Biblioteca DIGITAL CÂMARA

CÂMARA DOS DEPUTADOS

O BIODIESEL NO BRASIL E NO MUNDO E O POTENCIAL DO ESTADO DA PARAÍBA

Paulo César Ribeiro Lima

Maio/2007

Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados
Centro de Documentação e Informação
Coordenação de Biblioteca
http://bd.camara.gov.br

"Dissemina os documentos digitais de interesse da atividade legislativa e da sociedade."

CONSULTORIA
LEGISLATIVA

O BIODIESEL NO BRASIL E NO MUNDO E O POTENCIAL DO ESTADO DA PARAÍBA

Paulo César Ribeiro Lima
Consultor Legislativo da Área XII
Recursos Minerais, Hídricos e Energéticos

ESTUDO

MAIO/2007

Câmara dos Deputados
Praça 3 Poderes
Consultoria Legislativa
Anexo III - Térreo
Brasília - DF

SUMÁRIO

1. Introdução....3
2. A importância do biodiesel....4
3. O biodiesel no mundo....4
4. O biodiesel no Brasil....7
4.1 Marco Legal....7
Lei nº 11.097....7
Lei nº 11.116....8
Decreto nº 5.297....10
4.2 O mercado brasileiro....11
4.3 Matérias-primas....13
5. A cultura da mamona....17
5.1 Características da planta....18
5.2 Clima e Solo....20
5.3 Plantio....20
5.4 Colheita....21
5.5 Beneficiamento....21
5.6 Pragas....21
5.7 Doenças....21
6. Outras culturas....22
6.1 Algodão....22
6.2 Pinhão-manso....23
7. Custos de produção de biodiesel....23
7.1 Menores custos....25
7.2 Custos por região e por oleaginosa....26
8. O biodiesel na Paraíba....28
9. Conclusões....30
10. Bibliografia....31

© 2006 Câmara dos Deputados.

Todos os direitos reservados. Este trabalho poderá ser reproduzido ou transmitido na íntegra, desde que citados o autor e a Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. São vedadas a venda, a reprodução parcial e a tradução, sem autorização prévia por escrito da Câmara dos Deputados.

Este trabalho é de inteira responsabilidade de seu autor, não representando necessariamente a opinião da Câmara dos Deputados.

O BIODIESEL NO BRASIL E NO MUNDO E O POTENCIAL DO ESTADO DA PARAÍBA

Paulo César Ribeiro Lima

1. INTRODUÇÃO

O mundo caminha para um nova era energética em razão do agravamento do efeito estufa, que decorre, principalmente, da emissão de grandes quantidades de dióxido de carbono - CO_2 geradas pela queima dos combustíveis fósseis.

Por sua grande extensão e por suas condições edafoclimáticas, o Brasil pode desempenhar um papel fundamental nessa nova era, onde o biodiesel, produzido a partir da biomassa renovável, surge, atualmente, como a opção economicamente mais viável para substituir o óleo diesel derivado do petróleo.

A Paraíba apresenta grande potencial para o cultivo de oleaginosas, tais como mamona, algodão e pinhão-manso, que podem produzir matérias-primas para a produção de biodiesel. A implantação da cadeia produtiva desse biocombustível no Estado da Paraíba pode ser uma importante alternativa de desenvolvimento.

Registre-se que, no Brasil, já foi definido o marco legal que obriga, a partir de janeiro de 2008, a adição do biodiesel a todo óleo diesel derivado petróleo que for comercializado em qualquer ponto do território nacional.

Esse marco legal cria incentivos fiscais direcionados, principalmente, para a produção de biodiesel nas Regiões Norte e Nordeste, a partir de mamona e palma cultivadas pela agricultura familiar. Além dessas, outras culturas, como o amendoim e o girassol, podem ser boas opções de oleaginosas para a produção de biodiesel no Estado da Paraíba.

O cultivo da mamona já foi uma importante atividade na Paraíba, em especial na região dos Cariris Velhos. A mamoneira é uma planta bem adaptada ao sol nordestino. O principal produto da mamona é o óleo. Nos cultivares modernos, a quantidade de óleo chega a mais de 50% do peso das sementes.

2. A IMPORTÂNCIA DO BIODIESEL

A importância do biodiesel está associada à possibilidade de substituição de combustíveis fósseis derivados do petróleo, utilizados em motores de ignição por compressão, denominados motores de ciclo diesel.

O biodiesel é produzido a partir de matérias-primas renováveis, tais como óleos vegetais, gorduras animais e óleos utilizados para cocção de alimentos. Esses óleos reagem com um álcool de modo a produzir o biodiesel e, como co-produto, a glicerina. Essa reação denomina-se transesterificação.

No Brasil, esse álcool deve ser o etanol (álcool etílico) produzido a partir de cana-de-açúcar, visto ser o Brasil o segundo maior produtor mundial desse biocombustível. O etanol também pode ser produzido a partir da mandioca, do milho etc.

Entre as principais características do biodiesel, pode-se destacar que ele é virtualmente livre de enxofres e aromáticos, possui mais alto ponto de fulgor que o diesel convencional, apresenta excelente lubricidade e é miscível em óleo diesel. Assim, o biodiesel pode ser utilizado como combustível puro ou como aditivo misturado ao óleo diesel derivado do petróleo.

Destaque-se, ainda, que o consumo de biodiesel puro pode reduzir a emissão de CO_2 em mais de 78%, quando comparado ao consumo de diesel convencional. Além do forte apelo ambiental, o biodiesel pode gerar um grande número de empregos em atividades agrícolas e industriais.

Assim como o óleo diesel, o mercado de biodiesel engloba frotas de transportes de cargas e passageiros, além de frotas cativas. É utilizado no transporte rodoviário, ferroviário e marítimo. Pode, ainda, ser consumido na indústria de mineração e de geração de energia elétrica.

3. O BIODIESEL NO MUNDO

Em todo o mundo, os fatores ambientais e a elevação dos preços do petróleo têm favorecido a expansão do mercado de biocombustíveis. Os principais biocombustíveis são o etanol, para uso em automóveis, e o biodiesel, para uso em motores de caminhões, ônibus e tratores e em motores estacionários.

Os países que integram a União Européia - UE e os Estados Unidos são os maiores produtores e usuários de biodiesel. Outros países, tais como Argentina, Austrália, Canadá, Filipinas, Japão, Índia, Malásia e Taiwan, têm feito significativos esforços para o desenvolvimento de suas indústrias de biodiesel.

Em 2006, foram produzidos 10 milhões de m³ de biodiesel no mundo. De acordo com estimativa da Oil World, em 2007, a produção deverá ser de 16,7 milhões de m³. Esse acréscimo significativo ocorrerá, principalmente, na União Européia e nos Estados Unidos. A União Européia produz biodiesel em escala industrial desde 1992.

Atualmente, a UE conta com 120 plantas industriais e, em 2006, a produção foi de 6,8 milhões de m³. Em 2006, a Alemanha foi responsável por 44% da produção de biodiesel da UE, seguida pela Itália, com 14%, e pela França, com 13%. Também existem importantes plantas na Áustria.

Na Europa, a principal matéria-prima utilizada para o processamento de biodiesel europeu é o óleo de canola (colza). Os óleos de soja, de palma e de girassol são utilizados em menor escala.

A Tabela 3.1 mostra a evolução da produção de biodiesel em vários países da União Européia. No ano de 2005, houve uma grande aumento na produção. Nesse ano, 10 países entraram no mercado de biodiesel.

Países/mil toneladas métricas[1]	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006
Alemanha	450	715	1.088	1.903	2.681
Áustria	25	32	100	125	134
Bélgica				55	85
Dinamarca	10	40	44	81	81
Eslováquia				89	89
Eslovênia				17	17
Espanha		6	70	100	224
Estônia					20
França	366	357	502	532	775
Itália	210	273	419	827	857
Lituânia				10	10
Polônia				100	150
Portugal				6	146
Reino Unido	3	9	15	129	445
República Tcheca				188	203
Suécia	1	1	8	12	52
Demais países[2]				54	100
Total	**1.065**	**1.433**	**2.246**	**4.228**	**6.069**

Notas:[1] cálculo da capacidade produtiva = 330 dias por ano por planta
[2] Demais países da União Européia – Chipre, Grécia, Hungria, Latvia e Malta
Fonte: www.ebb_eu.org/prev_stats-capacity.php

Tabela 3.1 - Produção de biodiesel em países da União Européia.

