresas, é a infraestrutura deficitária na região. Este problema terá de ser superado para o Brasil avançar na questão da palma no Norte do país.

Como se pode ver, estes quatro projetos servirão de teste para o óleo de palma na região norte do Brasil. Se obtiverem a produtividade e lucratividade adequada, poderão atrair novos investimentos que irão permitir que a palma se consolide como uma alternativa a soja na produção de biodiesel. As empresas que investirem neste primeiro momento podem obter economias de escala dinâmicas de aprendizado, que lhe trariam vantagens em relação a outras empresas que futuramente se interessassem pela produção de óleo de palma na Amazônia. Entretanto, é importante observar que nos projetos acima citados, um deles claramente consiste do envio do óleo de palma para fora do país (Projeto Belém), enquanto que outro só transformará o óleo de palma em biodiesel quando for economicamente viável frente ao custo de oportunidade de vender o óleo *in natura*, caso da Oleoplan. Se o governo quiser que este óleo seja de fato usado para produzir biodiesel, no intuito de ter uma produção de biodiesel mais diversificada e não tão centrada na soja, precisa estabelecer mecanismos fiscais que incentivem esta operação, caso contrário, muitas empresas poderão se interessar apenas pela produção de palma para a venda do óleo, sem nenhum interesse na produção de biodiesel ou na união com a agricultura familiar, que poderia gerar empregos e ganhos sociais na região Norte do país.

Entretanto, é certo afirmar que novamente se verá um incremento do número de agricultores familiares associados à produção de biodiesel graças, entre outros projetos, aos da Petrobras. Ao se divulgarem os números nos próximos anos, é importante saber avaliar que parte é decorrente do investimento da estatal e em que medida a iniciativa privada foi estimulada a se associar aos agricultores familiares. Isto é importante para relativizar o grau de sucesso do selo social. Como afirmado no capítulo anterior, a estatal tomou para si o papel de executora do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), fazendo com que possa contribuir para o sucesso do plano em muitos aspectos. Mesmo assim, é importante saber até que ponto a iniciativa privada foi corretamente estimulada a participar do aspecto social. Isso

permite entender quais ações foram tomadas com a lógica da lucratividade econômica e quais apenas pelo dirigismo estatal.

### 3.3 – O quesito social ambiental do biodiesel e as exportações

Em relação ao elo social-ambiental do programa, o biodiesel feito de óleo de palma poderia trazer vantagens adicionais à agricultura familiar através do mercado de créditos de carbono. Buzzatti (2011) traça estimativas de como esses benefícios poderiam ser calculados, estimativas estas sumarizadas na Tabela 18.

Dentro de suas estimativas de redução de emissões num sistema agroflorestal onde o dendê é cultivado conjuntamente com outras culturas, se encontrou um valor de redução de carbono de 28,5 toneladas ao ano, que foram valoradas ao preço de 10 dólares por tonelada, chegando à capacidade de receber mensalmente R\$ 66,90 pela redução das emissões. Como 80% do custo do biodiesel vem da matéria prima, se optou por distribuir assim os créditos das Reduções Certificadas de Emissões (RCE), fazendo com que a família produtora obtivesse uma renda adicional de R\$ 53,60 por mês. Para colocar esse valor em comparação, o trabalho comparou com o valor que a família poderia receber do programa Bolsa Família (benefício de R\$ 77,00), chegando a conclusão que representaria 70% do que é concedido pelo programa do governo.

**Tabela 18 – Resultado da estimação das Reduções Certificadas de Emissões (RCE)**

<b>Resultado consolidado das RCEs para o SAF/Dendê</b>	<b>Unidade</b>	<b>Sistema SAF</b>
Área de produção	hectare	10
Biodiesel produzido (B100)	t óleo/ano	26,5
Linha de Base	t CO <sub>2</sub> e/ano	72,3
Emissões do Projeto	t CO <sub>2</sub> e/ano	28,5
Vazamento (metanol e petróleo)	t CO <sub>2</sub> e/ano	-3,5
Total das RCEs	t CO <sub>2</sub> e/ano	47,3
RCEs por ton biodiesel produzido	t CO <sub>2</sub> e/t biod.	1,79
RCE (\$10/ton)	US\$/ano	472,6
Receita de RCEs	R\$/mês	66,9

Fonte: (BUZZATTI, 2011)

Com a crescente ociosidade na indústria do biodiesel, um dos caminhos possíveis seria a exportação, para o qual a Europa seria o caminho mais provável, já que necessita importar para conseguir suprir toda a sua demanda de biodiesel. Enquanto o Brasil nada exporta, dos países sul-americanos, a Argentina possui uma indústria de biodiesel cujo principal foco é a exportação. Esta sessão irá falar brevemente da situação argentina, passando depois para os motivos que podem ser considerados para que o Brasil não exporte biodiesel e, por fim, serão discutidas as perspectivas e exigências da comunidade europeia para a entrada em seu mercado, algo de muito interesse para os produtores brasileiros.

