

Produção de biodiesel no Brasil: aspectos socioeconômicos e ambientais

Osmar de Carvalho Bueno¹, Maura Seiko Tsutsui Esperancini², Izabel Cristina Takitane³

RESUMO

A perspectiva de escassez do petróleo e a crescente preocupação mundial com o impacto ambiental causado pela queima dos combustíveis fósseis têm direcionado o desenvolvimento e a utilização de fontes renováveis que tornem a matriz energética mais sustentável. O presente trabalho apresenta um panorama da matriz energética brasileira, em que pelas características de sustentabilidade de suas fontes renováveis, predominantemente oriundas da biomassa e da hidroeletricidade, elas representam 45% do consumo atual. O objeto deste estudo é o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), seus antecedentes e a problemática da sustentabilidade de sua produção, com foco na inclusão social e geração de renda pela agricultura familiar, a partir dos aspectos econômicos e ambientais da sua produção.

Palavras-chave: Brasil, Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, Sustentabilidade.

ABSTRACT

Brazilian biodiesel production: social, economic and environmental issues

The perspective of the petroleum scarcity and the increasing world concern about the environmental impacts due to burn of these fossil combustibles, have driven the development and utilization of renewable sources to produce a more sustainable energetic matrix. This article shows an overview of the Brazilian energetic matrix, with the sustainability characteristics of its renewable sources, which are predominantly constituted by biomass and hydroelectricity, representing 45% of the current consumption. The object of this study is the National Program of the Biodiesel Production and Utilization (PNPB), its antecedents and sustainability issues of its production, with focus on social inclusion and income generation by family agriculture, based on economic and environmental aspects of the production.

Key words: Brazil, National Biodiesel Production and Utilization Program, sustainability.

Recebido para publicação em março de 2009 e aprovado em junho de 2009

¹ Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial – FCA/UNESP, Botucatu/SP. Fazenda Lageado – Caixa Postal 237, 18603-970 Botucatu/SP, E-mail: osmar@fca.unesp.br

² Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial – FCA/UNESP, Botucatu/SP. E-mail: maura@fca.unesp.br

³ Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial – FCA/UNESP, Botucatu/SP. E-mail: iztak@fca.unesp.br

INTRODUÇÃO

O consumo mundial de energia praticamente dobrou entre os anos de 1975 e 2005, passando de seis bilhões de Mtoe para perto de 12. Desse total, 87% refere-se a energias não renováveis⁴ (petróleo, gás natural, carvão e energia nuclear), configurando uma matriz energética não sustentável a longo prazo.

Diversos estudos têm apontado para o esgotamento das fontes fósseis de energia nos próximos 40 ou 50 anos, particularmente do petróleo. Além disso, a instabilidade política dos países fornecedores de petróleo e gás natural reflete-se em insegurança no fornecimento dessas formas de energia, comprometendo o desenvolvimento das atividades econômicas.

Outra questão que se tem colocado é a crescente preocupação ambiental, em particular relacionada às mudanças climáticas globais, decorrente em grande parte do balanço altamente desfavorável da emissão de carbono pela queima de combustíveis fósseis. Para se ter uma idéia, a emissão de CO₂ derivada apenas da queima de combustíveis fósseis aumentou em 78% mundialmente no mesmo período.

Esses fatores, cuja importância varia de país para país, têm tornado viável o desenvolvimento e uso de fontes alternativas de energia, particularmente aquelas que favorecem a composição de uma matriz energética que apresenta maior participação de energias renováveis.

O Brasil é um país que tem configuração privilegiada da matriz energética em termos de sustentabilidade, uma vez que cerca de 45% do consumo energético é atendido por fontes renováveis (Tabela 1).

Por outro lado, é interessante verificar que existe alta concentração do consumo de energia renovável provinda de duas categorias: biomassa (bagaço de cana e lenha) e hidroeletricidade. Neste sentido, uma clara diversificação de fontes energéticas renováveis no Brasil ainda não é realidade. Tal questão tem sido objeto de políticas públicas como Diretrizes de Política de Agroenergia⁵, PROINFA⁶, PNPB (Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel), este mais diretamente relacionado à temática deste artigo.

PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL

As principais diretrizes do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel são implantar um programa sustentável, promovendo inclusão social; garantir preços

Tabela 1. Participação percentual (%) das fontes na oferta interna de energia, Brasil 2005-2006

Energético	2006	2005
Não renovável	55,6	55,5
Petróleo e Derivados	38,8	38,7
Gás Natural	9,5	9,4
Carvão Mineral e Derivados	5,8	6,3
Outros	1,5	1,1
Renovável	44,4	44,5
Energia Hidráulica e Eletricidade	14,7	15,0
Lenha e Carvão Vegetal	12,4	13,0
Produtos da Cana-de-Açúcar	14,4	13,6
Outras Renováveis	2,9	2,9

Fonte: EPE/MME¹ (2008)

¹ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA/MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Balanço Energético Nacional 2007. Disponível em <http://www.mme.gov.br>. Acesso em 27.02.2008.

competitivos, qualidade e suprimento; e produzir o biodiesel a partir de diferentes fontes oleaginosas e em regiões diversas. Além dos benefícios ambientais, pela redução de emissão de carbono, a cadeia produtiva do biodiesel é considerada importante para a inclusão social, tendo em vista seu potencial de geração de empregos, em especial quando se consideram as especificidades da agricultura familiar (MME, 2005).

Para estimular o processo de inclusão social, o governo federal lançou o Selo Combustível Social, fornecido às empresas que adquirem matéria-prima de agricultores familiares.

O enquadramento social de projetos ou empresas produtoras de biodiesel permite acesso a melhores condições de financiamento no BNDES⁷ e em outras instituições financeiras, além de ser um facilitador na participação em leilões governamentais de aquisição de biodiesel. As indústrias produtoras também têm direito a desoneração de alguns tributos, mas devem garantir a compra da matéria-prima, a preços pré-estabelecidos, oferecendo segurança aos agricultores familiares. Há, ainda, possibilidade de os agricultores familiares participarem como sócios ou quotistas das indústrias extratoras de óleo ou de produção de biodiesel, seja de forma direta, seja por meio de associações ou cooperativas de produtores.

O Programa prevê também acesso a linhas de crédito para agricultores familiares por meio dos bancos que operam com esse Programa, além de assistência técnica fornecida pelas próprias empresas detentoras do Selo Combustível Social.

⁴ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Key World Statistics 2007. Disponível em http://www.iea.org/Textbase/nppdf/free/2007/key_stats_2007.pdf. Acesso em 28.02.2009.

⁵ Estabelece um direcionamento nas políticas e ações públicas de ministérios diretamente envolvidos no aproveitamento de oportunidades e do potencial da agroenergia brasileira, sob parâmetros de competitividade, sustentabilidade e equidades social e regional (MME, 2006).

⁶ Programa coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), que estabelece a contratação de 3.300 MW de energia no Sistema Interligado Nacional (SIN), produzidos por fontes eólicas, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), sendo 1.100 MW de cada fonte (MME, 2002).

⁷ Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

Para discutir a produção de biodiesel no Brasil, o presente artigo pretende analisar a meta de inclusão social relativa à inserção do biodiesel na matriz energética brasileira a partir de seus aspectos econômicos e ambientais.

A QUESTÃO SOCIOECONÔMICA

A inserção do biodiesel na matriz energética brasileira deu-se essencialmente a partir de iniciativa pública por meio do PNPB, com grande ênfase à inclusão social. De fato, o potencial de geração de empregos e renda na agricultura familiar pode ser expressivo. Estudos desenvolvidos pelos Ministérios do Desenvolvimento Agrário, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Integração Nacional e 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 180 mil empregos diretos e indiretos, com uma renda média anual de aproximadamente R\$ 4.900,00 por emprego (MDA, 2007).

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

Dessa forma, esforços para ampliar a participação de agricultores familiares orientaram a construção do Programa, incluindo-se o mapeamento das espécies mais apropriadas e consolidadas localmente e o atendimento prioritário à Região Nordeste, por concentrar o maior número de agricultores familiares. Inclui-se, ainda, a possibilidade de inserção de pequenas e médias empresas beneficiadoras descentralizadas, principalmente cooperativas, e apropriação da etapa de esmagamento dos grãos pelos agricultores associados.

De outro lado, com cinco anos de PNPB, a soja continua sendo a matéria-prima de 85% do biodiesel produzido no Brasil. O sebo bovino representa 10% e o restante dividido entre mamona, dendê, girassol e outras oleaginosas (Beltrão, 2008).

A soja cultivada em grandes áreas de monocultura, com seu sistema produtivo altamente mecanizado, restringe a inclusão social de pequenos agricultores. Percebe-se, portanto, que a produção de biodiesel a partir desse sistema está em desacordo com o contexto no qual se criou o PNPB e tem dificultado sua convergência para a inclusão social.

