

MARINA MENDES CARDOSO

BIODIESEL COMO MECANISMO DE INCLUSÃO SOCIAL NO BRASIL

Monografia apresentada como requisito parcial à conclusão do Curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Demian Castro

CURITIBA  
2011

## TERMO DE APROVAÇÃO

MARINA MENDES CARDOSO

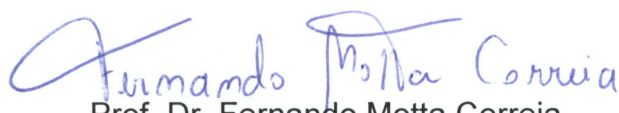
BIODIESEL COMO MECANISMO DE INCLUSÃO SOCIAL NO BRASIL

Monografia aprovada como requisito parcial à conclusão do Curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:

  
Prof. Dr. Demian Castro

Departamento de Ciências Econômicas, UFPR



Prof. Dr. Fernando Motta Correia

Departamento de Ciências Econômicas, UFPR



Prof. Dr. Marcos Paulo Fuck

Departamento de Ciências Econômicas, UFPR

Curitiba, Dezembro de 2011.

## RESUMO

O presente trabalho tem com objetivo elucidar a questão da influência da produção de biodiesel na inclusão social dos agricultores familiares no Brasil. Trata-se de uma revisão de literatura, utilizando como base de conhecimento artigos, livros, leis e outros trabalhos científicos. Primeiramente, discorre-se sobre o biodiesel. Na sequência, apresenta-se a agricultura familiar e, enfim, a relação do biodiesel com a inclusão social. Essa monografia mostra-se alinhada com as discussões atuais devido à dependência energética que a sociedade possui em relação aos combustíveis fósseis e à constante necessidade de se reduzir a desigualdade social no país. Biodiesel é um combustível obtido a partir de misturas, em diferentes proporções, de diesel fóssil e ésteres alquílicos de óleos vegetais ou gorduras animais, e é considerado um combustível ecológico, por ser biodegradável, não-tóxico e praticamente livre de enxofre. Após diversos programas e políticas energéticas do governo, foi lançado, em 2004, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), tendo como objetivo garantir a viabilidade da produção do biocombustível, considerando a inclusão social e o desenvolvimento regional como foco. A produção de biodiesel possui vantagens econômicas advindas, por exemplo, da possível geração de emprego. Há ainda a notável economia de divisas, a geração de créditos de carbono e benefícios para a balança comercial. Contudo, já é possível notar que o processo de inclusão social está ocorrendo de forma pontual e não há perspectivas de melhoria sem que haja a implementação de novas ações. Um dos motivos para isso é a grande participação da soja nesse processo produtivo, visto que essa cultura é bastante mecanizada, não necessitando de muita mão-de-obra e sendo cultivada por grandes empresas. Faz-se necessário, dentre outras ações, o desenvolvimento de uma liderança empresarial, educação e pesquisa, investimentos em inovação e tecnologia, buscando aumentar a participação de outras matérias-primas na produção do biodiesel. Não está, dentre os objetivos desse trabalho, o estabelecimento de conclusões definitivas, visto o tema ser recente e dinâmico. Contudo, é possível concluir que, no momento, os resultados em relação à inclusão social são incertos, pois não há evidências de que esta inclusão esteja ocorrendo de forma ampla. Entretanto, reitera-se que uma mudança no modelo e nas políticas têm chances de reverter a situação.

Palavras-chave: Biocombustível. Biodiesel. Inclusão social. Agricultura familiar.

## ABSTRACT

This essay has the purpose of elucidating the issue of the influence of biodiesel production on social inclusion of familiar agriculture in Brazil. It is a literature review that consulted articles, books, scientific papers, laws, etc, as knowledge base. At first, it presents the biodiesel. Following, it presents the familiar agriculture and, finally, the relation between biodiesel and social inclusion. This paper is aligned with the current discussions due to the energy dependence that the society has in relation to fossil fuels and the constant need of reducing social inequality in the country. Biodiesel is a fuel obtained from mixtures, in different proportions, of fossil diesel and alkyl esters of vegetables oils or animal fats, and is considered an environmentally friendly fuel because it is biodegradable, non-toxic and almost free of sulfur. Therefore, it is classified as non-polluting and its use results in reduced carbon monoxide and unburned hydrocarbons. After several energy policies and government programs, the Biodiesel Production and Use National Program (PNPB) was launched in 2004, aiming to ensure the viability of biofuel production, considering the social inclusion and regional development as focus. There are several sources of vegetable oil for biodiesel production, soybeans is the most used in Brazil. Studies about production costs show that biodiesel is considerably more expensive than regular diesel fuel, so tax incentives are needed to make the process economically viable. Biodiesel production has economic advantages as the increase of jobs offers. It is estimated that each 1% of the biodiesel market generated by the familiar agriculture can create from 45 thousand to 49 thousand jobs in the field. There are still outstanding foreign currency savings, generation of carbon credits and benefits for the trade balance. However, it is possible to notice that the social inclusion process is occurring in a restrict way and there is no prospect of improvement. One of the causes is the large participation of the soybean production in the process, since this culture is highly mechanized and does not require much manual labor and it is mostly owned by large companies. It is necessary, among other things, the development of a business leadership, education and research, investment in innovation and technology, seeking to increase the participation of other raw materials in the production of biodiesel. Is not among the goals of this work definitive findings, since the topic is recent and dynamic. However, it is possible conclude that at the present the results in relation to social inclusion are uncertain because there is no evidence that this inclusion is occurring widely. However, it is important to reiterate that a change in the model and policies are likely to reverse the situation.

Keywords: Biofuel. Biodiesel. Social inclusion. Familiar agriculture.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>2 BIODIESEL</b> .....	<b>7</b>
2.1 CONCEITUAÇÃO .....	8
2.2 HISTÓRICO DO BIODIESEL .....	12
2.3 INCENTIVOS À PRODUÇÃO E À PESQUISA .....	15
2.3.1 Políticas energéticas brasileiras .....	15
2.3.2 Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico .....	17
2.4 PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL .....	19
2.4.1 Características .....	20
2.4.2 Matérias-primas .....	22
2.4.2.1 Soja .....	24
2.4.2.2 Dendê .....	25
2.4.2.3 Pinhão-manso .....	25
2.4.2.4 Mamona .....	26
2.4.3 Custos de Produção .....	27
2.4.4 Resultados e Críticas .....	28
<b>3. AGRICULTURA FAMILIAR</b> .....	<b>33</b>
3.1 HISTÓRICO .....	33
3.1.1 Leis, Programas e Políticas .....	34
3.2 CENÁRIO DA AGRICULTURA FAMILIAR .....	36
3.2.1 A Heterogeneidade da Agricultura Familiar .....	36
3.2.2 Gargalos Produtivos .....	38
3.2.3 A Eficiência dos Programas e Políticas .....	39
<b>4 O BIODIESEL E A INCLUSÃO SOCIAL</b> .....	<b>41</b>
4.1 LEIS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS .....	41
4.2. RESULTADOS OBSERVADOS .....	42
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>46</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Essa pesquisa trata sobre biodiesel como mecanismo de inclusão social no Brasil. O objetivo da pesquisa é analisar como a produção de biodiesel colabora com a inclusão social no país.

A problemática que envolve o biodiesel está no fato de que, apesar do potencial econômico detectado nos projetos de biodiesel, existem fatores restritivos à implantação e consolidação de uma economia do biodiesel. Os agricultores de propriedade familiar enfrentam múltiplos problemas e obstáculos externos e internos. Pode-se relacionar os problemas externos mais significativos, ou seja, cuja solução não depende do agricultor, sendo estes: ausência de políticas agrícolas claras e estáveis, com destaque para preço mínimo, assistência técnica e extensão rural, crédito e pesquisas agrícolas; falta de incentivo para aquisição de bens de capital, tais como implementos agrícolas, instalações e insumos. Os problemas internos, que se originam dentro das propriedades, ou seja, cuja solução está ao alcance dos agricultores, são principalmente os seguintes: não utilização de sementes melhoradas de alta produtividade; ausência de informações que possibilitem criação de cooperativas ou associações para facilitar a comercialização do produto; carência de conhecimentos e uso de sistema de produção que possibilitem a redução de custos de produção; pouco conhecimento e falta de incentivos na transformação do produto, principalmente no que se refere à qualidade.

Portanto, para que o biodiesel possa se configurar como um programa de energia renovável objetivando a inclusão social e o desenvolvimento regional, faz-se necessário trabalhar o conceito de biodiesel de modo a possibilitar a inserção de novas tecnologias de geração de energia a partir de biomassa; ter uma estratégia de descentralização da produção, da industrialização e da distribuição; garantir o acesso da agricultura familiar ao mercado do biodiesel; possibilitar a utilização de qualquer rota tecnológica que conduza a produtos de padrões de qualidade aceitáveis; priorizar as políticas públicas voltadas à produção de biodiesel a partir da agricultura familiar. (DIAS, 2007)

Dessa forma, sendo os benefícios ambientais e econômicos o foco das atuais discussões, logra-se indispensável analisar os resultados obtidos ou possíveis de se alcançar no processo de inclusão social, através da possível geração de renda e emprego com a produção de biodiesel.

As políticas públicas e programas de governo vêm ao encontro desse objetivo, buscando viabilizar a produção do biodiesel que, sem incentivos, não seria rentável quanto o óleo diesel mineral. É necessário, portanto, que a produção do biodiesel seja realizada em regiões onde as condições sociais são ruins, visando colaborar com as famílias com piores condições de sobrevivência. Tal é a busca pela inclusão social e a descoberta do papel do biodiesel nesta construção.

A metodologia utilizada na pesquisa é de revisão de literatura, tendo em vista a posse de conhecimento anterior e fundamental a ser estudado e determinadas as variáveis de interesse.

Além do mais “se cada pesquisador tivesse de começar seu trabalho do zero-conhecimento ou quase, não seria possível nenhum progresso científico”. (SANTO,1992, p. 82)

A pesquisa está estruturada em três capítulos que avaliam o biodiesel, a agricultura familiar e o papel do biodiesel na inclusão social.

## 2 O BIODIESEL

O presente capítulo expõe as características do biodiesel e os dados históricos, apresentando o histórico do biodiesel no mundo e no Brasil, buscando mostrar como a necessidade de produção surgiu e se desenvolveu.

Para que um processo de produção seja sustentável, é necessário que exista, na entrada, uma fonte inesgotável de matéria-prima e energia e, na saída, um depósito infinito para os resíduos e produtos, que também podem se transformar em resíduos posteriormente. Com a energia, não é diferente. Por meio da fotossíntese é possível alcançar um processo sustentável. A fotossíntese combina a energia do Sol com o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) da atmosfera para armazenar energia nas plantas em forma de hidrocarbonos. Por meio de processos industriais, é possível aproveitar esses hidrocarbonos como fonte de energia e o combustível proveniente desses processos, quando queimado, libera CO<sub>2</sub>. Entretanto, durante o crescimento das plantas, uma quantidade proporcional de CO<sub>2</sub> é absorvida, fechando, assim, um ciclo sem acúmulo de CO<sub>2</sub> na atmosfera (BERMANN, 2002).

Esse mesmo processo não ocorre com o combustível fóssil, como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural. Estes combustíveis, depois de queimados, não retornam naturalmente ao local de origem. Eles permanecem na atmosfera causando distúrbios, como o aquecimento da atmosfera, mais conhecido como efeito estufa. Pode-se afirmar, portanto, que a queima de combustíveis fósseis é insustentável, já que as reservas são finitas e a capacidade do planeta de absorver os resíduos desse processo é limitada. Agravante é a situação da matriz energética brasileira, pois 38,7% do consumo de energia no país é de origem fóssil (Figura 1).

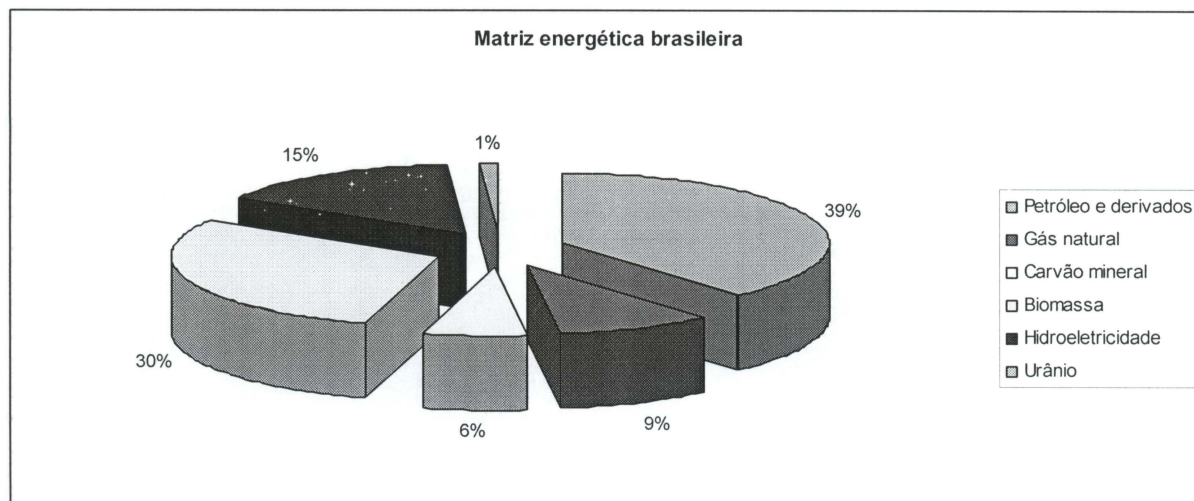


Figura 1: Matriz energética brasileira

Fonte: Biodiesel: Inclusão social e desenvolvimento regional, 2008, p. 13

Apesar de a biomassa ser uma alternativa com fonte energética inesgotável, que é convertida em combustível, em um processo cíclico, outros fatores devem ser analisados quando se avalia a sustentabilidade dessa alternativa. O aproveitamento desse processo de forma incorreta pode tornar-se insustentável frente a outros critérios e análises, como os da manutenção da biodiversidade.

