

**CPDA/UFRRJ**

Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e  
Sociedade - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Brasil

# **OS AGRO- COMBUSTÍVEIS NO BRASIL**

## **QUAIS PERSPECTIVAS PARA O CAMPO?**

**John Wilkinson  
Selena Herrera**

Brasil  
2008

## OS AGROCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL: QUAIS PERSPECTIVAS PARA O CAMPO?

<b>ADEC</b>	Associação de Desenvolvimento Educacional e Cultural
<b>ADM</b>	Empresa Archer Daniels Midland Company
<b>ANP</b>	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
<b>ATER</b>	Assistência Técnica e Extensão Rural Coletiva
<b>BASA</b>	Banco da Amazônia
<b>BB</b>	Brasil do Brasil
<b>BED</b>	Brasil Ecodiesel
<b>BNB</b>	Banco do Nordeste
<b>BNDES</b>	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
<b>BPC</b>	Benefício de Prestação Continuada
<b>BRENCO</b>	Brazil Renewable Energy Company
<b>CAFTA</b>	Acordo de Livre Comércio da América Central
<b>CEB</b>	Clean Energy Brazil
<b>CEO</b>	Diretor-Presidente
<b>CIRAD</b>	Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agrícola para o Desenvolvimento (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement)
<b>CNAA</b>	Companhia Nacional de Açúcar e Alcool
<b>CNPE</b>	Conselho Nacional de Política Energética
<b>CO</b>	Centro-Oeste
<b>COFINS</b>	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
<b>COPPE/ UFRJ</b>	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia / Universidade Federal do Rio de Janeiro
<b>DED</b>	Serviço Alemão de Desenvolvimento (Deutsche Entwicklungsdienst)
<b>DNOCS</b>	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
<b>EMATER</b>	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>ESALQ/USP</b>	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz / Universidade de São Paulo
<b>FAO</b>	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
<b>FAPESP</b>	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
<b>FASE</b>	Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional
<b>FETAG</b>	Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura
<b>FETRAECE</b>	Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura do Estado do Ceará
<b>GEE</b>	Gases de Efeito Estufa
<b>GTZ</b>	Cooperação Técnica Alemã (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ICMS</b>	Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação
<b>IED</b>	Investimentos Externos Diretos
<b>INMETRO</b>	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
<b>INPE</b>	Instituto Brasileiro de Pesquisas Espaciais

<b>IPI</b>	Imposto sobre Produtos Industrializados
<b>IPO</b>	Proposta Pública Inicial
<b>ISPN</b>	Instituto Sociedade, População e Natureza
<b>ITERPA</b>	Instituto de Terras do Pará
<b>JBIC</b>	Banco Japonês de Cooperação Internacional
<b>MAPA</b>	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
<b>MCT</b>	Ministério de Ciência e Tecnologia
<b>MDA</b>	Ministério do Desenvolvimento Agrário
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>MPA</b>	Movimento dos Pequenos Agricultores
<b>MST</b>	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
<b>N</b>	Norte
<b>NE</b>	Nordeste
<b>ONG</b>	Organização Não-Governamental
<b>PAC</b>	Programa de Aceleração do Crescimento
<b>PASEP</b>	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
<b>PETI</b>	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>PIS</b>	Programa de Integração Social
<b>PNAD</b>	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
<b>PNPB</b>	Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel
<b>PROAGRO</b>	Programa de Garantia de Atividade Agropecuária
<b>PRODEIC</b>	Programa de Desenvolvimento Industrial e Comercial
<b>PRONAF</b>	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
<b>REFAP</b>	Alberto Pasqualini Refinery S.A.
<b>S</b>	Sul
<b>SDA</b>	Secretaria do Desenvolvimento Agrário
<b>SEBRAE</b>	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
<b>SINDICOM</b>	Sindicato Nacional das Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes
<b>SIP</b>	Sistemas Integrados de Produção Agropecuária
<b>SRB</b>	Sociedade Rural Brasileira
<b>STR</b>	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais
<b>TAC</b>	Termo de Ajuste de Conduta
<b>UBRABIO</b>	União Brasileira do Biodiesel
<b>UFLA</b>	Universidade Federal de Lavras
<b>UFPEL</b>	Universidade de Pelotas
<b>UNICA</b>	União da Indústria de Cana-de-Açúcar
<b>WWF</b>	Fundo Mundial para a Natureza
<b>ZEE</b>	Zoneamento Ecológico-Econômico

# Apresentação

**E**m junho de 2008, Oxfam Internacional (OI) lançou um estudo global intitulado “Uma outra verdade inconveniente: como as políticas de bio-combustíveis estão aprofundando a pobreza e acelerando a mudança climática”<sup>1</sup>. O objetivo principal desse documento foi o de contribuir para o debate público sobre as implicações de uma série de medidas que vêm sendo implementadas pelos governos de países ricos, especialmente os dos Estados Unidos e da União Européia, em favor da produção de combustíveis de origem agrícola. Oxfam alerta que, diferentemente do que propagam os governantes dessas nações, tais políticas não são a “salvação” nem para a crise climática nem para a crise de petróleo. Muito pelo contrário, elas estão contribuindo para uma terceira crise, a dos preços dos alimentos. Em países em desenvolvimento, os combustíveis provenientes da biomassa poderiam, em determinadas circunstâncias, apresentar alternativas para um desenvolvimento sustentável. Entretanto, os custos econômicos, sociais e ambientais podem ser severos e os tomadores de decisão devem proceder com muita cautela ao desenhar e implementar políticas nessa direção.

Tendo em vista que o Brasil constitui-se em ator de destaque no cenário internacional no que se refere aos agrocombustíveis, especialmente o etanol, entendeu-se que seria imprescindível conhecer melhor suas especificidades e levá-las em consideração quando da elaboração do estudo global acima mencionado. Assim, Oxfam Internacional no Brasil encomendou aos pesquisadores John Wilkinson e Selenia Herrera, do CPDA da UFRRJ<sup>2</sup>, uma pesquisa que oferecesse um panorama geral da situação tanto do etanol da cana-de-açúcar quanto do biodiesel no Brasil. Além disso, sugeriu-se que fossem realizados estudos de caso referentes a experiências concretas impulsionadas a partir do

<sup>1</sup> Para maiores informações consultar a página: <http://www.oxfam.org/en/policy/another-inconvenient-truth>

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/UFRRJ).

apoio de políticas governamentais. E assim foi feito. Os pesquisadores visitaram e analisaram três iniciativas de produção de agrocombustíveis provenientes da agricultura familiar e que contam com o apoio do poder público, a saber: a produção de biodiesel a partir do dendê, no Norte (Pará), e da mamona no Nordeste (Ceará) e, uma experiência genuína de produção de etanol na região Sul do país (Rio Grande do Sul). Esta última iniciativa busca não somente integrar a produção de alimentos com a de energia como aproximar a produção de energia do seu consumo, de modo a assegurar às comunidades associadas ao projeto a conquista de sua autonomia em matérias energética e alimentar.

O estudo de John Wilkinson e Selena Herrera, pela riqueza de dados contidos bem como pela sua arguta análise, constituiu-se em importante subsídio para o documento global de Oxfam Internacional acima mencionado. Diante disso, decidimos traduzir o texto - originalmente escrito em inglês - para o português e publicá-lo em ambos idiomas como forma de partilhar e de tornar público esse conjunto de informações. Deve-se destacar que o conteúdo do documento é de exclusiva responsabilidade dos pesquisadores e, portanto, não expressa necessariamente a posição de Oxfam Internacional, mas sim opiniões técnicas e pessoais resultantes de vasta experiência profissional dos autores.

Esperamos que esta publicação contribua para a ampliação do debate referente à produção de agrocombustíveis no Brasil, fornecendo informações e análises que possam servir de referência para todos e todas que estejam interessados e interessadas por esse tema.

Boa leitura!

Oxfam Internacional no Brasil

# Índice

<b>Introdução</b> .....	8
<b>Álcool</b> .....	10
Um breve histórico.....	10
Perfil do complexo da cana-de-açúcar.....	12
Principais atores.....	14
O mapa emergente do álcool.....	17
Investimentos externos diretos (IED) no álcool brasileiro.....	19
O trabalhador da cana-de-açúcar.....	20
Cana-de-açúcar, energia renovável e o meio ambiente.....	21
A cana-de-açúcar e a segurança alimentar, a agricultura familiar e o desenvolvimento local.....	25
<b>Biodiesel</b> .....	27
Um breve histórico.....	27

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNBP) - O Selo do Combustível Social.....	32
Emprego rural .....	34
Apoio público ao setor agrícola .....	35
Apoio privado .....	39
Setor privado: principais atores .....	41
Impactos ambientais .....	44
<b>Estudos de caso.....</b>	<b>48</b>
1. O estado do Ceará, no Nordeste.....	49
2. A produção de dendê no estado do Pará, região Norte do Brasil .....	54
3. Integração dos alimentos e da agroenergia ao setor da agricultura familiar no Sul .....	59
<b>Conclusões e recomendações.....</b>	<b>63</b>
<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>65</b>
<b>Agradecimentos .....</b>	<b>69</b>

# Introdução

Este estudo sobre agrocombustíveis brasileiros discute o etanol e o biodiesel separadamente. A despeito das sobreposições entre os dois, que serão discutidas ao longo do texto e que devem aumentar com o tempo, o álcool e o biodiesel são regidos por dinâmicas muito diferentes. O álcool é produzido a partir de grandes plantações de cana-de-açúcar que ainda dependem intensamente de cortadores de cana freqüentemente contratados como trabalhadores temporários. Cerca de dois terços da produção de cana-de-açúcar estão concentrados no Estado de São Paulo (SP). O álcool foi usado pela primeira vez na década de 1920, mas só veio a ser intensamente promovido como combustível para veículos leves por meio do programa Pró-Álcool do Governo Federal na década de 1970, em resposta à explosão dos preços do petróleo. Quando, na década de 1980, os preços do petróleo caíram e os preços do açúcar no mercado internacional começaram a subir, a confiança dos consumidores foi minada à medida que os produtores passaram a dar preferência ao açúcar para exportação e não ao álcool. O álcool ressurgiu dramaticamente em resposta à recente alta nos preços do petróleo, desta vez como uma iniciativa privada e desregulada impulsionada pelo enorme crescimento observado no mercado dos veículos *flex-fuel*, que permitem ao consumidor optar pelo combustível que melhor lhe convenha. Embora ainda esteja principalmente orientado para o mercado interno, há sinais de que o álcool se tornará uma *commodity* global e que o Brasil será seu maior produtor no futuro.

O emergente mercado do biodiesel, por outro lado, foi criado e regulado pelo governo muito recentemente, em 2004. Como descreveremos no corpo principal do texto, ele constitui um caso extremamente complexo e original de “construção de mercado”. Regulações legalmente estabelecidas para a mistura do biodiesel (a qual, diga-se de passagem, também constitui uma característica subordinada do mercado do álcool) garantirá o desenvolvimento de um mercado que se ampliará progressivamente com base em uma estrutura previsível de longo prazo para investimentos. Esse mercado pode ser acessado por leilões organizados pela ANP. Além disso, a participação nesses leilões depende da aquisição de um Selo Social concedido pelo Ministério de Desenvolvimento Agrário a empresas que comprovam a compra de um determinado percentual de sua matéria-prima ou óleos crus de agricultores familiares, em convênio com sindicatos rurais. Contrastando fortemente com o álcool, o Programa do Biodiesel foi explicitamente concebido como uma iniciativa que prioriza a inclusão social. Ele é visto como uma oportunidade de geração de renda e empregos no setor da agricultura familiar como um todo. Ele também foi concebido como um instrumento de desenvolvimento regional, com o objetivo de usar matérias-primas tradicionais de cada região ou bioma. Diferentemente do álcool, portanto, que é exclusivamente produzido a partir da cana-de-açúcar no Brasil (embora tenham sido feitos experimentos com a mandioca inicialmente), o biodiesel foi concebido para ser produzido a partir de diversas matérias-primas (entre as quais a banha e óleo de cozinha usado) em bio-refinarias de múltiplos propósitos. Espera-se, em um cenário ideal, que o setor



da agricultura familiar avance da produção de óleo cru para uma atividade agregadora de valor, embora, como veremos adiante, esse cenário esteja longe de ser evidente na prática. Inicialmente, o biodiesel foi direcionado para o mercado interno, embora estejam previstos investimentos para canalizá-lo para outros mercados, desde que suas exportações se consolidem.

O Programa do Biodiesel ainda é incipiente e vários diferentes cenários futuros são possíveis. Até certo ponto, ele pode ser visto como uma política compensatória, considerando que o álcool é reconhecido, sem qualquer pudor, como uma área dominada pela grande agricultura e pelo grande capital de larga escala e cada vez mais transnacional. Por outro lado, não é impossível que novas características do programa do biodiesel, como a estipulação de que um percentual (que varia regionalmente) de matéria-prima deve ser comprado de agricultores familiares, venham a ser vistas como políticas também viáveis para o setor da cana-de-açúcar. Na prática, no entanto, há fortes indicações de que o próprio programa do biodiesel poderá ser absorvido pela lógica do setor do agronegócio dominante. O óleo de soja já é a principal matéria-prima usada e muitas plantações de dendê de grande porte já dominam a paisagem na região Norte.

Nosso relatório será dividido em três seções: as primeiras duas abordam, respectivamente, questões relativas ao álcool e ao biodiesel e a seção final apresenta uma série de três estudos de caso regionais. As duas primeiras seções envolvem uma análise detalhada da dinâmica de cada setor, com um enfoque específico em suas implicações sociais, de gênero, de segurança alimentar e ambientais. Além de termos feito uma avaliação de dados secundários, informações jornalísticas, relatórios técnicos, políticas públicas e publicações acadêmicas, entrevistamos detalhadamente uma ampla gama de atores relevantes.

Em relação aos estudos de caso, dois tratam do desenvolvimento do programa do biodiesel no Nordeste (Ceará), e no Norte (Pará) com vistas a avaliar seu potencial para consolidar a participação do setor da agricultura familiar e estabelecer uma base para o desenvolvimento local e regional indo além portanto de uma simples avaliação do programa em termos das suas metas.

O Estado do Ceará tem uma alta densidade de agricultores familiares no Semi-Árido para os quais o programa do biodiesel, em particular, oferece uma oportunidade importante para a geração de uma renda mais alta e melhores condições de emprego. Mais importante, porém, tem sido o grau de mobilização institucional para promover o programa do biodiesel. O Ceará tem recebido importantes investimentos em refino tanto por parte da Petrobras como da principal empresa privada produtora de biodiesel, a Brasil Ecodiesel. Além disso, o programa tem sido fortemente apoiado pelo governo estadual. Um aspecto decisivo para a nossa opção pelo Estado do Ceará foi o nível de mobilização e coordenação de diferentes atores relevantes que estão empenhados em garantir o sucesso do programa.

Na Região Norte, o Estado do Pará foi escolhido pelo fato de ter se tornado um importante pólo de produção de dendê, que é, globalmente, o principal componente do programa do biodiesel e foi definido inicialmente como a matéria-prima privilegiada para essa região.

Enquanto o biodiesel foi concebido, desde sua formulação inicial, como um programa voltado para a agricultura familiar, existe um consenso que economias de escala impedem que essa abordagem seja adotada para o álcool produzido a partir da cana-de-açúcar. A opção pelo Estado do Rio Grande do Sul para o nosso terceiro estudo de caso baseia-se no número de projetos que questiona essa lógica e promove o álcool da cana-de-açúcar em sistemas integrados de produção familiar para fins energéticos e alimentares.

# Álcool

## Um breve histórico

Como vimos anteriormente, o Brasil tem uma longa tradição na produção de álcool que data da década de 1920 e, durante a Segunda Guerra Mundial, álcool era adicionado à gasolina usada em veículos leves. No entanto, o programa Pró-Álcool, lançado por Geisel em 1975, ainda no período da ditadura militar, é que deu início à atual dinâmica da produção de álcool no Brasil. Essa iniciativa foi lançada em resposta à alta dos preços do petróleo e a dificuldades enfrentadas para garantir o seu fornecimento após o embargo imposto pelos principais produtores de petróleo do Oriente Médio quando cerca de 80% das necessidades do Brasil nessa área eram supridos por importações. O programa dependia intensamente da intervenção do Estado em uma economia ainda fortemente regulada. O objetivo, nessa primeira fase do programa, era estimular a mistura de 20 a 25% de álcool anidro à gasolina.

Em uma segunda fase, a meta era produzir álcool hidratado para ser usado em veículos leves especialmente adaptados para esse fim. Os preços do álcool foram estabelecidos em um nível de 65% dos preços da gasolina (também controlados), os postos de gasolina foram obrigados a fornecer álcool e uma ampla gama de subsídios garantiu que todos os atores se beneficiassem da produção, distribuição e consumo de álcool. O setor automobilístico respondeu rapidamente, resolvendo progressivamente uma ampla gama de problemas técnicos, e, em meados da década de 1980, cerca de 90% de suas vendas foram de carros movidos a álcool. Na segunda metade dessa década, no entanto, uma combinação de fatores fez com que o programa entrasse em colapso. Os preços do petróleo caíram drasticamente, o preço do açúcar no mercado mundial se tornou atraente e a crise econômica no Brasil tornou cada vez mais difícil sustentar os enormes subsídios que o programa exigia (mais de US\$ 10 bilhões ao longo da década). A produção de cana-de-açúcar foi desviada para exportações precisamente no momento em que as vendas de carros estavam em sua maior alta, gerando desabastecimento e pressionando para cima o preço do álcool, o que minou sua atratividade. A decepção dos consumidores gerou um colapso nas vendas de carros movidos a álcool e, no final da década, sua produção caiu fortemente, até ser interrompida na década de 1990.

A produção de cana-de-açúcar aumentou muito em resposta aos incentivos do programa Pró-Álcool, gerando fortes críticas em torno da concentração de terras, da expulsão de agricultores familiares, da substituição de culturas alimentares, do tratamento de trabalhadores rurais e da degradação de comunidades locais pela monocultura em larga escala. A oposição também concentrou-se nos efeitos ambientais negativos da ampliação da cultura da cana-de-açúcar - em função do uso mais intensivo de insumos químicos, das técnicas de queimada antes da colheita e da poluição de fontes d'água pelo vinhoto. Todas essas questões ressurgem à luz da atual expansão da produção de álcool.



No novo milênio, os preços do petróleo estão, mais uma vez, subindo explosivamente. Atualmente, no entanto, a busca por alternativas ao petróleo se generalizou e assumiu a força de normativa no contexto dos acordos do Protocolo de Kyoto. O setor automobilístico, por sua vez, introduziu uma importante inovação na forma de veículos *flex-fuel*, que permitem ao consumidor optar livremente pelo álcool ou pela gasolina, não mais no ponto de compra de seus veículos, mas nos postos de combustível. Essa medida restaurou a confiança do consumidor rapidamente, e embora o carro *flex* só tenha sido introduzido em 2003, atualmente ele responde por cerca de 80% das compras de carros, devendo chegar a 90% até 2010 (UNICA, 2008). Embora o mercado interno absorva atualmente 85% da produção de álcool, o maior atrativo hoje em dia é a perspectiva de um mercado global de álcool, à medida que governos adotam, cada vez mais, metas de energia renovável inspiradas no Protocolo de Kyoto. Há um consenso de que, nesse mercado, o Brasil reinaria supremo pelo menos até que tecnologias de segunda geração associadas ao uso competitivo de matérias-primas da celulose sejam introduzidas. Essas tecnologias não devem estar disponíveis antes de 2015 e, mesmo nessa altura, o Brasil pode muito bem manter sua competitividade incorporando a tecnologia da celulose para aumentar ainda mais a produtividade de sua cana-de-açúcar.

Em forte contraste com o Pró-Álcool, o aumento repentino observado atualmente na produção de álcool tem sido impulsionado pelo setor privado, com base em uma estrutura de preços desregulados. Um *lobby* internacional liderado pelo Brasil e pelos Estados Unidos está fazendo campanhas pelo estabelecimento de normas e padrões que permitiriam que o álcool fosse transformado em uma *commodity* global. O setor da cana-de-açúcar brasileiro escora-se também na perspectiva de preços mundiais do açúcar atraentes, na medida em que o forte crescimento registrado nos países em desenvolvimento aumente a demanda por esse produto primário. Atualmente, o Brasil exporta cerca de dois terços de sua produção de açúcar. Em decorrência desses fatores de incentivo, uma onda sem precedentes de investimentos tem sido canalizada para o setor da cana-de-açúcar no Brasil. São Paulo continua sendo o centro da ampliação futura, mas novos programas de investimentos começaram a considerar as vantagens oferecidas por regiões de cerrado em Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Capitais tradicionais de açúcar (Alagoas, Pernambuco) estão deslocando seus investimentos para essas regiões, enquanto novas áreas no Nordeste (Rio Grande do Norte, Bahia) e no Norte (Tocantins) também estão sendo abertas. Cerca de US\$ 30 bilhões devem ser investidos ao longo dos próximos cinco anos e a maior novidade é a importância dos investimentos externos diretos não apenas em aquisições, mas também em usinas integradas novas. O setor da cana-de-açúcar ainda é relativamente fragmentado (350 usinas, embora os principais atores do setor tenham diversas usinas. A Cosan, a líder, tem, excepcionalmente, 18 usinas), mas está experimentando uma rápida concentração, à medida que capitais nacionais não tradicionais (a empresa construtora brasileira transnacional Odebrecht) e uma ampla gama de capitais estrangeiros (empresas de comercialização, de petróleo, fundos de investimento) começam a entrar no setor. Atualmente, a produção de cana-de-açúcar ocupa quase 8 milhões de hectares e estima-se que os investimentos previstos levarão à incorporação de outros 3 milhões de hectares.