A Argentina, como mostrado no capítulo anterior, é o terceiro maior produtor mundial, com uma produção voltada majoritariamente para a exportação. Em 2011, consumiu internamente apenas 31% do biodiesel produzido, com o resto sendo exportado para a Europa. Dos importadores do território europeu, a Espanha sozinha foi responsável pelo consumo de 720 milhões de litros de biodiesel. (BIODIESELBR, 2012e)

Dentre as vantagens da indústria argentina do biodiesel que a fizeram capaz de se tornar um dos maiores exportadores mundiais, pode-se listar o fato de que o centro de sua produção sempre foi a exportação, com a criação de produtores de biodiesel com grande escala, com uma produção localizada perto dos portos argentinos, o que diminuía os custos de transporte para o exterior. Principalmente após a crise argentina de 2002, as exportações agrícolas passaram a ter um papel cada vez maior no comércio exterior do país. Atualmente mais de 50% de todas as exportações argentinas são de origem agrícola. (LAMERS et al. , 2011)

Outra vantagem muito importante para o biodiesel argentino é que o país adota uma estrutura tributária que favorece a exportação de produtos com maior valor agregado, diferente do Brasil. Enquanto o grão de soja possui um imposto de exportação de 35%, o farelo e o óleo são tributados em 32% e o biodiesel em 20%. Em 2012, o imposto sobre o biodiesel sofreu um reajuste para 32%, mas após ser alvo de duras críticas internas passou a ficar como variável, com um máximo de 24%. (SOUSA, 2012)

Após conflitos com a Espanha sobre a questão da estatização da empresa YPF, a questão da importação argentina sofreu abalos. Ainda que seja cedo demais para poder afirmar como essa situação ficará nos próximos anos, é importante pensar como isto

pode ser uma opção interessante para que o Brasil comece planejar a sua exportação de biodiesel.

Um dos motivos comumente citados para explicar os problemas nas exportações brasileiras vem da *Lei Complementar n° 87*, também conhecida como *Lei Kandir*. Esta lei tem como objetivo desonerar a cobrança do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) de produtos primários e industrializados semi-elaborados e serviços destinados a exportação. Apesar de ser uma iniciativa louvável, ela trouxe severos problemas para as exportações brasileiras porque age como um estímulo para que o país priorize a exportação de bens primários e com baixo grau de valor agregado. Isto faz com que seja mais vantajoso exportar a soja em grão do que transformada em biodiesel, o que é ruim, pois se perde empregos que poderiam ser criados no país caso se exportasse o biocombustível.

Conforme discutido (BIODIESELBR, 2012f), uma forma de evitar o aumento dos custos é verticalizar a produção dentro de um mesmo estado, evitando assim a incidência do ICMS. Com a empresa comprando soja e processando no mesmo estado, o custo é baixo. Se for necessário deslocar a soja entre estados, e, posteriormente o óleo para um terceiro estado para a fabricação de biodiesel, isto praticamente anula o potencial competitivo do negócio.

Com o objetivo de desenvolver o setor em novas direções, tais quais a exportação, o governo incluiu o biodiesel dentro do conselho de competitividade setorial das energias renováveis do Plano Brasil Maior, que traçou metas para o biodiesel como: a) ampliação do mercado consumidor, sendo isto feito através da desoneração do biodiesel, b) adensamento produtivo e tecnológico das cadeias de valor<sup>2</sup>, c) a criação e fortalecimento de competências críticas, tais como a promoção da capacitação, assistência técnica e extensão rural na cadeia do biodiesel. (BRASIL, 2012)

Em termos de medidas concretas, Sousa (2012) afirma que no cenário de curto prazo foi importante a suspensão da incidência do PIS/PASEP e de Cofins sobre as receitas provenientes da venda de matéria prima *in natura* advinda de origem vegetal, destinada a produção de biodiesel. Além disso, a inclusão do biodiesel no Regime Especial de Reintegração de Valores Tributários para as Empresas Exportadoras

---

<sup>2</sup>Possui como objetivo avaliar o potencial de desoneração tributária nas esferas federais e estaduais, de produtos industrializados a partir de matérias primas proveniente da agricultura; fazer a revisão do modelo de comercialização do biodiesel visando aumentar a competição; revisar o modelo de negócios do seto; intensificar o investimento em P,D&I com o desenvolvimento de oleaginosas com alto rendimento e potencialidades de uso para a produção de biodiesel; além do desenvolvimento de biodiesel a partir de novas matérias primas, tais quais a cana de açúcar e algas.

(*Reintegra*) foi uma ação importante por parte do governo. Este sistema devolve valor igual a 3% dos valores exportados como compensação por impostos indiretos que incidam sobre a cadeia de produção de produtos exportados, com o biodiesel estando entre as cadeias que tem direito a receber este valor no caso de exportação.