Fonte: Sebrae (2007)

Os Estados Unidos são outro importante produtor de biodiesel. Esse país conta com 105 plantas industriais que produziram, em 2006, 3,2 milhões de m³. No ano de 2007, a produção deve se ampliar com a construção de mais 77 plantas ou expansão das plantas atuais. Estima-se que, em 2007, a produção dos Estados Unidos atinja 6,5 milhões de m³.

O óleo de soja é a principal matéria-prima utilizada nos Estados Unidos para a produção de biodiesel. Outras matérias-primas, inclusive óleos de fritura reciclados, são utilizadas em menores proporções.

Os programas implementados em vários países, em geral, estabelecem medidas de apoio à implantação da indústria de biodiesel. Entre essas medidas destacam-se subsídios aos agricultores, isenção de impostos e adoção de percentuais escalonados para a mistura de biodiesel ao diesel derivado do petróleo. Esses percentuais variam de 2% a 30%. Somente a Alemanha oferta, em cerca de 2000 postos de abastecimento, o biodiesel puro (B100).

4. O BIODIESEL NO BRASIL

4.1 Marco Legal

Em 06 de dezembro de 2004, o Governo Federal lançou oficialmente o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. A partir desse lançamento, após amplas discussões no Congresso Nacional, foi aprovado o marco legal desse biocombustível.

O marco legal básico do biodiesel é composto pela Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, pela Lei nº 11.116, de 18 de maio de 2005, e pelo Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004. Descreve-se, a seguir, essa legislação.

Lei nº 11.097

A Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira, sendo fixado em 5%, em volume, o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional.

O prazo para atingir esse percentual é de oito anos, a partir de janeiro de 2005. Contudo, é de três anos o período para se utilizar um percentual mínimo obrigatório intermediário de 2%, em volume. No entanto, esses prazos podem ser reduzidos, conforme resolução do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE.

Essa Lei ampliou as funções da ANP, que passou a se chamar Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíves, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, definindo-a como o órgão regulador dos biocombustíveis.

Dispõe, ainda, que a parcela, destinada ao MCT, que é de 25% do valor do *royalty* do petróleo que exceder a 5% da produção pode ser utilizada para financiar programas de amparo à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico aplicados à indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis. Dessa forma, recursos do Fundo Setorial do

Petróleo - CT-Petro já podem ser utilizados para financiar projetos de P&D na área de biocombustíveis.

Além disso, a Lei nº 11.097 estabelece que recursos da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico - Cide podem ser utilizados para o fomento a projetos voltados à produção de biocombustíveis, com foco na redução dos poluentes relacionados com a indústria de petróleo, gás natural e seus derivados.

Lei nº 11.116

A Lei nº 11.116, de 18 de maio de 2005, dispõe sobre o Registro Especial, na Secretaria da Receita Federal - SRF do Ministério da Fazenda, de produtor ou importador de biodiesel e sobre a incidência da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS sobre as receitas decorrentes da venda desse produto.

Essa Lei estabelece que a importação ou produção de biodiesel serão exercidas, exclusivamente, por pessoas jurídicas constituídas na forma de sociedade sob as leis brasileiras, com sede e administração no País, beneficiárias de autorização da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP e que mantenham Registro Especial junto à SRF, sem o qual são vedadas as referidas atividades.

À SRF foi delegada competência para expedir normas complementares relativas ao Registro Especial e ao cumprimento das exigências a que estão sujeitos os importadores ou produtores de biodiesel. A delegação alcança, inclusive, a possibilidade de se estabelecer a obrigatoriedade de um valor mínimo de capital integralizado e as condições quanto à idoneidade fiscal e financeira dos contribuintes e de seus sócios ou diretores.

Em decorrência dessa delegação, foi estabelecido, por meio da Instrução Normativa SRF nº 516, de 22 de fevereiro de 2005, que o produtor de biodiesel tem que possuir um capital social integralizado não inferior a R$ 500 mil.

A Lei nº 11.116 estabelece também que, a qualquer tempo, a SRF pode cancelar o Registro Especial, porém, contra o ato que determinar o cancelamento, caberá recurso ao Ministro de Estado da Fazenda. São fatos que motivam o cancelamento do Registro Especial o desatendimento dos requisitos que condicionaram a sua concessão, o cancelamento da autorização expedida pela ANP, o descumprimento de obrigação tributária, relativa a tributo ou contribuição administrado pela SRF, a utilização indevida do mecanismo de redução das contribuições e a prática de conluio ou fraude, de crime contra a ordem tributária ou de qualquer outra infração cuja tipificação decorra do descumprimento de normas reguladoras da produção, importação e comercialização de biodiesel, após decisão transitada em julgado.

A exemplo do que ocorre com outros combustíveis, criou-se um regime especial monofásico para apuração e recolhimento da contribuição para o PIS/PASEP e da

COFINS. As contribuições incidirão, uma única vez, sobre a receita bruta auferida, pelo produtor ou importador, com a venda de biodiesel e serão calculadas, segundo opção do sujeito passivo, mediante a aplicação de alíquotas *ad valorem* ou *ad rem*. As primeiras foram fixadas em 6,15% e 28,32%, respectivamente. As segundas, em R$ 120,14 e R$ 553,19 por metro cúbico, respectivamente.

O Poder Executivo fica autorizado a reduzir as alíquotas específicas estabelecidas na Lei nº 11.116. A redução poderá ser feita em razão da matéria-prima utilizada na produção do biodiesel, segundo a espécie, o produtor-vendedor e a região de produção, ou da combinação desses fatores. Todavia, esses critérios de redução de alíquotas não se aplicam às receitas decorrentes da venda de biodiesel importado.

No caso de importação de biodiesel, as contribuições sobre as importações serão apuradas mediante a aplicação das alíquotas específicas, independentemente de o importador haver optado pelo regime especial de apuração em que se utilizam tais alíquotas.

A Lei nº 11.116 prevê, ainda, a aplicação de penalidade em cinco hipóteses. Primeiro, para o caso de recolhimento menor que o devido mediante a redução indevida das alíquotas específicas das contribuições. Segundo, se o contribuinte fabricar ou importar biodiesel sem possuir o Registro Especial. Terceiro, na hipótese de aquisição do combustível de pessoa que não detenha o Registro Especial. Quarto, no caso de o produtor de biodiesel não interromper a produção do combustível imediatamente após a inoperância do medidor de vazão do volume de biodiesel produzido. Quinto, quando o contribuinte não comunicar à SRF a inoperância do medidor de vazão do volume de biodiesel produzido.

Segundo a Lei nº 11.116, a utilização de coeficiente de redução incompatível com a matéria-prima utilizada na produção do biodiesel acarretará, além do cancelamento do Registro Especial, a natural obrigatoriedade do recolhimento da diferença da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS, com os acréscimos legais cabíveis. Incorrerá nessas penas, quem descumprir a obrigação de aplicar alíquotas proporcionalmente ao custo de aquisição das matérias-primas utilizadas na produção, quando o uso desses insumos impliquem alíquotas diferenciadas para as receitas decorrentes da venda de biodiesel.

Determina, ainda, a Lei nº 11.116 que, na hipótese de inoperância do medidor de vazão do volume de produção de biodiesel, a produção por ele controlada será imediatamente interrompida. Depois, o contribuinte deverá comunicar à unidade da SRF com jurisdição sobre seu domicílio fiscal, no prazo de 24 horas, a interrupção da produção. Se não interromper a produção, o contribuinte sujeitar-se-á à aplicação de multa correspondente a 100% do valor comercial da mercadoria produzida no período de inoperância, não inferior a R$ 5.000,00, sem prejuízo da aplicação das demais sanções fiscais e penais cabíveis. Incidirá, também, em multa de R$ 5.000,00, sem prejuízo da multa sobre o valor comercial, no caso de falta da comunicação da inoperância do medidor de vazão.