Esta extraordinária ampliação do setor da cana-de-açúcar, que atualmente é responsável por um faturamento de cerca de US\$ 20 bilhões, o transformou em um dos componentes mais dinâmicos do agronegócio no Brasil, embora o complexo da soja ainda seja seu principal segmento, com receitas brutas de cerca de US\$ 30 bilhões. Em São Paulo, responsável por cerca de 60% da produção nacional, o setor

da cana-de-açúcar responde por 45% do agronegócio no estado. Não é de se surpreender, portanto, que as críticas dirigidas ao Pró-Álcool estejam sendo renovadas em função dessa extraordinária ampliação do setor da cana-de-açúcar. Enquanto no passado as críticas eram essencialmente internas e dirigidas a um setor muito tradicional e bastante imune à exposição, as discussões atuais sobre condições de trabalho e ambientais envolvem, principalmente, capitais transnacionais e o desenvolvimento de um mercado global de álcool cujas regras certamente incluirão um compromisso explícito com condições trabalhistas e ambientais aceitáveis.

### Perfil do complexo da cana-de-açúcar

O Brasil, que é o principal produtor e exportador de cana-de-açúcar do mundo, possui atualmente cerca de 350 usinas de processamento de cana-de-açúcar, 230 das quais são usinas e destilarias de propósito duplo e mais de cem são exclusivamente dedicadas à produção de álcool. Na colheita de 2007-2008, 487 milhões de toneladas de cana-de-açúcar foram produzidas em 7,8 milhões de hectares (veja a tabela abaixo). Inicialmente concentrada no Nordeste do país, atualmente a produção situa-se, principalmente, na região Centro-Sul, com o estado de São Paulo respondendo por mais de 60% da produção geral. A produtividade tem aumentado constantemente, chegando a registrar de 80 a 100 toneladas por hectare, dependendo da região. O processamento deve ser realizado logo após a colheita para que o teor de açúcar não se perca, o que impõe um limite à distância entre as plantações e as usinas de processamento. Conseqüentemente, a maioria das usinas depende intensamente de suas próprias plantações, enquanto fornecedores independentes respondem por cerca de 30% delas. Estima-se que existam cerca de 60,000 fornecedores independentes cujos estabelecimentos têm, em média, menos de 150 hectares. Esses fornecedores, no entanto, muitas vezes simplesmente arrendam suas terras para o proprietário da usina e muitos não são produtores rurais propriamente ditos. O setor está experimentando um processo de concentração à medida que operações de menor porte estão sendo compradas.

Tradicionalmente, a cana-de-açúcar era colhida manualmente, gerando uma enorme demanda por mão-de-obra na longa estação da colheita, que dura de cinco a seis meses. Os períodos de colheita no Nordeste e no Centro-Sul não coincidem, permitindo que o Brasil mantenha sua produção durante todo o ano. A maior parte da força de trabalho não é qualificada e é composta por migrantes oriundos do Nordeste do país. A mecanização foi introduzida recentemente, principalmente no Centro-Sul, onde responde atualmente por 40% da colheita. Estima-se que uma máquina substitua até cem trabalhadores. A colheita manual tem sido persistentemente criticada pelas condições de trabalho que acarreta e por suas implicações ambientais, uma vez que exige a queima prévia da cana-de-açúcar para facilitar seu corte. A colheita mecanizada será obrigatória no estado de São Paulo a partir de 2017, mas estima-se que 70% da colheita já estarão mecanizados até 2010. Embora a associação de produtores de açúcar, a UNICA, argumente que os trabalhadores ganham o dobro do salário mínimo federal, as críticas têm se concentrado particularmente nas extenuantes metas de produção que lhes são impostas, duas vezes superiores às que prevaleciam há vinte anos. Atualmente, no entanto, os cortadores de cana enfrentam a ameaça do desem-



**Tabela 1. Produção brasileira de cana-de-açúcar, açúcar e álcool (2007/2008)**

Região/Estado	Produção de Cana-de-açúcar (milhões de toneladas)	% do Total	Produção de Açúcar (milhões de toneladas)	Produção de Álcool (bilhões de litros)
<b>Sudeste</b>	<b>335,9</b>	<b>69,0</b>	<b>21,5</b>	<b>15,2</b>
São Paulo	295,0	60,6	19,1	13,5
Minas Gerais	35,6	7,3	2,1	1,8
<b>Centro-Oeste</b>	<b>50,6</b>	<b>10,4</b>	<b>2,1</b>	<b>3,0</b>
Goiás	20,8	4,3	1,0	1,2
Mato Grosso	14,9	3,1	0,5	0,9
Mato Grosso do Sul	14,8	3,0	0,6	0,9
<b>Nordeste</b>	<b>58,7</b>	<b>12,0</b>	<b>4,4</b>	<b>1,9</b>
Alagoas	24,7	5,1	2,2	0,7
Pernambuco	17,1	3,5	1,6	0,4
<b>Sul</b>	<b>40,5</b>	<b>8,3</b>	<b>2,5</b>	<b>1,9</b>
Paraná	40,4	8,3	2,5	1,9
<b>Norte</b>	<b>1,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Total</b>	<b>487,0</b>	<b>100,0</b>	<b>30,6</b>	<b>22,0</b>

Fontes: UNICA (2008) e MAPA (2008).

prego em massa. A mecanização também gerará um novo perfil de emprego para o setor em decorrência de sua crescente demanda por uma mão-de-obra mais qualificada. Embora programas de requalificação possam permitir alguma reciclagem no próprio emprego, eles não oferecem uma solução para a vasta maioria dos trabalhadores da cana-de-açúcar. A rápida ampliação da produção de cana-de-açúcar em outras regiões pode, no entanto, contrabalançar o impacto da mecanização no Centro-Sul. Segundo a UNICA, 100% dos novos investimentos previstos para a região Centro-Oeste serão aplicados na mecanização, o que só possibilitará, na verdade, uma absorção muito limitada de mão-de-obra e só permitirá que poucos cortadores de cana assumam funções semi-qualificadas geradas pela mecanização em São Paulo. O que acontecerá na prática depende do ritmo da mecanização em São Paulo.

O setor da cana-de-açúcar é um dos poucos nos quais a tecnologia nacional prevalece em todo o ciclo da produção. A capacidade de pesquisa agrícola e genética (inclusive o recente mapeamento do genoma da cana-de-açúcar) permitiu a produção contínua de variedades melhoradas e o desenvolvimento de práticas agrícolas que reduziram a demanda por insumos químicos. O Brasil também é líder na produção de usinas e destilarias de açúcar, que também estão sendo exportados atualmente. O entusiasmo que o novo mercado do álcool gera em instituições como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), um importante financiador de novos projetos de investimentos, resulta da perspectiva de competitividade global em um setor no qual competências nacionais dominam todas as fases do ciclo tecnológico. A FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo, está investindo R\$ 150 milhões em pesquisas sobre o álcool que incluem todos os aspectos do ciclo de produção. A EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, estabeleceu uma unidade especial para desenvolver pesquisas sobre bioenergia. Resta saber se a supremacia tecnológica observada atualmente é compatível com o ritmo de investimentos externos diretos no setor, que de acordo com Maurílio Biagi Filho, Presidente do Comitê de Agroenergia e de Biocombustíveis da Sociedade Rural Brasileira (SRB), chegará a ter uma participação de 50% em menos de dez anos (ANBA, notícia divulgada em 27/02/2007). A chave para

a competitividade no futuro reside no controle da tecnologia da celulose e, embora o Brasil esteja atuando intensamente nessa área, seus investimentos em pesquisa ainda estão bem atrás dos realizados pelos Estados Unidos, que já estabeleceram a meta de basear toda a produção de álcool em fontes celulósicas até 2016.

Ao longo do período de 2007 a 2012, estima-se que os novos investimentos totalizarão US\$ 33 bilhões e que, até 2020, a produção de cana-de-açúcar dobrará. Muitas novas usinas estão exclusivamente dedicadas à produção de álcool e pode ser que esse mercado se torne independente do açúcar, principalmente se as pesquisas genéticas forem direcionadas para aspectos relacionados a usinas dedicadas. Atualmente, no entanto, a flexibilidade da adaptação à evolução de cada mercado é que aumenta a atratividade do setor. Além disso, as usinas de cana-de-açúcar tornaram-se importantes fornecedores de bio-eletricidade a partir do bagaço da cana e da palha queimada em caldeiras de alta eficiência. Segundo a UNICA, o setor da cana-de-açúcar tem capacidade atualmente de satisfazer sua própria demanda em termos de eletricidade e de produzir um superávit de 1.800 megawatts médios, equivalentes a 3% da demanda do Brasil. Projeta-se que o setor poderá aumentar essa produção para 15% das necessidades energéticas do Brasil, oferecendo uma alternativa para a dependência de novas usinas hidroelétricas e um complemento às fontes hidroelétricas existentes. A bio-eletricidade está deixando de ser um subproduto para uso interno para se tornar um co-produto tão importante quanto o açúcar e o álcool e reconhecido como um componente da matriz energética do Brasil. Além disso, a produção de bio-eletricidade qualifica o setor para o mercado de créditos de carbono.

### Principais atores

O setor da cana-de-açúcar brasileiro sofreu profundas transformações desde o início da década de 1990, quando a regulação do mercado interno foi abolida e acordos internacionais para produtos primários também foram interrompidos. O setor ainda está fragmentado, com muitas usinas individuais administradas por famílias, mas está em processo de consolidação e há novos investimentos previstos que o transformarão substancialmente nos próximos cinco a dez anos. Estão sendo criadas empresas especializadas para promover essa consolidação, como ocorreu no caso da empresa *Clean Energia Brazil*, criada por meio de uma IPO no Mercado de Investimentos Alternativos de Londres que discutiremos abaixo. Embora o tamanho das usinas existentes varie muito, a *Infinity Bio-Energy*, uma empresa investidora de estilo novo, argumenta que o tamanho ideal atualmente seria uma capacidade de processar de um a três milhões de toneladas de cana-de-açúcar. Atualmente, cerca de 40 grupos controlam 60% do mercado, mas esse número deve cair para cinco ou seis nas próximas duas décadas (UNICA, 2005). Em São Paulo, novos investimentos estão sendo canalizados para regiões de criação de gado no estado e há pessoas que acreditam que, em função disso, a pecuária está sendo cada vez mais deslocada para o Norte do país, gerando pressões sobre as florestas tropicais da Amazônia<sup>1</sup> (GONÇALVES, 2007). As relações entre as duas principais regiões produtoras de cana-de-açúcar também estão mudando à medida que os maiores

<sup>1</sup> Um estudo recente mostrou que o aumento médio da produtividade nacional foi de 0,4 a 0,8 cabeças de gado por hectare, o que representa um grande aumento, ainda que a partir de uma base muito baixa (Datagro, em VALOR ECONÔMICO, 30-04-08). Por outro lado, o maior estabelecimento pecuário do mundo está localizado no sul do Pará, com cerca de 500.000 cabeças de gado, o qual afirma ter uma capacidade de 4 por hectare. Essas possibilidades técnicas não significam, no entanto, que, na prática, a criação de gado não esteja gerando pressões sobre a região amazônica.



grupos do Nordeste, dos estados de Alagoas e Pernambuco, estão investindo intensamente no Centro-Sul, particularmente na região do cerrado de Minas Gerais, que é o maior alvo dos novos investimentos. Grupos nordestinos também estão intensamente envolvidos em projetos que estão sendo implementados em estados da Região Norte, principalmente em Tocantins, que está atraindo agressivamente novos investimentos.

A produção em São Paulo, de acordo com dados de 2004, é dominada pela cooperativa de comercialização Copersucar, que também tem uma refinaria para produtos finais, um terminal marítimo e uma grande capacidade de pesquisa. A Cooperativa tem 85 associados e 31 usinas em São Paulo, Minas Gerais e Paraná e seu faturamento é de aproximadamente US\$ 2,5 bilhões. O Cosan é o maior grupo individual, com 13 usinas administradas pela tradicional família Ometto. Em quatro dessas usinas e em um terminal marítimo ele é associado ao grupo francês, Tereos. O faturamento do grupo Cosan chega a mais de US\$ 1 bilhão e responde por 10% do mercado. O grupo Crystalsev, cujo faturamento é de cerca de US\$ 800 milhões, vem em terceiro lugar, com nove usinas e associações com o grupo Cargill em outras usinas e em três terminais marítimos. O quarto lugar é ocupado pelo grupo Nova América, cujas vendas somam cerca de US\$ 500 milhões a partir de duas usinas. O grupo Nova América também tem uma empresa de comercialização e um terminal marítimo. O grupo Louis Dreyfus Commodities é um protagonista importante, com três usinas em São Paulo, uma das quais está sendo duplicada, além de um projeto de investimento novo em Mato Grosso do Sul. Ele produz atualmente 450,000 toneladas de açúcar e 150,000 metros cúbicos de álcool por ano.

Alianças, fusões e aquisições estão, no entanto, mudando permanentemente o alinhamento e o perfil dos principais protagonistas. A empresa Santelisa Vale, que resultou de uma fusão entre a Companhia Energética Santa Elisa e a Companhia Açucareira Vale do Rosário, tem agora a Goldman Sachs como sua nova parceira, que trouxe cerca de US\$ 200 milhões para a nova empresa em troca de uma participação acionária de 15%. Essa fusão garantiu o segundo lugar no *ranking* para a Santelisa, com uma capacidade de processamento de 18 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por ano. Uma nova empresa, a Companhia Nacional do Açúcar e do Álcool (CNAA), no entanto, foi criada recentemente por meio de uma fusão entre a Santaelisa Vale e a Global Foods, uma empresa holandesa, e o Carlyle Riverstone, um fundo de investimentos dos Estados Unidos. A nova empresa tem planos de processar 40 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por ano, com um faturamento de mais de US\$ 2 bilhões. O grupo Cargill, que como vimos acima tem uma participação no Crystalev, também comprou uma usina da família Biagi. O Crystalev, por sua vez, estabeleceu uma parceria com a Dow Chemical para instalar uma usina de bioplásticos com capacidade de produzir 350.000 toneladas de resina que será construída no estado de Minas Gerais, dando origem ao primeiro pólo de produção de bioplásticos a partir do álcool da cana-de-açúcar do mundo.

O Programa de Crescimento Acelerado (PAC) do Governo Brasileiro pode nos dar uma idéia da escala dos novos investimentos previstos. De acordo com o PAC, cerca de 77 novas usinas de álcool, que produzirão 23,3 bilhões de litros, estarão em funcionamento em 2010, envolvendo investimentos da ordem de R\$ 17,4 bilhões. Desse total, R\$ 4,1 bilhões estão sendo investidos na construção de 940 quilômetros de dutos de álcool pelos quais o combustível será canalizado de São Paulo, Minas Gerais e dos estados do Centro-Oeste para os portos de São Paulo e do Rio de Janeiro. Outras estimativas (veja acima) sugerem que os números envolvidos são muito mais elevados. No entanto, a característica mais

impressionante desses investimentos pode não ser sua escala, mas a variedade dos investidores envolvidos. Além de novos investimentos de interesses tradicionais brasileiros do setor canavieiro, grupos brasileiros de outros setores, como do setor da construção (Odebrecht), têm planos de se tornar grandes atores nesse mercado. Esse cenário reflete a internacionalização dos investimentos brasileiros em açúcar na África, na América Central e no Caribe que favorece empresas brasileiras já ativas nessas regiões. Algumas empresas brasileiras, particularmente empresas de construção, de petróleo e de mineração, atuam há muito tempo em países africanos, particularmente nos de língua portuguesa, e também estão presentes em países latino-americanos. As empresas globais de comercialização também estão aumentando seus investimentos - a Cargill e a Louis Dreyfus foram mencionadas acima. Além disso, a Bunge e a ADM têm planos de investimentos, esta especificamente no setor do açúcar. A China e a Índia, que lideram o novo mundo emergente, também estão investindo no setor do álcool no Brasil. A China assinou um acordo com o governo da Bahia, no Nordeste do país, para construir cerca de vinte usinas com o objetivo de se tornar auto-suficiente na produção de álcool e um ator no mercado de exportação. Dois grupos indianos, o Bajaj Hindusthan e o Dependence Industries, já estão investindo em álcool no Brasil e mais investimentos devem ser feitos após a Índia ter decidido acrescentar 5% de álcool à sua gasolina. O aspecto mais interessante do atual perfil de investimentos talvez seja a forte presença de fundos de investimento, em muitos casos com brasileiros assumindo a dianteira. Um exemplo é a recentemente formada Brazil Renewable Energy Company, BRENCO, uma empresa administrada pelo ex-presidente da Petrobras, Reichstul, e com participações de Wolfenson (ex-Banco Mundial), Vinod Khosla (Sun Microsystems) e Steve Case (AOL). Os parceiros brasileiros incluem Semler, o diretor-presidente da Semco e Zylberstajn, ex-presidente da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). A BRENCO planeja investir US\$ 2 bilhões em 15 usinas, a maioria das quais são novos investimentos, com base no entendimento de que a tecnologia avançada já disponível pode aumentar a produtividade geral em 40%. A primeira usina totalmente integrada já está sendo construída no estado de Mato Grosso. A colheita será totalmente mecanizada e a usina gerará dois mil empregos. A BRENCO se concentrará exclusivamente no álcool e planeja produzir 3,7 bilhões de litros por ano a partir de 44 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. As primeiras quatro usinas da BRENCO e os equipamentos serão fornecidos pela maior empresa brasileira de bens de capital para o setor, Dedini Indústrias de Base Ltd. Uma iniciativa semelhante é a da Infinity Bio-Energy, criada em 2006 com US\$ 350 milhões. A Infinity já comprou três usinas, nas quais planeja produzir 5,6 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em 2008-2009. Como a BRENCO, ela concentra suas atividades em investimentos novos para construir seis usinas em Mato Grosso, na Bahia e no Espírito Santo, envolvendo mais de US\$ 1 bilhão. Sua produção total será de 16 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, 70% dos quais serão usados para produzir álcool para exportação. O brasileiro Sérgio Thompson-Flores é o diretor do grupo, que é apoiado pelo banco de investimento WestLB. A empresa Clean Energy Brazil (CEB), que mencionamos acima, foi lançada no mercado de investimentos alternativos da Bolsa de Valores de Londres e levantou mais de 100 milhões de libras esterlinas. Além de comprar ações de empresas existentes, a CEB tem planos de fazer investimentos em larga escala em estados sem tradição na produção de álcool, particularmente no estado de Tocantins, que adotou uma política agressiva para atrair investimento para esse setor. Os parceiros da CEB incluem a empresa de comercialização Czarnikov, a empresa de consultoria Temple Capital Partners e o banco de investimento Numis Corporation. A Merrill Lynch também tem uma diretoria não executiva. O know how brasileiro



no setor é proporcionada pela AGROP, controlada por Marcelo Schum Diniz Junqueiro. Até 2012, a CEB planeja ter uma capacidade de processamento de 30 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. O megainvestidor Soros também está fazendo investimentos vultuosos no álcool, com um engenho comprado em Minas Gerais e uma usina em construção em Mato Grosso. Até 2015, sua empresa, a Adecoagro, tem planos de investir cerca de US\$ 800 milhões e desenvolver uma capacidade de processamento de 11 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. A Adecoagro também está investindo pesadamente em outros produtos primários (algodão, café, soja, arroz, milho) no Brasil, no Uruguai e na Argentina, onde também atua no setor dos laticínios. Embora esses novos investidores tipicamente levem financiamentos globais, o BNDES também está desempenhando um papel-chave no financiamento de novos projetos. Segundo o BNDES, cerca de 100 novas usinas devem estar concluídas até 2010 com uma capacidade média de processamento de cerca de 2 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por ano, aumentando a produção de álcool para 8 bilhões de litros. O BNDES investiu R\$ 580 milhões em 2004, R\$ 1.080 milhões em 2005, R\$ 2.020 milhões em 2006 e tem a projeção de investir R\$ 3.200 milhões em 2007.