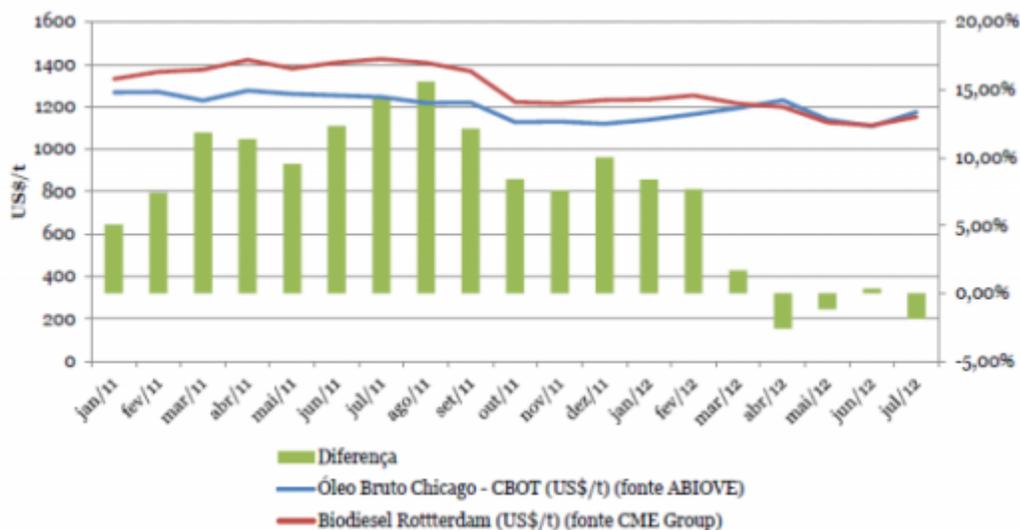
Para o futuro, medidas que proponham a desoneração da cadeia produtiva do biodiesel para o Brasil são citadas (SOUSA, 2012) como a inclusão do farelo de soja no *Reintegra*, além do já incluído Biodiesel, a eliminação de cobrança de alíquota de 2,1% da Contribuição Social do Produtor Rural na exportação do biodiesel, exclusão de alíquota de 0,2% do Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem rural) e ampliação da alíquota de crédito presumido do PIS e Cofins para a exportação de farelo (de 50 para 80%).

As medidas acima são importantes porque permitiria reduzir o custo da cadeia do biodiesel, algo essencial para a exportação, porque enquanto a Argentina exporta biodiesel a menos de US\$ 1150 a tonelada, algo como mil dólares o metro cúbico (sendo um m<sup>3</sup> cúbico igual a mil litros), no Brasil, no 28º leilão de biodiesel (dezembro de 2012), o preço médio do biodiesel brasileiro vendido foi de R\$2,60 o litro, algo aproximadamente como US\$ 1270 por m<sup>3</sup>. (BIODIESELBR, 2012g) Assim, seria necessário que as medidas escolhidas pelo governo para o biodiesel conseguissem desonerar a cadeia e reduzir os custos para que o biodiesel brasileiro fosse competitivo no mercado internacional. É importante lembrar que a Argentina só se tornou uma grande exportadora de biodiesel depois que a união europeia passou a taxar as suas importações de origem norte-americana, em resposta ao subsídio que os Estados Unidos dão a sua indústria (SOUSA, 2012). Por fim, existe a questão da competitividade do biodiesel com o óleo de soja na exportação.

Enquanto que em termos atuais não compensa a exportação de biodiesel em razão do preço, conforme visto no Gráfico 9, pondera-se que, apesar desta afirmação fazer sentido hoje (o biodiesel deveria estar ao menos 20% mais caro que o óleo de soja para justificar a exportação) é preciso olhar as conexões entre os mercados.

Se o cenário incluir um aumento na demanda de farelo, os volumes adicionais de óleo podem ter um impacto negativo nos preços do óleo exportado. Dessa forma, desviar parte desse óleo adicional para a produção de biodiesel poderia manter os preços. (BIODIESELBR, 2012h).

Gráfico 9 – Comparação dos preços internacionais de biodiesel



Fonte: (SOUSA, 2012)

Também se comenta que antes da chegada do biodiesel, o óleo de soja estava enfrentando problemas de inserção comercial, já que o mercado de proteína (atendido pelo farelo de soja) estava crescendo mais rapidamente que o de óleo de soja, tendo o biodiesel desempenhado um importante papel na absorção de parte da quantidade de óleo excedente.

Além das questões relativas à questão do custo de produção brasileiro, é importante analisar as restrições que a União Europeia cria para a entrada de biodiesel em seu território. A questão das restrições ambientais para as emissões deve ser levada em conta, visto que a União Europeia é um dos principais mercados importadores de biocombustíveis do mundo e o que possui maiores restrições ambientais. Sua meta é a redução de 20% da emissão de carbono e uso de 10% de fontes renováveis nos combustíveis para 2020, sendo que estes 10% devem provir majoritariamente de biocombustíveis.

Por causa de suas metas de redução de gases do efeito estufa, a Europa só concede certificados de sustentabilidade de biocombustível para biodiesel ou etanol produzidos de forma a se ter uma redução de 35% na emissão dos gases de efeito estufa, além de não permitir que tenham sido produzidos através da conversão de florestas em plantações. Este cálculo leva em conta a redução das emissões desde a sua produção até a sua utilização, não levando em conta os valores causados por mudança do uso da terra.