Destaque-se, contudo, que os pequenos produtores não estão submetidos à interrupção da produção pela inoperância de medidor de vazão de volume de biodiesel. Por um período de tempo limitado, o pequeno produtor poderá registrar o volume produzido em um meio de controle alternativo.

Decreto nº 5.297

O Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004, dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel e sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas.

Esse Decreto cria o selo "Combustível Social". Esse selo será concedido ao produtor de biodiesel que promover a inclusão social dos agricultores familiares enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF que lhe forneçam matéria-prima e que comprovar regularidade perante o Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - SICAF.

Para promover a inclusão social dos agricultores familiares, o produtor de biodiesel deve:

- adquirir de agricultor familiar, em parcela não inferior a percentual a ser definido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, matéria-prima para a produção de biodiesel;
- celebrar contratos com os agricultores familiares, especificando as condições comerciais que garantam renda e prazos compatíveis com a atividade, conforme requisitos a serem estabelecidos pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário; e
- assegurar assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares.

O selo "Combustível Social" poderá, com relação ao produtor de biodiesel, conferir direito a benefícios de políticas públicas específicas voltadas para promover a produção de combustíveis renováveis com inclusão social e desenvolvimento regional e ser utilizado para fins de promoção comercial de sua produção.

O Decreto nº 5.297, alterado pelo Decreto nº 5.457, de 2005, prevê a redução da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS de acordo com os coeficientes mostrados na Tabela 4.1.

Matéria-prima	Região	Tipo de agricultura	Coeficiente	PIS/PASEP + COFINS
Qualquer	Qualquer	Qualquer	0,6763	R$ 0,21796
Mamona ou Palma	Norte, Nordeste ou Semi-árido	Qualquer	0,7750	R$ 0,15150
Qualquer	Qualquer	Familiar/PRONAF	0,8960	R$ 0,07002
Mamona ou Palma	Norte, Nordeste ou Semi-árido	Familiar/PRONAF	1,0000	R$ 0,00000

Tabela 4.1 - PIS/PASEP e COFINS relativos ao biodiesel.

Dessa forma, o Decreto n.º 5.297 é o instrumento legal utilizado pelo Governo Federal para criar uma política pública em relação ao biodiesel. Ressalte-se, contudo, que a isenção tributária de R$ 0,21796 para o biodiesel produzido no Norte, Nordeste ou Semi-árido, a partir da mamona ou da palma cultivadas por agricultores familiares, pode não ser suficiente para garantir a tão importante inclusão social.

4.2 O mercado brasileiro

O mercado brasileiro de biodiesel deverá fornecer os volumes necessários para as misturas B2 (mistura de 2% de biodiesel e 98% de óleo diesel, em volume), obrigatória entre 2008 e 2012, e B5 (mistura de 5% de biodiesel e 95% de óleo diesel), obrigatória após 2013. A mistura B2 vai gerar uma demanda de mais de 800 milhões de litros, enquanto a mistura B5 demandará, no mínimo, 2 bilhões de litros.

Atualmente, existem 44 empreendimentos, dos quais 13 usinas-piloto, nos mais diversos estados brasileiros, com capacidade produtiva para processar 751,4 milhões de litros de biodiesel por ano. No momento, somente 13 plantas estão em operação, com uma produção de 195,6 milhões de litros por ano. As previsões para final de 2007 e início de 2008 é de que haja uma oferta de mais de 1 bilhão de litros por ano, com a entrada em operação de mais 18 plantas.

Existem, ainda, 32 empreendimentos planejados com capacidade de produção estimada em cerca de 2 bilhões de litros por ano. Com a instalação e operação desses empreendimentos, o Brasil poderá atingir, nos próximos anos, uma produção de biodiesel de cerca de 3,8 bilhões de litros por ano.

Em 2006, a produção de óleo diesel no Brasil foi de 38,7 milhões de m³. Nesse ano, importou-se cerca de 9% do volume de óleo diesel necessário para atender ao consumo interno. Embora as importações brasileiras de óleo diesel apresentem uma tendência de declínio nos últimos seis anos, em razão do aumento da produção interna, o Brasil gastou, em

2006, US$ 1,7 bilhão (free on board - FOB) para importar 3,5 milhões de m³. Esse valor é cerca de duas vezes maior que o dispendido no ano 2000. A Figura 4.1 mostra a evolução da produção, venda e importação de óleo diesel pelo Brasil entre os anos de 2000 e 2006.

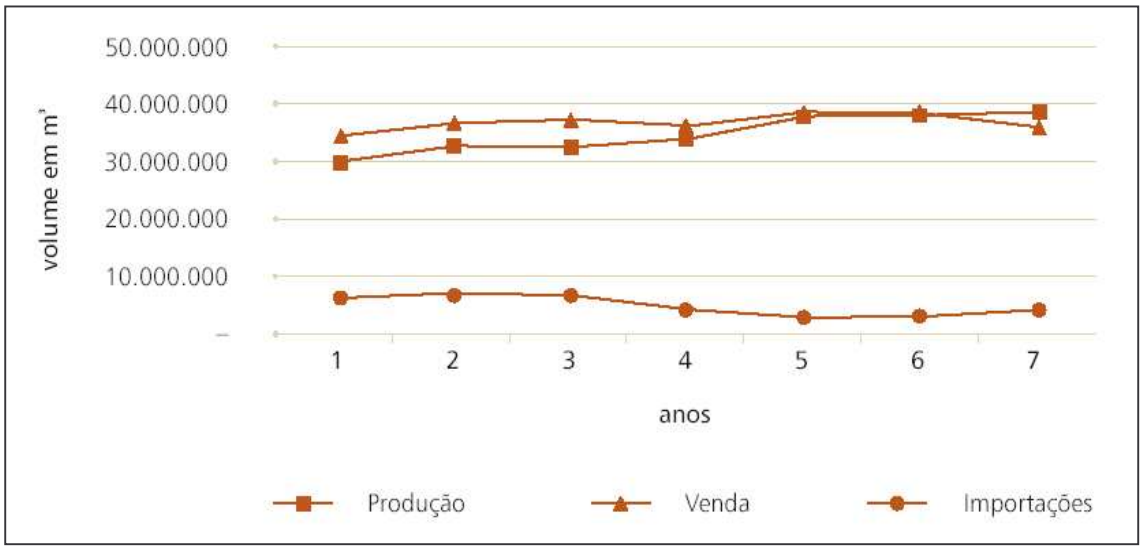

Figura 4.1 - Produção, venda e importação de óleo diesel de 2000 a 2006.

Fonte: Secretaria de Comércio Exterior do MDIC

As aquisições de biodiesel, com vistas a atender ao percentual de 2%, obrigatório a partir de 2008, estão sendo realizadas pela ANP, por meio de leilões. Foram realizados, até agora, cinco leilões, nos quais foram comercializados 865 milhões de litros de biodiesel, com preços por litro que variam de R$ 1,746 a R$ 1,904.

A Figura 4.2 mostra a evolução das vendas de biodiesel, misturado ao diesel de petróleo, ao longo do ano de 2006. As vendas acumuladas ao longo do ano foram de 2,2 bilhões de litros de B2.

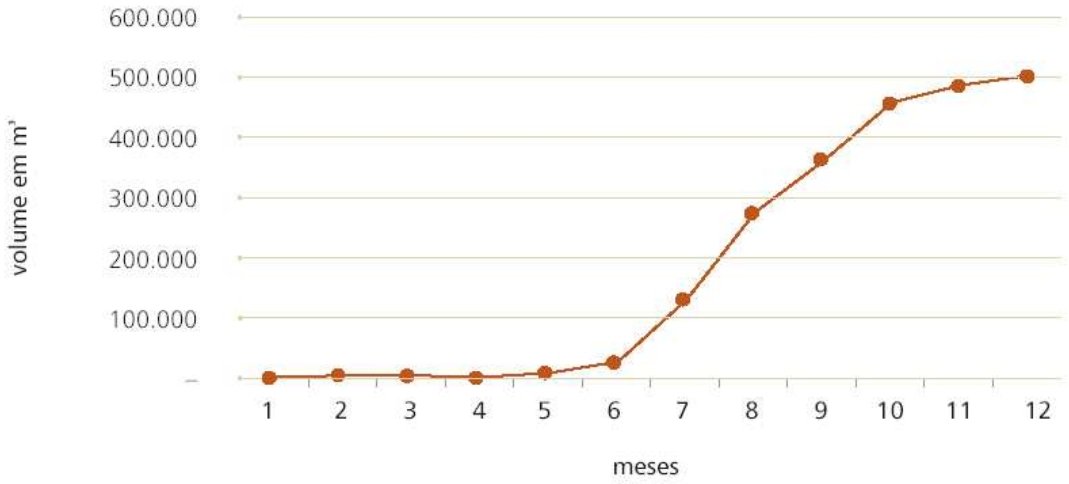

Figura 4.2 - Vendas de óleo diesel com 2% de biodiesel ao longo de 2006.