## O mapa emergente do álcool <sup>2</sup>

No PAC do Governo Federal, o enfoque de novos investimentos ficou muito concentrado na região de São Paulo e de Minas Gerais e também um pouco mais acima, em regiões de cerrado situadas em Goiás e no Mato Grosso do Sul. A estratégia que motivou a planejada construção de um duto de álcool pela Petrobras é a de exportar essa nova capacidade de produção pelos portos do Centro-Sul, situados em São Paulo e no Rio de Janeiro, que terão a capacidade de exportar 8 milhões de metros cúbicos de álcool até 2012. Na verdade, no entanto, como vimos acima, tanto o capital privado como as políticas adotadas por diferentes estados estão gerando uma dinâmica muito mais ampla e muitas regiões, particularmente as regiões Nordeste e Norte, estão se tornando importantes alvos de investimento para exportação e planejam transportar a produção por meio dos cursos d'água, ferrovias e portos dessas regiões. Já mencionamos os ambiciosos projetos da Bahia para envolver a participação chinesa e atrair investimentos do grupo Adecoagro.

O estado de Tocantins tem promovido investimentos em álcool em seu território de uma maneira particularmente agressiva. Juntamente com os estados do Maranhão e do Piauí, ele será beneficiado com investimentos do Banco Japonês de Cooperação Internacional (JBIC) da ordem de R\$ 1,3 bilhão, metade dos quais em álcool e outra metade em biodiesel. O álcool será produzido para ser exportado pelo porto de Itaquí, situado no Maranhão. Mais ambiciosos ainda são os investimentos de até US\$ 3,6 bilhões ao longo de cinco anos planejados pela Etanalc, uma parceria entre a *Sempra Energy Corporation*, uma das maiores empresas de energia dos Estados Unidos, e a empresa alemã Manferrostaal, do grupo MAN, que será responsável por construir, inicialmente, 12 usinas. Estima-se que o projeto como um todo venha a envolver

<sup>2</sup> Ele menciona projetos incluídos no PAC – o Programa de Aceleração do Crescimento. No que se refere ao mapa, ainda é difícil preenchê-lo porque as projeções mencionadas no texto para os diferentes estados do Norte e do Nordeste ainda estão sujeitas a negociações e podem ficar em regime de espera no atual contexto de oposição aos agrocombustíveis e da criação de um mercado global de produtos primários destinados à produção de agrocombustíveis.

## OS AGROCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL: QUAIS PERSPECTIVAS PARA O CAMPO?

cerca de 600.000 hectares. O grupo Sampra garantirá a compra de toda a produção de álcool durante um período de vinte anos.

O estado do Maranhão, que, como vimos acima, será beneficiado por investimentos japoneses, lançou um Programa de Biocombustíveis em 2007 para atrair investimentos da ordem de R\$ 10 bilhões nos próximos dez anos. Com base em um estudo realizado pela ESALQ/USP, o objetivo é instalar cerca de 45 novas usinas que produzirão de 4 a 7 bilhões de litros de álcool por ano. Segundo o governador José Reinaldo Tavares, “nosso objetivo é cultivar 1.2 milhão de hectares nos próximos cinco anos com custos de produção compatíveis com os observados no resto do país”. Até o presente momento, o estado tem três usinas em funcionamento que processam 2,4 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. Uma atração-chave para investidores em potencial é a infra-estrutura ferroviária implantada pela Vale do Rio Doce, que atua no estado do Pará, mas exporta sua produção pelo Maranhão e pelo porto de Itaqui.

Em termos agrícolas, a região Nordeste do Brasil é freqüentemente vista como uma área caracterizada por uma área agricultável decadente no litoral e um interior semi-árido assolado pela seca, onde são cultivadas culturas de subsistência. Paralelamente a essas realidades, no entanto, um Nordeste muito diferente vem surgindo desde a década de 1990. Pólos de fruticultura irrigada globalmente competitivos que exportam seus produtos para os mercados da Europa e dos Estados Unidos, que são extremamente exigentes, foram implementados em alguns estados da região. Além disso, vastas regiões do Nordeste apresentam condições climáticas semelhantes às das áreas de cerrado do Centro-Oeste e se tornaram parte da fronteira de grãos e, principalmente, da soja, que está se ampliando continuamente. Esse fato tem implicações importantes para o futuro do programa do biodiesel, como veremos abaixo. É também nessa região que a maioria dos investimentos projetados para a produção de álcool serão realizados. Grandes investimentos estão sendo feitos em instalações portuárias na região e os estados do Maranhão e do Piauí já oferecem condições para a navegação de grande porte. Do Nordeste, o mercado europeu fica quase uma semana mais perto, fator que, além de reduzir custos, desempenha um papel importante no equilíbrio energético geral da produção brasileira de álcool.

O governo de Lula identificou o mercado do álcool com as regiões Centro-Sul e Centro-Oeste e afirmou que, além de não haver produção de cana-de-açúcar na região amazônica, a terra lá é inadequada para seu cultivo. Essa afirmação é contestada por muitos governos estaduais no Norte do país que também estão empenhados ativamente em atrair investimentos em álcool. Neste ponto, deve-se observar que uma importante distinção deve ser feita entre a Amazônia Legal, que é um conceito administrativo usado para fins de planejamento e investimentos, e o bioma amazônico, ecologicamente definido em termos da floresta tropical. Em relação a este, há um consenso de que os investimentos em álcool não devem envolver desmatamentos. Vimos acima, no entanto, que a questão é mais complexa, uma vez que a ocupação de terras usadas para fins pecuários por plantações de cana-de-açúcar no Centro-Sul do país foi identificada com o avanço da pecuária na região da floresta tropical. Os governos estaduais do Norte argumentam que a região amazônica apresenta condições ecológicas muito diferentes. Um aspecto ainda mais importante é que eles identificam cerca de 90 milhões de hectares como “terras já degradadas” por desmatamentos realizados em décadas anteriores. Eles argumentam que a produção de cana-de-açúcar pode muito bem ser desenvolvida nessas áreas com base em critérios adequados de zoneamento e que, por ser uma cultura semi-perene, a cana-de-açúcar poderia ser usada para recuperar essas terras. Além de



ter se tornado a capital do dendê do Brasil após ter promovido a implementação de plantações em larga escala, como veremos abaixo, o estado do Pará também está fazendo campanhas vigorosas para atrair investimentos na produção de álcool. O Acre tem uma usina em funcionamento processando 3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar que serão exportadas para o Peru e a Bolívia. Roraima, por sua vez, está considerando a possibilidade de implementar dois projetos. Mesmo no estado do Amazonas, o governador defende investimentos na produção de álcool, desde que só sejam aplicados em “terras degradadas”. Em Figueiredo, a cem quilômetros de Manaus, a capital do estado do Amazonas, uma plantação de cana-de-açúcar estabelecida pela Coca Cola na década de 1980 para produzir o adoçante usado no seu refrigerante guaraná comprova a “viabilidade” de se produzir cana-de-açúcar no meio da floresta tropical. Como o representante da WWF responsável pelo Programa Agrícola e Ambiental da organização argumenta, a questão da cana-de-açúcar na região amazônica não é uma questão de aptidão e sim de logística e acesso ao mercado. Voltaremos a discutir essa questão abaixo.

## Investimentos externos diretos (IED) no álcool brasileiro

Tanto o governo como interesses privados estão promovendo vigorosamente o álcool como uma *commodity* global. O ex-Ministro da Agricultura e líder na área do agronegócio Roberto Rodrigues está chefiando um *lobby* internacional para esse fim e a União da Indústria de Cana-de-Açúcar no Centro-Sul do país, a UNICA, estabeleceu representações nos Estados Unidos, na Europa e na Ásia para promover o mercado global do álcool e estimular sua produção em outros países. Argumenta-se que, diferentemente do cartel do petróleo, a cana-de-açúcar é produzida em mais de cem países. A promoção do álcool em outros países está sendo motivada por uma variedade de interesses de investimentos e de mercados, mas também é politicamente importante para o Brasil não ser identificado como um oligopólio emergente do álcool.

Existem dois focos principais de IED brasileiro no etanol – a América Central e o Caribe, como uma plataforma de acesso ao mercado protegido dos Estados Unidos, e a África, onde o Brasil já tem uma presença substancial em países de língua portuguesa. Alguns investimentos já estão sendo feitos e outros estão no estágio de projeto para desenvolver instalações de reprocessamento na América Central que permitirão que o Brasil se beneficie da Iniciativa da Bacia do Caribe com os Estados Unidos e do Acordo de Livre Comércio da América Central (CAFTA), com o objetivo de evitar o pagamento da taxa de US\$ 0,54 por galão importado aplicada ao álcool brasileiro. O grupo Cargill tem investimentos na região que já suscitaram a ira de agricultores americanos. A *Infinity Bioenergy*, discutida acima, está investindo na República Dominicana atualmente. Ela comprou uma usina local, está desenvolvendo uma usina de desidratação e tem planos de construir uma destilaria baseada na produção local. Acordos foram assinados entre o Brasil e a República Dominicana para adaptar variedades locais de cana-de-açúcar para produzir álcool. A Jamaica e El Salvador são dois outros países nessa região que têm recebido investimentos para desidratar álcool brasileiro para reexportá-lo para os Estados Unidos.

### O trabalhador da cana-de-açúcar

Afirma-se que o setor da cana-de-açúcar brasileiro garante empregos diretos e indiretos a mais de um milhão de pessoas. Em uma Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) identificou 500.000 trabalhadores diretamente empregados na produção de cana-de-açúcar. A mecanização da colheita, que está avançando rapidamente em São Paulo e para a qual novos investimentos estão planejados, mudará profundamente o perfil dos empregos, ainda que o ritmo de expansão de novos projetos compense, em alguma medida, o desemprego que está sendo gerado em áreas estabelecidas de cana-de-açúcar. Embora a UNICA argumente que os salários – em média o dobro do salário mínimo – são altos para trabalhadores agrícolas, suas condições de trabalho e remuneração têm gerado conflitos há muito tempo. Muitos trabalhadores ainda são contratados informalmente por meio de intermediários conhecidos como “gatos”, que freqüentemente cobram preços exorbitantes pela viagem sazonal aos canaviais. Além disso, as condições de trabalho e de vida têm sido continuamente denunciadas. Embora condições de trabalho desumanas tenham sido tradicionalmente identificadas com o corte da cana-de-açúcar, há relatos de que as condições atuais são ainda mais rigorosas que no passado. Afirma-se atualmente que apenas jovens trabalhadores com até quarenta anos de idade têm condições de enfrentar o ritmo de trabalho mais intenso e mortes têm sido atribuídas à exigência de uma maior produtividade. Embora a produtividade média da cana-de-açúcar tenha aumentado de menos de 50 toneladas por hectare em meados da década de 1970 para mais de 80 toneladas atualmente, e em muitos casos para até 100 toneladas em São Paulo, de acordo com Marina Mendes, “desde 1996 o pagamento por metro cortado continua o mesmo: R\$ 0,10. Geralmente são necessárias nove horas para cortar duzentos metros” (MENDES, 2007). Em 2007, cortadores de cana-de-açúcar fizeram sua primeira greve geral desde 1986 para exigir um aumento de 300% em seu pagamento básico, refeições, pausas de repouso e segurança no trabalho, melhor transporte e assistência social e médica. De acordo com Guilherme Maciel, um membro da coordenação nacional do Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA): “A maioria das plantações oferece condições muito precárias para trabalhadores e não têm direitos garantidos. As condições são semelhantes às do trabalho escravo. Eles se desgastam no trabalho e, quando não conseguem mais trabalhar, são mandados embora sem quaisquer direitos. O modelo de contrato que lhes é imposto não garante nenhum direito trabalhista. Em seis meses, eles ficam desempregados sem nenhum salário-desemprego”<sup>3</sup> (MENDES, 2007).

Os dados da PNAD, analisados por O. V. Balsadi, apontam para muitas melhorias que também foram associadas à pressão exercida pelo movimento sindical e por um sistema público de monitoramento mais eficiente. Entre outras, as melhorias identificadas são as seguintes: uma queda na taxa de trabalho infantil, uma taxa de informalidade mais baixa, aumentos salariais reais, mais benefícios e uma maior escolaridade. Atualmente, o setor da cana-de-açúcar apresenta um dos níveis mais baixos de informalidade no setor agrícola como um todo e oferece importantes benefícios em termos de aposentadoria e acesso a assistência médica. Entre 1992 e 2005, os salários reais aumentaram para todas as categorias e os dos “trabalhadores rurais temporários” tiveram um aumento de 37,2%. As condições de trabalho, no entanto, parecem ter piorado. Atualmente, a informática permite um controle individualizado dos trabalhadores



por produtividade e docilidade. Para ganhar mais que o pagamento básico, os cortadores de cana agora precisam cortar de 10 a 12 toneladas por dia, contra apenas 3 toneladas no início da década de 1970, com base na situação observada em São Paulo (BALSADI, 10/04/2007). Embora os salários reais tenham aumentado, o pagamento por tonelada de cana-de-açúcar cortada diminuiu.

Também não há evidências claras de que a situação tenha melhorado nas áreas de novos investimentos. Condições de trabalho desumanas têm sido constantemente denunciadas em Mato Grosso do Sul para mão-de-obra migrante do Nordeste e trabalhadores indígenas locais. Há relatos de que o emprego de mão-de-obra indígena está desestruturando a organização social de comunidades indígenas, porque os homens são obrigados a se ausentar por longos períodos, com consequências negativas para a segurança alimentar e para as mulheres e crianças dessas comunidades. Além disso, os vilarejos indígenas estão se tornando dormitórios, pois os homens saem para trabalhar no início da manhã e só retornam tarde da noite.

Particularmente notável foi a ação movida contra a BRENCO, cujo perfil apresentamos acima, pelo Público Ministério do Trabalho após uma inspeção em seus canaviais no estado de Goiás. Condições de vida degradantes, utilização do sistema de contratação por meio dos “gatos” e condições de trabalho inseguras foram identificadas pelo grupo de monitoramento. A ação levou à rescisão de 140 contratos e à assinatura de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre a BRENCO e o Ministério Público do Trabalho. Além de melhorias nas condições internas, o termo prevê a prestação de serviços públicos em municípios sobrecarregados pelo fluxo de trabalhadores (CAMARGO, 06/03/2008).

## Cana-de-açúcar, energia renovável e o meio ambiente

Além de ser competitiva à US\$ 0,32 contra US\$ 0,75 para o milho dos Estados Unidos e US\$ 1,54 para a beterraba da Europa, a cana-de-açúcar apresenta um equilíbrio energético positivo em termos de energia renovável/fóssil de 8 para 1 em comparação com todas as outras opções, que são inferiores a 2. Esse equilíbrio, no entanto, não leva em consideração os custos de distribuição e transporte. No contexto do Protocolo de Kyoto, a produção de álcool de cana-de-açúcar não foi considerada qualificada para créditos de carbono, mas eles estão disponíveis para a produção de bioeletricidade a partir do bagaço e da palha da cana.

As evidências dos efeitos indiretos da expansão da produção de cana-de-açúcar ainda não são conclusivas. Tecnicamente, calcula-se que o Brasil tenha 91 milhões de hectares de terras cultiváveis que ainda não estão sendo cultivadas. A expansão proposta para a produção de cana-de-açúcar só envolveria 0,8% das terras cultiváveis disponíveis. Mas se a taxa atual de investimentos continuar e um mercado mundial de álcool se consolidar, é óbvio que serão necessários muito mais que 3 milhões de hectares. Mesmo nesse cenário, de acordo com a EMBRAPA, dos 91 milhões de hectares disponíveis para cultivo, 25 milhões são adequados para a cultura da cana-de-açúcar.

## OS AGROCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL: QUAIS PERSPECTIVAS PARA O CAMPO?

Os investimentos, no entanto, não se baseiam apenas em critérios técnicos de zoneamento e levam em consideração diversos fatores, entre os quais os seguintes: incentivos, preços de terras, infra-estrutura, logística e regulações. Considerando os atuais padrões de expansão, é óbvio que a cana-de-açúcar está começando a ser cultivada em terras em São Paulo e no Centro-Oeste anteriormente dedicadas a outras atividades. Em São Paulo, a cana-de-açúcar está invadindo plantações de laranja e terras usadas para a criação de gado leiteiro (que está sendo deslocado para o Sul do país) e, principalmente, terras usadas para criar gado de corte na região oeste do estado. Na região Centro-Oeste, há relatos de que a cana-de-açúcar está expulsando a produção de soja. Em ambos os casos, considera-se que essas atividades estão sendo deslocadas para o norte, acarretando pressões sobre a floresta tropical. A ocupação de novas terras na região amazônica, por outro lado, exige que cerca de 80% das propriedades sejam preservadas como florestas, ao passo que, em outras regiões, como no estado da Bahia, esse percentual pode ser muito baixo, de até 20%. A ameaça da pecuária e da produção de soja na região amazônica levou ao surgimento de fortes movimentos de oposição, particularmente na Europa, o que levou à adoção de esquemas de certificação, sem os quais o acesso a esse mercado está ficando cada vez mais difícil.

Além disso, como vimos acima, há cerca de 90 milhões de hectares na região amazônica que foram desmatados há muito tempo. Esse desmatamento ocorreu principalmente no Pará, onde atualmente funciona a maior fazenda de gado do mundo, com cerca de 500.000 cabeças, administrada por um grande grupo financeiro brasileiro. Atualmente, o debate sobre a expansão da produção de álcool gira em torno, principalmente, do caráter obrigatório ou indicativo da proposta<sup>4</sup> de regulação do zoneamento, polarizando, respectivamente, os ministérios do Meio ambiente e da Agricultura e sendo debatida no Congresso. Uma vez que um zoneamento esteja definido para um determinado produto, isso normalmente significa que créditos e seguros agrícolas só serão disponibilizados se a cultura for cultivada na área zoneada como apta. Mas isso não impede que uma cultura seja cultivada em áreas não zoneadas. Por essa razão, a questão-chave é saber se esse zoneamento implicará que a cana-de-açúcar só poderá ser cultivada em áreas zoneadas, considerando a capacidade das empresas envolvidas de levantar financiamentos por conta própria.

A política oficial para o Pantanal, a enorme região pantanosa situada no centro do Brasil que desemboca na Amazônia, também deverá proibir investimentos que ameaçam seu ecossistema embora aqui também distinções intra-regionais podem flexibilizar essa política. O mesmo não aconteceu, no entanto, na região de cerrado do Centro-Oeste, que foi objeto de investimentos contínuos desde que seus solos e clima foram adaptados para a produção de grãos e óleos em larga escala, na década de 1970. Há muito pouca preocupação com a preservação da flora e fauna desse bioma e atualmente ele é um dos principais alvos de investimentos na produção de álcool. Cardoso da Silva (2007) examinou o contexto ambiental

<sup>4</sup> Anunciado no ano passado como uma resposta a críticas internacionais contra a expansão da produção de cana-de-açúcar para a floresta amazônica, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) foi proposto para servir de base para uma política nacional para a produção de cana-de-açúcar que seria socialmente justo e economicamente sustentável. No entanto, de acordo com o jornal Valor Econômico, o ZEE programado para ser publicado em agosto de 2008, enfoca exclusivamente a identificação de regiões nas quais a produção seria economicamente eficiente. Outros aspectos que não foram levados em consideração incluem: a expulsão de outras culturas para a floresta em decorrência da pressão exercida pela cana-de-açúcar; o risco da especialização agrícola em alguns estados; o uso excessivo de recursos hídricos; a falta de regulação fundiária em áreas propostas; e a redefinição das relações com o trabalhador dentro do setor. Os objetivos do ZEE são os seguintes: apoiar as políticas de crédito do BNDES para o setor (cerca de R\$ 6,5 bilhões para operações contratadas e/ou aprovadas); promover a mecanização e evitar a prática da queimada em futuras áreas produtivas; e distanciar plantações de cana-de-açúcar da floresta amazônica. Os incentivos públicos para a produção na Amazônia Legal identificam algumas regiões nos estados de Tocantins e Mato Grosso nas quais a cana-de-açúcar pode ocupar até 5 milhões de 21,2 milhões de hectares de pastagem (VALOR ECONÔMICO, notícia publicada em 28-07-08; TAUZ, notícia publicada em 04-08-08).



no qual a expansão da produção de álcool está ocorrendo com base em um cenário para o ano 2025 no qual 22 milhões de hectares estarão sendo usados para esse fim, com 615 destilarias produzindo 104 bilhões de litros por ano. Ele identifica as doze principais áreas nas quais novos investimentos estão sendo feitos, excluindo a Amazônia e o Pantanal, e analisa suas condições ambientais. Ele observou que sete dessas regiões já foram mais modificadas que seus limites legais e que apenas uma região tem o que ele descreve como um estado de conservação formal razoável. Dos 844.684 quilômetros quadrados que são cruciais para a produção de álcool, 300.613 são áreas-chave para a biodiversidade. Cardoso da Silva conclui que os seguintes objetivos devem ser adotados: a expansão só deve ocorrer em áreas que já sofreram alteração; todas as propriedades irregulares devem ser eliminadas (as que têm menos que as áreas reservadas legalmente estipuladas); uma meta de “extinção zero” deve ser adotada; e corredores de biodiversidade devem ser desenvolvidos. Recursos regionais devem ser disponibilizados para financiar essas medidas. No cenário descrito acima, os investimentos na produção de álcool serão da ordem de US\$ 5 bilhões por ano, enquanto os custos para que essas medidas sejam adotadas somarão US \$360 milhões por ano, ou menos que 8% dos investimentos totais.