Ignorando a questão de se isso é ou não uma barreira protecionista erguida disfarçadamente pela Europa, isto se revela ruim para a soja, pois ela só permite reduções de 31% de gases do efeito estufa. Por sua vez, o óleo de palma, no processo de conversão que utiliza a captura do gás metano na produção do óleo, tem a capacidade de reduzir em 56%. (DIRECTIVE 2009/28/EC, 2009) Os valores das demais matérias primas foram listadas na Tabela 19.

**Tabela 19 – Valores de referência para biocombustíveis produzidos sem levar em conta o efeito de mudança de uso da terra**

Trajectoria de Produção de Biocombustível	Redução Padrão de Gases de Efeito Estufa
Etanol de Beterraba	52%
Etanol de Trigo (combustível de processo não especificado)	16%
Etanol de Milho	49%
Etanol de cana de açúcar	71%
Biodiesel de Canola	38%
Biodiesel de Girassol	51%
Biodiesel de Soja	31%
Biodiesel de óleo de Palma (Processo não especificado)	19%
Biodiesel de Óleo de Palma (Processo com captura do gás metano)	56%

Fonte: (DIRECTIVE2009/28/EC, 2009)

Hoje, recebem o selo de aprovação apenas os que emitem 35% menos, mas este valor irá subir nos próximos anos, indo para 50% em 2017 e 60% em 2018. Como se pode ver é uma situação difícil para o biodiesel de soja caso o Brasil deseje exportá-lo para a Europa em algum momento. Seria uma poderosa barreira a entrada para o maior mercado consumidor disponível. Nesse quesito, o biodiesel de palma poderia servir como uma alternativa, não ficando limitado somente a uma alternativa ao biodiesel de soja no mercado nacional. Caso o governo decidisse por misturas variáveis de biodiesel ao diesel convencional, a exportação poderia ser um caminho viável para os momentos de menor demanda nacional.

**Tabela 20 – Totais de consumo e emissões com biodiesel**

Fator	Unidade	Total
Consumo de biodiesel	BL	8,26
Emissões do biodiesel	MtCO2	7,12
Consumo equivalente de diesel	BL	7,80
Emissões equivalentes de diesel	Mt CO2	23,65
Emissões evitadas por uso de biodiesel	MtCO2	16,53

Fonte: (GAZZONI, 2012)

Por fim, sobre a questão ambiental, isto tem sido alvo de estudos também no caso brasileiro, onde pesquisas da Embrapa buscam analisar os ganhos ambientais decorridos do uso de biodiesel no Brasil. Gazzoni (2012) determina que no período entre 2005 e 2011, se verificou um consumo acima de 8 bilhões de litros de biodiesel, emitindo 7,12 Mt CO<sub>2</sub>, porém evitando que um consumo adicional de 7,8 bilhões de litros de diesel emitissem 23 Mt de CO<sub>2</sub>, evitando assim a emissão de 16,5 Mt, conforme mostrado pela Tabela 20.

O mesmo trabalho também elaborou cenários de reduções de emissões futuras e em todos eles, conforme maior fosse o esforço de inserção do biodiesel e da redução de emissões, maior era a inserção do óleo de palma no cenário. Assim sendo, não são apenas as diretivas europeia que colocam a palma como uma melhor alternativa para o meio ambiente, mas os trabalhos publicados no Brasil também. Assim, apesar das dificuldades que a palma terá para ganhar espaço como matéria prima na produção de biodiesel (competindo com a soja, que possui décadas de economias de aprendizado acumuladas, de especialização e produção em larga escala) esta possui vantagens importantes que não devem ser ignoradas, não apenas na questão ambiental, mas também nas vantagens econômicas que poderão advir da exportação, além do impacto de maior geração de emprego da agricultura familiar por ser uma cultura mais intensiva em mão de obra. Assim, este capítulo se encerra tendo discutido perspectivas futuras para o biodiesel, tendo apresentado a palma como uma matéria prima interessante e com bastante potencial para a produção de biodiesel no médio prazo.

### **3.4 – Conclusão**

É muito difícil que a soja nos próximos anos perca a hegemonia de seu uso como matéria prima para a produção de biodiesel, visto que a oleaginosa já é produzida no Brasil faz décadas e o país já domina suas técnicas de produção. O que este capítulo se propôs a discutir foi analisar as perspectivas do biodiesel para os próximos anos e, neste contexto, analisar a questão do óleo de palma, além de discutir a exportação de biodiesel.

Em decorrência do fato das maiores empresas de biodiesel serem empresas integradas do ramo da soja, é difícil que a maioria delas resolva se arriscar na produção de óleo de palma, cuja cadeia se encontra muito menos estruturada e sendo uma cultura

vegetal diferente da que estão acostumadas, bem longe de seu *core business*. Entretanto, se os investimentos realizados pela Petrobras, Vale, ADM e Oleoplan trouxerem lucros nos próximos anos, isto pode se alterar. As empresas que foram as primeiras entrantes terão as vantagens competitivas de aprendizado e acesso a melhores terras e as outras empresas terão de fazer o *catching-up*.

