



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



## **ENERGIAS RENOVÁVEIS: FUTURO DO PLANETA E INCLUSÃO SOCIAL**

**CARLOS THADEU PACHECO;**

**IBGE**

**RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL**

**carlos.pacheco@ibge.gov.br**

**APRESENTAÇÃO ORAL**

**Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável**

### **ENERGIAS RENOVÁVEIS: FUTURO DO PLANETA E INCLUSÃO SOCIAL**

**Grupo de Pesquisa: Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável**

#### **Resumo**

Atualmente, cerca de 5% de toda a energia produzida no planeta é de fonte renovável. O grande mercado energético brasileiro e mundial poderá dar sustentação a um imenso programa de geração de emprego e renda a partir da produção do biodiesel.

Mais do que opções de matérias-primas, existem diferenças importantes com relação aos conhecimentos tecnológicos utilizados para a produção e consumo de biodiesel e derivados de petróleo, que os configuram como trajetórias tecnológicas distintas e concorrentes no mercado de combustíveis.

**Palavras-chaves:** biodiesel, produção, consumo, petróleo, energético

#### **Abstract**

Currently, about 5% of all the energy produced in the planet it is of renewable source. The great Brazilian and world-wide energy market iwill be able to give to sustentation to an immense program of generation of job and income from the production of biodiesel.

More than what raw material options, exist important differences with regard to the technological knowledge used for the production and consumption of biodiesel and derivatives of oil, configure that them as distinct and competing technological trajectories in the fuel market.



**Key Words:** biodiesel, production, oil, energy

## 1-INTRODUÇÃO

O suprimento de energia tem sido um dos grandes problemas enfrentados pelas populações rurais, em especial a baixa renda. Cada vez mais as fontes alternativas de energia estão se destacando em substituição aos hidrocarbonetos do petróleo. Atualmente, cerca de 5% de toda a energia produzida no planeta é de fonte renovável. Em geral, salvo algumas exceções, elas são energias “limpas”, isto é, que não produzem poluição e nem se esgotam e, pelo contrário, reciclam resíduos de alto poder energético.

Visando melhorias ambientais e a preservação do planeta para gerações futuras, estão sendo ampliadas as pesquisas no campo de energias renováveis, como a eólica e o biodiesel, entre outras, visando diversificar a matriz energética brasileira.

A energia renovável tem seus benefícios por ser energia extraída de fontes naturais capazes de se regenerarem. Não obstante, as fontes de energia não-renovável encontram-se na natureza em quantidades limitadas e tendem ao rápido esgotamento. São exemplos destas, o carvão mineral e o petróleo.

## 2 – ENERGIAS ALTERNATIVAS

### 2.1 – ENERGIA EÓLICA

É a energia contida nos ventos (nas massas de ar em movimento). O aproveitamento desta energia pode ser obtido por meio de aerogeradores ou de acionamento mecânico de bombas e moinhos. O uso dessa energia é uma tendência mundial por ser caracterizado como uma forma de energia com poucos impactos, que contribui para a preservação do meio ambiente. Não requer água para sua produção, um recurso cada vez mais escasso, e também não gera gases de efeito estufa.

No município de Macau, no Rio Grande do Norte, está localizada a primeira unidade piloto, instalada em janeiro de 2004, com potência instalada de 1,8MW (3 aerogeradores de 600Kw cada). A usina gera energia capaz de abastecer uma cidade de 10 mil habitantes. Cada aerogerador pesa 75 toneladas, tem uma altura de 46 metros e seu motor tem um diâmetro de 44 metros. A rotação do aerogerador é de 18 a 36 rpm, não prejudicando a avifauna do local.

### 2.2 BIOCOMBUSTÍVEIS



O biodiesel é uma denominação genérica para combustíveis derivados de oleaginosas, tais como a mamona, o dendê, o babaçu, a soja e a palma; além de gorduras animais. A adição de biodiesel ao diesel de origem fóssil tem se considerado numa boa alternativa para o transporte e a geração de energia elétrica. Países como a Alemanha, França e Itália já possuem programas bem desenvolvidos para produção e uso do biodiesel.

Existem no País, usinas experimentais, únicas no mundo que utilizam sementes de mamona para fabricar combustível. As UEB-1 e UEB-2, localizadas em Guamaré/RN, têm capacidade de produzir 68 mil litros/dia de biodiesel, quantidade mais que suficiente para abastecer todo o Rio Grande do Norte.