O estudo “Mapas de Cobertura Vegetal Nativa de Biomas Brasileiros”, realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), indica que cerca de 2,5 milhões de quilômetros quadrados de árvores foram cortados - equivalentes a 30% do território nacional. “Todos falam apenas sobre a Amazônia, em decorrência da grande cobertura da imprensa, e outros biomas acabam sendo desprezados”, afirmou Bráulio Dias, o Diretor de Conservação da Biodiversidade do MMA. De acordo com o relatório, a Mata Atlântica é a vegetação mais devastada do país, com 70,95% de sua área já cortados; a região dos Pampas no Sul vem logo depois, com 60% de sua área eliminada; a Caatinga perdeu cerca de 37% de sua vegetação; e, por último, os biomas da Amazônia e do Pantanal sofreram uma devastação de menos de 15% cada. Na região do Cerrado, “40% da degradação foram provocados por seres humanos desde a década de 1960 até o presente a uma taxa de cerca de 1% ao ano, enquanto na Amazônia essa taxa é de 0,5%”, explica Dias (CORREIO BRAZILIENSE, notícia publicada em 31/03/08). A taxa de desmatamento é liderada pelo estado de São Paulo (86.000 hectares) e, na seqüência, pelos estados de Minas Gerais (25.000 hectares), Goiás (13.000 hectares), Mato Grosso (12.000 hectares) e Mato Grosso do Sul (6.000 hectares) (FOLHA DE S. PAULO, notícia publicada em 12/04/08).

O estímulo nacional à produção de álcool aumentou as áreas dedicadas ao cultivo da cana-de-açúcar. Em toda a região Centro-Sul, esse aumento representa cerca de 18%, ou 926.000 hectares, totalizando 6 milhões de hectares cultivados (FOLHA DE S. PAULO, notícia publicada em 02/10/07). No Brasil, canaviais ocupavam 7 milhões de hectares em 2007 e devem chegar a ocupar 17 milhões até 2025, de acordo com a Datagro Consultoria (VALOR ECONÔMICO, notícia publicada em 06/08/08). “O que as imagens de satélite estão mostrando é que mais da metade do avanço da cana-de-açúcar em São Paulo ocorreu em áreas de pastagem, principalmente no noroeste do estado. Nessa região, a área de terras cultivadas aumentou muito em decorrência da instalação de novas usinas”, explica Bernardo Rudorff, coordenador do Canasat, um projeto do Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) que mapeia a área cultivada por meio de imagens de satélite (FOLHA DE S. PAULO, notícia publicada em 02/10/07). No Centro-Oeste, há 50 milhões de hectares de pastos degradados que poderiam ser usados para ampliar a área de produção de agroenergia (álcool, biodiesel, silvicultura para fins energéticos), evitando a ocupação do Cerrado. Por essa razão, José Ricardo Severo, da

Comissão Nacional de Cana-de-Açúcar da CAN (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil), acredita que a cana-de-açúcar não ameaça o bioma do Cerrado e que a pecuária e o feijão podem disponibilizar terras para que o setor da cana-de-açúcar chegue a ocupar 15 milhões de hectares até 2015 (FOLHA DE S. PAULO, notícia publicada em 12/04/08).

De acordo com um estudo realizado pelo ISPN (Instituto Sociedade, População e Natureza) com base em mapas de cobertura vegetal do MMA, 60,5% do desmatamento de áreas consideradas prioritárias para conservação da biodiversidade no bioma do Cerrado ocorreram no estado de São Paulo - o maior produtor de açúcar e álcool (FOLHA DE S. PAULO, notícia publicada em 12/04/08). Em decorrência de sua localização central, o Cerrado é uma zona de integração para os diferentes biomas brasileiros. Ocupando 24% do território nacional, ele é responsável por 70% da drenagem dos rios São Francisco, Paraná e Tocantins. Estima-se que esse bioma contenha cerca de 10.000 espécies vegetais, 4.400 das quais são endêmicas. Elas constituem um material genético importantíssimo para a melhoria e o desenvolvimento de plantas resistentes a longos períodos de seca e a mudanças repentinas de temperatura, que serão essenciais para a adaptação às mudanças climáticas (CORREIO BRAZILIENSE, notícia publicada em 03/11/07).

### Boxe 1 – Legislação ambiental

A Reserva Legal constitui a área de uma propriedade cuja vegetação nativa deve ser preservada. De acordo com legislação brasileira, os requisitos estabelecidos para a Reserva Legal são os seguintes:

- 35% para o Cerrado;
- 80% para a região de floresta tropical da Amazônia Legal; e
- 20% para outros tipos de vegetações e regiões do país.

Áreas de Preservação Permanente definidas pela legislação florestal federal brasileira também foram criadas para proteger o meio ambiente natural e ecossistemas brasileiros típicos.

A legislação está considerando mecanismos que permitirão a um proprietário compensar danos ambientais adquirindo áreas de vegetação nativa ou quotas de reserva florestal (CORREIO BRAZILIENSE, notícia publicada em 21/12/07).

Na colheita de 2007, as culturas de cana-de-açúcar ocupavam 5,8 milhões de hectares do Cerrado e 16.033 de hectares da Amazônia, de acordo com dados do IBGE. Nos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, há 58 usinas de cana-de-açúcar, enquanto nos estados da Amazônia só existem três até o presente momento. De acordo com Nilo D.'Avila, o coordenador de políticas públicas do ISPN, o avanço do álcool não afetará diretamente o bioma amazônico, mas pode colaborar para o seu desmatamento. A alta incidência de chuvas na floresta foi considerada pelo setor agrícola como um fator desfavorável para a produção de cana-de-açúcar. Essa região, no entanto, está efetivamente sendo ocupada por criadores de gado que venderam suas terras no Centro-Oeste para produtores de cana-de-açúcar ou soja. Além disso, o estado do Pará, situado na região amazônica, foi declarado isento da febre aftosa (com



vacinação), o que oferece um forte estímulo para a pecuária (FOLHA DE S. PAULO, notícia publicada em 12/04/08). “A pecuária está deixando estados como São Paulo e Rio Grande do Sul e migrando para a Amazônia. A conversão de pastagens em canaviais para a produção de agrocombustíveis nesses estados também aumentará o fluxo para a Amazônia”, afirma Philip Fearnside, pesquisador do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas) (ISTO É, notícia publicada em 09/02/08).

Luiz Fernando Laranja, coordenador de agricultura e meio ambiente da WWF-Brasil, confirma que “o problema definitivamente não reside na impraticabilidade da agricultura. O que restringe o avanço da cana-de-açúcar na região amazônica são simplesmente questões de comercialização e logística. Se forem equacionadas, não tenho nenhuma dúvida de que a região se tornará uma alternativa para a produção de açúcar e álcool” (O Estado DE S. PAULO, notícia publicada em 07/10/07). “Acredito que o aumento da produção no sentido do Norte é uma consequência natural”, afirmou Francisco Barreto, presidente da Bionasa Combustível Natural S.A., uma empresa biodiesel que acaba de construir um complexo industrial de produção de biodiesel em Porangatu, no interior de Goiás (CANAL O JORNAL DA BIONERGIA, notícia de 26/03/08).

## A cana-de-açúcar e a segurança alimentar, a agricultura familiar e o desenvolvimento local

O impacto global da produção de álcool sobre os preços dos alimentos e a segurança alimentar para muitos países em desenvolvimento, principalmente para os que dependem de importações, está se tornando cada vez mais evidente. Muitos países latino-americanos, principalmente o Brasil, no entanto, têm um acesso privilegiado a recursos naturais (FAO/CEPAL, 2007). Estima-se que as terras cultiváveis disponíveis no Brasil que podem ser usadas para fins de produção sem invadir a Amazônia ou o Pantanal somem cerca de 90 milhões de hectares. No entanto, já vimos que a expansão da cana-de-açúcar, como ocorreu com a soja ou a pecuária, está redefinindo o uso da terra. Em São Paulo, a atividade mais afetada atualmente é a pecuária, mas a expansão dos canaviais também tem deslocado a produção de laticínios e plantações de laranja e outras culturas. Embora não seja, necessariamente, responsável pela substituição direta de culturas alimentares, a cana-de-açúcar é responsável por um deslocamento fundamental da produção agrícola e o cultivo de alimentos básicos está sendo empurrado para fora da região de São Paulo, aumentando a distância entre a produção e o consumo. Ao mesmo tempo, a monocultura em grande escala tem um impacto corrosivo sobre economias e comunidades locais. Em outras regiões do país, a expansão dos canaviais, como ocorreu também com a soja e a pecuária, está expulsando pequenos produtores locais, que passam a ser trabalhadores temporários que freqüentemente vivem em condições precárias nas periferias de cidades.

Tradicionalmente, as usinas de açúcar tinham a obrigação de comprar uma certa parcela de sua cana-de-açúcar de fornecedores independentes. Isso não mais acontece, embora cerca de 30% da cana-de-açúcar ainda seja fornecida por terceiros no estado de São Paulo. Em muitos casos, esses fornecedores

são pequenos e médios proprietários de terras que simplesmente arrendam suas terras para a usina. Não há nenhuma razão, no entanto, para que medidas concebidas para garantir que um determinado percentual da colheita seja fornecido por pequenos produtores rurais não devam ser reintroduzidas. Como já mencionamos e veremos mais detalhadamente abaixo, um sistema dessa natureza está foi adotado para a produção de biodiesel atualmente.

Uma abordagem mais ambiciosa é a que está sendo adotada atualmente em alguns projetos desenvolvidos no Sul do país, onde o álcool e o biodiesel estão sendo produzidos em sistemas consorciados de produção de alimentos e energia por agricultores familiares organizados em cooperativas responsáveis pelo processamento de cana-de-açúcar e culturas oleaginosas. A Cooperativa Cooperbio fornece álcool diretamente para a Petrobras, enquanto a Coopere e a Ceral estão produzindo álcool para satisfazer as necessidades da comunidade local. Nesses casos, a produção de agrocombustíveis complementa a produção de alimentos (carne, laticínios e culturas diversas), em vez de substituí-las. No caso da Cooperbio, que abrange 63 municípios e tem 20.000 agricultores familiares associados, a produção de álcool está sendo descentralizada em 10 microdestilarias. O álcool será transportado para um retificador central com uma capacidade de 5.000 litros/dia, que garantirá o padrão de qualidade exigido pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Além da cana-de-açúcar, a mandioca e a batata doce também estão sendo testadas como matéria-prima. Estão sendo desenvolvidas tecnologias em parceria com universidades da região e metalúrgicas locais. A importância dessa iniciativa reside no fato de ela demonstrar que sistemas de pequenos produtores rurais podem fornecer álcool diretamente à Petrobras. Um exemplo particularmente interessante é o da Cooperativa Coopercana. Nesse caso, uma usina de açúcar de médio porte com vinte anos de atividade na região está modificando seu sistema de produção, promovendo uma rede de microdestilarias descentralizadas. Esse esquema permite que pequenos grupos de agricultores façam melhor uso de subprodutos, aumentando sua produtividade e reduzindo custos (RAMIS, 2007).

Essas experiências desafiam o modelo dominante de produção de álcool, baseado na superioridade de escala e especialização em sintonia com a estratégia de se desenvolver um mercado global de commodities. À medida que esses projetos comprovam sua viabilidade, eles oferecerão um modelo alternativo baseado na produção e consumo descentralizados de biocombustíveis em sistemas consorciados de produção de energia e alimentos que aproveitam as vantagens oferecidas pela aglomeração e organização de cooperativas e deixam de depender da escala individual. Embora a reversão do modelo dominante seja improvável, essas experiências no Sul indicam claramente que a questão da inclusão social é tão válida para o setor do álcool como para o do biodiesel, que discutiremos a seguir.



# Biodiesel

## Um breve histórico

**H**istoricamente, em períodos de escassez de petróleo, óleos vegetais e seus derivados foram propostos como alternativas para o óleo diesel. Desde 1930, diferentes abordagens foram propostas por universidades brasileiras e institutos de pesquisa, inclusive o uso de óleos vegetais crus (puros ou misturados) ou de seus derivados, como hidrocarbonetos obtidos por craqueamento termocatalítico e metil ou etil ésteres de ácidos graxos (atualmente conhecidos como “biodiesel”) produzidos por alcoólise. Após o choque do petróleo da década de 1970, abriu-se uma nova perspectiva para o uso de combustíveis não convencionais. Em 1975, o governo brasileiro criou o Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (PRÓ-ÓLEO) e, em 1980, Expedito Parente patenteou o primeiro biodiesel do mundo. O PRÓ-ÓLEO não foi bem-sucedido, devido, acima de tudo, à falta de tecnologias adequadas. Recentemente, a dependência externa de diesel importado e a explosão dos preços do petróleo acirraram discussões no Brasil sobre o uso de alternativas para o diesel, e o biodiesel se tornou a principal alternativa para um programa de grande porte de substituição do óleo diesel. Em 2003, o governo brasileiro criou, por decreto, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Esse programa propôs o acréscimo de biodiesel à Matriz Energética Brasileira mediante uma mistura de 2% de biodiesel (conhecidas como B2) até 2008 e de 5% (B5) até 2013 para todo o diesel comercializado no país. O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) teria como função supervisionar o aumento gradual nesses percentuais nos próximos anos, autorizando, já em março de 2008, o uso obrigatório de B3 (3% de biodiesel no diesel) a partir de julho de 2008.

O PNPB tem três características importantes: (1) produção de biodiesel a partir de diferentes óleos das diversas regiões do país; (2) promoção da inclusão social mediante a geração de empregos e a participação da agricultura familiar; e (3) apoio a uma nova fonte de oferta de óleo com preços competitivos e uma qualidade adequada. De uma perspectiva social, o biodiesel oferece uma oportunidade muito importante para a promoção da inclusão social nas regiões mais pobres do país. Além disso, a mistura de biodiesel e diesel oferece importantes vantagens ambientais, por reduzir as emissões de dióxido de carbono e de outros elementos tóxicos.

A estrutura institucional do programa foi criada em 2003 por meio de um decreto presidencial e regulada pela lei 11.097/2004. Para promover a inclusão social por meio do programa, o governo criou um Selo do Combustível Social, que é concedido a usinas de biodiesel. O Selo garante um tratamento preferencial a produtores industriais que comprem matérias-primas de estabelecimentos familiares,

oferecendo financiamentos especiais e isenções fiscais em troca da prestação de assistência técnica, da disponibilização de sementes e de um preço garantido para os produtores rurais.

O comércio dos biocombustíveis foi regulado pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) por meio de leilões. No entanto, quando o mercado se consolidar, espera-se que a agência deixe de exercer sua função reguladora via leilões. Para estimular as empresas a comprar suas matérias-primas de agricultores familiares, em conformidade com o modelo de cotas regionais de produção, os primeiros sete leilões só foram abertos para empresas portadoras do certificado social ou que haviam dado início ao procedimento de certificação junto ao Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). O oitavo e o nono leilão foram organizados pela Petrobras e pela Refinaria Alberto Pasqualini (Refap S.A.) para completar os estoques de biodiesel que garantem a mistura obrigatória de 2% de biodiesel no diesel em vigor desde 1 de janeiro de 2008. Os dois leilões seguintes foram o oitavo e nono da ANP para garantir o fornecimento nacional de biodiesel em julho, agosto e setembro de 2008. Todo o biocombustível é comprado pela estatal petrolífera - Petrobras, pela Refap, que é controlada pela Petrobras e pela Repsol/YPF. Essas empresas vendem o biodiesel para empresas distribuidoras, que devem armazená-lo. A mistura com diesel é feita em caminhões-tanque que transportam a Bx (mistura com x% de biodiesel) para os postos de gasolina. Para estimular o mercado, “a Petrobras vende o biodiesel às distribuidoras ao mesmo preço do diesel”, explica Alísio Mendes Vaz, o vice-presidente do Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes (Sindicom).

### Boxe 2 – Leilões de biodiesel

Dependendo do volume de biodiesel necessário para suprir o mercado nacional, a ANP abre leilões para comprar a produção de empresas de biodiesel. No entanto, o oitavo e nono leilão foram organizados pela Petrobras e pela Refap S.A. no início do ano para completar os estoques de biodiesel obtidos pela ANP para suprir o mercado compulsório de B2 – desde janeiro de 2008.

Esses dois últimos leilões diferem substancialmente dos anteriores. Antes, as empresas apresentavam suas propostas de preços pela Internet, sem limite de número, e a que oferecia o menor preço era a vencedora. No novo processo, as empresas devem estar presentes e as propostas são limitadas a três para cada uma delas, sem saber os valores propostos pelas concorrentes. A quantidade do biodiesel vendido foi limitada a 80% da capacidade da usina. O prazo de entrega do biodiesel vendido foi reduzido pela metade, de 6 para 3 meses, reduzindo a vulnerabilidade do produtor às oscilações dos mercados de *commodities*.

O leilão é dividido em 2 estágios. No primeiro estágio, todas as empresas participantes entregam envelopes fechados com até três propostas de preços e volumes baseados em um preço de referência máximo sugerido pela ANP. No estágio seguinte, as propostas mais baixas são escolhidas até um limite de 30% a mais que o volume exigido pelo leilão. Nessa nova rodada, as empresas podem manter ou reduzir o valor de suas propostas, mas não o volume do biodiesel. Os preços mais baixos são selecionados até que o volume exigido pelo leilão seja alcançado. O excedente de 30% com um preço mais alto é então desclassificado.



### ***Oitavo e nono leilões da ANP:***

O governo comprou 330 milhões de litros de biodiesel, o volume necessário para o terceiro trimestre de 2008. Ao todo, os leilões exigiam 887 milhões envolvendo 24 usinas, ao passo que somente 12 empresas participaram do sétimo leilão. O preço de referência sugerido pela ANP era de R\$ 2,804 por litro para ambos os leilões e o preço médio final ficou em R\$ 2,69 por litro, já incluídos os impostos federais sobre o biodiesel (PIS/PASEP e COFINS), mas sem impostos estaduais (ICMS) e os custos do frete.

Fonte: Dados do site da ANP e BiodieselBr.com.

“Biodiesel” é a denominação de combustíveis produzidos a partir de biomassa renovável (óleo vegetal e gordura animal) para ser usado em motores a diesel. No Brasil, somente o biodiesel resultante de transesterificação, uma reação química de triglicerídeos, é reconhecido como biodiesel (PARENTE, 2003). No Brasil, a transesterificação é importante, por permitir o uso do álcool da cana-de-açúcar. O uso do álcool, no entanto, é menos eficiente que o uso de metanol por diversas razões. Por exemplo, o tempo de reação do metanol é 25% mais rápido que a mesma reação com outro catalisador (PARENTE, 2003). No entanto, o uso do álcool oferece uma outra oportunidade para a utilização de recursos locais e para diminuir a dependência externa do país.

### **Boxe 3 – Certificação social e ambiental para agrocombustíveis**

O governo brasileiro identificou cinco tipos de críticas contra os agrocombustíveis: 1) eles não reduzem as emissões de gases de efeito estufa; 2) eles provocam desmatamentos; 3) sua produção envolve um elevado consumo de petróleo; 4) em alguns casos, eles implicam condições de trabalho escravo; e 5) eles geram concorrência por terras entre agrocombustíveis e alimentos. O INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) está promovendo um processo de certificação – voluntário e internacionalmente reconhecido – que garante a adesão a critérios sociais e ambientais por parte de sistemas de produção de agrocombustíveis e a qualidade intrínseca do produto.

Conhecido como o Programa Brasileiro de Certificação em Biocombustíveis, ele está sendo desenvolvido para a cadeia de valor da cana-de-açúcar em cooperação com a Embrapa. Esse certificado se baseará em critérios técnicos que devem, inicialmente, rebater duas das cinco críticas internacionais: a de que o álcool é produzido com mão-de-obra escrava e a de que provoca impactos ambientais. Outros critérios a serem adotados incluem: (INMETRO, 23/03/07):

- produtividade mínima de 6 a 7 mil litros de álcool, chegando a 14 mil em 2025;
- razão entre o uso de combustíveis renováveis e fósseis de 8 (colheita mecanizada) ou 9,2, aumentando para 11 a 12, com recuperação parcial da palha (colheita sem queimada);

- custos de produção e competitividade: um preço de US\$ 0,28 por litro de álcool agora, com a meta de chegar a US\$ 0,20 por litro.

Para a questão do meio ambiente, a Embrapa – que tem a certificação ISO 9001:2000 para a sua unidade ambiental (Embrapa Meio Ambiente) – tem uma parceria, por meio de sua rede Labex, com o Centro Francês de Cooperação Internacional em Pesquisa Agropecuária para o Desenvolvimento (CIRAD) para elaborar um selo de “eco-certificação” internacional para biocombustíveis cuja primeira fase será anunciada em setembro. A primeira matéria-prima a receber o selo será o dendê.