Exposta esta condição e considerando a dependência energética que a sociedade possui em relação aos combustíveis fósseis, as energias alternativas mostram-se como uma provável saída para o problema energético do mundo, seja em relação à disponibilidade ou à vulnerabilidade. Entretanto, outros benefícios, como geração de renda e emprego, podem advir da produção do biodiesel.

## 2.1 CONCEITUAÇÃO

A previsível escassez de combustíveis fósseis estimulou a busca por substituto para derivados de petróleo, gerando como resultado um combustível alternativo chamado "biodiesel". O conceito de biodiesel ainda está em discussão, considerando qualquer mistura de biodiesel a partir de óleo vegetal e diesel fóssil, enquanto outras definições levam em conta apenas mistura de ésteres alquílicos de óleos vegetais ou gorduras animais e óleo diesel. A definição adotada pelo Programa Brasileiro de Biodiesel é: "um combustível obtido a partir de misturas, em diferentes proporções, de diesel fóssil e ésteres alquílicos de óleos vegetais ou

gorduras animais." Tecnicamente falando, o biodiesel é o éster de alquila de ácidos graxos, por transesterificação de óleos ou gorduras, de plantas ou animais, com álcoois de cadeia curta como o metanol e o etanol. A glicerina é, por conseguinte, um subproduto da produção de biodiesel. (PINTO et al, 2005)

Nesse sentido, cabe conceituar no amplo espectro o biodiesel.

Biodiesel é o nome de um combustível alternativo de queima limpa, produzido a partir de recursos renováveis. O biodiesel não contém petróleo, mas pode ser misturado em qualquer nível com diesel de petróleo para criar uma mistura do biodiesel. Pode ser usado em ignição por compressão (motores diesel), com pouca ou nenhuma modificação. (BIODIESEL, 2011)

Conforme o artigo 4º da Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, o biocombustível e o biodiesel são definidos como combustível derivado de biocombustíveis a partir de biomassa renovável para uso em motores de combustão interna, ou, conforme regulamento, para outros tipos de geração de energia, que possam substituir parcial ou totalmente os combustíveis fósseis. (GARCEZ e VIANNA, 2009)

O diesel possui uma nomenclatura de uso mundial que indica a concentração de biodiesel presente na mistura. O biodiesel é nomeado Biodiesel BXX, sendo que XX é o percentual de biodiesel na mistura. Da mesma forma, o B2, B5, B20 e B100 possuem concentração de 2%, 5%, 20% e 100% de biodiesel, respectivamente. (GARCEZ e VIANNA, 2009)

O biodiesel é considerado um combustível ecológico, por ser biodegradável, não-tóxico e praticamente livre de enxofre e aromáticos. Devido a estes fatores, é classificado como não poluente e sua utilização resulta em redução considerável de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos não queimados, conforme dados apresentados no Quadro 1 do National Biodiesel Board.

REDUÇÃO DAS EMISSÕES DO BIODIESEL COMPARADAS ÀS DO DIESEL MINERAL		
Tipo de Emissão	B100	B20
Total de hidrocarbonetos não-queimados	-67%	-20%
Monóxido de carbono	-48%	-12%
Resíduos sólidos	-47%	-12%
Enxofre	-100%	-20%
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos	-80%	-13%
HAP Nitrogenados	-90%	-50%
Gases do Efeito Estufa	-78% a -100%	-20%

Quadro 1 – Redução das emissões do biodiesel  
Fonte: NBB – National Biodiesel Board

Biodiesel é o combustível com níveis mais baixos de emissão de poluentes que está disponível para motores a diesel, sendo estes os mais eficientes motores de combustão interna de automóveis. Por isso, é o combustível permitido em alguns parques nacionais norte-americanos, porque o derramamento de combustível se degrada completamente no prazo de 21 dias. (GARCEZ e VIANNA, 2009)

Segundo Garcez e Vianna (2009), veículos com motor a diesel podem muitas vezes fazer a transição completa para o biodiesel, embora o combustível seja um solvente muito forte, que ocasionalmente pode danificar as vedações de borracha em veículos construídos antes de 1994. Mais comumente, no entanto, o biodiesel pode provocar problemas porque remove todos os resíduos gerados em um motor, causando entupimento de filtros.

De acordo com a Agência Internacional de Energia (AIE), a produção global de biodiesel cresceu 295% entre 2000 e 2005, mostrando uma tendência crescente de substituir combustíveis fósseis por biocombustíveis. O cenário apresentado pela AIE estima que, em uma escala global, em 2030, a participação dos biocombustíveis nos transportes rodoviários será de aproximadamente 7%, enquanto, em 2004, foi de apenas 1%. Para analisar o que está causando essa tendência, a AIE identificou as seguintes forças motrizes para a crescente popularidade dos biocombustíveis: a alta e a volatilidade dos preços do petróleo, as incertezas e riscos geopolíticos do petróleo; e a busca por reduzir a emissão de gases de efeito estufa. (GARCEZ e VIANNA, 2009)

A fonte para produção de biodiesel é escolhida de acordo com disponibilidade de cada região ou país. Qualquer fonte de ácidos graxos pode ser usada para preparar o biodiesel. As matérias-primas de baixa qualidade e

subutilizadas também podem ser usadas para produzir biodiesel. Este produto é comparável em sua composição, semelhante em desempenho do motor e de emissões, e previsto para ser mais econômico do que para produzir biodiesel a partir de óleo de soja refinado. (PINTO et al, 2005)

O biodiesel tem sido usado como estratégia de eficiência energética. Como parte de uma estratégia maior, muitos países estão olhando para fontes renováveis de energia para minimizar os custos, bem como para obter auto-suficiência em seu suprimento energético. Esses motivos já estão relacionados à preocupação crescente com a mudança do clima global, especialmente devido às emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), provenientes da queima de combustíveis fósseis. Contudo, é necessário reiterar que, embora os biocombustíveis sejam alternativas atraentes às convencionais fontes de energia, não são uma panacéia e não devem ser considerados sem a prévia análise de muitos fatores, tais como métodos de produção e padrões de consumo.

Garcez e Vianna (2009) citam que J.W. Bautista Vidal (ex-secretário de Ciência e Tecnologia credenciado para a criação do Pró-álcool em 1975) acredita que o Brasil está em uma posição muito especial e histórica para se transformar em uma força importante na produção de energia líquida renovável, como líder em uma nova "civilização da fotossíntese", contribuindo para a preservação de um fornecimento de "energia pacífica". Vidal não está sozinho em sua visão do Brasil. O Plano Nacional de Agroenergia, de 2006 a 2011, elaborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, considera que o Brasil possui uma série de vantagens que irão impulsionar o país em uma posição de liderança no mercado global de bioenergia: a disponibilidade de terras agrícolas; um clima tropical, biodiversidade e recursos hídricos abundantes, indústria agrícola estabelecida e, finalmente, número significativamente grande de mercado de biocombustíveis nacionais para apoiar uma expansão no mercado internacional.

Nicholas Stern, citado por Garcez e Vianna (2009), destacou a necessidade iminente de abrandar os efeitos das alterações climáticas e apelou para um aumento na utilização de fontes de energia renováveis. A biomassa pode resultar em uma economia de carbono nos setores dos transportes, geração de energia, indústria e construção. Contudo, a exploração da biomassa convencional em grande escala poderia levar a problemas de concorrência com a agricultura de terras e recursos hídricos, em função das culturas e práticas políticas.

É possível notar, portanto, que o biodiesel apresenta importantes potenciais funções para a economia, como desenvolvimento sustentável e geração de renda.

## 2.2 HISTÓRICO DO BIODIESEL

De início, cabe expor o contexto em que o biodiesel está inserido, tornando pertinente conceituar desenvolvimento sustentável. A origem do conceito de desenvolvimento sustentável pode ser encontrada na profunda crise vivida pela sociedade moderna. Esta crise é o resultado direto do paradigma moderno, que é caracterizado por uma separação da humanidade com a natureza, pelo mito do progresso econômico, e pelo custo social e ambiental que têm surgido a partir do crescimento assimétrico e degradação do capital natural da Terra. Essa crise foi analisada por diversos autores, como Fritjof Capra, Edgar Morin e Boaventura de Sousa Santos. (GARCEZ e VIANNA, 2009)

O conceito de desenvolvimento sustentável foi incluído no Relatório de 1987 publicado pela Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente, intitulado *Nosso Futuro Comum*, coordenado por Gro Harlem Brundtland. No segundo capítulo do relatório, desenvolvimento sustentável foi explicado como aquele que atende às necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem às próprias necessidades. O autor, Mebratu, observa que o relatório Brundtland é um importante ponto de partida para o conceito e que, independentemente da imprecisão e ambigüidade da definição, tem sido fundamental para o desenvolvimento de 'uma "visão global" em relação ao futuro' do nosso planeta. Desenvolvimento Sustentável também tem sido referido como um potencial importante de mudança na compreensão das relações da humanidade com a natureza e entre as pessoas. (GARCEZ e VIANNA, 2009)

Em seu livro *"Caminhos para o desenvolvimento sustentável"*, Sachs (2002) apresenta oito dimensões do desenvolvimento sustentável, e justifica a necessidade de considerar sustentabilidade de uma forma muito mais ampla. Os oito critérios apresentados são: social, cultural, ecológico, ambiental, territorial, econômico e político, a nível nacional e internacional. Tais dimensões representam uma abordagem muito pragmática para o conceito de desenvolvimento sustentável.

A sustentabilidade, portanto, está na raiz da produção do biodiesel. Dessa forma, com o crescente interesse de expandir a produção de biocombustíveis em escala global, a necessidade de estabelecer a sustentabilidade e criar critérios de certificação tem sido identificada por vários autores.

A possibilidade de utilizar óleos vegetais como combustível tem sido reconhecida desde os primórdios dos motores a diesel. Em 1911, Rudolph Diesel apresentou um motor com base na ignição por compressão, o motor a diesel, e aproveitou óleo de amendoim usado. No prefácio do livro “Termodinâmica” (Chalkey, 1911), Rudolph Diesel escreveu que o motor a diesel poderia ser alimentado por óleos vegetais, e esta possibilidade poderia contribuir para o desenvolvimento agrícola nos países onde seria usado este motor. A partir de ésteres de óleos vegetais, que são os melhores substitutos para a demanda de diesel, qualquer alteração no motor a diesel tem um alto rendimento energético. (PINTO et al, 2005).

O processo de obtenção do biodiesel foi estudado inicialmente na Bélgica por Chavanne. Em 1940, o Instituto Francês do Petróleo testou o biodiesel (dendê e etanol) produzido por meio da tecnologia belga. Com as guerras iniciadas nos anos 30, surgiram os primeiros problemas de abastecimento de petróleo e iniciou-se, assim, uma busca por alternativas energéticas ao combustível fóssil. Contudo, ao final da Segunda Guerra Mundial, os biocombustíveis saíram do foco novamente, pois o abastecimento de petróleo fora regularizado. (SUAREZ e MENEGETTI, 2007)

Embora a investigação sobre o uso de óleo vegetal para a energia e seus efeitos tenha começado logo na década de 1920, no Instituto Nacional de Tecnologia, no Brasil, o interesse na utilização de oleaginosas para a energia ganhou força significativa no final de 1970 e 1980, com o preço elevado do petróleo. Em 1980, o Programa Nacional para a Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (PRO-ÓLEO) foi criado pelo Conselho Nacional de Energia, iniciando o processo de mistura do biodiesel ao diesel mineral. Também esse ano, o Brasil, por meio do professor Expedito Parente da Universidade Federal do Ceará, tornou-se pioneiro ao registrar a primeira patente sobre o processo de produção de biodiesel. Em 1983, o Governo Federal iniciou o Programa Nacional de Alternativas para as Energias Renováveis. (HOLANDA, 2004)

Essas iniciativas do governo não resultaram em programas bem sucedidos devido à queda subsequente dos preços do petróleo, na década de 1980, que os

levou à inviabilidade. Em 2002, o Ministério da Ciência e Tecnologia, MCT, criou a rede de investigação PROBIODIESEL, que gerou uma obrigação de mistura de biodiesel ao diesel mineral em proporções e prazos estabelecidos.