Fonte: ANP, com base nas informações das companhias distribuidoras

4.3 Matérias-primas

O Brasil é um país que, por sua extensa área geográfica, clima tropical e subtropical, apresenta uma ampla diversidade de oleaginosas que podem ser utilizadas para a produção de biodiesel. Destacam-se, entre essas oleaginosas, a mamona, a soja, o dendê, o girassol, o algodão, o amendoim e o pinhão-manso. São também consideradas matérias-primas para biocombustíveis as gorduras animais e os óleos já utilizados em frituras de alimentos.

Cada oleaginosa, em razão das condições de clima e de solo, apresenta diferenças na produtividade de óleo por hectare e no percentual de óleo obtido da amêndoa ou grão. A produtividade também está diretamente associada às tecnologias de cultivo, à qualidade de semente e às tecnologias de processamento praticadas.

A Tabela 4.2 mostra a produtividade e o rendimento de várias oleaginosas.

Espécie	Produtividade (toneladas/ha)	Porcentagem de óleo	Ciclo de vida	Regiões produtoras	Tipo de cultura	Rendimento (tonelada óleo/ha)
Algodão	0,86 a 1,4	15	Anual	MT, GO, MS, BA e MA	Mecanizada	0,1 a 0,2
Amendoim	1,5 a 2	40 a 43	Anual	SP	Mecanizada	0,6 a 0,8
Dendê	15 a 25	20	Perene	BA e PA	Intensiva MO	3 a 6
Girassol	1,5 a 2	28 a 48	Anual	GO, MS, SP, RS e PR	Mecanizada	0,5 a 0,9
Mamona	0,5 a 1,5	43 a 45	Anual	Nordeste	Intensiva MO	0,5 a 0,9
Pinhão manso	2 a 12	50 a 52	Perene	Nordeste e MG	Intensiva MO	1 a 6
Soja	2 a 3	17	Anual	MT, PR, RS, GO, MS, MG e SP	Mecanizada	0,2 a 0,4

Tabela 4.2 - Produtividade e rendimento das oleaginosas.

Fonte: Meirelles (2003)

Com a finalidade de ilustrar a distribuição das oleaginosas no território brasileiro, a Figura 4.3 mostra a potencialidade das várias regiões brasileiras para a produção de matérias-primas, levando-se em consideração as condições edafoclimáticas do zoneamento agroecológico.

Figura 4.3 - Potencialidade brasileira para produção de oleaginosas.

Fonte: Sebrae (2007)

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático é realizado para cada cultura e apresentado em notas técnicas, elaboradas por instituições técnicas ligadas à agricultura e editadas em portarias pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. As notas técnicas que as acompanham são elaboradas por cultura e Estado, com as indicações dos tipos de

solos aptos ao cultivo, períodos de semeadura, cultivares indicados bem como a relação de municípios no estado que dispõem de solos e clima mais adequados para o cultivo da oleaginosa

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático é uma ferramenta técnico-científica de auxílio à gestão de riscos climáticos na agricultura e serve de apoio para a concessão de crédito de custeio agrícola e seguro, além de orientação aos produtores.

Embora o Brasil apresente excelentes perspectivas de cultivos para várias oleaginosas, nem todas dispõem de estudos de zoneamento agrícola. O pinhão-manso, a macaúba e o babaçu não estão contemplados nesses estudos, assim como o dendê não consta do zoneamento agrícola do Estado do Pará. Registre-se, ainda, que muitas outras oleaginosas potenciais produtoras de óleo vegetal para a produção do biodiesel ainda não foram contempladas por esses estudos.

Os zoneamentos agrícolas das culturas de oleaginosas para a produção de biodiesel referentes à safra de 2006-2007 encontram-se indicados por cultura, região e Estado na Tabela 4.3.

Regiões	Estados	Culturas				
		Algodão	Dendê	Girassol	Mamona	Soja
Norte	TO			■		■
Nordeste	AL	■			■	
	BA	■	■		■	■
	CE	■			■	
	MA			■	■	■
	PB	■			■	
	PE	■			■	
	PI	■		■	■	■
	RN	■			■	
	SE	■			■	
Centro-Oeste	DF	■		■		■
	GO	■		■		■
	MS	■		■		■
	MT	■		■		■
Sudeste	MG	■				
	SP	■				
Sul	PR	■				■
	SC					■
	RS					■

Tabela 4.3 - Zoneamento Agrícola de Risco Climático - 2006/2007.

Fonte: Sebrae (2007)

5. A CULTURA DA MAMONA

A mamoneira teve origem na África, possivelmente na Etiópia. Sementes de mamona foram encontradas nas tumbas de antigos egípcios. A mamona foi introduzida no Novo Mundo pelos escravos.

Há algumas décadas, o Brasil era o maior exportador de óleo de mamona. O Brasil já foi o maior produtor mundial de mamona, tendo produzido 573 mil toneladas em 1974. Em 2004, a produção nacional foi cerca de 4 vezes menor que a de 1974. Atualmente, Índia e China são os maiores produtores mundiais.

A variação dos preços do óleo de mamona tem relação com as guerras. A guerra do Iraque, por exemplo, fez o óleo de mamona atingir, no mercado internacional, o valor de US$ 1.170 por tonelada.

Na Segunda Guerra Mundial, na Guerra do Vietnam e na Guerra do Golfo, o fenômeno da elevação nos preços do óleo de mamona também aconteceu. Entre as guerras, os estoques do óleo de mamona se recompõem e os preços do mercado internacional podem cair para US$ 400 dólares por tonelada. O preço médio nos últimos dez anos foi de US$ 910 por tonelada.

Registre-se que a volatilidade dos preços do óleo de mamona já causou dificuldades financeiras a muitos, em especial, aos pequenos agricultores nordestinos, que representam o elo mais frágil da cadeia produtiva.

A Região Nordeste possui potencial para cultivar até 6 milhões de hectares de mamona. No Semi-Árido brasileiro concentra-se 80% da produção nacional de mamona, sendo a Bahia o principal produtor nacional. A cultura da mamoneira pode ter grande importância para a economia do Semi-Árido brasileiro, por ser resistente à seca, ser fixadora de mão-de-obra, bem como geradora de emprego.

No que se refere ao potencial para a produção de biodiesel, a semente de mamona é considerada uma excelente opção, pois apresenta um elevado teor de óleo, que pode chegar próximo de 50%. O óleo extraído dessa semente, além do mercado de biodiesel, conta com um mercado internacional garantido por centenas de aplicações que incluem uso medicinal, em cosméticos e em substituição ao petróleo na fabricação de lubrificantes.

O produto também é utilizado na produção de fibra ótica, vidro à prova de balas e próteses ósseas, além de ser utilizado para impedir o congelamento de combustíveis e lubrificantes de aviões e foguetes espaciais, submetidos a baixíssimas temperaturas.

Os restos culturais da mamoneira podem devolver grande quantidade de biomassa ao solo. Suas folhas podem servir de alimento para o bicho-da-seda. O caule pode fornecer celulose para fabricação de papel, além de ser matéria-prima para a fabricação de tecidos grosseiros. A torta de mamona, resultante do esmagamento da semente, tem uso agrícola pela sua riqueza em nitrogênio.