Um dos instrumentos de certificação para a cana-de-açúcar é o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), que deve indicar áreas adequadas para sua produção, nas quais o governo deseja que a cana-de-açúcar seja cultivada, ou áreas nas quais seu cultivo será proibido. A bacia amazônica e o Pantanal serão preservados, pastagens serão priorizadas e áreas de produção intensiva de feijão serão excluídas. Um primeiro estudo identificou de 30 a 40 milhões de hectares, principalmente de pastagens, que são recomendados para o cultivo de cana-de-açúcar no Centro-Oeste, no Sudeste e no Nordeste.

Fonte: EMBRAPA, notícia de 27/04/05; INMETRO, 23/07/07; O Estado DE S.PAULO, notícia publicada em 20/04/08; VALOR ECONÔMICO, notícia publicada em 27/08/07 e em 28/07/08.

No Brasil, há muitas espécies vegetais que podem ser usadas para produzir biodiesel, como: amendoim, pinhão manso, soja, dendê e mamona. As alternativas mais importantes são: a soja; o dendê, devido à sua elevada produtividade; e a mamona, em função de sua resistência à seca, uma característica importante para a Região Nordeste do país. Cerca de um terço da soja é produzida em propriedades de 50 hectares ou menos, principalmente no Sul, e esse estrato pode vir a participar da oferta de óleo de soja no Mato Grosso do Sul. O *lobby* da soja no mercado do biodiesel, no entanto, baseia-se claramente nos produtores em grande escala.

### Boxe 4 - Mamona *versus* soja

A mamona foi a espécie inicialmente selecionada para o Nordeste, mas ela envolve um complexo processo de produção de biodiesel e gera um combustível que não satisfaz as propriedades nacionais estipuladas. Segundo a Resolução Nº 7/2008 da ANP, o biodiesel de mamona não satisfaz as especificações em decorrência de sua alta viscosidade. A viscosidade do óleo de mamona varia de 20 a 30 mm por segundo, enquanto os limites estabelecidos pela ANP situam-se entre 3 e 6 mm/segundo e o biodiesel final deve concorrer com a viscosidade do diesel, de cerca de 3,1 mm/segundo. Na prática, a energia da mamona é inadequada para motores a diesel (GAZETA MERCANTIL, notícia publicada em 14/07/08). Economicamente, o uso da mamona parece também ser inviável em decorrência de seu preço elevado no mercado internacional.

Dados do MME indicam que a soja tinha, em janeiro de 2008, uma participação de 70,2% na produção nacional de biodiesel e que, em junho do mesmo ano, passou a ter 57%



(BIODIESELBR, notícia de 03/09/08). Considerando apenas o nível B2, o consumo de biodiesel previsto para o Brasil em 2008 é de cerca de 850 milhões de litros. Sua produção exige o processamento de 4,25 milhões de toneladas de soja, equivalentes a 7,3% da área que deve ser plantada com soja em 2008, cerca de 1,5 milhão de hectares (GAZETA MERCANTIL, notícia publicada em 28/03/08). No entanto, na Bolsa de Valores de Chicago, o preço da soja teve um aumento médio de 90% em 12 meses em decorrência de uma alta demanda mundial por alimentos e agrocombustíveis, de níveis baixos de reservas – em alguns casos – e de uma intensa especulação financeira nos mercados internacionais desde que os Estados Unidos experimentaram a crise do *sub-prime*, no final de 2007 (CORREIO BRAZILIENSE, notícia publicada em 24/03/08). Com essa alta de preços, a competitividade da mamona aproximou-se mais da competitividade da soja (EMBRAPA, notícia de 17/07/08).

“Queremos e precisamos criar alternativas economicamente viáveis para não dependermos mais da soja. Somos favoráveis à diversificação e sabemos que podemos avançar muito nessa área. O que foi feito pela soja nos últimos 30 anos precisa ser feito agora para o desenvolvimento do pinhão-manso, do girassol e da palma”, declarou Sérgio Beltrão, diretor executivo da Ubrabio – União Brasileira do Biodiesel (GAZETA DO POVO, notícia publicada em 25/02/08). O aspecto mais importante a ser levado em consideração é a produção de óleo por hectare (tabela 2).

**Tabela 2. Produção de biodiesel em potencial a partir de algumas espécies de sementes oleaginosas**

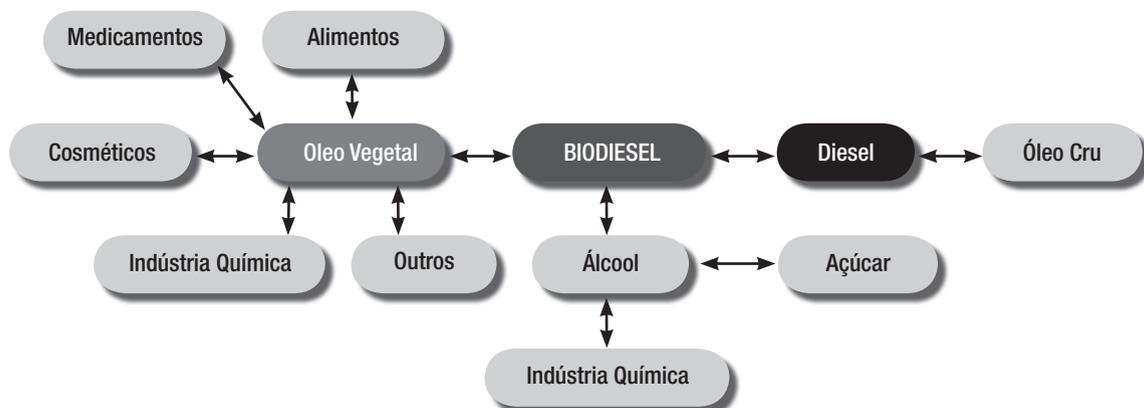
Espécie	Teor de Óleo (%)	Meses de Colheita	Produtividade Oleaginosa (t/ha)
Dendê ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.)	26	12	3,0-6,0
Girassol ( <i>Helianthus annuus</i> L.)	38-48	3	0,5-1,5
Canola ( <i>Brassica campestris</i> L.)	40-48	3	0,5-0,9
Mamona ( <i>Ricinus communis</i> L.)	43-45	3	0,5-1,0
Amendoim ( <i>Arachis hypogaea</i> L.)	40-50	3	0,6-0,8
Soja ( <i>Glycine max</i> (L.) Merrill)	17	3	0,2-0,6

Fonte: MACEDO *et al.*, 2005.

O mercado dos óleos, no entanto, está conectado a outros mercados extremamente voláteis cujas cadeias de valor se tornaram interdependentes, tornando a gestão de novos projetos de biodiesel e a relação entre fornecedores e indústrias muito complexas (figura 1).

A Brasil Ecodiesel (BED), uma das mais importantes empresas de biodiesel, sofreu as consequências da concorrência de outros mercados pela mamona: 60% dos agricultores familiares contratados na Região Nordeste tiraram proveito da alta nos preços do grão e venderam sua produção para um comprador que pagou mais, ignorando os contratos com a BED (REVISTA EXAME, notícia publicada em 10/07/08).

Figura 1. Cadeia do biodiesel e seus mercados conectados



Fonte: adaptação de CARVALHO *et al.*, 2007.

Além disso, empresas de biodiesel como a BED foram forçadas a arcar com um preço de biodiesel mais alto que o de sua principal matéria-prima, a soja. Os leilões públicos do biodiesel gradualmente aumentaram o preço de R\$ 1,863/litro em novembro de 2007 para R\$ 2,69 por litro em março de 2008, enquanto o preço do óleo refinado de soja era de cerca de R\$ 1,83 por litro em maio de 2007 e de 3,23 R\$/litro em abril de 2008 (dados da CONAB). Situações desse tipo comprometem a viabilidade de as empresas produzirem exclusivamente biodiesel e estimulam a participação de grandes empresas que já atuam no mercado do óleo.

## O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNBP) – O Selo do Combustível Social

A autorização do uso de biodiesel, um sistema de distribuição generalizada, o regime fiscal diferenciado em reconhecimento da importância da produção de sementes oleaginosas por unidades de agricultura familiar – particularmente no Norte, no Nordeste e no Semi-Árido – e a introdução do selo “Combustível Social” são instrumentos regulatórios concebidos para promover a inclusão social em toda a cadeia de produção e valor do novo combustível.

O Selo Combustível Social, concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), estabelece as condições para que produtores industriais de biodiesel obtenham benefícios fiscais e créditos. Para receber o selo, um produtor industrial deve comprar matérias-primas de agricultores familiares e assinar um acordo legalmente obrigatório com eles para estabelecer garantias específicas de preços, prestar assistência técnica e oferecer capacitação a eles. As regras fiscais incluem a aplicação de preços diferenciados, definidos com base na região onde as sementes oleaginosas são cultivadas e no fato de serem produzidas por grandes empresas de agronegócios ou por agricultores familiares<sup>5</sup>. No caso da produção de biodiesel

5 O Decreto nº. 6.458, de 14 de maio de 2008, permite obter o benefício máximo na redução das alíquotas do PIS/PASEP e da COFINS “para o biodiesel fabricado a partir de matérias-primas produzidas nas regiões norte, nordeste e no semi-árido, adquiridas de agricultor familiar enquadrado no PRONAF”. O decreto anterior limitava a matéria-prima à mamona e ao dendê.



a partir de sementes oleaginosas cultivadas por agricultores familiares no Norte, Nordeste e Semi-Árido, por exemplo, os fabricantes ficam isentos de impostos. As matérias-primas usadas para produzir biodiesel e ele próprio são isentos do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI).

Por meio do Selo Social, o governo estipulou quantidades mínimas de matérias-primas que devem ser produzidas pela agricultura familiar e pela agricultura de média a larga escala (tabela 3).

**Tabela 3. Participação da agricultura familiar no fornecimento de matérias-primas por região do país**

Região	Agricultura Familiar (%)	Agricultura de média/larga escala (%)
Norte	10	90
Nordeste	50	50
Centro-Oeste	10	90
Sudeste	30	70
Sul	30	70

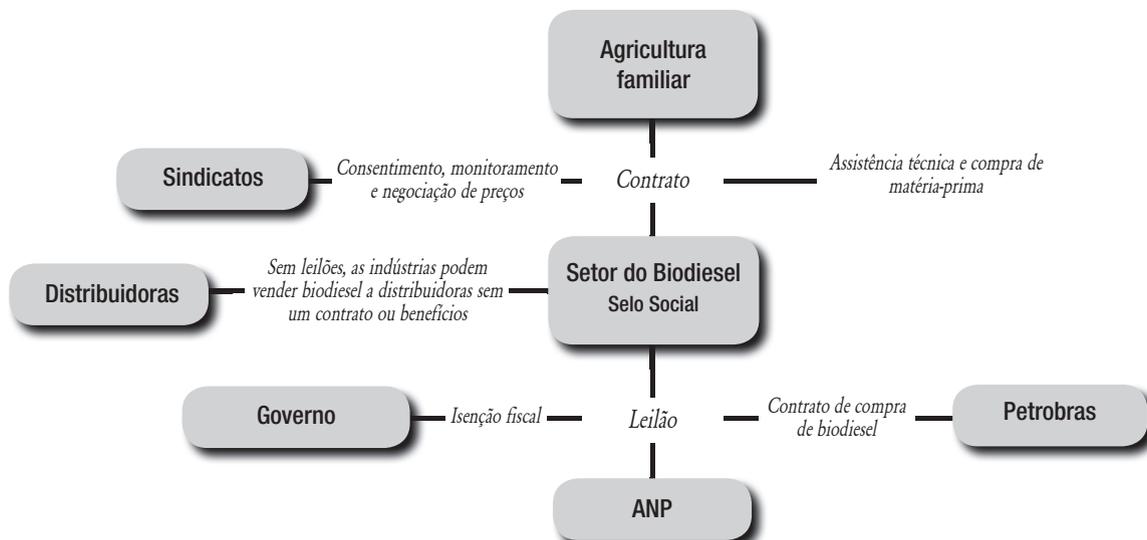
Fonte: Resolução nº 1 do Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2004.

O Plano Nacional da Agroenergia de 2005 propõe que a Região Norte do Brasil seja responsável por 10% da produção total de biodiesel, com o dendê como sua principal matéria-prima. A Região Nordeste seria responsável por 15% usando óleo de mamona, uma planta destinada a promover a inclusão social, uma vez que pode ser integrada a sistemas tradicionais de produção da agricultura familiar. Nas regiões Central e Sul, a principal matéria-prima seria o óleo de soja associado a outros produtos, como a gordura animal, o girassol e a canola.

O modelo proposto inclui uma associação entre uma empresa produtora de biodiesel, agricultores familiares para o fornecimento da matéria-prima e autoridades regionais ou federais. A empresa oferece assistência técnica para o plantio e garante que comprará a produção. As famílias cultivam as sementes oleaginosas e ficam qualificadas para receber créditos para fazer frente aos seus custos operacionais. As autoridades regionais prestam assistência financeira a juros baixos. As famílias e as empresas devem negociar um contrato para garantir esse acordo comercial.

O ideal é que o setor da agricultura familiar avance e produza óleo cru como uma atividade agregadora de valor essencial, embora, como veremos adiante, esse avanço não seja nada evidente na prática. O avanço para a extração de óleos não deve representar nenhum problema em termos tecnológicos. A questão das normas só é considerada para a produção de biodiesel. Onde agricultores estão bem organizados, deve, portanto, ser possível avançar para a extração de óleos. Isso também depende, no entanto, das estratégias adotadas pelas empresas produtoras de biodiesel, que atualmente não são claras. A Petrobras está apoiando esse avanço, mas também está desenvolvendo tecnologias para a produção de biodiesel diretamente da matéria-prima, o que eliminaria esse estágio. Uma das limitações enfrentadas no Nordeste é

Figura 2. Atores envolvidos no Programa Nacional do Biodiesel



Fonte: adaptação de ABRAMOVAY (2007).

a pulverização de produtores e o fato de as áreas dedicadas ao cultivo de sementes oleaginosas serem muito limitadas, o que significa que a extração só é viável em áreas com a densidade de produção necessária.

Inicialmente, o biodiesel está sendo dirigido ao mercado interno, embora investimentos já estejam sendo feitos sob a premissa da consolidação de exportações. Quatro empresas - Oleoplan, BSBios, ADM e Agrency - que têm suas produções baseadas na soja, foram autorizadas a exportar (BIODIESELBR, Revista nº 6, Ag/Set 2008). Afirma-se que os novos investimentos em dendê no Norte estão igualmente focados na exportação.

## Emprego rural

O Selo Social é um pré-requisito para a participação de empresas produtoras de biodiesel nos leilões nacionais regulados pela Agência Nacional do Petróleo. O objetivo é obrigar as indústrias de biodiesel a comprar suas matérias-primas de agricultores familiares, pelo menos nas fases iniciais do PNB. Até o final de 2007, aproximadamente 90 mil famílias de 21 estados brasileiros haviam sido incluídas na cadeia de valor. Segundo o MDA (O Estado DE S. PAULO, notícia publicada em 03/09/07), a região principal é a Nordeste, com 51%, seguida das regiões Sul, com 34%, e Centro-Oeste, com 9%. Segundo Arnoldo Campos, coordenador nacional do programa do biodiesel, a inserção da agricultura familiar no programa parou de crescer e não será mais possível alcançar a meta de envolver 200 mil famílias traçada na sua formulação inicial. “O importante agora é consolidar o número de 100 mil, o que já significa 250 mil pessoas, se considerarmos 2,5 indivíduos por família”, diz (FOLHA DE S. PAULO, notícia publicada em 16/08/08). Esforços para envolver agricultores familiares também estão previstos em programas de governos estaduais (veja o próximo parágrafo).



**Tabela 4. Participação esperada de agricultores familiares em B2 e B5**

Ano	Bx	Biodiesel (milhões de L)	Nº de agricultores familiares
2007	B2	840	205.000
2008		1.140	244.668
2009		1.547	292.011
2010	B5	2.100	348.515

Fonte: CAMPOS, 2007.

## Apoio público ao setor agrícola

Bancos públicos (BNDES, BB, BNB, BASA) oferecem apoio financeiro à produção de matérias-primas para o biodiesel por meio de programas e esquemas de seguros governamentais: o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), o Programa de Seguro da Agricultura Familiar, o Programa Garantia-Safra, e o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO), entre outros. O PRONAF, gerido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), é o mais importante para cobrir os custos operacionais de produtores rurais.

Com vistas à promoção de energias renováveis, os agricultores familiares classificados nos grupos C, D ou E do PRONAF podem solicitar um empréstimo para investir em sistemas de energia solar, eólica e de biomassa, em mini-usinas de combustíveis e na produção de cana-de-açúcar para produzir álcool (AGÊNCIA Estado, notícia divulgada em 27/06/07). Em junho de 2007, o MDA anunciou uma linha de crédito chamada PRONAF ECO Sustentabilidade Ambiental especificamente concebida para ajudar agricultores familiares a participar das cadeias de produção de energias renováveis (BIODIESELBR, notícia de 14/01/08).

### Boxe 5 – Participação das mulheres no PNBP

***Entrevista com Antonia Duarte, “Graça”, coordenadora estadual do Movimento de Mulheres Trabalhadoras Rurais da FETRAECE no estado do Ceará (18/02/08):***

“Na própria linguagem do texto do governo federal que divulga o programa, podemos ver que a questão da participação das mulheres não é abordada. Quando ele fala sobre agricultura familiar, só se refere à trabalhadores do gênero masculino. A maneira pela qual ele está sendo divulgado sugere que as mulheres não estão incluídas como tal nesse programa, porque o contrato está redigido em nome do homem. Ele é totalmente dirigido ao homem: ele é que assina os contratos, ele é que recebe as sementes e a assistência técnica... De uma maneira ou outra, as mulheres só serão beneficiadas indiretamente. As mulheres ficam sempre em segundo plano.”

“Há grupos organizados de mulheres produtoras – de farinha de mandioca (tapioca, etc.) em Milagres, de plantas medicinais em Missão Velha e de artesanato de palha de milho em Juazeiro do Norte. Esses são grupos que a Fetraece acompanha, grupos que surgiram por iniciativa das próprias comunidades. Mas há outros grupos também, que são os mais interessantes. Conseqüentemente, os níveis de participação e de renda têm melhorado. O movimento sindical, que tem sido muito orientado para os homens até agora, começa a ver essas mulheres com mais respeito.”

### **Projeto envolvendo óleo de mamona no estado de Minas Gerais**

O município de Conceição da Barra de Minas é anfitrião de um dos projetos pioneiros do estado. Em uma área de cerca de 20 hectares, 20 famílias chefiadas por mulheres estão produzindo óleo de mamona no âmbito do Programa do Biodiesel. A principal fonte de renda de 80% dessas famílias é o Programa Bolsa Família do Governo Federal, que concede a famílias de renda muito baixa um valor mensal que varia de R\$ 18,00 a 112,00. “Essas mulheres devem ter, atualmente, uma renda de dois a três salários mínimos” informa Pedro Neto, professor do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA). As sementes foram gratuitamente distribuídas pela Universidade, que também assiste o projeto. O SEBRAE-MG assumiu a capacitação em administração de empresas, enquanto o governo municipal cedeu a terra e disponibiliza meios de transporte para levar as mulheres da cidade até a área de produção. A própria universidade deve absorver a primeira colheita do grupo. A mamona será vendida com a casca e cada quilo está avaliado em R\$ 0,60 (MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DA BARRA DE MINAS, notícia de 12/03/08).

O governo estadual também apóia a cadeia de valor do biodiesel por meio de programas específicos (tabela 5).

**Tabela 5. Exemplos de programas estaduais de biodiesel**

Região	Estado	Estágio da cadeia	Objetivo
NE	Rio Grande do Norte	Agrícola	Plantação de: 15.000 hectares de algodão e 13.000 hectares de girassol.
	Ceará	Agrícola e Industrial	Veja o Estudo de Caso.
N	Pará	Industrial	BNDES: Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel - financiamento de até 90% de projetos do Selo Social e de 80% dos demais. Estágios financiados: agrícola, produção de óleo cru, armazenagem, logística, produção de derivados e aquisição de máquinas e equipamentos que usam biodiesel.
CO	Mato Grosso	Industrial	Programa de Desenvolvimento Industrial e Comercial (PRODEIC): incentivos fiscais para instalação de usinas. Em 2007: 18 projetos.
S	Rio Grande do Sul	Agrícola e Industrial	Acordo entre a Universidade de Pelotas (UFPEL), a Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura (FETAG) e sindicatos de 10 municípios. Sistema Cooperativo de Produção de Óleo Vegetal para Biodiesel - Sul (Siscoopbio) responsável pela organização de produtores. Investimentos do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT): R\$ 2 milhões (R\$ 600 mil para a usina de biodiesel com uma capacidade inicial de 100 mil litros por mês; R\$ 800 mil para 10 usinas de extração de óleo; e R\$ 600 mil para outros custos).

Fonte: [www.biodieselbr.com](http://www.biodieselbr.com) (março de 2008) e HERRERA (2008).