Durante o início do primeiro mandato do governo Lula, foi criado o Grupo de Trabalho Interministerial do Biodiesel (GTIB), sob a coordenação do Ministério da Casa Civil, e o Grupo Gestor de Biodiesel, sob a coordenação do Ministério de Minas e Energia (MME), ambos com a participação de 13 ministérios. Esses grupos ainda estão ativos hoje, embora tenham crescido em tamanho para incluir outros ministérios, acompanhando a execução do programa. Ao GTIB é confiada a tarefa de estudar a viabilidade da utilização de óleo vegetal (biodiesel) como uma fonte alternativa de energia, propondo, se necessário, futuras ações para o uso de biodiesel.

É necessário destacar uma palavra-chave, viabilidade. A viabilidade não é sinônimo de sustentabilidade. Além disso, quando o GTIB especifica óleo vegetal como principal material para o biodiesel, já demonstra uma inclinação para a expansão da agricultura no Brasil. A utilização de resíduos óleos (de origem vegetal ou animal) não foi mencionada, apesar de ser energeticamente e ambientalmente uma alternativa vantajosa. O GTIB emitiu um relatório, datado de 04 de dezembro de 2003, afirmando a viabilidade do biodiesel e que este deveria ser introduzido no país como uma fonte alternativa de energia. O relatório também serviu para estabelecer a direção da política nacional para o biodiesel.

Lançado em 2004, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel foi tardio no Brasil. No entanto, conforme visto em PRATES et al, sua legislação é bastante avançada.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi lançado em dezembro de 2004. Depois de elaborado um marco regulatório, o BNDES criou o Programa de Apoio a Investimentos em Biodiesel, quando a mistura de 2% de biodiesel no diesel ainda era voluntária. Em 13 de janeiro de 2005, foi sancionada a Lei 11.097, que introduziu o biodiesel na matriz energética, permitiu a mistura de 2% de biodiesel no diesel e estipulou prazo de três anos para a mistura se tornar obrigatória. Em 2013, oito anos após a promulgação da lei, o percentual obrigatório de mistura será de 5%. (PRATES et al, 2007, p. 41).

A formação do atual Programa Brasileiro de Biodiesel (PNPB) foi iniciada durante o governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva. O programa foi lançado oficialmente em 06 de dezembro de 2004, com o Decreto Presidencial nº 5.297, que

também criou o Selo Combustível Social de Certificação e tem como objetivos buscar, por meio de uma série de ações, a inclusão social e o desenvolvimento regional.

Mesmo após a sanção da Lei 11.097, não se encontrava interessados em comprar biodiesel, pois os comercializadores de diesel ainda não estavam convencidos a misturar biodiesel em seu combustível. Buscando evitar o problema de possível insuficiência de capacidade instalada para suprir a obrigatoriedade de 2% de mistura a ser estabelecida em 2008, o governo instituiu, em 2005, leilões de compra de biodiesel. Dessa forma, viabilizava-se a comercialização e garantia-se uma capacidade mínima de produção. (PRATES et al, 2007, p. 41)

É possível afirmar que houve, assim, uma evolução significativa no aspecto de marco legal da possibilidade de produção de biodiesel no Brasil.

## 2.3 INCENTIVOS À PRODUÇÃO E À PESQUISA

No presente item, são descritas as políticas energéticas brasileiras assim como informações sobre pesquisa e desenvolvimento tecnológico na área de biodiesel no Brasil. Também é apresentado e descrito o programa governamental de incentivo à produção do biodiesel, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), visando contextualizar os atuais incentivos à produção, com seu viés ambiental, social e mercadológico.

Assim cabe discorrer sobre as políticas energéticas brasileiras.

### 2.3.1 Políticas Energéticas Brasileiras

Nas décadas de 70 e 80 (primeira e segunda crises do petróleo), após o desabastecimento de petróleo, a Comissão Nacional de Energia do Governo Federal criou o Programa Nacional para a Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (PRO-ÓLEO). Este programa buscava oficializar a mistura de 30% de óleo vegetal no óleo diesel e, posteriormente, haveria uma substituição integral. Apesar de o PRO-ÓLEO ter sido finalizado como programa de governo, incentivou

as pesquisas em biodiesel, que continuaram sendo realizadas por pesquisadores brasileiros.

Durante os anos 90, o Governo Federal realizou diversos estudos sobre biodiesel em parceria com universidades e centros de pesquisa. Como resultado, em outubro de 2002, surge o PROBIODIESEL, programa de substituição do diesel de petróleo. Segundo a proposta, todo o diesel consumido no país deveria ser substituído, até 2005, por B5 (5% biodiesel e 95% mistura de diesel) e, em quinze anos, por B20. A etanolise do óleo de soja foi o processo escolhido, devido à grande produção e disponibilidade da matéria-prima no Brasil. Neste período, o biodiesel deixou de ser um combustível experimental e passou a ser produzido industrialmente. De acordo com o autor, em novembro de 2000, foi instalada a primeira indústria de ésteres de ácidos graxos no estado de Mato Grosso, iniciando a produção de éster etílico de óleo de soja. (RAMOS, 2005)

Em julho de 2003, foi criado o Grupo de Trabalho Interministerial do Biodiesel (GTIB), que se responsabilizaria por estudos de viabilidade de combustível de óleos e gorduras e deveria verificar as ações necessárias para a implementação da produção. A comissão considerou que o biodiesel deveria ser introduzido na matriz energética brasileira, devido à viabilidade constatada em seus estudos, contudo recomendou que sua utilização não fosse obrigatória. O relatório GTIB não especifica a mistura obrigatória de biodiesel ao diesel convencional, mas sugere que uma futura política deveria autorizar uma mistura de 5% de biodiesel com combustível fóssil. A mistura obrigatória de biodiesel ao diesel fóssil foi sugerida na Câmara dos Deputados do Brasil, enquanto a Lei Federal (Lei n<sup>o</sup> 11.097/05) estava sendo formulada na Legislatura.

Em relação às questões ambientais de biodiesel, o GTIB enfatiza a possibilidade de reduzir emissões causadas pela combustão do diesel convencional como o principal benefício do biocombustível. O relatório GTIB menciona que emissões tóxicas podem ser reduzidas com misturas de biodiesel. No entanto, o relatório não prioriza o uso estratégico de biodiesel no Brasil, em grandes centros urbanos, onde o efeito dessas reduções de emissões é mais necessário, visto que os motores a diesel são responsáveis por aproximadamente 70% da poluição do ar urbano no país. O relatório destaca que o biodiesel produzido no Brasil não deve ser limitado a qualquer matéria-prima ou a qualquer processo industrial e o desenvolvimento socioeconômico de regiões carentes deve ser considerado nos

projetos envolvendo o biodiesel. Na atual política, é possível que o biodiesel seja produzido a partir de vários materiais originários de todas as regiões do país. (GARCEZ e VIANNA, 2009)

Em dezembro de 2003, criou-se, então, para viabilizar a implementação das sugestões do GTIB, uma Comissão Executiva Interministerial (CEIB) cujo grupo gestor era coordenado pelo Ministério das Minas e Energia e era formado por representantes de ministérios e membros oriundos da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), ANP (Agência Nacional do Petróleo), BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) e Petrobras.

Em dezembro de 2004, após um ano da criação desta Comissão, foi lançado o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), cujo objetivo era garantir a viabilidade da produção de biocombustível, considerando a inclusão social e o desenvolvimento regional. O PNPB constitui-se, assim, numa tentativa do governo produzir biodiesel de forma economicamente e ambientalmente sustentável.

Além disso, o Conselho de Política Energética ainda busca alterar a mistura em função da oferta da matéria-prima, da produção industrial, da tecnologia e da participação da agricultura familiar, o que pode colaborar com a geração de renda. Foi proposto também que a Agência Nacional do Petróleo seja alterada para a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, que iria começar a regulamentar a indústria de biocombustíveis. (GARCEZ e VIANNA, 2009)

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) e o GTIB trouxeram um aporte técnico para as questões que envolvem o biodiesel. Contudo, falta mais incentivo ao pequeno produtor que, no cômputo geral, constitui a base do desenvolvimento sustentável da produção de biodiesel.

### 2.3.2 Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

Identificar e eliminar os gargalos tecnológicos se faz necessário para implementar de forma sustentável – técnica e economicamente – a produção e uso do biodiesel. De acordo com o Plano Nacional (PNPB), isso se daria com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, por meio da geração de emprego e renda. Assim, uma das ações do PNPB é gerenciar a Rede Brasileira de

Tecnologia de Biodiesel (RBTB), criada em 2004, visando articular a pesquisa e desenvolvimento do processo de produção.

A Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, criada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, é destaque em desenvolvimento científico e tecnológico. A rede está dividida em grupos temáticos (agricultura, produção, armazenamento, co-produtos e controle de qualidade) e reúne aproximadamente 250 pesquisadores. A RBTB é constituída por 23 universidades do país, instituições tradicionais de pesquisas como o Centro de Pesquisas da Petrobras (CENPES), o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e o Pólo Nacional de Biocombustíveis, em formação na cidade de Piracicaba (SP).

A RBTB é um bom exemplo de como se estrutura uma base científico-tecnológica para dar apoio e orientar um programa político-social e econômico. Porém, analisando-se algumas ações e discursos governamentais, percebe-se que as dimensões social e política, muitas vezes, são colocadas à frente do conhecimento científico disponível nessa comunidade. (SUAREZ e MENEGETTI, 2006, p. 1)

Como exemplo, há o apoio à produção de biodiesel por meio do óleo da mamona. Essa ação possibilitou o cultivo da mamona em quase todo o território nacional. Contudo, é sabido que a composição química do óleo deste vegetal gera limitações em suas propriedades físico-químicas para ser utilizado como biodiesel devido, principalmente, à alta viscosidade.

É notada, também, uma resistência da comunidade científica e empresarial às novas tecnologias de obtenção de biocombustíveis de óleos e gorduras. O método da transesterificação é o mais utilizado e conta com uma tecnologia consagrada desde 1930. Contudo, deve-se perceber que, talvez, não seja esse o melhor método para todas as situações. Assim, pode concluir que o apoio à estrutura de pesquisa e desenvolvimento é primordial, mas não é suficiente, visto que o conhecimento gerado deve ser aplicado por meio de ações estruturadas. (SUAREZ e MENEGETTI, 2006)

Entretanto, assim como diversas outras áreas de pesquisa no Brasil, sofre-se uma difícil transformação do conhecimento científico em inovação tecnológica, que resultaria em melhoria na qualidade de vida dos cidadãos. Em uma pesquisa realizada na base científica SCOPUS, no dia 22 de dezembro de 2006, citada por Suarez & Meneghetti (2007), com a palavra-chave "biodiesel", foram encontrados

1796 artigos científicos e 675 patentes internacionais. A relação brasileira de artigo publicado/patente encontrada foi de 36/6, enquanto que a dos Estados Unidos foi de 299/267, a da França 21/22, a da Alemanha 69/148 e a da Itália 34/22. O número de artigos escritos no Brasil comparado aos demais países, com exceção dos Estados Unidos, é bastante próximo, o que indica a competitividade dos pesquisadores brasileiros em relação aos pesquisadores de mesmo nível no primeiro mundo. Contudo, essa baixa quantidade de patentes registradas deixa clara a grande dificuldade em traduzir ciência em tecnologia. (SUAREZ & MENEGHETTI, 2007)

A situação apresentada torna-se ainda mais preocupante quando se percebe claramente que poderemos ficar dependentes tecnologicamente nesta área também. Os principais fornecedores nacionais de plantas de biodiesel utilizam processos licenciados da Europa e Estados Unidos, confirmando o que foi constatado anteriormente a respeito da vinculação de nossos processos a tecnologias externas. Porém, é preciso destacar que existem bons exemplos onde o investimento do setor produtivo em grupos de pesquisa teve como resultado o desenvolvimento de uma tecnologia nacional.

## 2.4 PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) é formado por 14 ministérios no âmbito da Comissão Executiva Interministerial (CEI), coordenada pela Casa Civil da Presidência da República e conta com a gestão operacional dos Ministérios das Minas e Energia. Foi lançado em 2004, sendo este o mais amplo e completo programa de incentivo à produção de biodiesel e o único ainda em atuação. Este programa tem como objetivo a implementação de forma sustentável da produção e uso do biodiesel. O enfoque do programa é a inclusão social e o desenvolvimento regional por meio da geração de emprego e renda. O PNPB foi criado para ser um programa não restritivo, pois a sua implantação contempla as especificidades regionais no que se refere ao tipo de oleaginosa, sem excluir qualquer alternativa. Além do agronegócio, o programa privilegia a agricultura familiar, buscando estimular a formação de cooperativas e consórcios entre os produtores.