O fornecimento de grãos de oleaginosas para as unidades experimentais de biodiesel gera emprego e renda para cerca de 2.500 famílias de agricultores e evita a emissão de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, na proporção de 2,5 t CO<sub>2</sub> por tonelada de biodiesel.

## 2.3 OUTROS BIOCOMBUSTÍVEIS

O etanol é o mais comum dos álcoois e constituindo-se um composto orgânico, incolor, volátil, inflamável, solúvel em água, com cheiro e sabor característicos. É produzido a partir da fermentação de hidratos de carbono (açúcar e amido), obtidos da cana-de-açúcar, cereais, tubérculos e raízes amiláceas ou por processos sintéticos.

O metanol, é outro importante álcool, cujo os processos de produção mais comuns são as sínteses a partir do gás natural (metano), ou ainda, a partir de celulose de materiais lenhosos através de processos de gaseificação.

Os fatores de sucesso do biodiesel são: disponibilidade e preços de óleos e sementes, produtividade agrícola, redução da carga tributária, qualidade dos insumos, garantia do produto, novos usos para a glicerina, rendimento de processo e sensibilização e motivação da sociedade.

## 3 – POLÍTICAS DE DIFUSÃO DO BIODIESEL NO BRASIL

No Brasil, o processo de produção de biodiesel é conhecido desde a década de 1980, quando o Engenheiro Químico Dr. Expedito Parente, da Universidade Federal do Ceará, patenteou um processo de produção do combustível por transesterificação. Posteriormente, o Ministério da Aeronáutica firmou convênio com o pesquisador para desenvolver bioquerosene de aviação, envolvendo testes em turbinas estacionadas e em um avião Bandeirante. Contudo, o projeto não teve continuidade, segundo Parente, por falta de motivação, desinteresse da Petrobrás e devido ao aumento da produção de petróleo nacional. Nos anos 80, também foram desenvolvidos programas relacionados ao biodiesel, como o Programa Nacional de Óleos Vegetais Combustíveis de 1982, e o



Programa Nacional de Óleos Vegetais entre 1981 e 1985, que não lograram difundir o uso comercial do produto.

O programa atual originou-se do Decreto Presidencial de 02/07/2003, que criou um Grupo de Trabalho para estudar a viabilidade de utilização de biodiesel. Em 23/12/2003 outro Decreto Presidencial estabeleceu o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), gerido por uma Comissão Executiva Interministerial, que possui um Grupo Gestor encarregado de executá-lo. O PNPB foi lançado oficialmente em 06/12/2004, quando se estabeleceu o marco regulatório pela Medida Provisória nº 214/04, que atribuiu competência à ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) para regular a produção e uso do biodiesel; estabeleceu prazos em que deverão ser adicionados 2 e 5% de biodiesel no diesel de petróleo; determinou que o CNPE (Conselho Nacional de Política Energética) monitore a inserção do biodiesel no mercado; e instituiu o modelo tributário e os mecanismos de certificação social.

A Lei nº 11.097/2005 tornou obrigatória a adição do biodiesel ao diesel comercializado no Brasil, 2% (diesel B2) até 2008, e 5% (diesel B5) até 2013. A Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) se comprometeu a manter as garantias dos veículos, desde que o B2 atenda as especificações estabelecidas pela ANP, que criou a figura do produtor de biodiesel, estabeleceu as especificações do produto, estruturou sua cadeia de comercialização e estabeleceu que a mistura do biodiesel ao diesel de petróleo seja feita pelas distribuidoras de combustíveis e refinarias.

Entre os mecanismos de estímulo à difusão do biodiesel, o Selo Combustível Social dá a empresas produtoras de biodiesel certificadas vantagens tributárias e acesso a financiamento. O selo é obtido mediante a compra da matéria-prima, a preços pré-estabelecidos, de agricultores cadastrados no Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), além do fornecimento de assistência técnica a esses agricultores.

Além de ser isento da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) incidente sobre outros combustíveis, a Lei 11.116/2005 unificou a cobrança de PIS/PASEP e COFINS do produtor industrial de biodiesel. As alíquotas podem ser reduzidas em função da matéria-prima, região de produção e tipo de fornecedor (agricultor familiar ou agronegócio). O Decreto 5.457/2005 reduziu em 67,63% a alíquota definida na Lei, igualando a carga tributária incidente sobre o biodiesel à do diesel de petróleo, cujo valor é menor. Os agricultores familiares envolvidos com a produção de biodiesel têm à disposição linhas de crédito do Pronaf, que disponibilizou para esse setor R\$ 100 milhões em 2005, priorizando inicialmente as culturas de dendê, mamona, soja, algodão em caroço e girassol.