O governo oferece programas de transferência de renda para grupos de renda mais baixa (tabela 6). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), os principais programas são o Bolsa Família, o Benefício de Prestação Continuada (BPC) o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI). O Nordeste é a região mais favorecida (35,9% dos domicílios amostrados) pelos três programas, seguida pelas regiões Norte (24,6%), Centro-Oeste (18%), Sul (10,4%) e Sudeste (10,3%). Exceto pelo Sul, onde os números continuam estáveis, esses percentuais aumentaram entre 2004 e 2006.

**Tabela 6. Despesas com programas de transferência de renda selecionados no Brasil – 2005**

Programa	Famílias/Pessoas	R\$/ano	US\$/ano
Bolsa Família	8.700.451 famílias	6.592.630.104	2.746.929.210
PETI	931.000 pessoas	450.000.000	187.500.000
BPC	1.211.761 pessoas	4.384.828.296	1.827.011.790

Observações: Valores em R\$ de dezembro 2005, taxa de câmbio em relação ao US\$ de 2,4.

Fonte: Estimativas do Boletim Estatístico da Previdência Social, v. 10 n. 12 e Ministério do Desenvolvimento Social; Em: MEDEIROS *et al.*, 2006.

O mesmo estudo mostra que, nas cinco regiões do país, mas principalmente no Nordeste e no Norte, os domicílios com renda do Bolsa Família são mais numerosos que os beneficiados por outros programas federais. Ao mesmo tempo, a renda familiar per capita média é mais baixa no Nordeste (R\$ 361), que tem o percentual mais alto de domicílios que recebem transferências de renda (tabela 7).

**Tabela 7. Renda familiar *per capita* média, de acordo com programas governamentais de transferência de renda e sociais por região – 2006**

Programa	Renda familiar mensal <i>per capita</i> média(R\$)					
	Brasil	Regiões				
		Norte	Nordeste	Sudoeste	Sul	Centro-Oeste
Bolsa-Família	149	154	129	175	175	190
BPC	302	283	265	345	323	360
PETI	147	158	131	169	170	170
Outros	198	192	160	210	217	224
Qualquer pessoa	669	475	483	790	753	757
Total*	601	402	361	727	694	662

Observações: O mesmo domicílio pode receber transferências de renda de mais de um programa social.

\*Inclui informações sobre domicílios que não recebem benefícios de um programa social.

Fonte: IBGE, 2006.

O PNBP objetiva melhorar as condições de vida de agricultores familiares nas regiões Nordeste e do Semi-Árido (tabela 8). Até maio de 2008, o governo estimulou a produção de mamona no Nordeste como a espécie vegetal que recebia o Selo Social. No entanto, uma comparação simples entre as tabelas 7 e 8 mostra que, para o sistema I, a receita da mamona não ultrapassa a renda média per capita recebida de programas sociais, considerando uma plantação de dois hectares. No caso de um produtor semi-comercial (sistema II), a mamona começa, efetivamente, a representar uma solução.

**Tabela 8. Renda de agricultores familiares, dependendo da produtividade da mamona e do feijão e do sistema produtivo no estado do Ceará (Região Nordeste)**

Sistema	Produtividade da mamona	Custos de produção (R\$/hectares/ano)	Produtividade do feijão	Receita líquida* (R\$/hectares/ano)
Sistema I	400 kg/ha	370	300 kg/ha	50 - 100
Sistema II	750 kg/ha	493	600 kg/ha	436,40

\* Sem a assistência financeira do Estado de R\$ 150/ha até 3 hectares de culturas de mamona para cada família.  
 Obs.: O sistema I caracteriza-se por uma agricultura de subsistência com pouca experiência no cultivo de sementes oleaginosas e pouca técnica, no qual apenas o excedente da produção é vendido. Para evitar subsídios, o sistema I deve produzir pelo menos 700 kg/ha com culturas consorciadas e ter acesso a subvenções rurais e a um programa de garantia de safra. O segundo sistema é composto por produtores semi-comerciais que têm algum acesso a equipamentos e insumos e recebem assistência financeira do PRONAF. Em compensação, eles não são consolidados e a venda de sua produção não é regular.  
 Fonte: Palestra proferida por Carvalho na COPPE/UFRJ em 4 de abril de 2008.

### Boxe 6 – Programas de transferência de renda no Brasil

#### **Programa Bolsa Família**

Em 2003, o governo de Luiz Ignácio Lula da Silva lançou um programa abrangente para estimular o crescimento com avanços sociais. No lado social, o elemento central foi uma ampla reforma da rede de segurança social do Brasil na forma do Programa Bolsa Família (decreto nº 5,209, de 17 de setembro de 2004 - que regulamenta a Lei 10.836/2004), que integrou quatro programas de transferência de renda (o Bolsa Escola – Ministério da Educação; o Bolsa Alimentação – Ministério da Saúde; o Cartão- Alimentação – Fome Zero; e o Auxílio-Gás – Ministério de Minas e Energia) em um único programa sob a gestão de um novo Ministério do Desenvolvimento Social. O Programa Bolsa Família oferece ajuda financeira à famílias brasileiras “moderadamente pobres” (com uma renda mensal per capita de US\$17 a US\$34) e “extremamente pobres” (com uma renda per capita inferior a US\$17 por mês), condicionando essas transferências à frequência escolar de suas crianças e ao uso de cartões de saúde e de outros serviços sociais. Os recursos são preferencialmente concedidos a mulheres chefes de família por meio do Cartão do Cidadão, que é enviado pelo correio às famílias beneficiadas. Esse cartão funciona com um cartão de débito e é emitido pela Caixa Econômica Federal, um banco de poupança estatal (o segundo maior banco do país). Em janeiro de 2005, o Bolsa Família abrangia 6,6 milhões de famílias e respondia por cerca de



um terço de dos gastos da rede de segurança social do Brasil. O investimento social representava 1,1% de todos os gastos governamentais e 0,2% do PIB do Brasil (LINDERT, 2005).

#### ***Benefício de Prestação Continuada (BPC)***

O Benefício de Prestação Continuada (BPC) é uma transferência de renda incondicional para idosos (indivíduos com mais de 65 anos de idade) ou indivíduos extremamente pobres e portadores de deficiências cuja renda familiar per capita é inferior a um quarto do salário mínimo. Ela tem estado em vigor no Brasil desde 1993. O valor da transferência é equivalente a um salário mínimo por mês (Medeiros *et al.*, 2006).

#### ***Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI)***

O Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI) oferece ajuda financeira a famílias cujas crianças exercem atividades urbanas ou rurais típicas, condicionando as transferências à frequência escolar dessas crianças e à sua participação em serviços sociais (IBGE, 2006).

## Apoio privado

O apoio privado ao setor agrícola é garantido no contexto da adesão ao Selo do Combustível Social. O PNBP obriga empresas de biodiesel que têm o Selo Social a oferecer, gratuitamente, assistência técnica, cursos de capacitação e implementos agrícolas. Outras empresas, como a SuperVerde do Ceará, também desenvolveram esse tipo de relação com agricultores familiares para outros fins, nesse caso para exportar óleos.

Na área industrial, o PNBP ofereceu um estímulo a empresas construtoras de equipamentos usados em usinas de biodiesel. A Dedini, a maior empresa de equipamentos, que também constrói refinarias de álcool, como vimos acima, responde por 35% das usinas de biodiesel do Brasil. Em 2007, ela recebeu 60 propostas de projetos, 10 dos quais deveriam estar produzindo biodiesel em 2008. Um desses projetos envolve a construção de uma usina completa para a Bionasa, que recebeu cerca de R\$ 125 milhões da Trading Emissions PLC, uma empresa britânica.

A participação de empresas estrangeiras na cadeia do biodiesel envolvendo capital em larga escala gerou investimentos de cerca de R\$ 1,2 bilhão em 2007 (tabela 9). A Petrobras inaugurou em 2008 três usinas de biodiesel – nos estados de Minas Gerais, Bahia e Ceará – a um custo de R\$ 300 milhões, no total (GAZETA MERCANTIL, notícia publicada em 29/07/2008). O BNDES financiou dez projetos de produção de biodiesel com R\$ 466,1 milhões de um custo total de R\$ 602,5 milhões. Essas usinas terão uma capacidade de cerca de 1,1 bilhão de litros (BIODIESELBR, notícia de 14/01/2008).

## OS AGROCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL: QUAIS PERSPECTIVAS PARA O CAMPO?

**Tabela 9. Investimentos estrangeiros na cadeia brasileira do biodiesel e do álcool**

Empresa (País)	Aquisição de terras		Aquisição de matérias-primas		Processamento Industrial		Comercialização		Infra-estrutura		Financiamento	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Abengoa (Esp)						X						
Adecoagro	X		X									
ADM (EUA)			X	X	X	X						
Agrenco (Hol)						X		X				
Amyris Crystalsev Biofuels				X(1)		X		X		X		
Basf (Alemanha)				X								
Bioauto (Bras-Esp)												
BrasilAgro (Arg, Bras, EUA)			X	X								
Brenco (Bras-EUA)					X		X				X	
Beyond Petroleum (RU)				X		X		X		X		
Beyond Petroleum (RU) / Tropical Bioenergia (Bras)			X		X		X		X			
Bunge					X					M.P.		
Cargill (EUA)												
Comanche (EUA)					X	X		X				
Dow AgroSciences (EUA)												
DuPont			X									
EIB											X	X
El Tejar (Arg)		X										
EVONIK (Alem)										PI.		
Global Foods (EUA)					X						X	
Goldman Sachs (EUA) / Crystalsev (Bras)											X	
Goldman Sachs (EUA) / Santelisa Vale (Bras)											X	
ICQ (It)				X		X						
PMD Bioenergía (Fr)						X						
Multigrain AG (Bras-EUA-Jap)	X	X			X	X	X	X				
Noble (Jap)					X		X (2)		X			
Petrobras (Bras) / Mitsui (Jap)					X							
Shell (RU/Hol)					X							
Superverde (UE/Bras)				X				X				
Terasol Energy (EUA/Bras/Ind)		X										
Tereos (Fr) / Guarani (Bras)	X		X									

(1) A matéria-prima é a cana-de-açúcar.

(2) Comercialização de créditos de carbono e biodiesel.

A: álcool; B: biodiesel; M.P.: matéria-prima; PI.: processamento industrial; EIB: Banco Europeu de Investimentos; Arg: Argentina; Bras: Brasil; UE: União Européia; Fr: França; Alem: Alemanha; Hol: Países Baixos; Ind: Índia; It: Itália; Jap: Japão; Esp: Espanha; RU: Reino Unido; EUA: Estados Unidos da América. Fonte: diferentes jornais (Valor Econômico, O Estado de S.Paulo, Gazeta Mercantil, BP, etc.).



## Boxe 7 – Exemplos de custos de usinas de biodiesel

### ***Usina da Petrobras:***

Localização: Candeias (estado da Bahia)

Produção: 57 milhões de litros de biodiesel por ano

Investimentos: R\$ 101 milhões ou US\$ 60,55 milhões (R\$ 1,668/US\$ 1)

Empregos no canteiro de obras: 600

Empregos diretos: 65

Empregos Indiretos: 35 mil

Agricultores familiares contratados: 25.639 de 215 municípios baianos e 3.283 de 49 municípios sergipanos

Fonte: CORREIO DA BAHIA, notícia publicada em 15/01/08; GAZETA MERCANTIL, notícia publicada em 29/07/2008.

### ***Usinas da Agreco:***

Localização: Alto Araguaia (estado de Mato Grosso), Caarapó (estado de Mato Grosso do Sul), Marialva (estado do Paraná)

Produção: 198 milhões, 90 milhões e 110 milhões de litros de biodiesel por ano, respectivamente, segundo padrões europeus e norte-americanos; resíduos; óleos vegetais; e eletricidade.

Investimentos: US\$ 190 milhões nas três usinas

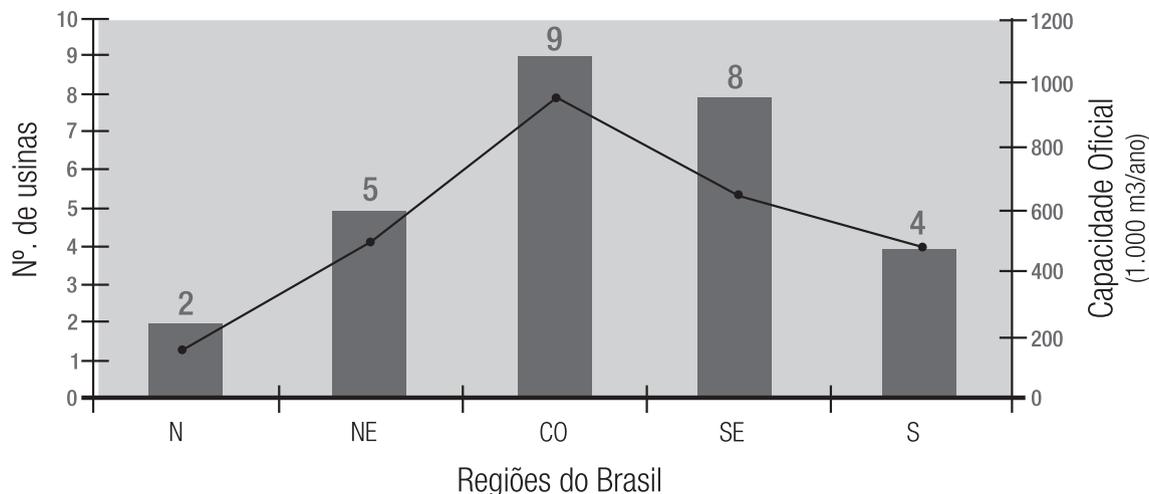
Fonte: AGÊNCIA Estado, notícia de 11/03/08.

## Setor privado: principais atores

Segundo Édson Silva, supervisor de fornecimento da ANP, há 52 usinas autorizadas pela ANP com uma capacidade de produção de biodiesel de 2,780 bilhões de litros por ano e outras 38 usinas autorizadas que devem produzir mais de 686 milhões de litros (AGÊNCIA BRASIL, notícia de 18/03/08).

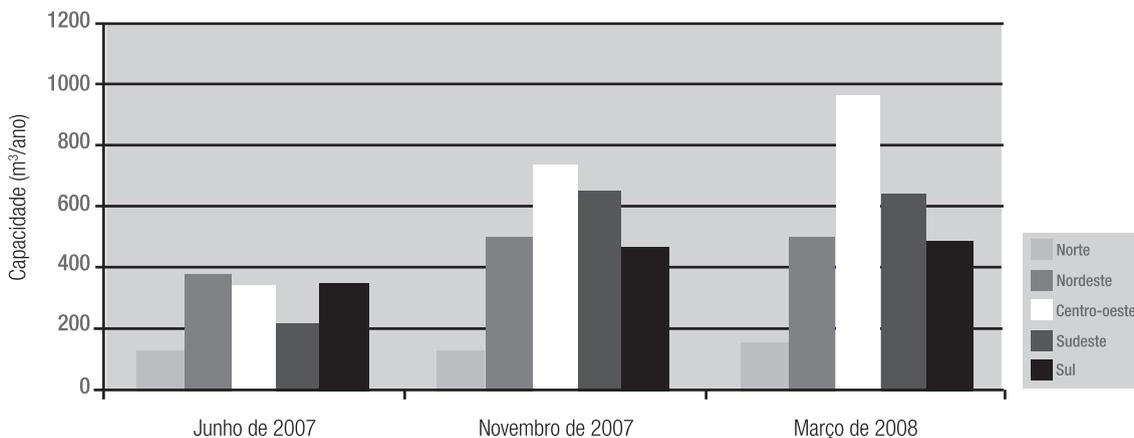
A Região Centro-Oeste (CO) tem o maior número de empresas com o Selo do Combustível Social e a maior capacidade de produção de biodiesel. Com base na figura 3, podemos concluir que o CO é a região que mais contribui para a agricultura familiar, a despeito do objetivo do governo federal de priorizar as regiões Norte e Nordeste.

**Figura 3. Empresas com o selo do combustível social**



Fonte: Dados da ANP (março 2008).

**Figura 4. Capacidade autorizada pela ANP**



Fonte: Dados da ANP (março 2008).

O Mato Grosso, situado na Região Centro-Oeste é o estado que mais recebeu indústrias de biodiesel (duas vezes mais que o estado seguinte, São Paulo). Em nove meses, de junho de 2007 a março de 2008, o número de indústrias aumentou de 6 para 18. Oitenta e três por cento dessas empresas têm uma capacidade de menos de 50 mil m<sup>3</sup>/ano. No país como um todo, 63% produzem menos de 50 mil m<sup>3</sup>/ano, 23% têm uma capacidade de 50 a 110 mil m<sup>3</sup>/ano e 13% podem produzir até 110 mil m<sup>3</sup>/ano. As indústrias desse último grupo encontram-se em São Paulo, Mato Grosso, Rio Grande do Sul e Goiás, sucessivamente. São Paulo tem a maior usina (Biocapital) e também receberá a segunda maior (Naturoil) neste ano, em decorrência de investimentos espanhóis. A Agrenco, em Mato Grosso, será a terceira maior indústria.

As maiores empresas são a Brasil Ecodiesel (BED) e a Granol, cuja produção totaliza 621 e 335 mil m<sup>3</sup>/ano, respectivamente. Sua política de mercado é estabelecer usinas em diferentes regiões. A BED tem usinas no Norte (Tocantins), no Nordeste (Ceará, Bahia, Maranhão, Piauí) e no Sul (Rio Grande do Sul). A Granol tem usinas no Sul (Rio Grande do Sul), no Centro-Oeste (Goiás) e no Sudeste (São Paulo).



As grandes empresas se beneficiam de financiamentos estrangeiros por meio de ações ou na forma de investimentos diretos. A Brasil Ecodiesel, a Biocapital e a Agrenco foram as três primeiras empresas a ter ações na bolsa. Além disso, a BED iniciou a sua atividade com uma participação financeira do Deutscher Bank; A Naturoil recebe capital da Itália; A Agrenco é uma empresa multinacional sediada nos Países Baixos; A Biocapital tem ações no mercado internacional; e a ADM (Archer Daniels Midland Company), a quarta maior usina, é americana e uma das maiores processadoras agrícolas do mundo. A Bionasa, que deve entrar em funcionamento em breve no estado de Goiás, recebeu os maiores investimentos de uma empresa estrangeira (britânica) na área do biodiesel (FATOR BRASIL, notícia de 11/09/07). De acordo com Thomas Haerberle, diretor da unidade comercial da Building Blocks, a indústria química do grupo, “o Brasil é o mercado de biodiesel mais atraente da América do Sul, o que faz do país o melhor local para uma unidade de fabricação” (BIODIESELBR, Revista nº 2, Dez. 2007/ Jan. 2008). As razões são explicadas na tabela 10.

**Tabela 10. Vantagens e desvantagens para investimentos externos no Brasil**

Vantagens	Desvantagens
O Brasil tem áreas agrícolas produtivas que apresentam um clima favorável.	No entanto, o Brasil tem problemas em sua malha rodoviária e carece de uma infra-estrutura portuária eficiente.
O PNPB usa o Selo do Combustível Social, que promove a inclusão social e o desenvolvimento da agricultura familiar.	Os agricultores familiares são pouco qualificados e não recebem o apoio necessário para garantir bons resultados.
O Selo Social oferece assistência financeira para compensar parte dos impostos cobrados sobre a produção de biodiesel.	A carga tributária brasileira é pesada e a assistência financeira é restrita a algumas matérias-primas e regiões.

Fonte: BIODIESELBR, Revista nº 2, Dez. 2007/Jan. 2008.

A Região Norte tem pequenas usinas de produção de biodiesel (menos de 50 mil m<sup>3</sup>/ano) e a Nordeste tem usinas de médio porte (entre 50 e 110 mil m<sup>3</sup>/ano). O padrão não é tão claro em outras regiões, exceto na Centro-Oeste, onde não há usinas de médio porte e o número de usinas menores é três vezes mais alto que o de grandes usinas (até 110 mil m<sup>3</sup>/ano). Com 15 usinas, Mato Grosso responde por 45% das indústrias do país que produzem menos que 50 mil m<sup>3</sup>/ano. Dez delas só conseguem produzir 10 mil m<sup>3</sup>/ano ou menos e cinco são administradas por cooperativas (dados de março 2008).

Mato Grosso é um exemplo da participação de cooperativas na cadeia de valor do biodiesel. Algumas pequenas usinas de cooperativas foram estabelecidas com a autorização da ANP; para outras, a aprovação ainda está pendente. No entanto, uma grande usina, que produz 110.000 m<sup>3</sup> por ano, foi instalada pela Cooperativa de Biocombustíveis de Cuiabá (Cooperbio), que tem cerca de 260 membros, a um custo de R\$ 30 milhões, R\$ 24 milhões dos quais vieram do BNDES. A aprovação da ANP a classifica entre as maiores usinas do país, como as da ADM e as da Fiagril. No entanto, seu objetivo não é o mercado do biodiesel. Para reduzir os custos do diesel, as cooperativas têm planos de produzir seu próprio combustível. Mato Grosso tem a maior área de produção de algodão, girassol e soja no país. “Com o biodiesel produzido a partir do óleo de soja, economizaremos 25% dos nossos custos com combustível; com o biodiesel produzido a partir do algodão, a economia é de cerca de 40%”, afirmou João Luiz Ribas Pessa,

o presidente da Cooperativa. O biodiesel de girassol produzido no Centro-Oeste custa 50% menos que o diesel vendido nos postos de Mato Grosso (BIODIESELBR, Revista nº 2, Dez. 2007/Jan. 2008).