### 2.4.1 Características

Conforme relata Potengy (2008), o programa tem como principais diretrizes: implantar um programa sustentável, promovendo inclusão social; garantir preços competitivos, qualidade e suprimento; produzir o biodiesel a partir de diferentes fontes oleaginosas e em diferentes regiões.

A utilização comercial do biodiesel no Brasil está amparada por um marco regulatório que visa tornar o combustível competitivo frente ao diesel mineral e contempla a diversidade de oleaginosas, a garantia de suprimento, a qualidade do novo combustível e uma política de inclusão social.

Este marco regulatório é formado por atos legais que tratam de percentuais de mistura do biodiesel ao diesel, da forma de utilização e do regime tributário, que possibilita uma diferenciação nas alíquotas de acordo com a região de plantio, as oleaginosas e a categoria de produção (agronegócio ou agricultura familiar). Por meio deste marco, também foi criado o Selo Combustível Social e isenção de cobrança de IPI.

Dessa forma, a principal ação do PNPB foi a introdução de biocombustíveis derivados de óleos e gorduras na matriz energética brasileira pela Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Esta lei previa o uso opcional de B2 (mistura de 2% de biodiesel) até o início de 2008, quando passou a ser obrigatório. Entre 2008 e 2013, poderão ser usadas misturas com até 5% de biodiesel, quando o B5 será obrigatório.

Conforme orientações do Ministério das Minas e Energia, para o produtor de biodiesel adquirir o Selo Combustível Social deverá comprar uma quantidade mínima de matérias-primas de agricultores familiares, conforme Quadro 2. Também é necessário que esse produtor forneça assistência técnica a esses agricultores e garanta a participação de uma representação dos trabalhadores rurais (sindicato, movimento social, federação) nas negociações dos contratos e preços. De posse, então, do Selo Combustível Social, o produtor terá direito a benefícios fiscais, a participar dos leilões da ANP e a linhas de financiamento para a indústria incentivando toda a cadeia de biodiesel. Além das compras feitas pelos leilões e da política tributária, há os financiamentos direcionados aos agricultores pelo PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) e os destinados às

indústrias, concedidos pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento). (SUAREZ & MENEGHETTI, 2007)

REGIÃO	PARTICIPAÇÃO DE AGRICULTURA FAMILIAR (%)	PARTICIPAÇÃO DE AGRICULTURA INTENSIVA (%)
Norte	10	90
Nordeste e Semi-Árido	50	50
Centro-Oeste	10	90
Sudeste	30	70
Sul	30	70

Quadro 2 – Participação mínima de agricultura familiar entre os fornecedores de matéria-prima para a obtenção do Selo Combustível Social

Fonte: Bermann, 2007, p. 28

A Lei nº 11.116, de 18 de maio de 2005, e os Decretos nº 5.297, de seis de dezembro de 2004, e nº 5.457, de seis de junho de 2005, estabeleceram as regras tributárias referentes ao PIS/PASEP e ao COFINS. Os tributos seriam cobrados apenas uma vez do contribuinte, o produtor industrial de biodiesel. Visando o desenvolvimento regional e socioeconômico, foram estabelecidos três níveis de redução destes tributos, de acordo com a oleaginosa utilizada, a saber: 100% no caso de mamona ou a palma das regiões Norte, Nordeste e no Semi-Árido, produzidas pela agricultura familiar; 67,9% para qualquer matéria-prima que seja produzida pela agricultura familiar, independentemente da região e, 30,5% para mamona ou a palma produzida nas regiões Norte, Nordeste e no Semi-Árido pelo agronegócio, conforme Quadro 3. (SUAREZ E MENEGHETTI, 2007)

COMBUSTÍVEL	BIODIESEL				DIESEL DO PETRÓLEO
	Agricultura familiar no Norte, Nordeste e semi-árido com mamona ou palma	Agricultura familiar geral	Agricultura intensiva no Norte, Nordeste e semi-árido com mamona ou palma	Regra Geral	
Valor em:	R\$/litro	R\$/litro	R\$/litro	R\$/litro	R\$/litro
CIDE	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	0,07
PIS/COFINS	100% de redução em relação à regra geral (R\$0,00)	67,9% de redução em relação à regra geral (R\$0,07)	30,5% de redução em relação à regra geral (R\$0,0151)	0,222	0,148
Somatório dos Tributos Federais	100% de redução em relação à regra geral (R\$0,00)	67,9% de redução em relação à regra geral (R\$0,07)	30,5% de redução em relação à regra geral (R\$0,0151)	0,222	0,218

Quadro 3: Coeficientes de redução de alíquota  
 Fonte: Ministério de Minas e Energia

Compondo o PNPB, há ainda o Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel, que prevê até 90% dos itens passíveis de apoio para os projetos com o Selo Combustível Social e de até 80% para os demais projetos. Estes financiamentos são destinados a todas as fases de produção do biodiesel: agrícola, produção de óleo bruto, armazenamento, logística, beneficiamento de subprodutos e aquisição de máquinas e equipamentos. A produção de matéria-prima para o biodiesel pela agricultura familiar também conta com linhas de financiamento do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

#### 2.4.2 Matérias-primas

Existem várias opções de fontes de óleo vegetal. No Brasil, o óleo de soja é uma fonte que já está escalada para a produção de biodiesel. No entanto, outras fontes, como girassol, amendoim, algodão, dendê, coco de babaçu e, principalmente, óleo de rícino, podem ser utilizadas em um futuro próximo.

A principal matéria-prima para a produção de biodiesel, no Brasil, é o óleo de soja, seguido da gordura bovina. A contribuição das outras oleaginosas para o PNPB é muito baixa. A participação relativa das matérias-primas na produção de biodiesel em 2009 pode ser verificada na Figura 2:

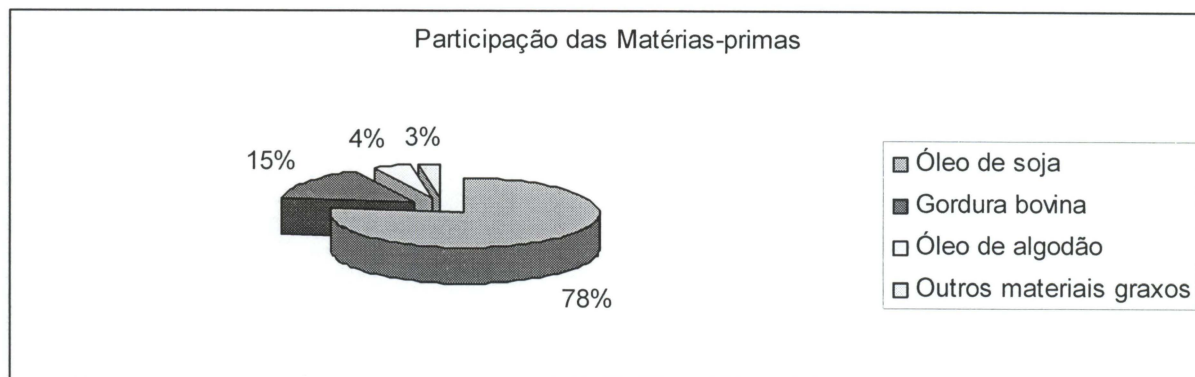


Figura 2: Participação das matérias-primas na produção de biodiesel

Fonte: Lima, 2010, p. 27

De acordo com Pinto et al (2005), a soja e a mamona, por causa das áreas de agricultura em grande extensão, e as palmeiras, especialmente por causa do elevado nível de óleo, fornecem excelentes opções para expansão da produção de óleo vegetal no Brasil. No Nordeste do Brasil, palma, algodão, girassol, soja e mamona se destacam e poderiam ser cultivadas em todos os estados. Já Lima (2010, p. 27 e 28) afirma que o dendê, o pinhão-manso e a mamona podem contribuir para que o PNPB alcance a inclusão social no futuro.

No quadro abaixo, é possível saber a distribuição da produção de oleaginosas para a fabricação de biodiesel, de acordo com a matéria-prima.

REGIÃO	MATÉRIA-PRIMA PREDOMINANTE
Norte	Palma e soja
Nordeste	Mamona, palma, soja, algodão e babaçu
Centro-Oeste	Soja, algodão, mamona, girassol
Sudeste	Soja, algodão, mamona, girassol
Sul	Soja, girassol, colza, algodão

Quadro 4: Distribuição da produção de biodiesel por produto

Fonte: Pinto et al, 2005, p. 1318

Dessa forma o Brasil se apresenta como um excelente ambiente para produção diversificada de biodiesel.

### 2.4.2.1 Soja

A soja é um dos produtos agrícolas mais comercializados no mundo, sendo os Estados Unidos, a Argentina e o Brasil os principais produtores e exportadores (o Brasil ocupando segundo lugar). Este produto é responsável, hoje, por aproximadamente 77% da produção do biodiesel, enquanto o sebo bovino – em segundo lugar – é responsável por 15%. O PNPB não contempla de forma significativa a mamona, o dendê e demais culturas.

A soja ocupa um lugar especial entre as oleaginosas que crescem no Brasil. Esta leguminosa é cultivada em muitos estados do país e é responsável por 90% do total de óleos vegetais produzidos. Sua participação no mercado está relacionada principalmente à exportação de grãos e é uma importante fonte de divisas para o Brasil, atingindo cerca de 10% do total das exportações do país. Segundo Lima (2010, p. 26), é estimado que toda a cadeia produtiva da soja gere em torno de 1,4 milhões de empregos no país.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2009, a cultura da soja foi a que mais cresceu no Brasil na última década. A produção aumentou 88,8% e a área cultivada foi expandida 69,3%, ocupando aproximadamente 23,1 milhões de hectares. Como resultado, a produção de soja gerou R\$17,1 bilhões para a economia brasileira. Contudo, de acordo com dados do Censo, está aumentando a produção de soja transgênica devido ao custo mais baixo.

É evidente, portanto, que a produção de biodiesel no Brasil está fortemente vinculada à soja. Isso porque o óleo de soja está sendo produzido em grandes quantidades e mostrou-se – até então – o único capaz de atender à demanda. Dessa forma, notou-se que a exportação do óleo de soja teve uma redução, provavelmente causada pela produção interna de biodiesel.

Destaca-se também o fato de que a inclusão da soja no contexto internacional coloca o produto em posição de dependência em relação ao mercado externo e suas variações de preços, visto que – apesar da grande participação no mercado – o Brasil é visto como tomador de preços.

#### 2.4.2.2 Dendê

Segundo Lima (2010, p. 27), o dendê é destaque no mercado mundial de óleos, pois, em 2006, obteve 34% de participação. Em segundo lugar, estava a soja, com 31% de participação no mercado mundial.

Contudo, a participação do Brasil nesse mercado é muito pequena. Em 2008, quando a produção mundial foi de 43 milhões de toneladas, o Brasil – com 97% dos dendezais concentrados em apenas dois estados, Pará e Bahia – produziu 215 mil toneladas, representando apenas 0,5% do total. (LIMA, 2010, p. 27)

O cultivo do dendê exige um alto investimento e um tempo de 6 a 8 anos para estabilizar a produção, mas, ainda assim, sua rentabilidade é considerada boa. E é essa alta produtividade somada à longa vida útil da planta que possibilitam um baixo custo de produção. Além disso, os resíduos da produção podem ser utilizados como combustível para caldeiras e podem ser usados na geração de energia elétrica.

O fato de a colheita ser realizada ao longo do ano, com instrumentos variados, exigindo intervalos de colheita de 10 a 15 dias, coloca o dendê em condição adequada à agricultura familiar. Terras já desmatadas da Amazônia – cerca de 10 milhões de hectares – poderiam ser utilizadas para o cultivo de dendê, visto que pode alcançar uma produtividade de 4.500 litros por hectare. Assim, seria possível produzir aproximadamente 45 bilhões de litros por ano, quantidade essa superior ao consumo nacional de óleo diesel. (LIMA, 2010, p. 28)

Dessa forma, destaca-se que o dendê poderia ser “a cana do biodiesel”, ou seja, poderia representar para o biodiesel o que a cana representa para o etanol. Contudo, para isso ocorrer, seria necessário um plano de governo com horizonte de longo prazo.

#### 2.4.2.3 Pinhão-mansão

O pinhão-mansão ainda não é cultivado em grande escala no Brasil. Em Minas Gerais, por meio da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), há o cultivo experimental, assim como em estados como Bahia, Ceará, Piauí e Tocantins.

Apesar de essa oleaginosa só atingir a plenitude em aproximadamente quatro anos, pode ter uma vida útil de 40 anos e sobrevive por até três anos com secas consecutivas, utilizando a água armazenada nos caules, cessando seu crescimento e perdendo folhas. Dessa forma, o pinhão-manso pode ser considerado uma boa opção de cultivo em regiões do semi-árido por meio da agricultura familiar.