5.1 Características da planta

A mamoneira pode ter de 1,8 m a 5 m de altura. Possui raízes laterais e uma pivotante que vai a 1,5 m de profundidade. O caule é redondo, liso, esverdeado e coberto com cera. As folhas verde-escuro são grandes, com 5 a 111 lóbulos. As flores em cacho terminal com flores masculinas, femininas e hermafroditas, apresentam pólen viável por 1 semana. A

semente com cor e tamanho variados, apresentam de 40% a 49% de óleo, tendo como maior componente o ácido ricinoléico.

Os cultivares de mamoneira são classificadas segundo seu porte e grau de deiscência (abertura) do fruto maduro. Quanto ao porte da planta, os cultivares são classificadas em:

- anão: altura de até 1,8 m;
- médio: altura entre 1,8 e 2,5 m;
- alto: altura entre 2,5 e 5,0 m;
- arbóreo: altura superior a 5,0 m.

Quanto à deiscência do fruto, os cultivares são classificadas em:

- deiscente: com abertura total;
- semideiscente: com abertura parcial;
- indeiscente: sem abertura do fruto.

No Nordeste, têm sido utilizadas, com boa produção, os cultivares Canela de Juriti, Amarelo de Irecê e Sangue de Boi. Pesquisas evidenciaram que, no semi-árido, os cultivares nordestina (BRS 149), pernambucana, SIPEAL 28 e baianita podem apresentar boa produtividade, conforme mostrado na Tabela 5.1.

Cultivar	Porte	Produtividade (kg/ha)	Óleo (%)
Nordestina (BRS 149)	médio	1.500	48,9
Pernambucana	médio	1.300	47,28
Baianita	médio	1.150	47,49
SIPEAL 28	médio	1.130	47,47

Tabela 5.1 - Características de alguns cultivares.

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

OBS.: Todas as variedades são deiscentes.

Na escolha do cultivar, além da adaptabilidade à região, deve-se levar em consideração a produtividade, precocidade, deiscência do fruto, uniformidade de maturação e porte. A mamoneira é planta anual, com ciclo 250 dias a semiperene de 5 anos.

5.2 Clima e Solo

A mamoneira é planta de clima tropical e subtropical, precisa de chuvas regulares no início do período e de período seco na maturação dos frutos. Não suporta geadas, ventos fortes freqüentes e nebulosidade.

As condições ideais para o cultivo da mamona são: temperatura entre 20 e 26ºC, chuvas de 600 a 700 mm anuais, dias longos com 12 horas de duração e altitude entre 300 e 1.500 m. Em clima temperado, a planta se desenvolve bem, mas tem a produção de óleo prejudicada.

A mamoneira não se adapta a solos de textura argilosa e de drenagem precária. Solos profundos de textura variável, com boa estrutura, boa drenagem, fertilidade média e pH de 6,0 a 6,8 são ideais para o cultivo da mamoneira. O terreno deve ter topografia plana a suavemente ondulada, sem erosão.

Exigente em nutrientes minerais, a mamoneira é planta esgotante do solo. Pesquisas indicam que 40-100 Kg/ha de nitrogênio (110-200 Kg de uréia), 40-60 Kg/ha de fósforo (220-330 Kg de superfosfato simples) e 15-60 Kg/ha de potássio (25 a 100 Kg de cloreto de potássio) podem satisfazer as necessidades da mamoneira.

5.3 Plantio

O plantio deve ser feito no início da estação chuvosa após precipitação de pelo menos 30 mm. O semeio pode ser manual ou mecanizado. O semeio manual é feito deixando-se cair 3 ou mais sementes. Em terrenos arenosos, as covas devem ter 5 cm de profundidade. Em terrenos argilosos, a profundidade da cova deve ser de 3 cm.

Consome-se de 5 a 15 Kg de sementes para se plantar um hectare. O plantio mecanizado é utilizado para cultivares de mamona com sementes tamanho pequeno ou médio, cujo espaçamento de plantio, entre plantas na fileira, é de 0,5 a 1,0 m.

O sistema de cultivo pode ser solteiro ou em consórcio. Normalmente, a mamona é consorciada com feijão ou milho. Arroz e amendoim também podem ser consorciados à mamona.

5.4 Colheita

De uma maneira geral, é feita a colheita quando dois terços dos frutos do cacho estiverem secos. Para variedades deiscentes, a colheita deve ser parcelada em 3 a 4 vezes, com colheita manual. Para variedades indeiscentes procede-se a uma colheita única, manual ou mecânica.

5.5 Beneficiamento

Após a colheita, os frutos tem a sua secagem completada em terreiro. Para retirar frutos dos cachos, faz-se um penteamento, que é um processo pelo qual passa-se o cacho por um pente rústico, com pregos presos à uma ripa fixada em um suporte. Os frutos são estendidos no terreiro, em camadas de 4 a 5 cm, e remexidos várias vezes por dia para secagem uniforme. À tarde, devem ser enleirados e de manhã novamente esparramados.

Os frutos não abertos na secagem do terreiro, devem ser trilhados com uso de varas flexíveis e peneirados para eliminar-se a casca e obter-se semente limpa. Para isso, também são utilizadas despolpadoras motorizadas. Em seguida, as sementes são acondicionadas em sacos de aniagem. A sacaria deve ser empilhada sobre estrados de madeira, em armazéns limpos, secos e arejados.

5.6 Pragas

As principais pragas que atacam as mamoneiras são o percevejo verde, as cigarrinhas e as lagartas desfolhadoras. O percevejo verde é um inseto verde escuro que, quando jovem, tem cor escura com manchas vermelhas. Os adultos e jovens vivem em colônias sobre a planta sugando a seiva das folhas e frutos. O controle é feito pela pulverização da planta.

As cigarrinhas são insetos pequenos, verdes e bastante ágeis. Elas sugam a seiva das folhas, podendo fazê-las secar. Controla-se a cigarrinha pelo uso das caldas contendo monocrotofos.

A lagarta desfolhadora, que pode atingir 4 cm de comprimento, tem coloração parda e manchas pretas dorsais. Alimentam-se das folhas podendo causar desfolhamento total. Controla-se com a lagarta desfolhadora com Deltametrina.

5.7 Doenças

As principais doenças que atacam a mamomeira são o mofo cinzento e o fungo fusarium. O mofo cinzento causa aparecimento de pequenas manchas de tonalidade azulada no caule, folhas e inflorescências, as quais exsudam gotas de liquido amarelo. Os frutos e inflorescências atacados podem apodrecer e se tornar escuros.

Controla-se o mofo cinzento por:

- uso de cultivares resistentes, como a Canela de Juriti e o SIPEAL 28;
- eliminação de restos de cultura e plantio longe de área contaminada;
- tratamento da semente, com imersão em solução de formol em água.

As plantas atacadas pelo fungo fusarium surgem em reboleira, as folhas perdem a turgescência e há o aparecimento de áreas com contorno irregular com coloração amarela. Pode ocorrer a necrose e a queda da folha. O controle desse fungo é feito pelo uso de cultivares resistentes e pela rotação de culturas.

6. OUTRAS CULTURAS

Além da mamona, o biodiesel pode ser produzido a partir de óleos vegetais oriundos de outras culturas. Na Paraíba, culturas como o algodão e o pinhão-manso podem ser cultivados para produzir matérias-primas para a fabricação desse biocombustível.

6.1 Algodão

O algodão é cultivado com vistas à produção de tecido. Os restos da cultura podem ser utilizados para alimentação animal. O óleo produzido a partir do caroço de algodão pode ter um custo muito baixo por ser considerado um subproduto.

Estudos do Cepea - Centro de Estudos Avançados de Economia Aplicada - da Esalq (Universidade de São Paulo - USP) apontam que o biodiesel produzido a partir do caroço de algodão no Nordeste é o mais barato do Brasil. Esse resultado favorável ao caroço do algodão reforça a hipótese de que a produção de biodiesel pode ter base econômica mais consistente se baseada em subprodutos. Por outro lado, contra essa viabilidade econômica, está a necessidade de produção de biodiesel em grande escala.

Na Paraíba, o clima semi-árido favorece a sua produção do algodão. O ciclo do algodão teve seu momento mais importante na década de 1920, mas, no fim dos anos 70, as pragas e a seca acabaram com essa riqueza paraibana.