Apesar do estímulo do selo social e da importância da agricultura familiar para a produção de energia carburante, diversos fatores têm dificultado a meta de inclusão social.

As usinas sem selo, que são a maioria, utilizam matérias-primas não provenientes da agricultura familiar e re-

vendem o biodiesel para as usinas que possuem o selo, as quais estão aptas a participar dos leilões. O sebo bovino, cujas cotações são cerca de 50% aquém do óleo de soja (que oferece as mais baixas cotações no mercado internacional), e os óleos residuais (cujo valor econômico é praticamente nulo) têm sido utilizados como matéria-prima, seja pela dificuldade dos usineiros em contatarem agricultores familiares, seja pelo menor custo destas matérias-primas.

Por enquanto, verifica-se que a lógica econômica da relação entre aumento de escala e redução de custos tem persistido, gerando forte concentração da produção. A expansão do mercado de biodiesel não implica que a participação dos agricultores familiares seja ascendente.

Outro problema que constitui um dificultador para maior inserção dos agricultores familiares é o atrelamento dos preços das matérias-primas às cotações internacionais de duas importantes *commodities*, o petróleo e a soja.

Com a crise econômica de outubro de 2008, que reduziu sensivelmente os preços do petróleo no mercado internacional, o biodiesel tornou-se menos competitivo em relação ao diesel mineral, mas ao mesmo tempo o preço da principal matéria-prima para a produção de biodiesel, que é a soja, também caiu. Por apresentar menores custos de produção e maior volume de oferta, necessários para competir com o diesel de petróleo, sensivelmente mais barato em relação ao ano anterior, é possível que a soja permaneça como a principal cultura para a produção de biodiesel.

Outra matéria-prima importante, sebo bovino, não é contemplada com o mecanismo do Selo Social, não garantindo isenções tributárias ao produtor de biodiesel, mas apresenta menor custo que o óleo de soja. Isso faz com que muitas vezes a falta do benefício da desoneração fiscal seja compensada pela utilização dessa matéria-prima mais barata.

Esses fatores podem fazer com que a inclusão do biodiesel na matriz energética brasileira possa não necessariamente favorecer a inclusão social e o desenvolvimento regional.

Por outro lado, para Sepúlveda (2008) a agricultura familiar tem condições de atender à produção de matéria-prima em escala e com viabilidade econômica a partir da combinação de formas associativas e adequação da tecnologia de transformação da matéria-prima pela agroindústria rural.

Para o autor, mecanismos de cunho econômico, como o selo social, são apenas um dos componentes de uma matriz complexa de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável dos territórios, mas esse instrumento deve estar vinculado a outras políticas sociais, ambientais e tecnológicas. Assim, a produção de biocombustíveis pela agricultura familiar pode agir como um motor estratégico para o desenvolvimento sustentável.

No contexto do PNPB, mudanças de regras têm sido implementadas para estimular a participação da agricultura familiar e de outras culturas na produção de biodiesel. Uma dessas mudanças foi a Instrução Normativa n.º 01, de 19 de fevereiro de 2009, que alterou percentuais mínimos de valores de aquisição de matéria-prima da agricultura familiar para concessão do selo social, o que pode vir a facilitar o acesso de indústrias às isenções fiscais previstas pelo selo. Ao mesmo tempo permite que gastos com assistência e capacitação técnica dos agricultores familiares, despesas com análise de solos e doação dos insumos de produção (como sementes, mudas, adubos, corretivo de solo, horas-máquina e combustível) fossem incluídos nos custos de aquisição de matérias primas da produção familiar. Além disso, garante vantagens às indústrias que comprem matérias-primas alternativas à soja, aplicando um fator multiplicador de 1,5 na quantidade de oleaginosas alternativas⁸, compradas pelas usinas, facilitando a adesão ao selo.

Outro instrumento que pode permitir maior participação da agricultura familiar é o mercado de créditos de carbono, embora os custos de transação dos projetos sejam elevados, cujo valor mínimo gira em torno de US\$ 150 mil. Na tentativa de viabilizar o acesso a proponentes de baixa renda, ou mesmo fomentar projetos de menor volume de RCE (Redução Certificada de Emissões), foi aprovada, no âmbito da CQNUMC⁹, uma modalidade diferenciada para contemplar projetos de pequena escala, com exigências e metodologias simplificadas, no intuito de reduzir os custos de transação, de forma a incentivar o envolvimento de pequenos empresários, por meio de arranjos associativistas (MME, 2006).