No BNDES, o Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel financia até 90% de projetos certificados pelo Selo Combustível Social, para produção agrícola e de óleo, armazenamento, logística, beneficiamento de sub-produtos e aquisição de equipamentos para o uso de biodiesel.

No Banco do Brasil, o Programa BB de Apoio a Produção e Uso de Biodiesel concede crédito para custeio, investimento e comercialização na produção agrícola e na industrialização. A industrialização conta com linhas de crédito do Pronaf



Agroindústria, Prodecoop (Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária) e crédito agroindustrial.

Uma das justificativas do Governo Federal para estimular a difusão do biodiesel é a redução nas importações de diesel de petróleo decorrentes do uso comercial do diesel B2 (US\$ 160 milhões por ano, aumentada para US\$ 400 milhões com o uso do diesel B5). Além disso, as condições naturais brasileiras, adequadas às oleaginosas, conferem ao produto potencial de exportação, além do que a cadeia produtiva do biodiesel tem grande capacidade de gerar empregos, especialmente nas regiões do Semi-Árido e Norte. Por fim, considera-se que o biodiesel traz benefícios ambientais, ao reduzir a emissão de poluentes.

#### 4 - O BIODIESEL E A AGRICULTURA FAMILIAR

O Nordeste tem milhares de famílias assentadas em projetos de reforma agrária que dispõem de infra-estrutura, habitação, energia elétrica, água e, especialmente, organização. Contudo, em caso de seca, esses assentamentos ficam dependentes da assistência do governo. O biodiesel, produzido a partir da mamona consorciada com o feijão, poderia contribuir para aumentar a sustentabilidade desses assentamentos, ao lado da piscicultura, da apicultura, da caprinocultura e da pequena irrigação.

Quando se criou o PROALCOOL, dizia-se que esse programa seria a salvação da chamada Zona da Mata do Nordeste, tradicional produtora de cana-de-açúcar. Tratava-se de um programa que, do ponto de vista da mudança do combustível, era muito mais complexo, pois seriam necessárias modificações dos motores dos carros. Além disso, iria substituir um combustível que o Brasil já produzia de sobra, pois o País já exportava o excesso de produção de gasolina.

O programa de biodiesel é muito mais atraente que o do álcool, pois vai permitir a substituição do óleo diesel, que é importado, e não implica modificações nos motores.

Dizia-se, ainda, que PROALCOOL seria um grande programa social com a criação de milhões de empregos e com o uso de minidestilarias. O que ocorreu, contudo, foi que o programa quase que exclusivamente beneficia as grandes empresas de equipamentos e os grandes usineiros. O resultado disso foi a ampliação da exclusão social, com aumento do número de bóias-frias e a ocupação de muitas áreas antes produtoras de grãos, pela falta de cana-de-açúcar. Portanto, é fundamental que se faça uma reflexão sobre isso, para que um programa de biodiesel não venha, mais uma vez, estimular a concentração de riquezas, em detrimento da grande massa de excluídos.

O modelo de produção proposto tem como base a implantação de pequenas unidades de biodiesel inseridas em áreas do semi-árido, próximas aos assentamentos da reforma agrária e nas áreas de sequeiro. O DNOCS tem milhares de hectares de terras



em áreas de sequeiro, próximas às suas 320 barragens ou na periferia dos seus 38 perímetros irrigados, hoje cedidas a pequenos agricultores. Além disso, ele pode incentivar, nos seus perímetros irrigados, a multiplicação das sementes genéticas produzidas pela Embrapa ou, até mesmo, a produção de mudas de mamona em tubetes.

Com sementes selecionadas, a partir da semente básica da Embrapa, pode-se alcançar uma produtividade, em áreas de sequeiro, acima de 2,2 toneladas por hectare. Outra contribuição é produzir mudas sob a forma de tubetes para plantar no campo, depois que o solo já tiver umidade suficiente. Esse processo, evidentemente, pelo aspecto econômico e logístico, precisa ser testado e comparado com o processo tradicional, no qual planta-se a baga da mamona diretamente no solo.

O DNOCS está trabalhando na formatação de um projeto piloto de 450 hectares para cada Estado, onde a posse da terra já existe e os que a detêm já estão organizados. Serão dez unidades pilotos nos dez Estados onde o semi-árido do Brasil está inserido. Espera-se contar com a participação de todos os ministérios envolvidos no tema: Ministério da Integração Nacional, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Ministério de Minas e Energia. Espera-se que, uma vez consolidado, o produto deste programa venha gerar trabalho e renda para 2 milhões de famílias nordestinas.