Entretanto, os pesquisadores, enquanto tentavam descobrir como controlar as pragas, encontraram nos flocos brancos um algodão colorido. Assim, durante dez anos técnicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa-PB pesquisaram sua fibra e, no ano de 2000, chegaram a espécies de algodão nas cores marrom e verde.

O algodão colorido da Paraíba tem uma fibra bastante resistente e é uma ótima matéria-prima para a indústria têxtil, pois dispensa a necessidade da operação de tingimento. Esse algodão é ecologicamente correto, pois evita a poluição do meio ambiente

causada por essa operação. Para se tingir uma tonelada de fios, são poluídos 200 mil litros de água.

O algodão colorido é transformado em fios que são comprados por empresários da região de Campina Grande. O produto já é matéria-prima para redes, tapetes, bolsas, mantas e toalhas, chegando agora a tecidos mais nobres que possibilitam a confecção de roupas.

6.2 Pinhão-manso

O pinhão-manso é uma das mais promissoras oleaginosas do Brasil devido à facilidade de adaptação da planta. Ela é cultivável em 90% do território nacional, apresenta boa produtividade em terras pouco férteis, em diferentes condições de solo (arenoso, calcário, salino, pedregoso) e em climas áridos ou úmidos. Além disso, o pinhão-manso também pode ser cultivado em altitudes que variam do nível de mar a 1.000 metros. É uma planta perene, que produz por mais de 50 anos e sua colheita se estende por cerca de seis meses.

Seu cultivo é feito sem a utilização de máquinas, o que acaba se tornando uma ótima opção para estimular a agricultura familiar. A sua produtividade pode ser de 2.000 a 3.500 litros de óleo por hectare a cada ano. Além disso, adapta-se muito bem ao cultivo junto com outros vegetais.

A partir de seu processamento é obtido um biofertilizante rico em nitrogênio, potássio, fósforo e matéria orgânica, capaz de combater as doenças do solo. Desintoxicada, a torta pode ser transformada em ração.

Ressalte-se também que a casca do pinhão-manso pode ser usada como carvão vegetal e matéria-prima para a fabricação de papel. Seu óleo também pode ser usado como repelente de insetos em pomares e para a fabricação de tintas e vernizes. As folhas podem servir para a elaboração de diversos medicamentos e para alimentar a lagarta do bicho-da-seda.

O pinhão-manso, apesar de ser uma planta com características extremamente interessantes para a produção de óleo, necessita de um grande esforço de pesquisa para a sua completa domesticação. No Brasil, ainda não existem informações científicas para dar plena sustentação à decisão de implantação de lavouras comerciais.

7. CUSTOS DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Os custos de produção de biodiesel utilizados neste trabalho foram obtidos da primeira parte de um trabalho realizado pelo Centro de Estudos Avançados de Economia Aplicada, Cepea (2006). O objetivo desse trabalho foi calcular e analisar o custo de

produção do biodiesel a partir de diferentes matérias-primas agrícolas nas cinco macrorregiões do Brasil, em plantas industriais de diferentes escalas.

É importante notar que os cálculos e análises dos custos de produção do biodiesel foram feitos considerando as despesas e as receitas dos subprodutos tanto da etapa de esmagamento quanto de fabricação do biodiesel. O custo de produção dos subprodutos pode ser maior ou menor que o valor de venda no mercado. Assim, o valor do biodiesel pode aumentar para compensar os prejuízos de subprodutos ou pode ser reduzido por assimilar o lucro com os subprodutos derivados do processo.

Para cada Região, foi considerado o uso de matérias-primas compatíveis com suas respectivas vocações agrícolas. Isso significa que foi estudada a produção de biodiesel a partir das seguintes origens vegetais:

- Região Sul: soja e girassol;
- Região Sudeste: soja, girassol e amendoim;
- Região Centro-Oeste: soja, caroço de algodão e girassol;
- Região Nordeste: soja, caroço de algodão e mamona;
- Região Norte: soja, mamona e dendê.

Os cálculos foram feitos para plantas industriais de biodiesel de três escalas anuais de produção: 10 mil, 40 mil e 100 mil toneladas. Independentemente da escala, as unidades industriais foram consideradas integradas, que vão da extração do óleo ao processamento do biodiesel.

O local teórico da instalação das indústrias foi definido com base na maior disponibilidade de matérias-primas agrícolas para a geração de óleo. Para tanto, procedeu-se a um exame detalhado dos calendários agrícolas das cinco Regiões, bem como das produções médias nas safras de 1999-2000 a 2003-2004.

Calculou-se o custo de produção do biodiesel, tanto considerando-se a matéria-prima agrícola a custo de produção quanto a partir do seu preço regional de mercado, com base nos dados da safra 2004-2005. As cotações médias utilizadas referem-se ao período de junho de 2004 a julho 2005, com exceção do dendê, cujos preços foram de agosto de 2005.

Os resultados gerais apontam que o biodiesel produzido a partir de caroço de algodão na Região Nordeste é o mais barato do Brasil. Esse resultado favorável ao caroço do algodão reforça a hipótese de que a produção de biodiesel pode ter base econômica mais consistente a partir de subprodutos, como o caroço de algodão, ou óleos residuais do dendê, da soja, do amendoim, do girassol e da própria mamona. Por outro lado, contra essa viabilidade econômica, está a necessidade de produção de biodiesel em grande escala para que atenda a um programa nacional.

Quanto ao biodiesel fabricado a partir de soja, o menor valor calculado foi para a Região Centro-Oeste, considerando-se a obtenção da matéria-prima a custo de produção agrícola, com base nos dados da safra 2004-2005, em uma usina de 100 mil toneladas por ano.

A análise dos custos de produção do biodiesel deixou clara a grande importância dos subprodutos na contabilidade final de uma indústria integrada. Na maioria dos casos, o farelo e a torta gerados na extração do óleo representaram prejuízo à unidade, com o agravante de serem produzidos em grande quantidade. Já os subprodutos do processo de elaboração do biodiesel propriamente dito mostraram-se superavitários (glicerina e álcool hidratado), porém, gerados em quantidades relativamente pequenas.

No trabalho do Cepea (2006), foi considerada a possibilidade de a usina de biodiesel poder comercializar o álcool hidratado resultante do processo, apesar de ser sabido que esta operação ainda não está devidamente regulamentada. Por esse motivo, foram feitos cálculos também levando-se em conta a alternativa técnica da instalação de uma coluna de desidratação do álcool. Em razão dos investimentos necessários para aquisição desse equipamento, ele foi considerado somente em plantas de 40 mil e 100 mil toneladas por ano.

Outro custo que não pode ser desprezado, na análise da planta integrada, é o administrativo, que envolve desde a mão-de-obra especializada até a infra-estrutura utilizada. Contudo, no trabalho do Cepea (2006), não foram avaliados tais dispêndios. Na verdade, esse trabalho calculou o custo de produção operacional do biodiesel, em diferentes escalas de produção, por Região e por oleaginosas previamente selecionadas.

A estrutura integrada, desde à fase agrícola, mostrou-se viável na Região Sudeste, para a soja e o amendoim, e na Região Centro-Oeste, para a soja. Na Região Nordeste, a estrutura integrada mostrou-se viável apenas para a mamona, e na Região Norte, apenas para o dendê.

Nos casos da soja nas Regiões Sul, Nordeste e Norte e do girassol nas Regiões Sul e Sudeste, a aquisição da matéria-prima a preços de mercado mostrou-se mais viável, com base nos dados da safra 2004-2005. Mesmo assim, seria importante considerar uma integração ao menos parcial com a agricultura, tendo em vista, sobretudo, a possibilidade de comercialização das matérias-primas.

7.1 Menores custos

O biodiesel produzido a partir de caroço de algodão, na Região Nordeste, em uma planta de 100 mil toneladas por ano, é o mais barato do Brasil. Contudo, é difícil calcular o custo de produção do caroço. Assim, considerou-se seu preço de mercado. Nesse

caso, o custo mínimo foi de R$ 0,66 por litro. Esse custo foi obtido com a receita do seu farelo, comercializado a um valor maior que seu custo.