É importante observar os impactos que uma maior produção de palma pode trazer para a agricultura familiar na região, pois se bem desenvolvida, poderia trazer os impactos positivos que o biodiesel de mamona não conseguiu trazer para a região Nordeste, como era esperado no início do plano. Linhas de financiamento como o Pronaf Dendê são importantes, mas é igualmente importante que o governo libere mais informações acerca das compras de matéria prima para o selo combustível social, para que se possa entender melhor o quanto cada usina adquiriu, de que agricultores elas foram compradas e em que proporção cada matéria prima foi adquirida. Isso permitiria uma maior transparência que seria benéfica para o quesito social do PNPB.

Assim, conclui-se que a indústria de biodiesel nacional deverá passar por mudanças nos próximos anos. Podem simplesmente ser mudanças da ordem de aumentos na mistura obrigatória, com maior biodiesel feito de soja sendo demandado, como podem ocorrer mudanças que venham na direção de uma maior diversificação da estrutura produtiva do biodiesel. Em ambos os casos, uma análise crítica dos rumos que a indústria irá seguir é essencial.

## Conclusão

Após a apresentação realizada, pode-se dizer que a indústria brasileira de biodiesel é um assunto bastante complexo, mas que este trabalho espera ter esclarecido alguns pontos importantes.

Conforme discutido no capítulo teórico, os índices de concentração são medidas para se buscar medir a concentração e o poder de mercado. Analisando os resultados, não se observa sinais de concentração. O que se observa são empresas vendendo um produto de características homogêneas através de um sistema de leilões com preços escolhidos por um órgão regulador (ANP). Assim, não há sinais de concentração de mercado. O que se pode ver é uma tendência a um processo de integração vertical por partes das usinas, pois, conforme afirmado por trabalhos de demais autores discutidos nesta monografia, as empresas verticalizadas da cadeia da soja possuem vantagens competitivas sobre as demais, apresentando assim uma tendência para que as empresas não verticalizadas se expandam para outras fases produtivas da cadeia, como o plantio e/ou o esmagamento ou então saiam do negócio, caso não consigam acompanhar o ritmo do mercado. Estas vantagens competitivas da integração seriam então mais uma pré-condição para a continuidade na indústria do biodiesel do que uma vantagem que pudesse gerar poder de monopólio.

As barreiras à entrada na indústria são baixas, fazendo com que novos *players* possam entrar na cadeia produtiva, agindo como mais uma confirmação de que o mercado não está oligopolizado.

Se o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) foi um sucesso em estimular a produção de biodiesel, superando em três anos o momento originalmente idealizado para o B5, o mesmo não pode ser dito de seus objetivos sociais. O biodiesel, ao se associar a cadeia da soja, criou muito menos empregos e inserção da agricultura familiar do que era originalmente esperado. Isto não invalida os resultados do programa, mas é um ponto importante que precisa ser levado em conta nas novas políticas públicas para o setor.

Em termos de mudanças a médio prazo, o biodiesel feito a partir de óleo de palma é uma opção interessante para complementar a produção nacional de biodiesel, pois possui um alto teor de óleo por hectare. Complementarmente a isso, possui vantagens ambientais - menor emissão de CO<sub>2</sub> - e sociais, ao criar empregos para a

agricultura familiar na região Norte do país, uma região muito menos desenvolvida e com agricultura familiar muito mais frágil do que a agricultura familiar da região Sul, muito mais desenvolvida e já organizada em cooperativas desde antes do PNPB.

Difícilmente serão adotados os pedidos mais extremos dos produtores de biodiesel, que pedem pelo B20 em 2020. Este é um cenário pouco factível de ocorrer, além de que caso ocorra, teria problemas na matéria prima para suprir tamanha demanda. Em cenários mais prováveis, a soja poderia suprir a matéria prima necessária para os 81,2% da produção que ocupou em 2011, mas isto poderia exigir mudanças na cadeia produtiva da soja, alterando fluxos de exportação e processamento interno. Difícilmente a soja perderá o papel hegemônico na cadeia do biodiesel, mas existe espaço para complementação por outra matéria prima. A produção de biodiesel a partir de soja registrou pequena queda percentual em relação ao total de matéria prima utilizada no ano de 2012, mas devido aos dados não estarem todos disponíveis e consolidados, este trabalho preferiu focar a análise no período até 2011.

Em relação à exportação de biodiesel, atualmente o Brasil não é competitivo no que tange este aspecto, mas isso pode mudar no futuro decorrente de políticas públicas bem sucedidas que desonerem a exportação. Um problema mais grave que se impõem são as restrições por parte da União Europeia. Segundo os critérios europeus, o biodiesel feito de soja dificilmente atenderia os requisitos de redução da emissão de CO<sub>2</sub> necessários para os próximos anos. Isto surge como mais um motivo para a adoção do óleo de palma como fonte de matéria prima para biodiesel, pois poderia ser exportado como biodiesel, caso os preços externos estivessem competitivos.