## 5 – AGRICULTURA FAMILIAR, EMPREGO E O LADO SOCIAL DO BIODIESEL

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

O modelo de produção da mamona será voltado para a agricultura familiar, articulada em pequenas células em torno de cooperativas que vão administrar as plantas industriais e fornecer para grandes distribuidores. É uma forma de reforma agrária sustentável que inclui moradias, escolas, postos de saúde e creches.

### 5.1 – BENEFÍCIOS SOCIAIS

O grande mercado energético brasileiro e mundial poderá dar sustentação a um imenso programa de geração de emprego e renda a partir da produção do biodiesel. Estudos desenvolvidos pelos Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades mostram que a cada 1% de substituição de óleo diesel por biodiesel produzido com a participação da agricultura familiar podem ser gerados cerca de 45 mil empregos no campo, com uma renda média anual de aproximadamente R\$4.900,00 por





emprego. Admitindo-se que para 1 emprego no campo são gerados 3 empregos na cidade, seriam criados, então, 180 mil empregos. Numa hipótese otimista de 6% de participação da agricultura familiar no mercado de biodiesel, seriam gerados mais de 1 milhão de empregos. Faz-se, a seguir, uma comparação entre a criação de postos de trabalho na agricultura empresarial e na familiar. Na agricultura empresarial, em média, emprega-se 1 trabalhador para cada 100 hectares cultivados, enquanto que na familiar a relação é de apenas 10 hectares por trabalhador. A cada 1% de participação deste segmento no mercado de biodiesel, são necessários recursos da ordem de R\$ 220 milhões por ano, os quais proporcionam acréscimo de renda bruta anual ao redor de R\$ 470 milhões. Ou seja, cada R\$ 1,00 aplicado na agricultura familiar gera R\$ 2,13 adicionais na renda bruta anual, o que significa que a renda familiar dobraria com a participação no mercado de biodiesel. Os dados acima mostram claramente a importância de priorizar a agricultura familiar na produção de biodiesel.

A produção de oleaginosas em lavouras familiares faz com que o biodiesel seja uma alternativa importante para a erradicação da miséria no país, pela possibilidade de ocupação de enormes contingentes de pessoas. Na região semi-árida nordestina vivem mais de 2 milhões de famílias em péssimas condições de vida. A inclusão social e o desenvolvimento regional, especialmente via geração de emprego e renda, devem ser os princípios orientadores básicos das ações direcionadas ao biodiesel, o que implica dizer que sua produção e consumo devem ser promovidos de forma descentralizada e não-excludente em termos de rotas tecnológicas e matérias-primas utilizadas.

O Programa Fome Zero da Presidência da República criou o Bolsa Família, um programa de transferência de renda destinado às famílias em situação de pobreza. Os benefícios diretos concedidos pelo governo são de até R\$ 95,00 mensais por família. Se essas famílias forem incluídas no programa de biodiesel, pode haver uma economia de US\$ 18,4 milhões de subsídios diretos que deixarão de ser pagos através da geração de empregos.

Com isso, a substituição de 1% de diesel mineral por biodiesel, segundo o programa de inclusão social pelo uso do biocombustível do governo, gera uma externalidade positiva de quase US\$ 100 milhões em emprego e renda, que deve ser comparada à renúncia tributária subsidiada para dar competitividade ao produto.

## 5.2 – EMPREGOS E OLEAGINOSAS

O agronegócio da soja gera empregos diretos para 4,7 milhões de pessoas em diversos segmentos, de insumos, produção, transporte, processamento e distribuição, e nas cadeias produtivas de suínos e aves. Trata-se de uma produção de 52 milhões de toneladas em 20 milhões de hectares, no total, diretos e indiretos, quatro hectares por pessoa.

O dendê (palma) é muito pouco explorado no Brasil. Na Malásia viabilizou a reforma agrária. As áreas de maiores aptidões estão mapeadas pela Embrapa. Existe uma área de 69,9 milhões de ha com alta/média aptidão para o cultivo do dendê (áreas



de floresta amazônica degradadas. Para o dendê e mamona, os números de empregos diretos, e somente na produção agrícola (sem envolver toda a cadeia produtiva), são os seguintes: um exemplo para dendê, com 33 mil hectares plantados e 25 mil em produção, utiliza 3 mil empregos diretos. Na agricultura familiar “assistida”, o dendê conta com uma família para 10 hectares. Já os assentamentos previstos para mamona consideram um trabalhador para cada 10-15 ha (também apenas para a produção agrícola).