Levando-se em conta a matéria-prima, efetivamente a custo de produção, o menor custo é o do biodiesel fabricado a partir de soja na Região Centro-Oeste. Em uma planta de 100 mil toneladas por ano, um litro de biodiesel teria um custo mínimo de R$ 0,83 por litro, consideradas as despesas e as receitas dos subprodutos.

Caso se queira simular os valores do biodiesel a partir de custos de produção agrícola, mas excluindo o valor de arrendamento da terra, obtêm-se reduções significativas para alguns casos, mas esse cálculo pode ser enganoso a médio e longo prazos.

Quanto à soja, matéria-prima utilizada nas cinco Regiões do País, a sua aquisição no mercado mostrou-se mais viável que a sua própria produção nas Regiões Sul, Nordeste e Norte. No Sul do País, a diminuição do custo de produção do biodiesel na média das três plantas analisadas foi de 7%, na Região Nordeste, a economia foi de 14,2%, e na Região Norte, a redução no custo final do biodiesel foi de 5,8%.

Já nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, ainda para a soja, os preços de mercado são menos atrativos que seus custos de produção e encarecem em 2,7% o biodiesel na Região Sudeste e 1,6% na Região Centro-Oeste.

Já o girassol na Região Sudeste mostrou-se mais viável se adquirido no mercado local, ao preço médio de R$ 21,10 por saca de 60 kg. A importância da inclusão do girassol no programa de biocombustível não pode ser vista somente pela ótica econômica, mas também pelo aspecto ambiental, dada a conservação do solo, bem como o controle de pragas e doenças nas culturas de soja e milho.

O biodiesel produzido a partir de mamona, cotada a preços de mercado, custou 23% mais que o biodiesel produzido a partir de matéria-prima obtida a custos de produção agrícola.

7.2 Custos por região e por oleaginosa

Os custos do biodiesel por região e por oleaginosa são mostrados nas Figuras 7.1 e 7.2. A Figura 7.1 mostra o custo mínimo do biodiesel produzido a partir de matéria-prima a custo de produção agrícola, com arrendamento, em uma planta de 40 mil toneladas por ano, com base nos dados da safra 2004-2005.

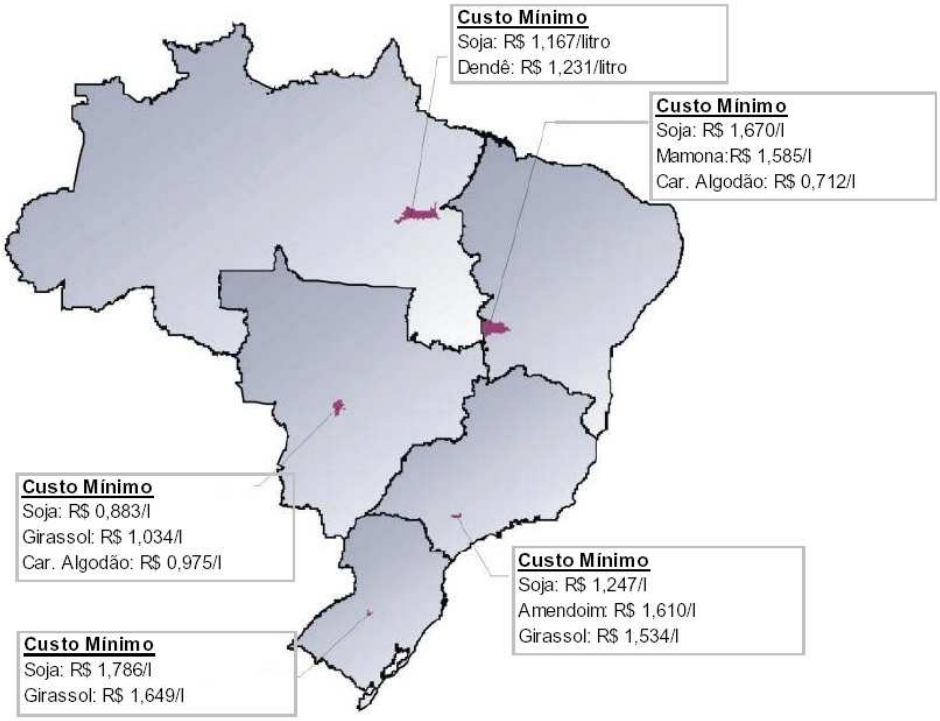

Figura 7.1 - Custos mínimos do biodiesel com matéria-prima a custo de produção agrícola.

Fonte: Cepea (2006)

Para se calcular esses custos mínimos, foram considerados os resultados positivos ou negativos dos subprodutos gerados nos processos industriais e a venda do álcool hidratado. Portanto, não se considerou a utilização de coluna desidratadora.

A Figura 7.2 mostra o custo mínimo, por Região e por oleaginosa, do biodiesel produzido a partir de matéria-prima agrícola comprada no mercado. As demais condições são iguais às consideradas no cálculo dos custos mostrados na Figura 7.1.

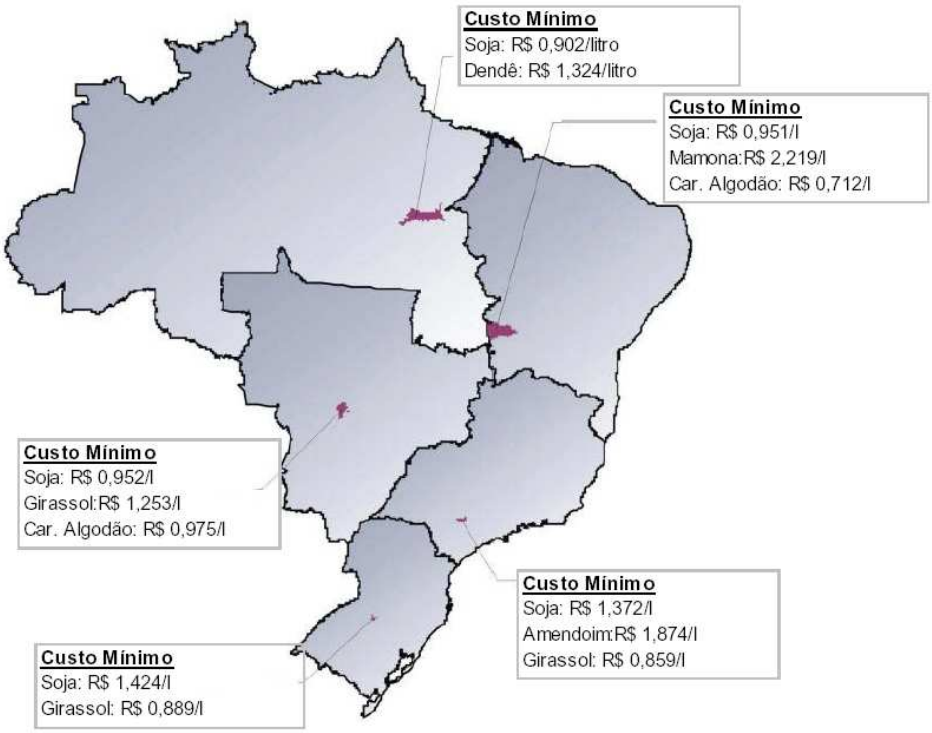

Figura 7.2 - Custos mínimos do biodiesel com matéria-prima agrícola comprada no mercado.

Fonte: Cepea (2006)

8. O BIODIESEL NA PARAÍBA

A Paraíba desponta como um dos Estados da Região Nordeste com maior potencial para a produção de biodiesel. Conforme apontado em estudos realizados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Estado da Paraíba está inserido nas vinte regiões brasileiras com melhores condições de oferecer matéria-prima e infra-estrutura para sustentar investimentos em usinas de biodiesel.

A cidade de Campina Grande, uma das principais cidades paraibanas, é sede da Embrapa Algodão, um avançado centro de pesquisas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Para execução de seus projetos de pesquisa, vários em parceria com instituições nacionais e internacionais, esse centro conta com 55 pesquisadores, 136 funcionários de apoio, 7 campos experimentais e 35 pontos de pesquisa.