As cooperativas são responsáveis por 6% do PIB nacional e por 35% do PIB agrícola. Uma vez que produzem as matérias-primas, que representam de 60 a 80% dos custos do biodiesel, as cooperativas ocupam um lugar privilegiado na cadeia de valor do biodiesel. Ao mesmo tempo, a produção para consumo próprio permite a isenção de impostos cobrados sobre a venda de combustível (PIS/PASEP e COFINS). A ANP também está considerando a possibilidade de conceder uma isenção fiscal para a produção de biodiesel por cooperativas, que ainda está compulsoriamente sujeita a tributação (BIODIESELBR, Revista nº 2, Dez. 2007/Jan. 2008).

Segundo Arnaldo Campos, Coordenador-Geral de Agregação de Valor e Renda do MDA, “a capacitação em gestão é o maior desafio para a inclusão de cooperativas no processamento industrial do biodiesel”. Sem uma gestão profissional, as instituições bancárias relutam em disponibilizar financiamentos (BIODIESELBR, Revista nº 2, Dez. 2007/Jan. 2008).

Para enfrentar esses problemas, o governo tem implementado Pólos de Biodiesel em todo o país para estimular relações duradouras entre os diferentes atores envolvidos na cadeia de valor do biodiesel. Esses pólos – 30 até o presente momento – são organizados por meio de Grupos de Trabalho compostos por representantes de empresas de biodiesel, de sindicatos, de instituições financeiras, de empresas de assistência técnica, de instituições de pesquisa, de cooperativas e, às vezes, de universidades, de municípios e de outras organizações públicas e privadas. Arnaldo Campos afirma que “esses pólos podem se tornar o embrião do desenvolvimento de cooperativas no setor do biodiesel. Onde há uma indústria, é necessário que um sistema de fornecimento de matérias-primas esteja a postos” (BIODIESELBR, Revista nº 2, Dez. 2007/Jan. 2008).

Movimentos sociais e algumas ONG afirmam que os pólos podem também estimular uma descentralização na produção e consumo de energia, promovendo o uso de resíduos e subprodutos industriais por parte de agricultores locais e uma redução nos custos de transporte de combustíveis, bem como de seus impactos ambientais (veja o estudo caso do Rio Grande do Sul).

## Impactos ambientais

### Impactos governamentais

O PNBP tem o Selo do Combustível Social, mas não um selo ambiental. Abramovay (2007) argumenta que práticas agronômicas que favorecem a promoção de sistemas consorciados de produção de energia e alimentos devem proporcionar as bases para um sistema geral de certificação ambiental para a produção de biodiesel que, acredita-se, teria impactos positivos no mercado para todos os atores envolvidos na cadeia de valor.

Na área ambiental, a falta de controle do governo representa a maior ameaça para o desenvolvimento sustentável. O estudo intitulado “Reforma Agrária e Gestão Ambiental: acertos e equívocos”,



publicado em abril de 2007 por Flávia Araújo, indicou que os assentamentos do MST carecem de controles ambientais, a despeito de sua importância territorial. Até 2006, apenas 6,8% dos assentamentos estabelecidos antes de 2003 tinham uma licença ambiental. Grande parte deles sofreu um processo de degradação em decorrência do desmatamento para cultivo ou já estavam degradados antes da chegada dos colonos. “Instituições federais, estaduais e municipais responsáveis por atividades ambientais não desempenham suas funções por conta de problemas, da burocracia ou de disputas ideológicas” relatou o *Jornal do Brasil* em abril de 2007. Por outro lado, segundo o estudo citado acima, os assentamentos priorizam suas necessidades imediatas de subsistência em detrimento da preservação ambiental.

## Impactos agrícolas

As atividades humanas representam a maior ameaça para a conservação da biodiversidade. Uma prática agrícola comum que precisa ser eliminada é a de se erradicar a vegetação por meio de queimadas, muito frequentes no Semi-Árido. Após toda madeira de valor ser retirada, a vegetação que permanece é queimada e a terra é cultivada durante alguns anos. A produtividade do solo vai caindo progressivamente até que a terra fica “cansada”, como dizem os agricultores da região, em decorrência de sua intensa erosão. Conseqüentemente, a renda familiar diminui, bem como a biodiversidade; a poluição atmosférica aumenta e, com ela, a fragilidade do agroecossistema; gases venenosos são também produzidos.

### Boxe 8 – Impactos ambientais sobre o bioma da Caatinga

As terras com risco mais alto de desertificação em decorrência da degradação ambiental estão concentradas no Semi-Árido brasileiro, mais exatamente no bioma da Caatinga (MMA, 2006). Considera-se que 60% dessa área já tenham sido transformados por atividades humanas e que outros 30% estão indo na mesma direção, o que torna esse bioma um dos mais degradados pela atividade humana no Brasil. Nos últimos 15 anos, aproximadamente 40.000 km<sup>2</sup> da Caatinga transformaram-se em deserto (FERREIRA *et al.*, 2006). Centenas de hectares na Caatinga ainda estão sendo cortados todos os anos para fornecer energia à população e abrir caminho para o plantio de culturas.

Segundo Donzelli (UNICA, 2005), a erosão é a principal responsável pela degradação de terras cultiváveis. Nas áreas de cultivo de mamona, a perda de solo está estimada em cerca de 41,5 t/ha/ano, enquanto as perdas de água chegam a 12%; para o cultivo da soja, a perda de solo é de 20,1 t/ha/ano e a de água é de 6,9% (MARIA, 2001, *in*: ADS, 2006; DONZELLI, *in*: UNICA, 2005). Não apenas para o cultivo da mamona, mas também de outras espécies vegetais introduzidas na agricultura familiar, as práticas agrícolas devem ser analisadas para que a correta exploração do solo e de recursos hídricos possa ser estabelecida, bem como sua adequada inserção em sistemas produtivos tradicionais (CARVALHO, 2006).

O uso de sistemas produtivos alternativos que estimulam a adoção de práticas conservacionistas por parte de agricultores familiares é essencial para garantir uma melhor preservação do meio ambiente na região do Semi-Árido. O fortalecimento de sistemas de agrossilvicultura e pastagem, a supressão das

queimadas, o plantio com curvas de nível, o plantio direto, a conservação da umidade do solo em torno das usinas, a irrigação de emergência, a rotação de culturas, o uso de culturas que fixam nitrogênio no solo e o controle integrado e biológico de pragas são medidas indispensáveis para o desenvolvimento sustentável da produção na região do Semi-Árido.

Para a cadeia de valor do biodiesel, a EMBRAPA estima que a recuperação do solo para a produção de sementes oleaginosas custará cerca de R\$ 40.000 milhões (BERMANN, 2007).

### Boxe 9 – Grãos no bioma amazônico

As culturas de grãos na região amazônica – inclusive da soja – pode ser uma alternativa para a recuperação de áreas degradadas. A Embrapa desenvolveu uma tecnologia que integra culturas (grãos), pecuária e reflorestamento, chamada de Sistema Integrado de Produção (SIP). Esse sistema é implementado em três estágios: no primeiro ano, os agricultores cultivam grãos e as árvores que serão usadas no reflorestamento; no segundo ano, os grãos são novamente plantados; e no terceiro ano os grãos podem ser substituídos por pastagens, porque as árvores já estarão suficientemente altas para evitar o risco de serem destruídas pelo gado. Assim, terras cultiváveis tornam-se pastagem e podem receber gado novamente, que pode desfrutar da sombra proporcionada pelas árvores e ter uma maior produtividade. Essa abordagem de recuperação da terra exige elevados investimentos em fertilização e correção. Experimentos estão sendo realizados em estabelecimentos situados na Região Norte do país (FOLHA DE S. PAULO, notícia publicada em 03/02/08).

### Impacto industrial

No processo de fabricação de biodiesel por meio da transesterificação de óleos de plantas como a colza, a soja e o dendê, 100 kg de glicerol (também conhecido como glicerina) são produzidos para cada tonelada de biodiesel. Como seu nível de pureza chega a cerca de 85%, ele também contém uma pequena quantidade de sais, metanol, catalisadores de esterificação de resíduos e ácidos graxos livres (BIODIESELBR, notícia publicada em 09/10/07). Essa glicerina era bastante útil quando o número de usinas de biodiesel era baixo e ela podia ser vendida, aumentando, assim, a produtividade da usina. No entanto, atualmente, e ainda mais em um futuro próximo (com tantas usinas de biodiesel em construção), a sociedade não tem condições de absorver as toneladas de glicerina (glicerol) produzidas nesse processo. Consequentemente, os preços de seus diversos componentes caíram de tal forma que a glicerina se tornou um resíduo (na década de 1990, seus preços caíram mais de 50%). Na Europa, a produção de glicerol triplicou nos últimos dez anos, para 600 mil toneladas métricas por ano (THE GLYCEROL CHALLENGE, 2008). A empresa Nova Petroquímica (ex-Suzano Petroquímica, comprada pela Petrobras) prevê que, até 2013, a produção de glicerol chegará, no Brasil, a 250 mil toneladas, em função da meta do governo de adicionar biodiesel ao diesel (GAZETA MERCANTIL, notícia publicada em 07/03/08).

Atualmente, o glicerol é usado, em sua forma quase pura (pureza de 99%), em preparações médicas, farmacêuticas e de cuidados pessoais, alimentos, bebidas e resinas, entre outros produtos. Considerando que os mercados da glicerina estão saturados, uma usina de biodiesel pode optar por reduzir o volume



produzido, transformando-a em co-produtos ou incinerando-a (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, notícia de 20/09/07).

Uma nova tecnologia de produção de biodiesel que não gera resíduos indesejáveis foi desenvolvida e patenteada pela empresa alemã Westfalia Separator e está sendo adotada em algumas usinas brasileiras, como a da Fiagril. O novo método - conhecido como Neutralização Alcoólica - melhora o pré-processamento do óleo vegetal e contribui para reduzir o uso de matérias-primas e para uma renda de subprodutos de até R\$ 2,4 milhões por ano para uma usina com uma capacidade de 120 mil toneladas, equivalente a 1,5% do custo das matérias-primas usadas nesse período (CARBONO BRASIL, notícia de 27/06/07).

Os resíduos também podem se tornar co-produtos, como metano, resina plástica, ração para animais ou materiais têxteis. A Universidade Federal de Pernambuco identificou bactérias extraídas do estercor bovino que são introduzidas na glicerina e produzem metano que é usado como combustível (BODIESELBR, notícia publicada em 27/03/08). A empresa Nova Petroquímica talvez seja a primeira empresa do mundo a produzir resina plástica a partir da glicerina residual do biodiesel, substituindo algumas matérias-primas do petróleo (GAZETA MERCANTIL, notícia publicada em 07/03/08). Kerr, Dozier e seu colega Kristjan Bregendahl da Universidade Estadual de Iowa desenvolveram um estudo para observar se a glicerina crua poderia ser usada para suplementar a alimentação de galinhas poedeiras, frangos e porcos. Eles observaram que a glicerina crua fornecia uma quantidade de energia calórica igual ou superior à disponível em um grão de milho. O Dr. Lin e seus colegas da Universidade Estadual de Iowa estão tentando transformar o glicerol resultante em uma substância chamada 1,3 propanediol ou PDO, material básico para uma substância usada em estofamentos, tapetes, roupas e outros materiais (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, notícia de 20/09/07). Muitos outros centros de pesquisa oferecem outros exemplos.

## Impactos das emissões

As culturas bionergéticas compensam suas contribuições para emissões de gases de efeito de três principais maneiras: eliminando o dióxido de carbono do ar e armazenando-o em raízes e no solo na forma de carbono orgânico; produzindo derivados como proteína para rações para animais, que economizam energia por possibilitarem a produção dessas rações por outros meios; e por deslocamento, substituindo um combustível fóssil por uma "reciclagem" biológica, em vez de lançar mais dióxido de carbono na atmosfera (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, notícia de 08/06/07).

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, o PNB, talvez não reduza as emissões de dióxido de carbono se sua logística exigir o transporte de biodiesel por milhares de quilômetros em todo o país. Além disso, pequenas quantidades de biodiesel (até 5%) misturadas com diesel não contribuem muito para reduzir essas emissões, de acordo com alguns estudos (VIEIRA, 2006). Pesquisas alemãs indicam que, a partir de um determinado percentual de substituição de diesel por biodiesel, outras políticas de mitigação de gases serão mais eficientes que o PNB (FRONDEL; PETERS, 2006; *in*: BERMANN, 2007).

# Estudos de caso

Caso 1. A agricultura familiar no estado do Ceará (Nordeste): o cultivo de mamona

Fotos S. Herrera



Caso 2. O cultivo do dendê por agricultores familiares no estado do Pará (Norte)

Fotos S. Herrera



Caso 3. Cooperativas de cana-de-açúcar e álcool no estado do Rio Grande do Sul (Sul)

COOPERBIO

COOPERBIO

S. Herrera

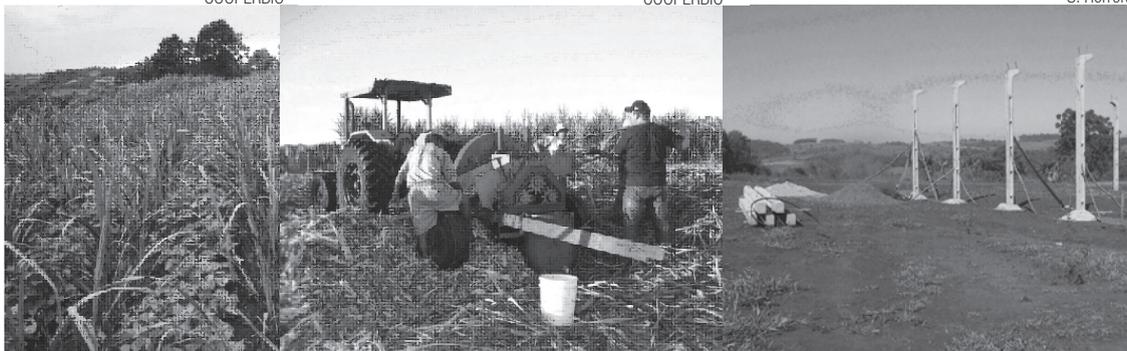
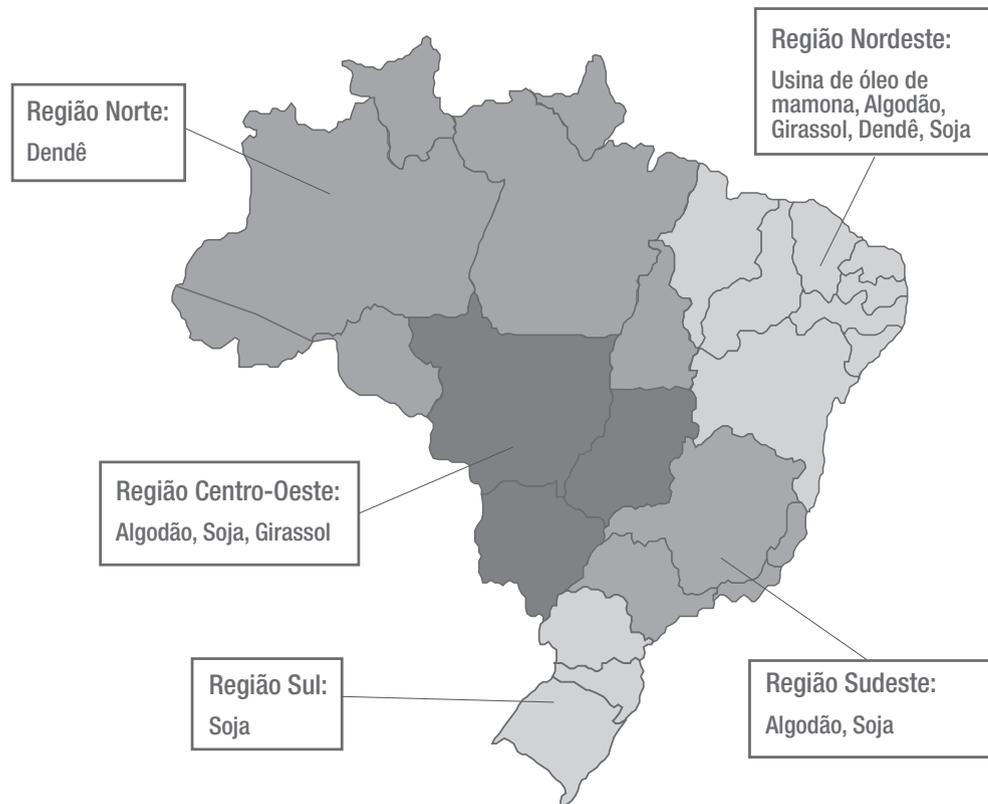


Figura 5. Mapa da distribuição regional de espécies oleaginosas no Brasil



Fonte: adaptação de *Oil World Annual 2004*.

## 1. O estado do Ceará, no Nordeste

O Ceará não é o maior produtor de culturas oleaginosas, particularmente da mamona, que são adequadas para o programa do biodiesel no Nordeste. A Bahia produz cerca de 85% do óleo de mamona produzido na região, além de ser um produtor em larga escala de algodão e soja. O Ceará se destaca, no entanto, pelo grau de mobilização em torno do programa do biodiesel e, além disso, tem uma grande concentração de agricultores familiares na região do Semi-Árido. Portanto, do ponto de vista do público-alvo e do envolvimento de incentivos públicos e atores privados, ele se presta muito bem para avaliar o potencial desse programa de oferecer novas oportunidades de renda e emprego para pequenos produtores rurais e para definir uma base para estratégias de desenvolvimento local. Deve-se enfatizar, no entanto, que o programa ainda está em um estágio muito inicial, o que torna qualquer avaliação, necessariamente, muito provisória.

**Tabela 11. Investimentos no programa do biodiesel no estado do Ceará**

Estágio da cadeia	Objetivo
Agrícola*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Créditos para agricultores familiares:</li> <li>1) R\$ 150/ha para terras nas quais mamona é cultivada até 3 hectares no máximo; e</li> <li>2) R\$ 0,14/kg + preço mínimo do governo (pelo governo estadual).</li> <li>- Sementes de mamona para agricultores familiares e 50% do calcário usado para corrigir a acidez do solo (pela Secretaria de Desenvolvimento Agrícola - SDA).</li> <li>- R\$ 0,50/kg de girassol + créditos para agricultores familiares + 50% do calcário necessário (pelo governo estadual).</li> <li>- Município de Quixadá: horas gratuitas de trator para sementes oleaginosas.</li> </ul>
Industrial	R\$ 12 milhões para construir 20 mini-usinas de processamento de mamona envolvendo 2 ou 3 mil famílias cada (pelo governo federal).

\* Os investimentos totalizarão R\$ 20,1 milhões até 2010, 88% dos quais virão do governo estadual e o resto da Petrobras. O desafio é chegar a 45 mil hectares de sementes oleaginosas – 40 de mamona e 5 de girassol – que produzirão 14.400 toneladas de biodiesel de mamona e 3.375 toneladas de biodiesel de girassol e gerar 14.520 empregos – 0,33 por hectare usado. Até o fim do ano passado, o número de agricultores registrados no estado era de 21.919, que representam, juntos, 35.445 hectares. Para satisfazer as necessidades da BED, da Petrobras e das outras cinco usinas de biodiesel de médio porte, seriam necessários pelo menos 300 mil hectares de sementes oleaginosas, segundo a SDA. Esse tamanho de área seria alcançado em pelo menos três anos, dependendo do sucesso do PNB. Fonte: [www.biodieselbr.com](http://www.biodieselbr.com) (março de 2008) e HERRERA (2008).

No contexto do Nordeste, e particularmente de sua região semi-árida, o programa do biodiesel é freqüentemente apresentado como uma possível solução para o colapso da economia tradicional, baseada na pecuária e na agricultura de subsistência, e no algodão que era uma cultura comercial para o setor da agricultura familiar. Desde então, no entanto, ocorreram grandes transformações no setor rural. Muitos assentamentos da reforma agrária foram criados e consolidados. Ao mesmo tempo, ONGs, sindicatos rurais e movimentos sociais têm promovido ativamente estratégias alternativas para o setor da agricultura familiar. Essas estratégias estão focadas em novas práticas agrícolas baseadas em princípios agroecológicos e na produção orgânica, freqüentemente articulada com mercados alternativos de nicho e de qualidade, como os do comércio justo. O programa do biodiesel, portanto, não surgiu de um vácuo e deve negociar com esses atores, muitos dos quais estão reticentes ou hostis em relação aos seus objetivos. No entanto, o Ceará ainda traz as marcas de sua estrutura agrária tradicional, com cerca de 470.000 trabalhadores rurais sem terra sobrevivendo como meeiros em grandes estabelecimentos pecuários.