No Semi-Árido, por exemplo, a renda anual líquida de uma família a partir do cultivo de cinco hectares com mamona e uma produção média entre 700 e 1,2 mil quilos por hectare, pode variar entre R\$ 2,5 mil e R\$ 3,5 mil. Além disso, a área pode ser consorciada com outras culturas, como o feijão e o milho. Levantamentos indicaram que, na safra 2004/05, 84 mil hectares foram cultivados com oleaginosas por agricultores familiares para a produção de biodiesel, dos quais 59 mil localizados no Nordeste. O cultivo da área total envolve 33 mil famílias, das quais 29 mil do Nordeste.

O Brasil possui 17 milhões de hectares de floresta nativa de babaçu, onde predomina o trabalho das mulheres (quebradeiras de coco) dentro de um sistema de exclusão social (renda de R\$ 3,00/ dia, além de doenças ocupacionais). Estas florestas têm sido objeto de devastação para uso da terra para outros fins, devido à baixa renda auferida pela coleta de coco.

### 5.3 – AGRICULTURA FAMILIAR

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

- Sejam proprietários, posseiros, arrendatários, parceiros ou concessionários da Reforma Agrária;
- Residam na propriedade ou em local próximo;
- Detenham, sob qualquer forma, no máximo 4 (quatro) módulos fiscais de terra, quantificados conforme a legislação em vigor;
- No mínimo 80% (oitenta por cento) da renda bruta familiar deve ser proveniente da exploração agropecuária ou não agropecuária do estabelecimento;
- A base da exploração do estabelecimento deve ser o trabalho familiar.

O Brasil possui cerca de 4,13 milhões de agricultores familiares e representam 85,2% dos estabelecimentos rurais do país. Destes, 49,6% situam-se na região Nordeste, sendo os mais pobres (anexo 1). Existem 475.779 assentados no país, em 6067 assentamentos.

A agricultura familiar representa mais de 84% dos imóveis rurais do país. Ao redor de 4,1 milhões de estabelecimentos. Os agricultores familiares são responsáveis por aproximadamente 40% do valor bruto da produção agropecuária, 80% das ocupações produtivas agropecuárias e parcela significativa dos alimentos que chegam a





mesa dos brasileiros, como o feijão (70%); a mandioca (84%); a carne de suínos (58%); de leite (54%); de milho (49%); e de aves e ovos (40%).

Boa parcela deste processo de empobrecimento pode ser explicada pela pouca oferta e pela baixa qualidade dos serviços públicos voltados para os mesmos, os quais poderiam viabilizar a inclusão sócioeconômica destes agricultores. Isso levou, no passado, a aceitar como uma realidade lamentável, que os agricultores familiares são construções sociais cujo alcance depende dos projetos em que se envolvem e das forças que são capazes de mobilizar para implementá-los.

#### 5.4 – ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

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

a) começar o programa de produção e uso racional de biodiesel em todas as regiões do país a partir da produção de óleos vegetais das espécies mais apropriadas e consolidadas localmente.

b) As ações de governo precisam ser priorizadas para a região Nordeste por concentrar o maior número de agricultores familiares e para a região Norte pelo potencial da terra, especialmente em função da possibilidade de aproveitamento de áreas degradadas.

c) Independentemente da região, é importante que o programa seja orientativo e não mandatório, em função de serem as demandas diferenciadas nas diversas regiões do país, a fim de se evitar uma “corrida” ao mercado, que provocaria uma utilização desordenada da terra, concentração da produção e maior exclusão social.

d) Importante também é possibilitar a inserção no mercado de pequenas e médias empresas beneficiadoras descentralizadas, principalmente cooperativas. Essas empresas podem negociar o farelo resultante do processamento diretamente aos agricultores e também podem ser feitas operações de permuta entre o biodiesel e os grãos.

e) A apropriação da etapa de esmagamento dos grãos pelos agricultores associados é importante pois este irá auferir um maior preço ao óleo (seu preço é cerca de 4 vezes superior ao do grão que lhe deu origem) e também irá integrar o farelo (torta) na propriedade, diminuindo seus custos de produção e aumentando a oferta de proteína de origem animal, o que melhora o padrão nutricional da população.