Para que os benefícios econômicos do mercado de biodiesel sejam apropriados pelos agricultores familiares, além desses instrumentos, Sepúlveda (2008) considera primordial que os agricultores familiares não se limitem à produção de matéria-prima, mas participem da gestão da cadeia toda, o que poderia ser viabilizado a partir de parcerias múltiplas com diversos segmentos da sociedade. Reconhece, entretanto, que esse é um processo que deve estar inserido num programa político nacional de longo prazo e que requer tempo para amadurecer e se consolidar.

O BIODIESEL E O USO DO SOLO NO BRASIL

Conforme Sachs (2007), "...ao se examinar as perspectivas da revolução energética do século XXI devemos privilegiar um tratamento simétrico das dimensões sociais e ambientais, posto que, simultaneamente com a crise ambiental, estamos enfrentando uma gravíssima crise social, representada pelo déficit crônico e crescente de oportunidades de trabalho decente..."

Nesse sentido, parece haver consenso de que a lógica econômica não deve prevalecer sobre outras dimensões da questão energética, particularmente a social e a ambiental. Por isso, é importante destacar duas situações principais: uma de que o PNPB foi concebido contemplando a multidimensionalidade da questão energética e que, se necessário, deve incorporar mudanças de marco regulatório para que suas metas energéticas, sociais e ambientais sejam atendidas. Outra diz respeito ao fato de que a lógica econômica não é excludente às demais dimensões da questão energética, pelo contrário, pode induzir mecanismos importantes de inclusão social e de preservação ambiental.

De qualquer forma, é importante que propostas de redirecionamento do PNPB tenham seus impactos avaliados do ponto de vista de efetividade no atendimento de metas de produção sociais e ambientais.

No que concerne à questão ambiental da produção de biodiesel, aspectos relacionados à ocupação de terras por culturas energéticas são um dos cerne da questão ambiental posta em discussão com a inclusão do biodiesel na matriz energética, em razão da preocupação em ocupar áreas de florestas.

Para muitos analistas, no caso do Brasil o cultivo de matérias primas para produção de biocombustível não necessita capturar áreas de preservação ambiental. De acordo com Andrade (2008), a dinamicidade da agricultura brasileira tem resultado em proporcionalmente maiores ganhos de produtividade e menor ocupação de áreas agrícolas. Para o autor, existe no Brasil tecnologia para implantação de culturas com altos índices de ganho de produtividade, o que permitiria o aumento da produção de oleaginosas sem adição de novas áreas.

O autor nota que o Brasil conta com 200 milhões de hectares de pastagens, degradadas ou não. Em tese, se o País dispõe de 200 milhões de cabeças de gado, a quantidade de animais por área seria de um por hectare. Se houvesse três animais por ha, significaria uma ocupação de 66,6 milhões de hectares com o mesmo rebanho, liberando cerca de 130 milhões de hectares para produção de biodiesel e alimentos (Tabela 2).

Essa preocupação embasa-se no argumento de que outros biomas brasileiros sofreram forte redução em função de ocupação de terras, citando como exemplo a redução da Mata Atlântica, em razão da expansão da agricultura no Estado de São Paulo. Na verdade, a devastação desse ecossistema deveu-se primordialmente à ocupação urbana de um lado e à exploração de madeira para produção de lenha e para a indústria moveleira de outro.

Isso não significa que essa preocupação não proceda, haja vista os impactos da agricultura em dois importantes biomas, o Cerrado Brasileiro e a Floresta Amazônica. No caso da ocupação dos cerrados fortemente afetados pela abertura da fronteira agrícola e, mais recentemente, pela polêmica

⁸ Desde que contempladas no zoneamento agrícola.

⁹ Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Tabela 2. Ocupação de terras no Brasil - 2004

Ocupação	Área (hectare)	%
Floresta amazônica	349.082.673	41
Áreas protegidas	51.085.269	06
Pastagens	221.369.269	26
Áreas ainda disponíveis para agricultura	102.170.538	12
Culturas anuais	51.085.269	06
Culturas perenes	17.028.423	02
Florestas plantadas	8.514.212	01
Cidades, Lagos e estradas	17.028.423	02
Outros usos	34.056.846	04

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA (2004)

sobre a possibilidade de uso de áreas degradadas da Floresta Amazônica para produção de alimentos e energia.