Contudo, não há estudos tecnológicos suficientes que garantam o pinhão-manso como uma cultura promissora. Além disso, o governo ainda não organizou nenhuma avaliação adequada dessa cultura. Entretanto, no início de 2010, foi aprovado o projeto “Pesquisa, desenvolvimento e inovação em pinhão-manso para a produção de biodiesel”, a ser coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e objetivando pesquisar desde a questão agrônômica até a produção do biodiesel e a destoxificação do pinhão-manso. (LIMA, 2010, p. 28)

#### 2.4.2.4 Mamona

Nos anos 70 e 80, o Brasil era o maior produtor e exportador de óleo de mamona do mundo. Contudo, já em 2004, a produção reduziu cerca de quatro vezes e hoje pouco contribui para a produção mundial, com cerca de 10% do total produzido. A Índia e a China juntas respondem por 76% da área colhida e 82% do total produzido no mundo. (LIMA, 2010, p. 28)

No Brasil, 80% da produção concentram-se no semi-árido, sendo o estado da Bahia o maior produtor. Assim, essa cultura pode ter muita importância para a economia do semi-árido, dado que é resistente à seca, fixadora de mão-de-obra e geradora de empregos. Por esses motivos, a região Nordeste tem possibilidade de cultivar até seis milhões de hectares de mamona.

A semente da mamona apresenta elevado teor de óleo, podendo alcançar 50%, sugerindo um provável potencial para produção de biodiesel. Contudo, a cultura de mamona tem se mostrado de baixa produtividade nos projetos implantados pelo governo. As causas possíveis para isso são a baixa qualidade das sementes, a falta de apoio técnico e as pragas.

Ainda, de acordo com o autor:

Apesar do apoio governamental, do interesse empresarial, da abundância de mão-de-obra, da eficiência energética da semente e do clima favorável, a mamona ainda não se mostrou economicamente competitiva como a soja, mesmo com benefícios fiscais. (LIMA, 2010, p. 28 e 29)

O motivo para essa inviabilidade é justamente o fato do óleo da mamona ser nobre e, por isso, ter um alto valor no mercado internacional. A mamona é comprada dos pequenos agricultores por empresas atravessadoras, que buscam o Selo Combustível Social, e é revendida sem ser aproveitada para a produção de biodiesel.

A despeito dos problemas de inviabilidade econômica e técnica da produção de biodiesel por meio da mamona, esta oleaginosa é considerada “carro-chefe” das políticas públicas para o programa do biodiesel, o que se mostra contraditório.

#### 2.4.3 Custos de Produção

Em 2003, foi realizado um estudo para possibilitar a instalação de uma planta no Vale do Açu, utilizando a semente de mamona. De acordo com os dados apresentados, ter-se-ia um custo de R\$9.750,00 para cada 10 toneladas de sementes processadas no dia. Considerando que a receita estimada dos co-produtos totalizaria R\$4.250,00, o custo de produção finalizaria em R\$5.500,00. A estimativa para a planta é produção de 5.600 litros de biodiesel, portanto, o custo de produção por litro seria de R\$0,982. Assim, de acordo com esse estudo, o biodiesel apresentaria custo duas vezes maior que o do óleo diesel, que é cerca de R\$0,50. (HOLANDA, 2004)

INSUMO	QUANTIDADE	PREÇO
Semente	10.000kg	R\$8.000,00
Etanol	750L	R\$750,00
Catalisador	50kg	R\$100,00
Processo	10%	R\$900,00
Total		R\$9.750,00

Quadro 5: Estimativa do preço dos insumos  
Fonte: Holanda, 2004

CO-PRODUTO	QUANTIDADE (KG)	RECEITA
Glicerina	500	R\$1.000,00
Polpa	3.000	R\$2.250,00
Casca	2.000	R\$1.000,00
Total		R\$4.250,00

Quadro 6: Receita estimada com os co-produtos  
Fonte: Holanda, 2004

Avaliação realizada pela ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais), em 2002, estima, para o caso do óleo de soja, custo de US\$0,33 a US\$0,38 por litro de biodiesel produzido em São Paulo ou no Paraná. Outro estudo, realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 2002, indica os seguintes custos médios de produção por litro de biodiesel:

MATÉRIA-PRIMA	CUSTO
Óleo de soja	US\$0,47
Óleo de mamona	US\$0,80
Óleo de fritura	US\$0,25
Sebo bovino	US\$0,33
Óleo de babaçu	US\$0,72

Quadro 7: Custos médios de produção por litro de biodiesel  
Fonte: Holanda, 2004

Dessa forma, nota-se a controvérsia em relação aos custos de produção. Os estudos realizados não chegam aos mesmos resultados numéricos, contudo, é possível notar que o biodiesel produzido a partir de qualquer matéria-prima terá um custo maior do que o diesel comum.

#### 2.4.4 Resultados e Críticas

A produção de biodiesel possui vantagens econômicas advindas, por exemplo, da possível geração de empregos, pois se trata de combustível renovável proveniente de produtos agrícolas. Lima (2010, p. 29) expõe que, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), a produção de biodiesel já gerou cerca de 600 mil empregos no campo.

Estima-se que, para cada 1% do mercado gerado pelo biodiesel (adição de 5% de biodiesel ao diesel) atendido pela agricultura familiar, são gerados de 45 mil a 49 mil empregos no campo. Além disso, para cada emprego no campo, podem ser gerados 3 empregos indiretos na cidade, totalizando 180 mil empregos por ponto percentual de mercado. (BERMANN, 2007)

Há também a economia de divisas. Bartsch e Antunes (2008, p. 3) apontam que a adição de 2% de biodiesel (B2) ao diesel pode resultar em economia de divisas de cerca de US\$160 milhões/ano. Se adicionados 5% de biodiesel (B5), essa economia poderia alcançar US\$400 milhões/ano. Ademais, é possível, ainda, atingir as metas do Protocolo de Kyoto, podendo gerar créditos de carbono, e reduzir as emissões nas grandes cidades, conferindo melhorias na saúde pública – o que é, por si só, uma redução de gastos.

Para alguns autores, os resultados produtivos dos primeiros anos do PNPB são impressionantes. Em cinco anos, o Brasil deslocou-se de uma posição de não-produtor para de segundo produtor mundial de biodiesel. Em 2009, a produção brasileira foi de 1,6 bilhões de litros. Já em janeiro de 2010, a capacidade instalada era de 4,7 bilhões de litros por ano. O aumento da produção deu-se, principalmente, com o início dos leilões públicos, em 2005.

Outro benefício econômico da produção do biodiesel refere-se à balança comercial. A utilização do biodiesel evitou, em 2008, a importação de 1,1 bilhões de litros de óleo diesel, refletindo no resultado positivo de aproximadamente US\$976 milhões da balança comercial. (LIMA, 2010, p. 29)

Dados de 2010 indicam a existência de 64 plantas produtoras de biodiesel autorizadas pela ANP, correspondendo a uma capacidade total autorizada de 13.155,13 metros cúbicos por dia. Desse total de plantas, 47 possuem autorização para comercializar o biodiesel produzido, totalizando uma capacidade de 11.542,80 metros cúbicos por dia. Há ainda cinco plantas autorizadas para construção e mais cinco autorizadas para ampliação. Após término dessas obras, a capacidade total será aumentada em 2.436,21 metros cúbicos por dia. Analisando a evolução da capacidade autorizada pela ANP, conclui-se que esta é muito maior que a demanda compulsória.

Apesar de bem sucedido no aspecto produtivo, alterar a visão de curto prazo do governo é uma medida urgente. O Estado burocrático, que adota uma política de preços equivocada não sintonizada com o mercado internacional, não possui um

planejamento integrado, tratando a questão energética de forma pouco estratégica. As agências reguladoras muito provavelmente estão desintegradas e com recursos financeiros insuficientes para viabilizar regulação e fiscalização eficientes.

A isto, se acrescenta a ausência de uma política industrial clara e objetiva que fortaleça a engenharia nacional e que vise o desenvolvimento de fornecedores locais de bens e serviços para o setor de energia, tendo como foco o aumento da competitividade. (BARTSCH & ANTUNES, 2008, p. 2)

Bartsch e Antunes (2008, p. 4) comentam pontos que consideram bases para o desenvolvimento do PNPB. Considerando o fator liderança empresarial, os produtores estariam muito pulverizados, o que teria causado atrasos iniciais de fornecimento. Segundo os autores, o setor precisa de uma liderança empresarial forte, que poderia ser exercida por empresas de grande porte, privadas ou públicas.

Em relação à educação, há um reduzido número de pesquisadores e os projetos tratam, na maior parte, das questões técnicas referentes à melhoria no processo de produção de biodiesel. Considera-se, entretanto, essencial que o governo estimule pesquisas buscando soluções para os problemas na utilização do biodiesel. De acordo com os autores, a indústria automobilística alertou sobre a necessidade de novos testes, pois o combustível com misturas acima de 5% de biodiesel podem acarretar problemas em potência, desempenho, entupimento de filtros, furo e quebra dos anéis dos pistões, grande degradação do óleo lubrificante do motor, etc. Por esse mesmo motivo, após as pesquisas, faz-se necessária a criação de normas técnicas de produção para garantir a qualidade do combustível.

Outro ponto focal são os investimentos em inovação, que ainda são insuficientes. Estes deveriam focar em aspectos como o aumento da eficiência da extração do óleo, o aumento da produtividade agrícola dos grãos, a adequação das tecnologias atuais de produção à matéria-prima e à estrutura locais, a adequação logística em todas as etapas, o reaproveitamento dos co-produtos, dentre outros.

Como conclusão dos estudos de Bartsch e Antunes (2008, p. 5), detectou-se que é necessário que ações de longo prazo por parte do governo sejam notadas pelos agentes – universidades, empresas, centros de pesquisa e mercado – para que haja garantia de estabilidade para os novos investimentos. Devem existir, também, ações diferenciadas para os grandes produtores de biodiesel e para os

agricultores familiares. Ou seja, o incentivo deve atingir desde quem cultiva a matéria-prima até aquele que produz o biodiesel.

A garantia de um patamar de preços, nesse contexto, torna-se essencial para que as empresas possam planejar a longo prazo o retorno dos investimentos iniciais. Isso porque o mercado do biodiesel, ainda em consolidação, é imediatamente afetado pela alta dos preços das matérias-primas.

Freitas (2011, p. 37), contudo, expõe que o governo federal está pensando em realizar algumas alterações nos sistemas de leilões e, de acordo com o Ministério de Minas e Energia (MME), essas mudanças poderão ocorrer ainda no ano de 2011. Uma das áreas que poderá ter novidades será, justamente, a formação de preços de combustível durante o processo de venda, buscando mais segurança para o produtor.

No processo atual, o vencedor do leilão deve manter seu preço por quatro meses, que é o prazo máximo entre a data do leilão e fim do período de entrega do produto para as distribuidoras. A alteração no processo – que ainda está sendo estudada – prevê autorização para mudança do preço do produto após o leilão. O preço poderia ser alterado buscando corrigir distorções causadas por variações no preço das matérias-primas depois da venda.

A mudança buscaria evitar os prejuízos por parte dos vendedores e, dessa forma, garantir o ganho inicial e dar mais segurança aos produtores. Outra grande vantagem é a confiabilidade da entrega, pois já houve casos em que a entrega do produto não foi realizada porque o vendedor não conseguiu arcar com os custos do aumento do preço da matéria-prima. O preço do biodiesel também poderá sofrer alterações. Os vendedores, visando se precaver da alta de preços das matérias-primas, colocavam uma margem de segurança nos seus preços, encarecendo o combustível. Tal situação, segundo o MME, poderá ser corrigida.

Apesar da alteração para preço variável não estar decidida ainda, há a possibilidade de ela ser realizada nos moldes dos leilões da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Na CONAB, os leilões são realizados com preços de referência, ou seja, as propostas não são feitas em reais, mas, sim, em referência a um produto primário. No caso do biodiesel, provavelmente, seria adotado o preço da saca de soja como referência.

Naturalmente, há posições diversas sobre essa proposta de alteração do processo de leilões. “Mitigar os riscos atualmente existentes no negócio” é um

argumento comum para os que defendem a mudança, pois isso também atrairia mais vendedores, podendo reduzir preços. Outro ponto a favor citado é que o atual modelo privilegia os grandes produtores em detrimento dos pequenos, pois, com uma produção em larga escala, é possível diluir uma mudança de preços mais facilmente.

Freitas (2011, p. 39) expõe opiniões contrárias à possível nova proposta, indicando que a atual é mais profissional. A autora coloca como exemplo a opinião do economista Daniel Furlan do Amaral, que ressalta que existem no mercado diversas ferramentas que garantem maior previsibilidade de preços ao produtor. Destaca que é mais importante criar incentivos às indústrias para que acompanhem o mercado e se previnam contra as flutuações de preços. Segundo Furlan, “o preço da soja é transparente” e há como prever, com bastante precisão, os preços das commodities, ou seja, o risco pode ser calculado.

É possível notar que, uma alteração nesse sentido, poderia auxiliar tanto produtor quanto o comprador, pois garantiria a entrega do biodiesel e a viabilidade e continuidade da produção.