f) Para a produção de oleaginosas biodiesel, de cada região, é preciso considerar que dentro de uma mesma região muitas espécies se adaptam e, portanto, essa diversidade precisa ser contemplada. Por exemplo, a região Norte pode produzir dendê, pinhão manso, pupunha, buriti etc. A região Nordeste tem grande aptidão para a mamona, mas o pinhão manso é também adaptado, o babaçu é um potencial do Maranhão e a soja já está ganhando áreas do cerrado no Maranhão e no Piauí, além de já estar consolidada na Bahia.



g) A agricultura familiar é capaz de atender plenamente às demanda no cenário proposto, desde que haja acesso ao mercado de biodiesel e, principalmente, a credibilidade no programa.

## 5-5 RECOMENDAÇÕES

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

a) Trabalhar o conceito ação do biodiesel de modo a possibilitar a inserção gradativa de várias tecnologias de geração de energia a partir da biomassa (Transesterificação etanólica, metanólica, craqueamento, dentre outras);

b) Ser precedido de uma estratégia de descentralização da produção, da industrialização e da distribuição.

c) Garantir o acesso da agricultura familiar ao mercado do biodiesel;

d) É importante propiciar mecanismos de compra direta à indústria e também relações de permuta, bem como possibilitar a regionalização da produção e do consumo, independentemente da política das distribuidoras;

e) Possibilitar a utilização de quaisquer rotas tecnológicas que conduzam a produtos dentro de padrões de qualidade aceitáveis (inclusive, considerar os padrões a serem estabelecidos para o combustível vegetal obtido por craqueamento);

f) Trabalhar os padrões de identidade e qualidade de maneira a não excluir quaisquer matérias-primas;

g) Priorização do conjunto de políticas públicas (financiamento, assistência técnica e extensão rural – ATER, de uso da terra e de apoio à comercialização) voltadas à produção de biodiesel a partir da agricultura familiar e dos assentados da Reforma Agrária;

h) Mercado institucional (abastecimento de órgãos públicos e transporte coletivo, p.ex.) priorizado à Agricultura Familiar e assentados.

## 6 - CONCLUSÕES

A consolidação dos derivados de petróleo como principal fonte de energia ocorre nos países desenvolvidos no início do século XX, definindo essa trajetória tecnológica como a mais difundida dentro de um paradigma tecnológico que, tem como principais características a tarefa de gerar energia explorando propriedades de compostos orgânicos, utilizando como tecnologia material reatores para conversão química, dutos e veículos para transporte e dispositivos de uso final, focando dimensões econômicas



como o poder calorífico dos combustíveis e a oferta de insumos, e *trade offs* como a energia gerada versus a poluição produzida.

A solução dos problemas colocados por esse paradigma pode ser alcançada em diferentes trajetórias tecnológicas, especialmente no que diz respeito aos insumos utilizados. Mais do que opções de matérias primas, existem diferenças importantes com relação aos conhecimentos tecnológicos utilizados para a produção e consumo de biodiesel e derivados de petróleo, que os configuram como trajetórias tecnológicas distintas e concorrentes no mercado de combustíveis.

O “destravamento” da trajetória tecnológica baseada no uso de derivados de petróleo, que permitirá a difusão do uso comercial do biodiesel, depende de medidas de política de estímulo à sua produção e consumo. Algumas medidas vêm sendo tomadas, como incentivos fiscais e financiamento a produtores, organização de redes de pesquisa, criação de marco regulatório e garantia de compra do produto. Para o sucesso dessas intervenções, é fundamental o estímulo ao desenvolvimento tecnológico, utilizando políticas já existentes, e que sejam direcionadas à superação dos principais obstáculos à difusão do produto, consolidando essa trajetória tecnológica e permitindo assim sua melhoria continuada.

## 7 – BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo; LIMA, Ferreira Lima. **O Agronegócio da Mamona no Brasil: EMBRAPA Informação Tecnológica**. 2001 350p.

FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos de, DUTRA, Luís Eduardo Duque; **Pesquisas Recentes em Energia, Meio Ambiente e Tecnologia**; COPPE/UFRJ. 1996. 134p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB; **Conjunturas Agropecuárias**, Disponível em: [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br); último acesso em 27 de março de 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS – IBGE. **Produção Agrícola Municipal – PAM**, 2006, volume 33,133p



## 8 – ANEXOS

**Tabela 1 - Áreas plantada e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção de Mamona (baga), segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação produtoras Brasil - 2006**

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (1 000 R\$)
<b>Brasil</b>	<b>160 332</b>	<b>151 060</b>	<b>95 000</b>	<b>628</b>	<b>57 968</b>
<b>Norte</b>	<b>855</b>	<b>855</b>	<b>759</b>	<b>887</b>	<b>461</b>
Tocantins	855	855	759	887	461
<b>Nordeste</b>	<b>146 425</b>	<b>138 497</b>	<b>83 280</b>	<b>601</b>	<b>49 444</b>
Piauí	15 673	15 242	5 676	372	3 456
Ceará	6 330	6 316	4 393	695	2 290
Rio Grande do Norte	742	742	567	764	402
Paraíba	344	344	327	950	202
Pernambuco	6 935	6 895	3 698	536	1 938
Alagoas	8	8	4	500	4
Bahia	116 393	108 950	68 615	629	41 153
<b>Sudeste</b>	<b>5 416</b>	<b>4 287</b>	<b>6 510</b>	<b>1 518</b>	<b>4 747</b>
Minas Gerais	3 506	2 377	3 620	1 522	2 704
São Paulo	1 910	1 910	2 890	1 513	2 042
<b>Sul</b>	<b>569</b>	<b>559</b>	<b>674</b>	<b>1 205</b>	<b>370</b>
Paraná	549	549	661	1 204	362
Rio Grande do Sul	20	10	13	1 300	8
<b>Centro-Oeste</b>	<b>7 067</b>	<b>6 862</b>	<b>3 777</b>	<b>550</b>	<b>2 946</b>
Mato Grosso do Sul	1 097	1 052	770	731	311
Mato Grosso	5 418	5 258	2 362	449	2 258
Goiás	552	552	645	1 168	376

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção Agrícola Municipal 2006.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

**Tabela 2 - Área colhida, quantidade produzida, rendimento médio, variação da produção em relação ao ano anterior, participação no total da produção nacional e valor da produção de Mamona (baga), segundo a importância das Unidades da Federação produtoras - 2006**

Brasil e Unidades da Federação	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Variação da produção em relação ao ano anterior (%)	Participação no total da produção nacional (%)	Valor (1 000 R\$)
<b>Mamona (baga)</b>						
<b>Brasil</b>	<b>151 060</b>	<b>95 000</b>	<b>628</b>	<b>-43,7</b>	<b>100,0</b>	<b>57 968</b>
Bahia	108 950	68 615	629	-48,1	72,2	41 153
Piauí	15 242	5 676	372	9,7	6,0	3 456
Ceará	6 316	4 393	695	-55,0	4,6	2 290
Pernambuco	6 895	3 698	536	-13,4	3,9	1 938
Minas Gerais	2 377	3 620	1 522	-38,3	3,8	2 704
São Paulo	1 910	2 890	1 513	-5,9	3,0	2 042
Mato Grosso	5 258	2 362	449	-13,0	2,5	2 258
Mato Grosso do Sul	1 052	770	731	-21,3	0,8	311
Tocantins	855	759	887	75900,0	0,8	461
Paraná	549	661	1 204	-37,9	0,7	362
Goiás	552	645	1 168	-37,4	0,7	376
Rio Grande do Norte	742	567	764	-40,6	0,6	402
Paraíba	344	327	950	-78,2	0,3	202
Rio Grande do Sul	10	13	1 300	-79,4	0,0	8
Alagoas	8	4	500	-86,7	0,0	4

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção Agrícola Municipal 2006.



**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

**Tabela 3 - Área colhida, quantidade produzida, rendimento médio, variação da produção em relação ao ano anterior, participação no total da produção nacional, frequência acumulada e valor da produção de Mamona (baga), dos cinquenta maiores Municípios produtores - 2006**

(continua)