Assim sendo, conclui-se que o PNPB realmente conseguiu fazer o país avançar como produtor de biocombustíveis, mesmo que o biodiesel não tenha atingido todas as metas sociais planejadas. Mesmo assim, é um combustível renovável, mais limpo e que já está bem integrado na matriz energética nacional.

Este trabalho acredita ter contribuído para a discussão acerca do biodiesel no Brasil, apresentando uma visão coerente dos fatos existentes na indústria, explicando-os através de uma visão analítica sólida de Economia Industrial. Com isto, resta agora observar como ocorrerá o desenvolvimento da indústria de biodiesel no Brasil e observar de forma crítica e inteligente os seus desdobramentos.

## Referências bibliográficas

ALMEIDA, E. ; BOMTEMPO, J.V.; SOUZA E SILVA, C. M. ; **The Performance of Brazilian Biofuels:An economic, environmental and social analysis.**JointTransportDiscussion Centre, DiscussionPaper N° 2007-5, Dezembro 2007

AMARAL, D. F. **A disponibilidade de óleo de soja para biodiesel.** Apresentação, Conferência Biodieselbr 2011. São Paulo, SP, 26 Outubro 2011.

ANP. **Boletim Mensal do Biodiesel**, Setembro 2011, Rio de Janeiro. Disponível na internet em <http://www.anp.gov.br/?pg=58491&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1321715737568>. Acesso em 19 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico Brasileiro de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.** Vários números. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. **Resolução ANP n° 14. 2012.** Disponível na internet em [http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes\\_anp/2012/maio/ranp%2014%20-%202012.xml](http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2012/maio/ranp%2014%20-%202012.xml) Acesso em 5 Jan 2013 – 2012a

\_\_\_\_\_. **Dados estatísticos mensais. Venda de combustíveis.** Disponível na internet em <http://www.anp.gov.br/?pg=59236&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1336344344866> . Acesso em 6 Abril 2012. - 2012b

\_\_\_\_\_. **Boletim Mensal do Biodiesel.** Fevereiro 2012. Rio de Janeiro. Acesso em 02 Abril 2012. – 2012c

\_\_\_\_\_. **Boletim Mensal do Biodiesel.** Novembro 2012. Rio de Janeiro. Acesso em 05 Jan 2013. – 2012d

BIODIESELBR. **Usinas.**2013. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/usinas.htm>. Acesso em 12Jan 2013.

\_\_\_\_\_. *Petrobras e Galp investiram US\$ 530 mi em biodiesel.* Maio 2010. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/petrobras-galp-investiraous530-mi-biodiesel-030510.htm>. Acesso em 19 nov. 2012. 2010

\_\_\_\_\_. *Matéria-prima: Um oceano de palma.* Revista Biodieselbr, edição 21, Fevereiro/Março 2011. 2011a

\_\_\_\_\_. *Os misteriosos reileilões de biodiesel*. Revista Biodieselbr, edição 21, Fevereiro/Março 2011. 2011b

\_\_\_\_\_. *Reileilões: um bilhão de reais*. Revista Biodieselbr, edição 26, Dezembro/Janeiro 2011/2012. 2011c

\_\_\_\_\_. *Com possível indiscrição do MDA, real participação da Petrobras é revelada*. Out. 2011. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/indiscricao-mda-participacao-petrobras-revelada-111011.htm>. Acesso em 19 nov 2012. 2011d

\_\_\_\_\_. *ADM anuncia oficialmente projeto de produção de palma*. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/adm-anuncia-oficialmente-projeto-producao-palma-090211.htm> Acesso em 18 Jan 2013. 2011e

\_\_\_\_\_. *Produção de biodiesel já necessita de 10 milhões de toneladas de soja ao ano*. Maio 2011. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/producao-biodiesel-necessita-toneladas-soja-ano-020511.htm>. Acesso em 19 de nov. 2011. 2011f.

\_\_\_\_\_. *Vanguarda quer vender usinas de biodiesel*. Dez. 2012. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/noticias/usinas/info/vanguarda-vender-usinas-biodiesel-191212.htm> Acesso em 5 Jan 2013. 2012a

\_\_\_\_\_. *Verticalização no biodiesel: Tendência Irreversível*. Out. 2012. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/noticias/eventos/verticalizacao-tendencia-irreversivel-291012.htm> Acesso em 5 Jan 2013. 2012b

\_\_\_\_\_. *Como funcionará o novo leilão de biodiesel*. Maio 2012. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/colunistas/masv/detalhes-novo-leilao-biodiesel-070512.htm> Acesso em 5 Jan 2013. 2012c

\_\_\_\_\_. *Novo leilão: Novo Sistema de Comercialização*. Revista Biodieselbr, edição 30, Ago/Set 2012. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/revista/030/novo-leilao.htm> Acesso em 5 Jan 2013. 2012d