### 3 AGRICULTURA FAMILIAR

Este capítulo busca apresentar o cenário da agricultura familiar no Brasil, assim como expor seu histórico, gargalos produtivos e tecnológicos, desigualdades regionais e sociais, e medidas sugeridas por autores e pesquisadores do assunto visando corrigir esses problemas. Nesse contexto, torna-se peremptório conceituar e apresentar as características da agricultura familiar.

Ciprandi e Neto (1996) apresentam como definição de produção familiar “todos os estabelecimentos agropecuários cujas atividades são conduzidas basicamente pelo trabalho familiar, independente dos níveis tecnológicos”.

Para Luiz e Silveira (2000), a agricultura familiar possui como principais características, diferentemente dos capitalistas e dos camponeses, a relação íntima entre trabalho e gestão, a direção do processo produtivo realizada diretamente pelo proprietário, a ênfase na diversificação produtiva e na durabilidade dos recursos naturais, a existência de trabalho assalariado complementar, a preferência por decisões imediatas e *in loco* devido à imprevisibilidade do processo produtivo, a utilização de insumos internos.

#### 3.1 HISTÓRICO

Entre os anos 7000 e 10.000 a.C., período pré-histórico neolítico ou idade da pedra polida, iniciaram a agricultura e a domesticação de animais. Inicialmente, o homem obtinha alimentos da terra por meio de pedra polida no formato de machado, faca e lança. Assim, o homem deixa de ser nômade, tornando-se sedentário e agricultor e, dessa forma, inicia o processo de organização social e política, que resultaria em uma organização de estado também. (SILVA e JUNIOR, 2010, p. 530)

A partir desse ponto, grandes civilizações surgiram baseadas na agricultura e assentadas nas beiras dos rios. Havia limitação técnica para a intervenção e, portanto, o cultivo estava submetido quase apenas às condições naturais. Como nem sempre tais condições eram favoráveis e devido à necessidade crescente de alimentos, o homem passou a desenvolver técnicas de intervenção.

Após o período feudal, surgem novas formas de arar a terra e outros manejos que possibilitam ampliar a produção, necessitando, então, mais

investimentos tecnológicos e aumento da área de cultivo. Assim, o sistema auto-suficiente tornou-se uma produção de excedente e, posteriormente, alcançou a modernização da agricultura com a industrialização. Isso aconteceu porque a indústria passou a oferecer uma diversidade de insumos e máquinas para uma maior produção. A revolução industrial apresentou novas técnicas de trabalho para a agricultura, além de possibilitar a monocultura – antes impossibilitada pelo desgaste excessivo da terra – por meio da mecanização e produção de sintéticos. (SILVA e JUNIOR, 2010, p. 530)

Após a década de 1930, ocorreram transformações industriais que afetaram a agricultura. Muitas indústrias surgiram – mecânica e química, por exemplo – e, com elas, possibilitou-se a substituição dos meios de produção e dos insumos, antes produzidos diretamente nas propriedades. A transformação do produto agrícola antes do consumo final também se iniciou nesse período e, juntamente com efeitos gerados pelas indústrias já citados, caracterizou a modernização da agricultura.

Kageyama apud Ciprandi e Neto (1996) expõe que, para ele, a modernização da agricultura no Brasil foi consolidada a partir dos anos 60. Houve a implantação de indústrias de máquinas, implementos agrícolas, fertilizantes e defensivos agrícolas, além da agroindústria, estabelecendo o complexo agroindustrial. A modernização, contudo, foi desigual nas regiões do país e dentre os diversos segmentos de produção, caracterizando uma heterogeneidade. Esse processo de modernização da agricultura brasileira, segundo Ciprandi e Neto (1996), foi impulsionado pelo Estado.

### 3.1.1 Leis, Programas e Políticas

A partir dos anos 60 e 70, o governo passou a implementar políticas agrícolas, principalmente de crédito e preços. O crédito era concedido a taxas baixas, inclusive negativas, contudo, não era acessível a todos os agricultores que dele necessitavam. Assim, configurou-se uma situação de exclusão. Pinto apud Ciprandi e Neto (1996), relata que, nos anos 70, apenas 20% dos produtores rurais haviam se beneficiado do crédito do governo. Além disso, foi constatado que a maior parte dos agricultores beneficiados eram médios ou grandes produtores. Como a

modernização da agricultura ocorreu amparada pelo crédito rural, a maioria dos agricultores acabou por serem excluídos do processo.

Os subsídios aos preços de alguns fatores de produção, instituído na década de 70, também colaborou com a modernização, entretanto, somente para aqueles agricultores que tiveram acesso a essa modernização. Novamente, um instrumento seletivo. Essa política, contudo, não se mostrou tão importante para o processo de modernização porque o governo sempre procurou estabelecer preços baixos aos produtos agrícolas visando garantir acesso aos alimentos por parte da população de baixa renda. Inclusive, ao longo dos anos 70, os preços foram fixados em níveis baixíssimos para evitar grandes compras do governo e sinalizar preços baixos ao mercado.

Já na década de 1980, os recursos para crédito rural foram diminuídos e as taxas de juros foram elevadas, ocasionando uma redução nos gastos com investimentos, visto que se buscava garantir uma safra mínima para o mercado interno. Nesse período, houve uma desaceleração do processo de modernização da agricultura, implicando uma menor força de expulsão dos pequenos produtores familiares.

Ainda nos anos 80, houve um retorno às políticas de preços mínimos, visando estimular a produção e evitar grande queda nas safras. Os produtos mais beneficiados foram os pertencentes à cesta básica, por serem os mais cultivados pela agricultura familiar. Assim, dessa vez, a política de preços parece ter favorecido os pequenos produtores.

Com a Constituição de 1988, a postura conformista em relação à situação precária da área rural foi quebrada, pois os problemas sociais associados à área rural passam a ser diretamente enfrentados. Esse enfrentamento se inicia com as leis de Custeio e Benefícios de 1991, efetivadas a partir de 1992 e consolidadas entre 1996 e 2006.

A partir de então, tem início diversas leis, programas e políticas. Houve a criação da Cédula do Produto Rural (CPR) em 1994, o Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) (1995), o Programa de Geração de Emprego e Renda (PROGER Rural) (1995), a garantia de preços agrícolas em 1996, o Programa de Securitização da Dívida (1995), a Lei Kandir de incentivo à exportação (1996), o Programa Especial de Saneamento de Ativos (PESA) (1998), a criação da Cédula da Terra e Banco da Terra (1997 e 1998) que possibilitou a criação de

assentamentos sob responsabilidade do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), a introdução de contratos de opção de venda e do Prêmio de Escoamento de Produtos (PEP) (1999), a Moderfrota (1999) para modernização e mecanização agrícola, a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) (1999), a Lei da Armazenagem (2000), a Garantia da Safra (2002), o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) (2003), o Programa Nacional de Desenvolvimento de Territórios Rurais (PRONAT) (2003), os títulos de apoio ao financiamento como o Certificado de Depósito Agropecuário e a Lei Warrant Agropecuário CDAWA (2004), Seguro Agricultura Familiar (Proagro Mais) (2004), Programa Nacional do Biodiesel (2004), Programa Bolsa Família (2004) e II Plano Nacional da Reforma Agrária (2003 e 2004). (KAMIMURA et al, 2010, p. 218)

Tais ações afetam direta ou indiretamente a agricultura familiar, inclusive, muitas vezes, considerando as diferenças regionais, buscando o desenvolvimento.

### 3.2 CENÁRIO DA AGRICULTURA FAMILIAR

De acordo com o Censo Agropecuário 1995/96, existiam no Brasil 4.859.732 estabelecimentos rurais, que ocupavam uma área de 353,6 milhões de hectares. Destes estabelecimentos, 85,2% são familiares, ocupando 107,8 milhões de hectares. A produção familiar correspondeu a 37,9% do valor bruto de produção total, apesar de receber apenas 25,3% dos financiamentos agrícolas. (BUAINAIN et al, 2003, p. 319)

#### 3.2.1 A Heterogeneidade da Agricultura Familiar

A agricultura familiar está inserida em um contexto bastante heterogêneo. Essa heterogeneidade é marcante em diversos aspectos, como na disponibilidade de recursos, no acesso ao mercado, na capacidade de geração de renda e na acumulação. No Brasil, as diferenças características também são observadas regionalmente.

A área média dos estabelecimentos familiares é de 26 hectares, sendo variável de região pra região. No Nordeste, encontra-se a menor média (17

hectares), enquanto, na região Centro-Oeste, está a maior média (84 hectares). (BUAINAIN et al, 2003, p. 321)

A renda total anual também apresenta diferenças conforme a região do país. No Brasil, a renda total média por estabelecimento familiar é de R\$2.717,00/ano, segundo o Censo. No Nordeste, essa renda média é de R\$1.159,00/ano e, no Sul, é de R\$5.152,00/ano, exemplificando mais uma vez a heterogeneidade do setor.

Ponto positivo para agricultura familiar é observado quando se analisa a renda total por unidade de área. É possível perceber que os resultados da agricultura familiar são bastante superiores ao da agricultura patronal, em todas as regiões do Brasil. No Nordeste, a renda total dos estabelecimentos familiares é R\$70/ha contra R\$37/ha dos patronais. Já na região Sul, a renda total é de R\$241/ha para a agricultura familiar e R\$99/ha para a agricultura patronal. (BUAINAIN et al, 2003, p. 322)

Um traço bastante marcante da agricultura brasileira e, ao mesmo tempo, uma das principais causas da distorção na estrutura fundiária no país é a má distribuição da propriedade da terra. Propriedades menores que 5 hectares dificilmente poderiam ser exploradas de forma sustentável (excluindo-se a agricultura de subsistência). No Brasil, 39,8% dos estabelecimentos familiares tem menos de 5ha, 30% tem entre 5ha e 20ha, e 17% tem de 20ha a 50ha. Contudo, os 5,9% de estabelecimentos com área maior que 100ha ocupam 44,7% de toda a área da agricultura familiar.

Da mesma forma dos aspectos anteriormente citados, este também possui grandes diferenças regionais. A região Nordeste é a que possui o maior número de minifúndios. São 58,9% de estabelecimentos familiares com até 5ha, sendo a média de 1,7ha por estabelecimento. Na região Sul, esse estrato de estabelecimentos representa 20% do total.

Apesar do grande número de pequenas propriedades, o tamanho médio dos estabelecimentos agrícolas tem aumentado. Isso porque a introdução dos equipamentos mecânicos tem possibilitado um crescimento da produtividade, fazendo com que uma mesma área possa ser cultivada por um menor número de pessoas, ou uma área maior pelo mesmo número de pessoas. Além disso, essa nova tecnologia passou a exigir investimentos nem sempre possíveis de serem realizados pela agricultura familiar. A introdução desses equipamentos no sistema

produtivo exige uma escala mínima de produção para que tais investimentos tornem-se viáveis.

Conseqüência disso é a migração de pessoas para a cidade, que atinge, na maior parte das vezes, os pequenos proprietários e trabalhadores rurais sem terra. Contudo, algumas vezes, esse novo padrão tecnológico pode ser absorvido por estabelecimentos que utilizam a mão-de-obra familiar, desde que apoiados por políticas públicas.

Assim, é possível notar que o universo dos agricultores familiares é extremamente diferenciado, pois uma parte dos estabelecimentos possui um nível de renda sustentável, enquanto outra parte enfrenta grandes dificuldades referentes à falta de recursos, como terra e capital.

Dessa forma, faz-se necessário que as políticas agrárias apoiem-se em análises regionais, pois é impossível ignorar as especificidades locais.

É de fundamental importância conhecer as potencialidades e o desenvolvimento local, buscando soluções locais concertadas com os agentes relevantes. Estes diagnósticos evidenciam a enorme heterogeneidade de problemas e a enorme variação de políticas a serem aplicadas. (BUAINAIN et al, 2003, p. 344)

### 3.2.2 Gargalos Produtivos

Em todas as regiões do país, é possível explorar os recursos da agricultura obtendo renda superior ao nível de reprodução da família. Contudo, nem sempre isso acontece devido a obstáculos e restrições, sejam esses causados por péssimas condições macroeconômicas ou por deficiência de políticas públicas.

A grande maioria dos agricultores tem problemas para conseguir recursos para investimentos e capital de giro. Muitos dos produtores precisam de acesso aos recursos de terceiros para operar o seu estabelecimento de forma viável e sustentável. Isso porque, ao contrário do que se divulga, parte da agricultura familiar lida com sistemas modernos que possuem alto custo de manutenção e depreciação. (BUAINAIN et al, 2003, p. 327)

Como os recursos necessários estão ausentes ou insuficientes, devido às suas restrições, a agricultura familiar moderna é comprometida, limitando sua capacidade de concorrência frente ao mercado competitivo exigente. Entende-se

que bastaria facilitar o acesso dos agricultores aos recursos necessários para que se viabilizasse a exploração da atividade, assim como aumentaria a renda de parte da população.