Brasil e Municípios	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Variação da produção em relação ao ano anterior (1) (%)	Participação no total da produção nacional (%)	Frequência Acumulada (%)	Valor (1 000 R\$)
<b>Brasil</b>	<b>151 060</b>	<b>95 000</b>	<b>628</b>	<b>-43,7</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>	<b>57 968</b>
Morro do Chapéu - BA	8 000	4 800	600	-20,0	5,05	5,05	2 784
Presidente Dutra - BA	4 000	4 320	1 080	8,0	4,55	9,60	2 851
São Gabriel - BA	8 000	4 320	540	-58,9	4,55	14,15	2 851
Cafarnaum - BA	8 000	3 312	414	-63,2	3,49	17,63	1 921
Ourolândia - BA	3 500	3 150	900	31,7	3,32	20,95	2 363
Central - BA	4 500	2 700	600	8,9	2,84	23,79	1 642
Ibititá - BA	5 000	2 700	540	-66,3	2,84	26,63	1 782
Uibaí - BA	2 500	2 700	1 080	35,0	2,84	29,48	1 782
Mulungu do Morro - BA	6 400	2 650	414	-63,2	2,79	32,27	1 537
Várzea Nova - BA	1 740	2 610	1 500	66,7	2,75	35,01	1 514
Lapão - BA	3 000	2 100	700	-84,4	2,21	37,22	1 401
Canarana - BA	5 000	2 000	400	-72,2	2,11	39,33	1 334
Canto do Buriti - PI	3 264	1 915	586	-34,9	2,02	41,34	1 168
Jaborandi - BA	2 000	1 800	900	12,5	1,89	43,24	1 080
Jussara - BA	3 000	1 800	600	-48,6	1,89	45,13	1 188
Souto Soares - BA	3 000	1 680	560	0,0	1,77	46,90	1 008
Iraquara - BA	2 500	1 575	630	33,9	1,66	48,56	945
Nova Mutum - MT	4 030	1 451	360	,,	1,53	50,09	1 451
Itaeté - BA	1 450	1 450	1 000	-5,2	1,53	51,61	435
Iuiú - BA	1 500	1 350	900	68,8	1,42	53,03	574
Barro Alto - BA	3 240	1 296	400	-69,1	1,36	54,40	855
Umburanas - BA	900	1 080	1 200	-55,4	1,14	55,54	810
Nova Redenção - BA	1 600	1 008	630	-20,0	1,06	56,60	605
Boa Viagem - CE	1 110	999	900	18,9	1,05	57,65	483
Teodoro Sampaio - SP	750	910	1 213	2933,3	0,96	58,61	637
Campo Formoso - BA	2 250	900	400	-18,5	0,95	59,55	540
Andaraí - BA	1 500	840	560	-21,1	0,88	60,44	504
Malhada - BA	1 200	840	700	33,3	0,88	61,32	407
Itacarambi - MG	400	800	2 000	-36,3	0,84	62,16	576
Sandovalina - SP	500	800	1 600	-11,1	0,84	63,01	560
Mirangaba - BA	1 000	720	720	-10,6	0,76	63,76	324
São Raimundo Nonato - PI	1 720	674	391	122,4	0,71	64,47	431
Jacobina - BA	780	609	780	-63,9	0,64	65,11	365
Caraibas - BA	500	600	1 200	0,0	0,63	65,75	348
Oeiras - PI	1 000	600	600	100,0	0,63	67,01	312



**Tabela 3 - Área colhida, quantidade produzida, rendimento médio, variação da produção em relação ao ano anterior, participação no total da produção nacional, frequência acumulada e valor da produção de Mamona (baga), dos cinquenta maiores Municípios produtores - 2006**

(conclusão)

Brasil e Municípios	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Variação da produção em relação ao ano anterior (1) (%)	Participação no total da produção nacional (%)	Frequência Acumulada (%)	Valor (1 000 R\$)
Juvenília - MG	300	600	2 000	,,	0,63	66,38	432
Cansanção - BA	1 185	593	500	-1,2	0,62	67,63	356
Porto Nacional - TO	680	544	800	,,	0,57	68,21	299
Canabrava do Norte - MT	600	540	900	,,	0,57	68,77	432
Caldeirão Grande - BA	720	504	700	300,0	0,53	69,31	252
Matias Cardoso - MG	450	500	1 111	233,3	0,53	69,83	350
Itaguaçu da Bahia - BA	808	485	600	32,5	0,51	70,34	294
Miguel Calmon - BA	467	455	974	-22,9	0,48	70,82	273
Piritiba - BA	500	450	900	0,0	0,47	71,29	261
Itatira - CE	486	437	899	46,2	0,46	71,75	209
Filadélfia - BA	1 080	432	400	242,9	0,45	72,21	259
Iaçu - BA	450	405	900	80,0	0,43	72,64	142
João Dourado - BA	800	400	500	-91,1	0,42	73,06	267
Caém - BA	500	380	760	-44,6	0,40	73,46	190
Itiúba - BA	920	368	400	231,5	0,39	73,84	221

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção Agrícola Municipal 2006.

(1) A variação não se aplica quando não houver produção no ano anterior.