\_\_\_\_\_. *Europa: Um possível Mercado para o nosso biodiesel*. Revista Biodieselbr, ed. 29, Junho/Julho 2012. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/revista/029/coluna-paulo-suarez.htm> Acesso em 18 Jan 2013. 2012e

\_\_\_\_\_. *Desonerando a exportação de biodiesel*. Outubro 2012. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/noticias/eventos/desonerando-exportacao-biodiesel-291012.htm> Acesso em 18 Jan 2013. 2012f

\_\_\_\_\_. *Hermanos*. Revista Biodieselbr, ed. 32, Dezembro 2012/Janeiro 2013. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/revista/032/entrevista-claudio-molina.htm> Acesso em 18 Jan 2013. 2012g

\_\_\_\_\_. *Ampliando o mercado de biodiesel*. Outubro 2012. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/noticias/eventos/debate-ampliando-mercado-biodiesel-291012.htm> Acesso em 18 Jan 2013. 2012h

\_\_\_\_\_. *A aposta da ADM na Palma*. Julho 2012. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/noticias/materia-prima/dende/aposta-palma-adm-diego-di-martino-240712.htm> Acesso em 18 Jan 2013. 2012i

BOMTEMPO, J. V. **Documento Setorial**: Etanol/Biomassa/Biodiesel. Projeto Perspectivas do Investimento no Brasil. UFRJ. Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL, **Brasil Maior – Conselhos de Competitividade Setorial**. Disponível na internet em <http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/publicacao/recursos/arquivos/biblioteca/PBMbaixa.pdf> Acesso em 18 Jan. 2013

BUZZATTI, M.G. **Elementos para uma ação de mitigação nacionalmente adequada (NAMA) a partir da produção de biodiesel de óleo de dendê pela agricultura familiar no Brasil**. 2011. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético). COPPE. Rio de Janeiro, 2011.

CADE, Conselho administrativo de defesa econômica, **Ato de Concentração nº 08012.008884/2010-1**. Brasília, Outubro 2010. Disponível na internet em <http://www.cade.gov.br/temp/t241201317295617.pdf> Acesso em 18 Jan 2013

CÂMARA SETORIAL PALMA DE ÓLEO. **Mercado Interno de Óleo de Palma**. 2012. Disponível na internet em [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Palma\\_de\\_oleo/6RO/App\\_Mercado\\_Plama.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Palma_de_oleo/6RO/App_Mercado_Plama.pdf) . Acesso em 6 maio 2012.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **PORTARIA Nº60**, 6 DE SETEMBRO DE 2012. Disponível na internet em [http://www.biodieselbr.com/pdf/in4\\_selo\\_MDA.pdf](http://www.biodieselbr.com/pdf/in4_selo_MDA.pdf) Acesso em 22 dez. 2012

DIRECTIVE 2009/28/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, Official Journal of the European Union. Abril 2009. Disponível na internet em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:EN:PDF> Acesso em 13 dez. 2012.

EMBRAPA. **Complexo Agroindustrial de Biodiesel no Brasil: Competitividade das Cadeias Produtivas de Matérias-Primas**. 712 p., Brasília, DF, 2010a.

\_\_\_\_\_. **Zoneamento agroecológico do dendzeiro para as áreas desmatadas da Amazônia legal**. Rio de Janeiro, RJ, Abril 2010. 2010b.

FRENTE PARLAMENTAR DO BIODIESEL. **Proposta de Medida Provisória**. Dezembro 2011. Disponível na internet em <http://www.biodieselbr.com/pdf/oficio729.pdf>. Acesso em 19 março 2012.

GAZZONI, D. L.; **Balço de emissões de dióxido de carbono por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas**. Londrina: Embrapa Soja, 102 p. 2012.

IPEA. **Biocombustíveis no Brasil: Etanol e Biodiesel**. Série Eixos do Desenvolvimento Brasileiro, nº 53, Maio de 2010

\_\_\_\_\_. **Biodiesel no Brasil: desafios das políticas públicas para a dinamização da produção**. Comunicados do Ipea, nº 137, Março 2012.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 680 p.

LAMERS, P; HAMELINCK, C; JUNGINGER, M.; FAAIJ, A., **International Bioenergy Trade – A review of past developments in the liquid biofuel market**. Renewable and Sustainable Energy Review, vol. 15, 2011, p. 2655-2676

MANJABOSCO, J.A. **Estratégias de Crescimento em um mercado altamente competitivo**. Apresentação, Conferência Biodieselbr 2012. São Paulo, SP, Outubro 2012

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Brasil: Projeções do Agronegócio 2011/2012 a 2021/2022**. Brasília, Abril 2012.

MDA. **Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel – Inclusão social e desenvolvimento territorial**. 2011.

MENDES, A.; COSTA, R, **Mercado Brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras**, BNDES Setorial 31, p. 253-280, 2010

MME. **Plano Nacional de Energia 2030**. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2020**. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. Brasília, 2011a.