Outra restrição enfrentada pela agricultura familiar refere-se ao acesso a mercados de serviços em geral. Com exceção da região Sul, nas demais regiões, os agricultores familiares apresentam-se isolados em grupos pequenos em meio à exploração patronal, muito maior. No passado, a deficiência de recursos era compensada pelo conhecimento e aprendizado autônomo dos agricultores. Contudo, as novas tecnologias, assim como a necessidade de se introduzir novas técnicas e atividades a todo tempo, demandam recursos mais complexos como assistência técnica, extensão, meteorologia, comercialização, os quais são indispensáveis para viabilizar um sistema produtivo mais moderno e a competição dos agricultores familiares.

A instabilidade dos preços e mercados também se apresenta como um grande obstáculo para a agricultura familiar. Considerando a relativa desvantagem de concorrência em relação aos grandes produtores devido à deficiência de recursos, muitas das vantagens da agricultura familiar, como a redução de custos de transação, menor custo de gestão de mão-de-obra e produtividade mais elevada, são anuladas. Dessa forma, estes estabelecimentos operam com margens líquidas minúsculas, equilibrando-se entre os fornecedores de insumos e o mercado sem grandes opções de venda, tornando-se extremamente sensíveis a alterações de preço e flutuações de mercado. (BUAINAIN et al, 2003, p. 333 e 334)

### 3.2.3 A Eficiência dos Programas e Políticas

De acordo com Kamimura et al (2010, p. 222), as leis, políticas e programas citados anteriormente iniciaram uma transformação na estrutura logística, de consumo, destino final e qualidade dos produtos. Além disso, houve o aumento dos preços de alguns produtos agrícolas, tendo como motivação o crescimento das exportações.

Por meio dos dados do Censo 2006, é possível notar que houve um crescimento da rentabilidade (renda/hectare) da agricultura familiar, sendo esta melhor notada na região focal das políticas, a região Nordeste. No período de 1996

a 2006, a rentabilidade aumentou 85,9%, com uma média de 6,4% anuais. No mesmo período, a taxa de crescimento da rentabilidade no Brasil foi de 24,8%, ou 2,2% ao ano. Os dados da região Sul, que sempre apresentou as maiores médias e taxas, demonstraram um sinal de esgotamento do potencial de expansão, com crescimento de 14,6% no período e 1,4% ao ano.

Ainda que mantido esse crescimento, a região Nordeste só alcançaria a rentabilidade do Sudeste em 2021 e do Sul em 2029. A rentabilidade do Norte e Centro-Oeste permaneceria baixa, não sendo possível alcançar as demais regiões nesse século.

Para Buainain et al (2003, p. 339), contudo, esse apoio localizado à agricultura familiar faz parte de uma política de “apagar incêndio”. Dessa forma, faz-se necessária uma série muito mais ampla e diversa de políticas, incluindo desde políticas agrícolas até políticas de educação.

Todas as políticas para a agricultura familiar deveriam necessariamente considerar os quatro principais fatores condicionantes do desenvolvimento rural, segundo Buainain et al (2003, p. 339 e 340), a saber: incentivos para investimento e produção; disponibilidade de recursos, como terra, água, mão-de-obra, capital e tecnologia, determinantes do potencial de produção; acesso aos mercados, insumos, serviços e informações; e as instituições, que influenciam as decisões dos agentes.

A promoção da agricultura familiar não deveria ser realizada por meio de políticas isoladas, mas sim integrada a uma política de desenvolvimento nacional que tenha como objetivo um crescimento econômico com equidade social, visando fortalecer pequenas e médias empresas, agricultura familiar, geração de empregos, redução da pobreza, etc. Dessa forma, as políticas deixariam de ser apenas compensatórias.

## 4 O BIODIESEL E A INCLUSÃO SOCIAL

Neste capítulo, são abordados os incentivos governamentais à produção e as possibilidades de estes alcançarem seu objetivo de geração de renda e emprego, assim como de que forma impactam essas variáveis.

A análise descreve os entraves que pode haver ao cumprimento desse objetivo. Para isto, serão consultadas informações provenientes de teses e estudos acadêmicos, assim como de instituições governamentais.

### 4.1 LEIS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS

À Lei n<sup>o</sup> 11.097/05 atribui-se a responsabilidade de mudar a mistura obrigatória de biodiesel, inicialmente para 2% e, depois, para 5%. Em 13 de março de 2008, foi publicada a Resolução CNPE (Conselho Nacional de Política Energética) N<sup>o</sup> 2, que aumentou a mistura obrigatória de biodiesel de 2% para 3% a partir de 1<sup>o</sup> de julho de 2008. O uso de gordura animal também passa a ser proibido com a Lei n<sup>o</sup> 11.097/05, que é diferente da definição originalmente incluída na MP n<sup>o</sup> 214. Esta mudança pode ser vista como um resultado da pressão dos produtos agrícolas em expansão no Brasil, pelo agronegócio, que tem interesse em expansão do mercado para as culturas de petróleo. (GARCEZ e VIANNA, 2009)

Um aspecto importante da Lei n<sup>o</sup> 11.097/05 é o artigo 7<sup>o</sup>, que foi incluído através de uma iniciativa da Câmara dos Deputados, e modifica a Política Energética Nacional (Lei Federal No. 9.478/97), permitindo royalties de petróleo a serem utilizados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) para financiar projetos relacionados aos biocombustíveis. Anterior a essa mudança, a Política Nacional de Energia especificava que esses direitos só poderiam ser utilizados para financiar projetos relacionados a petróleo e gás. Esta é outra medida que pode estimular a produção de biodiesel.

A segunda Medida Provisória, a MP n<sup>o</sup> 227, foi enviada para o Congresso Nacional pelo Poder Executivo em seis dezembro de 2004. Essa MP foi transformada em Projeto de Lei (PLV) n<sup>o</sup> 2, de 2005, que foi convertido na Lei Federal n<sup>o</sup> 11.116/05, após ser aprovado, juntamente com as alterações da Câmara dos Deputados e do Senado e depois da necessária sanção presidencial. A Lei n<sup>o</sup>

11.116/05 estabelece o imposto da estrutura do Programa de Biodiesel, bem como o papel do Poder Executivo, que pode regular a redução de dois impostos (PIS / PASEP e COFINS), aplicados ao biodiesel, em função da matéria-prima, do produtor e da região de produção da matéria-prima, conforme explanado anteriormente neste trabalho. Os dois impostos também são aplicados à gasolina, diesel e álcool. Dessa forma, torna-se possível reduzir impostos para pequenos produtores ou produção proveniente de locais de baixo desenvolvimento.

A Lei n<sup>o</sup> 11.116/05 manteve a Secretaria Especial prevista na MP n<sup>o</sup> 227 e o papel do Poder Executivo, através do Secretário-Geral da Receita (Secretaria da Receita Federal – SRF) e do Ministério da Fazenda, para elaborar normas para o registro, bem como para especificar o valor do montante mínimo de capital necessário para um produtor ou importador de biodiesel. Alguns autores consideram que a demanda por um montante mínimo de capital, prevista na Lei n<sup>o</sup> 11.116/05 dificulta a produção de biodiesel em pequenas quantidades por agricultores familiares e cooperativas, e isso poderia resultar na exclusão social, como ocorreu no caso do álcool brasileiro.

De acordo com o modelo de aquisição de biodiesel, os produtores e importadores de petróleo estão obrigados a adquirir o biodiesel de acordo com sua participação de mercado. A maior parte do biodiesel é adquirida pela Petrobras (93%), enquanto os 7% restantes são adquiridos pela Refinaria Alberto Pasqualini REFAP S/A. O Governo Federal reconheceu que seria necessário criar um mercado para o biodiesel durante o período em que a mistura B2 era opcional (2005-2007), e estabeleceu a responsabilidade da ANP para administrar os leilões para a compra de biodiesel, por meio da Resolução CNPE n<sup>o</sup> 3, de 23 de setembro de 2005. (GARCEZ e VIANNA, 2009)

Tais medidas são basilares para o aumento da produção e provável geração de renda e inclusão social, que não podem ocorrer sem investimentos.

## 4.2 RESULTADOS OBSERVADOS

Em pesquisa realizada por Finco (2011, p. 54), no ano de 2008, no estado do Tocantins, com famílias rurais produtoras de biodiesel por meio de oleaginosas e famílias rurais não produtoras de biodiesel, demonstrou-se que, na sub-região da

mamona, uma família pobre tem, em média, uma maior probabilidade de produzir sementes oleaginosas do que uma família não-pobre, sinalizando inclusão social. De forma contrária, na sub-região do pinhão-manso, quanto melhor o nível de vida da família, maior será a probabilidade de cultivarem pinhão-manso, sugerindo que a inclusão social não está ocorrendo e colocando em dúvida a eficiência do PNPB no alcance dessa meta.

Uma explicação possível para esses resultados pode ser o fato de que as famílias rurais pobres preferem projetos de curto prazo. A mamona é uma cultura anual, permitindo que os agricultores abandonem a atividade no ano seguinte caso obtenham colheitas ruins. Já a semente do pinhão-manso torna-se lucrativa a partir do quarto ano, o que exige uma carteira diversificada por parte dos agricultores familiares.

Fato importante foi notado por Lima (2010, p. 27), Finco (2011, p. 52) e Bartsch e Antunes (2008, p. 6): o biodiesel está sendo produzido, em sua grande parte, por meio da soja e gordura animal. Dados de 2010 informam que a soja era, então, responsável por aproximadamente 77% da produção do biodiesel, e o sebo bovino, por sua vez, era responsável por cerca de 15%. Lima (2010, p. 29) acrescenta, ainda, que “a mamona, dendê e outras culturas ainda não estão devidamente contempladas no PNPB”.

Dessa forma, não se confirma ação para inclusão social, visto que a soja foi a cultura que apresentou menor participação da agricultura familiar, cerca de 16%, de acordo com dados do Censo Agrário de 2010. No ano de 1996, a agricultura familiar produzia 31% da soja.

O potencial de geração de emprego de algumas oleaginosas pode ser verificado no quadro abaixo, sendo possível perceber a pouca necessidade de mão-de-obra no cultivo da soja.

OLEAGINOSAS	PRODUTIVIDADE (tonelada de óleo por hectare/ano)	Nº DE HECTARES (para produzir 1000 toneladas de óleo/ano)	OCUPAÇÃO DE TERRA (hectares por família)
Mamona (lavoura familiar)	0,47	2128	2
Soja (lavoura mecanizada)	0,21	4762	20
Amendoim (lavoura mecanizada)	0,45	2222	16
Babaçu (extrativismo)	0,12	8333	5
Dendê (cultivo mecanizado)	5	200	5

Quadro 8: Potencial de geração de emprego de oleaginosas

Fonte; Holanda, 2004

Além da redução da participação da agricultura familiar, houve ainda o aumento da concentração geográfica da produção de soja. Os dados de 2010 sugerem que mais de 80% da produção nacional está em cinco estados: Mato Grosso (28,6%), Paraná (20,2%), Rio Grande do Sul (12,9%), Goiás (11,3%) e Mato Grosso do Sul (7,3%). Além da concentração fundiária, ressalta-se ainda que a cultura de soja depende de grandes corporações transnacionais, do uso de agrotóxicos, fertilizantes, herbicidas e transgênicos. Se, por um lado, a soja mostrou-se como a única cultura capaz de atender à demanda do biodiesel, por outro, da forma como está ocorrendo, poucos empregos são gerados e não há abertura para produção familiar.

Dados do Ministério de Minas e Energia afirmam que as regiões-alvo do PNPB – Norte e Nordeste – produziram apenas 11,6% do total do biodiesel nacional em 2009. Considerando que a inclusão social e a geração de renda deveriam ocorrer principalmente nos estados mais necessitados, nota-se, novamente, uma contradição.

Os resultados dos leilões de biodiesel mostram, ainda, que, devido à exigência do Selo Combustível Social para participação, a maior parte do volume contratada provém do Nordeste (Figura 3). Contudo, por outro lado, essa quantidade é proveniente de apenas uma empresa, a Brasil Biodiesel (Figura 4). Esse fato mostra que pode haver uma concentração de mercado em alguns poucos produtores, o que também pode reduzir a possibilidade dos pequenos produtores de oleaginosas de vender sua produção para outra empresa.