Hoje, além de cultivares e sistemas de produção, a Embrapa Algodão desenvolve pesquisas na área de controle biológico, biotecnologia, mecanização agrícola, qualidade de fibras e fios de algodão, tecnologia de alimentos e produção de biodiesel, principalmente a partir da mamona.

Outro fator que pesa a favor do Estado da Paraíba, em relação ao planejamento e organização da produção de biodiesel, são as pesquisas feitas pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba - Fapesq.

Também é importante destacar os estudos realizados pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Um desses estudos, intitulado Balanço Hídrico e de Energia em Solo Cultivado com Mamona, tem como foco a obtenção de alta produtividade agrícola no cultivo da mamona. Sua fase experimental está sendo realizada numa área de 4 hectares de extensão, localizada no município de Areia.

Ressalte-se, ainda, que, recentemente, foi criada uma importante ferramenta virtual para possibilitar o incremento do conhecimento na área de biocombustíveis. Trata-se do portal da mamona, desenvolvido sob a plataforma Balcom, que conta com parceiros importantes, tais como Universidade Federal de Campina Grande, Fundação Parque Tecnológico da Paraíba, Embrapa, Agência de Desenvolvimento do Nordeste e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Além de recursos tecnológicos, a Paraíba dispõe de importantes recursos naturais. Cerca de 100 municípios do Estado apresentam elevado potencial para o cultivo de mamona. Atualmente, o plantio distribui-se entre 30 a 40 municípios paraibanos. Todos eles atendem aos critérios técnicos exigidos para o cultivo da mamona, como temperatura entre 25 a 30 graus, altitude acima de 300 metros e precipitação pluviométrica acima de 500 milímetros.

No ano de 2006, o Governo do Estado da Paraíba deu início a um programa de cultivo de mamona. Até o momento, já foram distribuídas 70 mil quilos de sementes dessa oleaginosa para pequenos produtores.

Paralelamente à distribuição de sementes, o Governo da Paraíba promoveu a capacitação de 51 técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Rural da Paraíba - Emater/PB e garantiu assistência técnica aos produtores. Atualmente, cerca de 4 mil hectares estão destinados ao plantio de mamona das variedades Nordestina e Paraguaçú. A maioria dos produtores detém somente de dois a três hectares de terra.

Ressalte-se, contudo, que a produção paraibana de mamona está sendo escoada para os Estados do Ceará e Bahia, visto que a Paraíba ainda não conta com usina de produção de biodiesel.

A empresa paulista Ponte Di Ferro anunciou que vai instalar uma fábrica de biodiesel na Paraíba. Prevê-se um investimento de mais de R$ 20 milhões no cultivo de girassol e pinhão-manso em doze áreas do Estado.

A Paraíba dispõe de condições políticas, financeiras e tecnológicas para produzir biodiesel. Assim sendo, não há razões para que outras empresas privadas e estatais, como a Petrobras, não invistam na produção de biodiesel nesse Estado.

Essa empresa está implantando três projetos de produção industrial de biodiesel: Candeias (BA), Montes Claros (MG) e Quixadá (CE). Cada usina terá capacidade para produzir até 57 milhões de litros por ano e deverão ter início de produção no final de 2007. Essas usinas deverão gerar emprego e renda para 70 mil famílias de agricultores.

9. CONCLUSÕES

O mercado legal de biodiesel, criado pelas Leis n°s 11.097 e 11.116, abre possibilidades para o desenvolvimento de vastas regiões que podem ter na produção de oleaginosas a principal atividade econômica. A produção de biodiesel pode ser uma importante atividade para o desenvolvimento paraibano, principalmente da agricultura familiar.

A experiência e a capacitação tecnológica paraibana no cultivo de oleaginosas e os incentivos fiscais criados para a agricultura familiar fornecer matérias-primas para a produção de biodiesel criam uma grande oportunidade para o Estado da Paraíba.

A mamona é, atualmente, a principal oleaginosa para a produção de biodiesel nesse Estado. O algodão também é uma boa opção para a produção de matéria-prima visando à fabricação de biodiesel na Paraíba. Por ser um subproduto, o caroço de algodão foi a matéria-prima que propiciou o menor custo de produção de biodiesel do Brasil. Registre-se, ainda, que o pinhão-manso apresenta-se com grande potencial de cultivo na Paraíba e de produção de biodiesel.

É necessário, então, que o Estado da Paraíba atraia investimento em unidades industriais para a produção do biodiesel e se projete para o mundo como grande produtor de um combustível renovável, menos agressivo ao meio ambiente que os combustíveis fósseis e que pode gerar grandes benefícios sociais para sua população.

10. BIBLIOGRAFIA

ACCARINI, J. H. et al. "Instituto Volta ao Campo." Câmara dos Deputados - Videoconferência O Biodiesel e a Inclusão Social, 2003.

CEPEA "Quanto custa produzir biodiesel?" Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - Esalq (Universidade de São Paulo - USP), 2006.

CLERY, P. "Green fuels Challenge-Submission for Biodiesel and Bioethanol." BABFO British Association of Bio Fuels and Oils, 2001.

DABDOUB, M. J. "Por um biodiesel com identidade brasileira." Câmara dos Deputados - Comissão de Agricultura e Política Rural, Brasília, 2003.

FERRES, J. D. "Biodiesel." Seminário Os Veículos Automotores e o Efeito Estufa - ABIOVE, AEA, 2002.

FOSTER, M. G. S. "O Álcool Combustível e a Política Energética dos Combustíveis Veiculares." Câmara dos Deputados - Seminário Políticas para o Setor Sucroalcooleiro e a Reestruturação do Proálcool, 2003.

GRANDO, G. "Políticas Públicas do Programa Nacional do Biodiesel." Câmara dos Deputados - Videoconferência O Biodiesel e a Inclusão Social, 2003.

FONTANA, J. D. "Biodiesel e Inclusão Social: processos de produção e auto-suficiência energética para pequenas comunidades." Câmara dos Deputados - Videoconferência O Biodiesel e a Inclusão Social, 2003.

CARNEIRO, R. A. F. "A produção de biodiesel na Bahia", Conjuntura & Planejamento, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, nº 112, 2003.

HOLANDA, A. "Biodiesel e Inclusão Social", Caderno do Conselho de Altos Estudos da Câmara dos Deputados, 2004.

KARAOSMANOGLU F., BEKER U. G. "Used oil as a fuel oil alternative." Energy Sources: Journal of Extraction, Conversion and the Environment, 1996.

KHALIL, C. N. "Economicidade e Sustentabilidade do Processo de Produção de Biodiesel a Partir da Semente de Mamona." Câmara dos Deputados - Videoconferência O Biodiesel e a Inclusão Social, 2003.

LIMA P. C. R. "O biodiesel e a inclusão social.", Estudo Técnico da Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2004.

NOGUEIRA, L. A. H. "Biodiesel: barreiras a superar." Câmara dos Deputados - Videoconferência O Biodiesel e a Inclusão Social, 2003.

MEIRELLES F. S. "Biodiesel.", 2003.

PARENTE, E. J. S. "Biodiesel Uma Aventura Tecnológica num País Engraçado.", Livro, 2003.

PASSONI, I. "Desenvolvimento Regional e Geração Trabalho e Renda." Câmara dos Deputados - Videoconferência O Biodiesel e a Inclusão Social, 2003.

PARUCKER, A. G. C. "Proposta para elaboração de estudos sobre biodiesel." Consulta à Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados feita pelo Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica, 2003.

PRANKL, H., WÖRGETTER M. "The Introduction of Biodiesel as a Blending Component to Diesel Fuel in Austria." Final Report of NTB-net Phase IV, 2000.

ROSA, L. P. et al. "Análise Prospectiva de Introdução de Tecnologias Alternativas de Energia no Brasil." Óleos Vegetais - Workshop COPPE (Relatório Preliminar) 2002.

SANTANA, E. "O biodiesel e a inclusão social no semi-árido, na área de atuação do DNOCS." Câmara dos Deputados - Videoconferência O Biodiesel e a Inclusão Social, 2003.

SEBRAE "Biodiesel" Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2007.