\_\_\_\_\_. **Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis**. nº 42, Departamento de Combustíveis Renováveis, Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis. Brasília, Junho, 2011. 2011b. Disponível na internet em [http://www.mme.gov.br/spg/galerias/arquivos/publicacoes/boletim\\_mensal\\_combustiveis\\_renovaveis/Boletim\\_DCR\\_nx\\_042\\_-\\_junho\\_de\\_2011.pdf](http://www.mme.gov.br/spg/galerias/arquivos/publicacoes/boletim_mensal_combustiveis_renovaveis/Boletim_DCR_nx_042_-_junho_de_2011.pdf) . Acesso em 28 Fevereiro 2012.

\_\_\_\_\_. **Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis**. nº 45, Departamento de Combustíveis Renováveis, Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis. Brasília . Setembro, 2011. 2011c. Disponível na internet em [http://www.mme.gov.br/spg/galerias/arquivos/publicacoes/boletim\\_mensal\\_combustiveis\\_renovaveis/Boletim\\_DCR\\_nx\\_045\\_-\\_setembro\\_de\\_2011.pdf](http://www.mme.gov.br/spg/galerias/arquivos/publicacoes/boletim_mensal_combustiveis_renovaveis/Boletim_DCR_nx_045_-_setembro_de_2011.pdf) Acesso em 28 Fevereiro 2012.

\_\_\_\_\_. **Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis**. nº 49, Departamento de Combustíveis Renováveis, Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis. Brasília, Fevereiro 2012. 2012a. Disponível na internet em [http://www.mme.gov.br/spg/galerias/arquivos/publicacoes/boletim\\_mensal\\_combustiveis\\_renovaveis/Boletim\\_DCR\\_nx\\_049\\_-\\_fevereiro\\_de\\_2012.pdf](http://www.mme.gov.br/spg/galerias/arquivos/publicacoes/boletim_mensal_combustiveis_renovaveis/Boletim_DCR_nx_049_-_fevereiro_de_2012.pdf). Acesso em 29 Março 2012.

\_\_\_\_\_. **Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis**. nº 58, Departamento de Combustíveis Renováveis, Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis. Brasília, Novembro 2012. 2012b . Disponível na internet em [http://www.mme.gov.br/spg/galerias/arquivos/publicacoes/boletim\\_mensal\\_combustiveis\\_renovaveis/Boletim\\_DCR\\_nx\\_058\\_-\\_novembro\\_de\\_2012.pdf](http://www.mme.gov.br/spg/galerias/arquivos/publicacoes/boletim_mensal_combustiveis_renovaveis/Boletim_DCR_nx_058_-_novembro_de_2012.pdf) Acesso em 05 Jan 2013.

PADULA, A. D.; SANTOS, M.S.; FERREIRA, L.; BORENSTEIN, D. **The emergence of the biodiesel industry in Brazil: Current figures and future prospects**. Energy Policy, vol. 44, 2012, p. 395-405.

PETROBRAS, **Petrobras lança projetos de biodiesel no Pará**. 2010a. Disponível na internet em <http://fatosedados.blogspetrobras.com.br/2010/05/06/biodiesel-no-para-em-parceria-com-a-portuguesa-galp/?pid=246> Acesso em 17 Jan 2013

\_\_\_\_\_. **Petrobras Biocombustíveis no mercado europeu**. 2010 b. Disponível na internet em <http://www.petrobras.com.br/pt/noticias/petrobras-biocombustiveis-no-mercado-europeu/> Acesso em 13 Dez 2012.

REN21. **The world's biggest biodiesel producers in 2011, by country**. 2012. Disponível na internet em <http://new.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx> ou em <http://www.statista.com/statistics/172713/biodiesel-production-in-selected-countries/> Acesso em 29 Dez 2012

ONG REPORTER BRASIL. **O Brasil dos Agrocombustíveis – Impactos da Lavoura sobre a terra, o meio e a sociedade**. v. 1 e 4, Abril 2008, Abril 2009.

SANTOS, I.T. **Adaptação Regulatória na Indústria de Biocombustíveis**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas). UFRJ. Rio de Janeiro, 2012.

SCHAFFEL, S. B. **Em busca da eco-sócio eficiência no caso da agricultura familiar voltada para a produção de biodiesel no Brasil**. 2010. Dissertação (Doutorado em Planejamento Energético). COPPE. Rio de Janeiro, 2010.

SCHERER, F.M.; ROSS, D. **Industrial Market Structure and Economic Performance**. 3ª edição, 1990. 713p.

SOUSA, L. C.; **Desonerando a exportação de biodiesel**. Apresentação, Conferência Biodieselbr 2012. São Paulo, SP, Outubro 2012

SZUSTER, A. **Mercado Brasileiro de biodiesel – A contribuição dos leilões para o desenvolvimento do setor (2005-2008)**. 2008. Dissertação (Economia). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2008.

VARIAN, H. **Microeconomia: Conceitos básicos**. Rio de Janeiro: Campus, 7ª edição, 2006. 840p.

VISCUSI, W.P.; VERNON, J.M.; HARRINGTON, J.E; **Economics of Regulation and antitrust**. MIT Press, 2ª edição, 1995