Outra questão relacionada à ocupação de terras diz respeito aos efeitos do mercado de biocombustíveis sobre a produção de alimentos.

Dados mostram que a agricultura familiar é responsável por parte significativa da produção de alimentos. No que se refere à oferta agropecuária, a produção familiar é responsável por 84% da mandioca; 67% do feijão; 49% do milho; 31% do arroz e quantidades expressivas de soja, suínos, leite e outros produtos importantes para o abastecimento interno e para as exportações.

Alguns autores, como Santana (2007), expressam essa preocupação indicando que a expansão da produção de biocombustíveis pode colocar em risco a soberania alimentar e agravar o problema da produção de alimentos. Citam como exemplo o México, que com o aumento das exportações de milho para abastecer o mercado de etanol nos Estados Unidos enfrentou elevação no preço do produto, que é a principal fonte de alimento da população. Esse modelo causa impactos negativos em comunidades camponesas, ribeirinhas, indígenas e quilombolas, que têm seus territórios ameaçados pela constante expansão do capital. Para o autor, uma solução seria o investimento em culturas oleaginosas não alimentícias, como a mamona.

Segundo Plá (2008), melhores expectativas são visualizadas para espécies perenes que produzem óleos, já que elas apresentam custos mais baixos em relação às culturas anuais, além de não precisarem ser plantadas a cada ciclo produtivo. O autor cita as palmáceas como espécies vegetais mais interessantes, muito embora existam diversas outras, dentre as quais o pinhão manso.

De acordo com Freitas (2007), outra alternativa seria o desenvolvimento e a utilização de culturas mais intensivas em mão-de-obra, mais poupadoras de energia e que permitam a formação de sistemas integrados e complementares, consórcios e rotações de cultura, de modo a assegurar maior participação da agricultura familiar no mercado de biodiesel.

BIODIESEL E MEIO AMBIENTE

Uma questão ambiental que vem sendo colocada é a do balanço de carbono para culturas oleaginosas de fins energéticos. Em face da escassez de estudos científicos para essa mensuração, são encontradas correntes que apregoam balanço favorável, balanço neutro e mesmo desfavorável.

De outro lado é importante destacar vantagem do ponto de vista da produção agrícola, pois é um processo carbono neutro, ou seja, sua obtenção e queima não contribuem para o aumento de CO₂ na atmosfera, zerando assim o balanço de massa entre emissão de gases dos veículos e sua absorção pelas plantas. Além disso, para os sistemas produtivos agrícolas e particularmente aqueles específicos da agricultura familiar, a internalização desse insumo energético, em substituição ao diesel mineral de custo elevado, pode melhorar o balanço energético agrícola.

Cumpra-se destacar que são escassos os estudos de balanço energético e de carbono de toda a cadeia de biodiesel para as diversas matérias primas, contemplando as fases de processamento e distribuição, fazendo-se necessárias mais pesquisas não apenas para avaliação dos impactos ambientais da inserção de oleaginosas na matriz energética brasileira, mas também para fins de reivindicação de créditos de carbono, se for o caso.

Outra questão ambiental importante é o grande volume de glicerina previsto como subproduto, equivalente a entre 5 e 10% do produto bruto, que poderá não ter colocação, mesmo se negociado a preço irrisório, além de ter efeito poluente significativo.

Para se ter uma idéia da quantidade de glicerina resultante no PNPB (B2) basta dizer que no período inferior a um ano os tanques de combustível das refinarias seriam insuficientes para armazenar esse subproduto. Se não for urgentemente desenvolvida uma tecnologia similar ao Motor Diesel, capaz de absorver esses derivados, dissipando-os na atmosfera e sem poluir, não há ainda uma visão clara sobre os impactos ambientais dessa oferta de glicerina.

Segundo Costa (2008), com a necessidade de 760 milhões de litros de biodiesel em 2008, a produção de glicerina correspondente a 10% desse volume totalizaria 76 mil toneladas. O receio existente é que a glicerina, com alto potencial poluidor, seja descartada no meio ambiente. Em contato com rios e lagos ela se comporta como sabão, mas por ser insolúvel se precipita na água e dificulta a oxigenação.

Outro problema relacionado à glicerina é a qualidade do óleo. O processo de transesterificação, que separa o óleo da glicerina, deve obedecer a parâmetros de qualidade, pois a queima de biodiesel com a presença de glicerina tem importantes impactos ambientais. Por exem-

plo, quando óleos vegetais, gorduras animais e óleos com baixo índice de transesterificação são aquecidos acima de 280 °C, a queima da glicerina provoca a produção da acroleína, um composto altamente tóxico e cancerígeno.