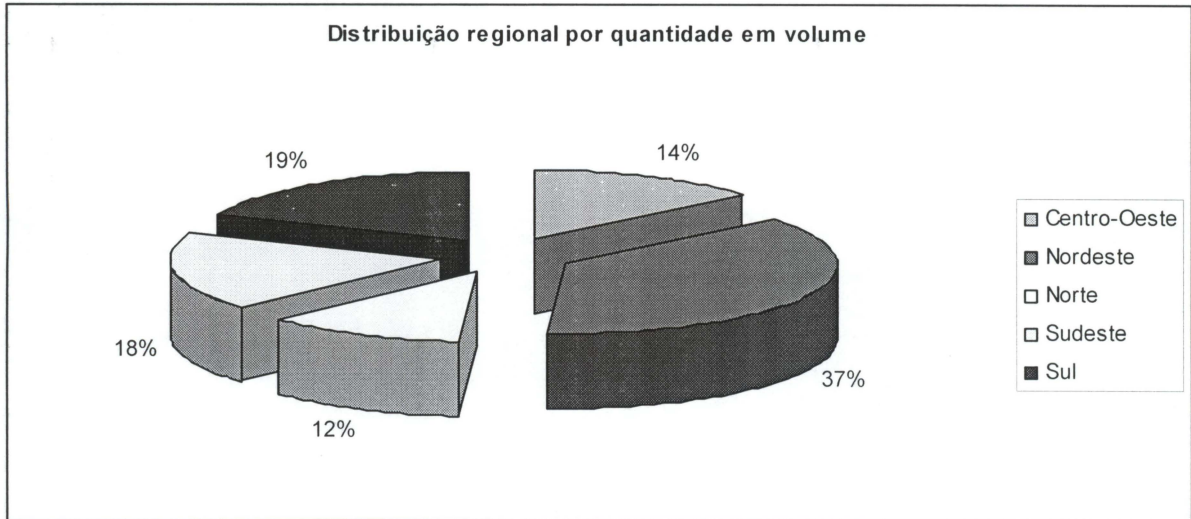


Figura 3: Distribuição regional por quantidade em volume  
 Fonte: Bermann, 2007, p. 48

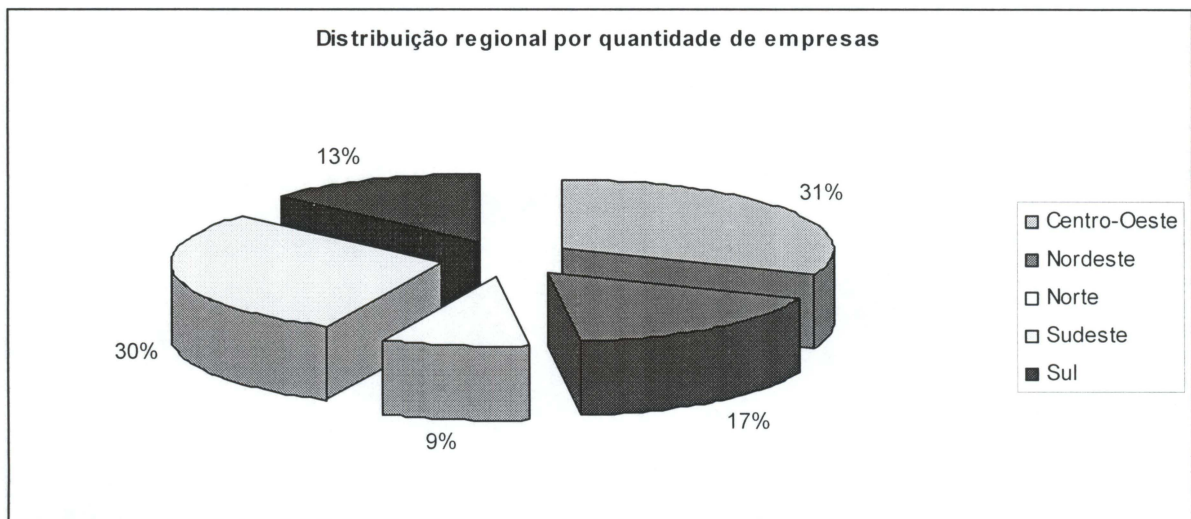


Figura 4: Distribuição regional por quantidade de empresas  
 Fonte: Bermann, 2007, p. 49

## 5 CONCLUSÃO

Não está, dentre os objetivos desse trabalho, o estabelecimento de conclusões definitivas sobre o tema. Dessa forma, a apresentação de uma revisão de literatura, assim como a análise e discussão das variáveis e resultados do PNPB e da inclusão social não podem ser encaradas como absolutas e categóricas. Sendo o assunto tratado recente e não finalizado, há possibilidades de ocorrência de novas ações que venham a alterar o curso de uma pesquisa futura.

O PNPB foi elaborado quando de um cenário de preços altos do petróleo, de crescente demanda mundial por combustíveis de fontes renováveis e de vantagens comparativas do Brasil em relação aos recursos naturais. Contudo, após seis anos, os dados divulgados pela ANP mostram que o biodiesel está sendo produzido, em grande parte, através da soja e da gordura animal, os quais são produzidos, principalmente, por agricultores de grande escala.

Analisando a bibliografia consultada é possível notar que, ainda que o PNPB tenha sido concebido visando à geração de emprego e renda em regime de agricultura familiar, o programa só evoluiu quando entraram no mercado os grandes agricultores de soja. Em função das características dessa cultura, torna-se muito difícil compatibilizar o biodiesel de soja com uma política de inclusão social. Em função disso, o PNPB não tem obtido sucesso também na diminuição da concentração industrial e regional, principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste.

Dessa forma, há a necessidade de se realizar pesquisas para identificar outras oleaginosas, mais intensivas em mão-de-obra, poupadoras de energia e que permitam a formação de sistemas integrados e complementares, com rotação de cultura, além de incentivos para maior participação da agricultura familiar no mercado do biodiesel e implantação de cooperativas.

Outro fator peremptório a se considerar nessa análise final é o custo de produção. Mostrou-se claro o alto custo do biodiesel frente ao diesel comum. Para a agricultura familiar, esse custo elevado apresenta-se como um fator restritivo para produção e conseqüente comercialização. Ademais, o biodiesel não é competitivo sem que haja fortes incentivos fiscais. Assim, evidencia-se mais um ponto incerto sobre a viabilidade do biodiesel como mecanismo de inclusão social.

Devido à demanda por biodiesel ser limitada pela mistura determinada pelo governo e à capacidade produtiva ser crescente, é provável que as empresas mais eficientes, com plantas maiores e matérias-primas mais rentáveis, ganhem os leilões e, assim, as menores – notadamente, as empresas familiares – deixem o mercado.

Contudo, uma mudança no modelo tem chances de reverter o processo. Segundo os autores consultados, devido às suas características, o dendê pode vir a assumir uma boa posição como cultura para produção de biodiesel. Da mesma forma, apesar da falta de informações tecnológicas a respeito, o pinhão-manso também poderia colaborar significativamente com a produção do biodiesel. Para isso, seria necessário, todavia, um programa de governo de longo prazo, devido aos investimentos necessários e ao tempo que se requer para estabilizar a produção.

Surge, então, outro desafio, visto que os programas atuais têm foco mais imediatista. Para que haja a evolução desse processo rumo à inclusão social, é imprescindível a elaboração de políticas agrícolas estáveis, assistência técnica, pesquisa e desenvolvimento, crédito e incentivo para aquisição de bens de capital, políticas de descentralização da produção, ações diferenciadas para os grandes produtores de biodiesel e para os agricultores familiares, etc.

Por hora, os resultados em relação à meta da inclusão social são incertos, não sendo possível afirmar se as famílias rurais pobres estão sendo incluídas na cadeia do biodiesel. Os estudos apresentados demonstram também que o processo de inclusão social pode estar acontecendo de forma pontual apenas, o que não é significativo, visto que o objetivo do PNPB é a inclusão social de forma ampla.

## 6 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria Cecília Pereira. Perspectivas para a indústria brasileira de biodiesel. **Boletim Infopetro**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, f. 12-14, Mar/Abr, 2008

AVERAGE biodiesel emissions compared to conventional diesel, according to EPA. Disponível em: <[http://www.biodiesel.org/pdf\\_files/fuelfactsheets/emissions.pdf](http://www.biodiesel.org/pdf_files/fuelfactsheets/emissions.pdf)>. Acesso em: 27 de maio de 2010.

BARTSCH, Aleksandra S.; ANTUNES, Adelaide M. S. **Biodiesel para o desenvolvimento brasileiro: situação atual e desafios para um futuro sustentável**. Trabalho apresentado no Rio Oil and Gas Expo and Conference. Rio de Janeiro, 2008.

BERMANN, Célio. **As novas energias do Brasil: dilemas da inclusão social e programas de governo**. Ed. Fase. Rio de Janeiro, 2007.

BERMANN, Célio. **Energia no Brasil: crise e alternativas para um país sustentável**. Ed. Livraria da Física. São Paulo, 2002.

BIODIESEL, 2011. Disponível em: <<http://www.biodiesel.org>>. Acessado em: 16 de abril de 2011.

BRASIL. Decreto n. 5297, de 6 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 dez. 2004.

BRASIL. Decreto n. 5457, de 6 de junho de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 jun. 2005.

BRASIL. Decreto n. 6606, de 21 de outubro de 2008. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 out. 2008.

BRASIL. Lei n. 11097, de 13 de janeiro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 jan. 2005.

BRASIL. Lei n. 11116, de 18 de maio de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 mai. 2005.

BUAINAIN, Antônio Márcio; ROMEIRO, Ademar R.; GUANZIROLI, Carlos. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 10, p. 312-347, Jul/Dez, 2003.

CIPRANDI, Olívio; NETO, João Fert. As perspectivas da pequena produção familiar na agricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 135-141, Jan/Abr, 1996.

DIAS, Guilherme Leite da Silva. Um desafio novo: o biodiesel. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 21, n. 59, Apr, 2007.

- FINCO, Marcus Vinicius Alves. O programa brasileiro de biodiesel e os agricultores familiares: qual a realidade da inclusão social no Cerrado? **Biodieselbr**, Curitiba, v. 4, n. 21, p. 52-55, Fev/Mar, 2011.
- FREITAS, Rosiane Correia de Freitas. Preço variável. **Biodieselbr**, Curitiba, v. 4, n. 22, p. 36-39, Abr/Mai, 2011.
- GARCEZ, Catherine Aliana Gucciardi; VIANNA, João Nildo Souza. Brazilian Biodiesel Policy: social and environmental considerations of sustainability. **Energy**, Brasília, v. 34, n. 5., p. 645-654, Mai, 2009.
- GABBAY, Samuel. **Política energética nacional e biodiesel**. Campinas, 2007. Disponível em: <[http://portalabpg.org.br/PDPetro/4/resumos/4PDPETRO\\_ABS\\_8\\_2\\_0348-1.pdf](http://portalabpg.org.br/PDPetro/4/resumos/4PDPETRO_ABS_8_2_0348-1.pdf)>. Acesso em: 24 de junho de 2010.
- HOLANDA, Ariosto. **Biodiesel e inclusão social**. Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica, Câmara dos Deputados. Coordenação de Publicações. Brasília, 2004.
- KAMIMURA, Arlindo; OLIVEIRA, Aline; BURANI, Geraldo F. A agricultura familiar no Brasil: um retrato do desequilíbrio regional. **Interações**, Campo Grande, v. 11, n. 2, p. 217-223, Jul/Dez, 2010.
- KOHLHEPP, Gerd. Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, 2010.
- LIMA, Paulo César Ribeiro. A soja, as outras matérias-primas e o programa do biodiesel. **Biodiesel**, n. 44, p. 25-29, Mar, 2010.
- LUIZ, Alfredo José Barreto; SILVEIRA, Miguel Ângelo. Diagnóstico rápido e dialogado em estudos de desenvolvimento rural sustentável. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 83-91, Jan, 2000.
- PARK, Kil Hyang. **Projeto Biodiesel e a inclusão social**. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/agricultura/ProjetoBiodiesel.pdf>>. Acesso em 15 de maio de 2010.
- PINTO, Angelo C. et al . Biodiesel: an overview. **J. Braz. Chem. Soc.**, São Paulo, v. 16, n. 6b, p. 1313-1330, Nov, 2005.
- POTENGY, G. F. O biodiesel e a agricultura familiar: algumas questões. **REDD**, v. 1, n. 1, 2008.
- PRATES, Cláudia Pimentel T.; PIEROBON, Ernesto Costa; COSTA, Ricardo Cunha da. Formação do mercado de biodiesel no Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 39-64, Mar, 2007
- RAMOS, Luiz Pereira. Current status of biodiesel development in Brazil. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 123, n. 1-3, p. 121-124, 2005.

RODADAS DE DISCUSSÃO, 2008, Salvador. **Biodiesel: inclusão social e desenvolvimento regional**. Salvador, 2008.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2002.

SANTO, Alexandre do Espírito. **Delineamentos de metodologia científica**. São Paulo: Edições Loyola, 1992.

SCHLESINGER, S. **O grão que cresceu demais**. Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional. Ed. Fase, 2006.

SILVA, Adilson José. JUNIOR, Milton Ferreira da Silva. Representações sociais e agricultura familiar: indícios de práticas agrícolas sustentáveis no Vale do Bananal – Salinas, Minas Gerais. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 525-538, Dez, 2010.

SUAREZ, Paulo; MENEGHETTI, Simoni. 70º Aniversário do Biodiesel em 2007: evolução histórica e situação atual no Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 8, 2007.

SUAREZ, Paulo A. Z.; MENEGHETTI, Simoni M. P.; FERREIRA, Vitor F. O biodiesel e a política de C & T brasileira. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 6, Dez, 2006.