O uso de biodiesel com baixos índices de transesterificação ou óleo vegetal *in natura*, como vem sendo empregado por muitos produtores, em misturas superiores a 20%, em razão de o preço do óleo vegetal ser cerca de 50% mais barato que o diesel, pode ter efeitos ambientais ainda não totalmente conhecidos.

Estudos visando ao uso racional da glicerina, do ponto de vista econômico e ambiental, vêm sendo desenvolvidos em todo o mundo, podendo-se citar pesquisas que visam seu aproveitamento como suplemento para ração animal, produção de compostos químicos (plásticos, etanol, anticongelantes, éter) e até mesmo energia, pela queima direta ou pela produção de biogás.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exemplo da cadeia do etanol de cana-de-açúcar, o fomento à cadeia de biodiesel no Brasil foi iniciada pela esfera pública federal. Os condicionantes para a implantação do programa do etanol de cana-de-açúcar no Brasil foram de cunho essencialmente estratégico e econômico, para garantir fontes alternativas de energia e reduzir a dependência do petróleo e os gastos com as importações de derivados do produto, face à crise energética dos anos 1970, quando os preços do petróleo elevaram-se substancialmente.

No caso do biodiesel, outros condicionantes foram preponderantes, como questões de ordens social e ambiental. Do ponto de vista estratégico, consideraram-se a elevação dos custos de energia no curto prazo, e o possível esgotamento de fontes não renováveis no médio e longo prazos. Do ponto de vista social, considerou-se a possibilidade de inclusão social a partir do fornecimento de matérias primas.

É prematuro avaliar se os objetivos propostos pelo Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, principalmente para equacionar problemas de ordens econômica, social e ambiental, serão atingidos, em razão da implantação recente deste Programa no Brasil. Por outro lado, é inegável que o PNPB deva ser amplamente discutido e sofrer reformulações, como tem ocorrido.

Particularmente considera-se importante discutir o papel do Estado na regulação da oferta de matéria-prima e óleo bruto para a agricultura familiar, frente aos condicionantes de mercado, nas questões de regulação ambiental do ponto de vista da geração de subprodutos e emissão de gases de efeito estufa e na questão do uso do solo para culturas energéticas e alimentares, entre outras.

Desse ponto de vista, a experiência anterior com o etanol da cana-de-açúcar pode ser aproveitada para a discussão de um novo modelo de desenvolvimento baseado em parâmetro economicamente viável, socialmente justo, ambientalmente racional e energeticamente equilibrado, a partir da inserção da agroenergia na matriz energética brasileira.

REFERÊNCIAS

- Andrade AN (2008) Alimento nas bombas? Disponível em: <<http://www.feedandfood.com.br>>. Acessado em: 20 fevereiro 2008.
- Beltrão S (2008) Combustíveis. Disponível em: <<http://invertia.terra.com.br/>>. Acessado em: 16 abril 2009.
- Costa R (2008) A bela ou a fera? Biodieselbr, 1:16-20.
- Freitas SM (2007) Biodiesel: vetor de inclusão social? Análises e Indicadores do Agronegócio, 2:1-5.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (2004). Uso e ocupação do solo brasileiro. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br>. Acessado em dezembro de 2004.
- Ministério das Minas e Energia (2005) Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acessado em: 27 fevereiro 2009.
- Ministério das Minas e Energia (2006) Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011. Disponível em: <http://www.mme.gov.br>. Acessado em: 27 fevereiro 2009.
- Ministério do Desenvolvimento Agrário (2007) Biodiesel no Brasil: resultados sócio-econômicos e expectativa futura. Disponível em: <www.mda.gov.br>. Acessado em: 25 março 2009.
- Plá JA (2008) Aspectos agrônômicos da produção de biodiesel no Brasil. Disponível em: <<http://www.rbb.ba.gov.br>>. Acessado em: 20 fevereiro 2009.
- Sachs I (2007) A revolução energética do século XXI. In: Dossiê energia. Estudos Avançados, 59:01-382.
- Santana, G C (2007). Oleaginosas para produção de biodiesel no Estado da Bahia a partir da agricultura familiar. In: 4º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Varginha. Anais, UFLA, CD-ROM.
- Sepúlveda S (2008) Trabalho em família. Biodieselbr, 1:8-11.