Essa realidade talvez explique melhor por que a produção de mamona ainda não decolou, a despeito da implantação precoce da usina da Brasil Ecodiesel em 2005, da inauguração da usina da Petrobras em 2008 e dos incentivos oferecidos pelo governo do estado. Como sempre, a seca foi um fator crucial, bem como dificuldades para incorporar a mamona ao sistema de meação (devido à oposição de proprietários de terras em função de riscos para o gado e à oposição inicial dos organizadores do programa à inclusão do milho no sistema consorciado com mamona). A vulnerabilidade e a pulverização da produção no sistema de meação foram parcialmente contrabalançadas pela reforma agrária, que no Ceará envolve cerca de 18.000 famílias em assentamentos federais e em aproximadamente 400 assentamentos sob a responsabilidade do governo estadual. Havia a esperança de que cerca de 40.000 hectares seriam cultivados



com mamona em 2007, mas apenas pouco mais de 5.000 foram plantados com essa espécie. Ficou claro que incentivos de mercado eram, por si só, insuficientes e que seria necessário construir, sistemicamente, uma nova cadeia de produção agroindustrial cujas características técnicas, organizacionais, logísticas e de comercialização eram igualmente decisivas. Para que isso fosse possível, muitos agentes diferentes precisariam ser mobilizados e espaços criados para garantir uma articulação eficaz entre eles.

### Boxe 10 – Estratégias alternativas para o setor da agricultura familiar

No estado do Ceará, a ONG ESPLAR tem desenvolvido e apoiado projetos de agricultura orgânica para cerca de 500 agricultores familiares há dez anos. A Associação pelo Desenvolvimento Cultural e Educacional (ADEC) de Tauá processa e comercializa algodão orgânico por meio do movimento pelo Comércio com Justiça, da Alter Eco e da Justatrama. O preço pago ao produtor rural é mais alto que o do mercado tradicional (R\$ 24,90/kg, em vez de R\$ 20). A ActionAid está discutindo o uso da semente do algodão e do gergelim para produzir óleo. Uma outra opção é o girassol, que produz óleo, sementes e ração para animais e pode ser usado na apicultura. “Para plantar mamona para eles (a Petrobras) precisamos usar mais pesticidas, que trazem riscos para a nossa saúde e poluem tudo. Você pode cultivar a mamona organicamente em menor quantidade, mas não é isso que eles querem”, afirmou um produtor de algodão que trabalha para a ESPLAR na comunidade de Córrego do Meio (CE).

Para superar a dificuldade de oferecer assistência técnica a todos os produtores, a Brasil Ecodiesel (BED) assinou um acordo público-privado envolvendo o MDA, a Fundação Birmann, a GTZ, o DED e a Contag para desenvolver um projeto de capacitação coletiva. Intitulado ATER Coletiva (Assistência Técnica e Extensão Rural Coletiva), esse projeto tem por objetivo prestar uma melhor assistência a agricultores promovendo formas de associação e esquemas de participação de agricultores familiares para todos os produtores rurais situados em um raio de 6 km com contratos no âmbito do PNB. “Quando o trabalho é mais em grupo, tudo funciona melhor, até os conhecimentos das pessoas. Antes, nós só sabíamos trabalhar sozinhos. Agora sabemos que quem trabalha sozinho não chega em lugar nenhum”, declarou Neto, um produtor rural que também é o presidente da associação comunitária.

Para que a mamona possa ser incorporada aos sistemas tradicionais de produção da região do Semi-Árido, será necessário identificar soluções técnicas para os riscos da intoxicação do gado e para problemas relacionados à produtividade de cultivá-la em consórcio com o milho e à toxicidade envolvida no processo de se descascar a semente da planta.

Segundo a FETRAECE, cerca de 470 mil famílias cearenses vivem em terras que pertencem a outras pessoas. No esquema agrícola tradicional adotado na região do Semi-Árido, o produtor rural fica com a produção em pequena escala e a forragem é consumida pelo gado do proprietário. O cultivo da mamona frequentemente não é autorizado, em função de sua toxicidade. “Se você quiser plantar milho, feijão e mamona aqui (em Monsenhor Tabosa), o proprietário não se importa, mas nem pense em plantar apenas feijão e mamona porque ele quer a palha do milho para alimentar seu gado”, declarou Neto, um produtor de mamona de Monsenhor Tabosa. Além disso, “a palha do milho (para consumo animal) custa

mais de R\$ 150/ha”, um incentivo oferecido pelo governo, afirmou Francimar, assessor do Sindicato de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Chocó (STTR).

Para que novas soluções sejam adotadas e divulgadas, a assistência técnica e os serviços de extensão devem ser priorizados em um estado no qual o sistema público entrou em colapso. A produtividade agrícola média estava muito abaixo do ponto de equilíbrio, exigindo o desenvolvimento, a produção e a divulgação de novas sementes. Considerando o objetivo de oferecer novas oportunidades de renda, gerar empregos e estimular o desenvolvimento local e regional, o programa precisaria fazer mais do que simplesmente oferecer matérias-primas e desenvolver estratégias agregadoras de valor. Portanto, além das usinas de biodiesel de grande porte da BED e da Petrobras, seriam necessárias pequenas usinas para produção e consumo locais e usinas de processamento primário para transformar a semente em óleo cru e suprir as usinas de biodiesel subsequentemente. Para que isso seja possível, no entanto, seria necessário promover novos níveis qualitativos de organização e desenvolver novas capacidades de organização e gestão e administração de empresas.

### Boxe 11 – Organização da agricultura familiar

Stephan Görtz, um consultor de biodiesel, acredita que a falta de organização dos agricultores familiares na produção e comercialização do grão da mamona faz com que técnicas agrícolas de subsistência continuem a predominar. Além disso, Görtz argumenta que grupos de produção, referindo-se aos grupos criados em função da estratégia do MDA de criar pólos regionais, aumentam a confiabilidade da produção e reduzem a ação de intermediários. “Sem o desenvolvimento de cooperativas, o programa do biodiesel não melhorará os meios de vida do pequeno produtor. Ninguém pode sobreviver sozinho da monocultura em cinco ou dez hectares”, afirmou Carlos Zveibil Neto, diretor da empresa Ponte di Ferro.

O objetivo desses pólos de produção é reunir diferentes atores da cadeia de valor, de agricultores a empresas de biodiesel. Às vezes essa interação pode compensar as falhas do serviço público de assistência técnica, a Emater (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), graças à assistência compulsória que, segundo o PNB, deve ser prestada pelas empresas. “O apoio recebido aqui vem da Brasil Ecodiesel, porque a Ematerce (a Emater do Ceará) não funciona”, disse Neto, um produtor de mamona de Monsenhor Tabosa, Ceará. Monsenhor Tabosa é um dos seis municípios que mais produzem mamona no Ceará. “Ele era conhecido como a capital da mamona”, afirmou o produtor. Essa zona rural, no entanto, ainda não tem energia elétrica, uma demanda que ainda está sendo negociada por sua associação comunitária.

Os desafios são enormes, considerando a precariedade histórica da agricultura familiar no Nordeste; no entanto, após mais de duas décadas de ações de movimentos sociais rurais, de atividades de ONG e de organização sindical, surgiu uma nova geração de lideranças rurais, com mulheres desempenhando um papel particularmente predominante, para as quais os assentamentos da reforma agrária frequentemente constituem a base de apoio. O governo estadual, por sua vez, estabeleceu um subsídio de R\$ 150 por hectare com um limite de até três hectares e R\$ 0,14 por kg, além de um preço público mínimo. Em estreita



articulação com o Ministério do Desenvolvimento Agrário e outros órgãos federais como o DNOCS, uma organização criada para amenizar os efeitos da seca que atualmente é responsável por projetos públicos de irrigação no Nordeste, e, obviamente, a Petrobras, com sua usina de biodiesel em Quixadá, que consumirá 160.000 litros de óleo por dia, uma cadeia de produção foi organizada para a qual a agricultura familiar constitui a principal fonte de abastecimento. Algumas das medidas mais importantes que foram adotadas são as seguintes: reativação do serviço de extensão rural por meio de um acordo com a Petrobras, compra garantida de toda a produção, distribuição gratuita de sementes e produção de sementes (de ciclo mais curto) por agricultores familiares dentro dos perímetros irrigados do DNOCS, concessão de crédito e seguro para áreas situadas fora das regiões do zoneamento oficial, permissão para o cultivo de culturas consorciadas com milho nas quais experimentos justificaram esse sistema, distribuição de equipamentos de descascamento e implementação de até 20 usinas de processamento primário (já existem cinco).

Uma mobilização desse porte envolve uma articulação entre diversos atores com interesses frequentemente muito diferentes e sujeitos a muitas dinâmicas organizacionais diversificadas. Além disso, importantes lideranças de movimentos sociais, sindicatos rurais e ONGs influentes são céticos ou abertamente hostis em relação ao programa do biodiesel, que é visto como contrário a estratégias baseadas na agroecologia e em sistemas de produção orgânica e sustentável. No entanto, um acordo geral foi, em grande medida, logrado envolvendo a Petrobras o Movimento dos Sem-Terra (MST) e Fóruns foram criados em nível estadual e local (grupos de trabalho) que conseguiram estabelecer os parâmetros para ações coletivas de amplas bases. Esses grupos de trabalho reforçaram a estratégia de promoção do biodiesel na perspectiva de estabelecer pólos de desenvolvimento baseados na adoção da produção de mamona por parte de uma massa crítica de agricultores familiares. Além de ser um pré-requisito para garantir uma base mínima de oferta para a usina de biodiesel da Petrobras, a promoção de pólos de desenvolvimento também possibilita a adoção de estratégias agregadoras de valor para o processamento primário.

A Brasil Ecodiesel (BED) também participa desses fóruns, embora ela pareça ter desenvolvido uma estratégia paralela baseada em seus próprios serviços de extensão. Atualmente, a mamona comprada pela BED é transportada para sua usina em Itaquara, Bahia, e não está claro se a usina de Crateús (que por decisão judicial deve ser transferida para uma distância maior do rio) processará a planta da mamona no futuro ou continuará, como atualmente, a usar óleo de soja. A BED também plantou cerca de 11.000 hectares com mamona e há outros produtores de médio a grande porte no estado. Quando novas sementes mais produtivas e adaptadas forem disponibilizadas, outros produtores de médio e grande porte podem ser atraídos para cultivar mamona.

**Figura 6. Um agricultor familiar (à esquerda) que produz óleo de mamona (no meio). À direita, um exemplo de culturas consorciadas de mamona, milho e cabaça. As fotografias foram tiradas no estado do Ceará**



O Ceará oferece um exemplo impressionante de uma complexa mobilização envolvendo uma ampla gama de atores heterogêneos que, ainda assim, estabeleceram as condições necessárias para uma ação sistêmica coerente voltada para a promoção de uma cadeia de produção de biodiesel. Atualmente, o programa é intensamente subsidiado e dependente de vontade política, que pode mudar antes que seus resultados se consolidem. Embora seus esforços estejam dirigidos para lograr resultados ambiciosos no curto prazo – por exemplo, aumentar a produção de 5.000 para 50.000 hectares entre 2007 e 2008 –, é provável que muitos anos sejam necessários para consolidá-lo. Além da oposição ao programa do biodiesel, defender estratégias alternativas para a agricultura familiar no Nordeste, pesquisas recentes (CARVALHO *et al.*, 2007) questionaram a capacidade do programa de mudar, fundamentalmente, as perspectivas de renda e emprego dos agricultores, considerando questões relativas à baixa produtividade e às poucas áreas disponíveis para a agricultura familiar, cujos sistemas de produção são principalmente subordinados a grandes estabelecimentos pecuários, cujas terras são arrendadas. Atualmente, o maior potencial para uma resposta adequado está sendo demonstrado por assentamentos da reforma agrária, os quais reforçam a visão de que a estrutura agrária continua sendo uma barreira fundamental que impede a consolidação de sistemas viáveis de produção agrícola baseados na agricultura familiar no Semi-Árido brasileiro.

## 2. A produção de dendê no estado do Pará, região Norte do Brasil

Mojú e Tailândia, municípios situados a uma distância de duas horas da capital do Pará, Belém, tornaram-se o maior centro de produção de dendê do país. A empresa Agropalma começou a implementar sua plantação nesses municípios em 1982 e atualmente tem cerca de 32.000 hectares em produção. Um outro grande investimento é o da empresa Biopalma, de capital canadense, que tem planos de cultivar



40.000 hectares. A Agropalma se tornou uma vitrine da introdução do dendê na região amazônica, por ter desenvolvido um modelo de fazenda dedicada à agricultura familiar que contratou a produção de cerca de 186 famílias em uma área total de 1.800 hectares. Os sindicatos rurais da região são particularmente ativos e estão desenvolvendo negociações para garantir que novos investimentos não envolvam a compra de terras já ocupadas por agricultores familiares que desenvolvem sua produção como arrendatários ou meeiros em terras dedicadas à pecuária. No entanto, à medida que plantações em grande escala avançam, há o temor de que muitos agricultores familiares se tornem trabalhadores assalariados nelas e passem a viver em condições precárias nas periferias de cidades. Há propostas para que a cultura do dendê seja reconhecida como uma cultura de reflorestamento, o que legitimaria seu plantio na região amazônica e permitiria que seus produtores tivessem acesso a créditos verdes e fundos de investimento. Prevendo esse desdobramento, a Biopalma já se designou como uma operação de reflorestamento.

Nem todos os atores da região, no entanto, apóiam o desenvolvimento do dendê ou acreditam que ele ofereça uma oportunidade de melhoria para o setor da agricultura familiar. A FASE, uma ONG importante que atua em prol do desenvolvimento rural e está presente na região há muito tempo, defende que a cultura não é nativa da região e que as muitas fontes endógenas de óleo disponíveis na região devem ser priorizadas. Além disso, ela argumenta que o desenvolvimento de mercados de alto valor (produtos farmacêuticos, cosméticos, indústria de alimentos) constitui uma alternativa mais viável e sustentável para comunidades envolvidas com a agricultura familiar do que as plantações de dendê que estão sendo introduzidas na região.

O Pará é um estado situado na chamada “Amazônia Legal,” uma região administrativa que cobre 60% do território nacional. O Pará é um estado enorme que cobre um terço da região amazônica brasileira, que abrange 16,7% do território nacional. Ele tem apenas sete milhões de habitantes – uma média de 5 pessoas por quilômetro quadrado. Sua economia baseia-se na extração mineral, e, em menor medida, na agricultura, na pecuária e na indústria. O Pará responde por 1,9% do PIB brasileiro ou aproximadamente US\$ 16 bilhões (em 2006) e é uma área caracterizada por grandes tensões sociais, econômicas e ambientais.

O Grupo Agropalma iniciou suas atividades de produção e extração de óleo de dendê (obtido da polpa da fruta por cozimento, despulpamento e prensagem) e de óleo de palmiste (obtido por prensagem, após a casca ser quebrada e separada do miolo) em 1982. O dendiesel, como o biodiesel da Agropalma é chamado, é produzido a partir dos ácidos graxos extraídos do processo de refino do dendê – que é considerado sustentável.

O Grupo Agropalma emprega, diretamente, mais de 2.800 pessoas que vivem em comunidades agrícolas estabelecidas por ele com uma infra-estrutura completa de abastecimento d’água, rede elétrica e sistema de esgoto. Outras 10.000 pessoas, que vivem em comunidades próximas das plantações, são indiretamente dependentes dos resultados e serviços relacionados gerados pelo Grupo em termos econômicos e sociais. O Grupo Agropalma também envolve 186 agricultores familiares que cultivam cerca de 1.800 hectares, para os quais a empresa presta apoio técnico e dos quais compra toda a produção a preços da bolsa de Roterdã. Essa parceria foi lançada em 2001 por meio do projeto dos Colonos do Arauaí, que envolveu o cultivo de 1.500 hectares. Os produtores vivem em terras concedidas pelo governo federal e cada um deles tem 10 hectares de plantações de dendê e 2 hectares de outras culturas. Outros 300

## OS AGROCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL: QUAIS PERSPECTIVAS PARA O CAMPO?

hectares foram cultivados no assentamento de Calmaria – de um total projetado de 500 hectares. Essa área há muito degradada forma uma plantação contínua e está sendo trabalhada em lotes de seis hectares por família. Segundo o *site* da Agropalma, cerca de 15,000 hectares serão cultivados nos municípios de Tailândia, Mojú, Acará e Tomé-açu nos próximos sete anos por agricultores e produtores independentes. Em projetos futuros, a Agropalma afirma claramente que não prestará o nível de assistência que caracterizou o projeto do Arauaí, sugerindo que essa experiência pode ter sido excepcional e que provavelmente não será reproduzida.

Figura 7. Cultivo do dendê pela agricultura familiar



O projeto dos Colonos do Arauaí surgiu de uma iniciativa conjunta da câmara municipal de Mojú e da Agropalma. Para lograr seus objetivos, ele buscou financiamentos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) por meio do Banco da Amazônia (BASA) para que as famílias pudessem atender à proposta. Além do empréstimo concedido pelo BASA, cada família recebeu uma área de 25 hectares com direitos legais de propriedade - graças a uma negociação entre a empresa e o Instituto de Terras do Pará (ITERPA). As famílias também receberam máquinas e equipamentos agrícolas, mudas de dendeeiro e assistência técnica diretamente da Agropalma. Além disso, a empresa se comprometeu a comprar toda a produção dos agricultores familiares e a disponibilizar uma equipe de técnicos agrícolas, veículos para o transporte de fertilizantes, matérias-primas, ferramentas e equipamentos de segurança pessoal. A câmara municipal, por sua vez, assumiu o compromisso de selecionar e assentar as famílias e de disponibilizar uma infra-estrutura de apoio – selecionando a área e sua topografia e demarcando-a.



Até 2006, a empresa havia investido US\$ 1,2 milhão no projeto. Como são necessários aproximadamente três anos para o dendezeiro começar a dar frutos, o BASA concedeu um estípeúdo mensal de um salário mínimo (cerca de US\$ 130) para apoiar cada família e garantir a compra de materiais necessários para o seu cultivo. O empréstimo foi concedido a juros de 4% ao ano com um período de carência de sete anos, condições muito mais favoráveis que as previstas para os empréstimos individuais concedidos em 2005, que envolviam juros anuais de 64,4%. “Parte da receita de cada família é retida pelo BASA para quitar o financiamento”, explicou Marcello Brito, seu diretor comercial.

### **“Essa cultura é ideal para a agricultura familiar”, afirma Seculino, um produtor rural que trabalha para a Agropalma.**

O projeto tornou-se uma opção atraente de emprego para produtores familiares nessa região pouco desenvolvida. Como agricultores familiares são transformados em fornecedores na cadeia de produção de dendê, eles começam, segundo se argumenta, a desempenhar um papel ativo na economia local, ao passo que, anteriormente, suas atividades estavam focadas na agricultura de subsistência. Como produtoras de dendê, essas famílias são apresentadas como agentes de um processo de desenvolvimento sócio-ambiental sustentável caracterizado por uma maior geração de renda e conservação do ecossistema. Portanto, afirma-se que um exemplo de produção de uma cultura perene que gera uma renda mensal permanente materializou-se na região amazônica, reduzindo a migração rural e fortalecendo a comunidade. Um outro aspecto favorável que foi identificado é a conservação da terra e dos recursos naturais pela população local, principalmente por famílias dos agricultores. A terra degradada que está sendo ocupada por dendezeiros está sendo recuperada por meio de uma taxa mais alta de infiltração da água da chuva, diminuindo a erosão do solo e renovando seu sistema, além de capturar carbono.

Em 2005, cinquenta agricultores familiares de Mojú colheram sua primeira safra e começaram a ter uma renda mensal média de US\$ 320, com possibilidades de dobrá-la até 2006. Após o sétimo ano (2008), a renda anual esperada deve chegar a cerca de US\$ 8.500 por família. Antes de participarem desse projeto, a renda familiar mensal média dos agricultores não ultrapassava US\$ 26 com vendas de farinha, frutas e carvão vegetal, enquanto, segundo dados de 2005, a renda mensal média no Brasil era de US\$ 231,14 e a equivalente para a população rural era de US\$ 108,30. Além disso, essas atividades contribuíram para a degradação da floresta. Atualmente, as famílias têm uma fonte de trabalho permanente em decorrência da natureza perene da cultura, que permite que a produção seja mantida no mesmo lugar. Além disso, os dendezeiros não exigem cuidados diários e a área plantada pode ser consorciada com outras culturas (FISCHER *et al.*, 2006).

O Projeto de Agricultura Familiar do Dendê levou os agricultores de Mojú a estabelecer a Associação de Desenvolvimento Comunitário Arauaí, que realiza reuniões mensais freqüentadas por seus membros, por técnicos da Agropalma e por representantes das partes envolvidas no projeto. Dificuldades, melhorias e parcerias que podem ajudar a comunidade são discutidas nessas reuniões, que geram planos de ação que já garantiram a construção de estradas, o estabelecimento de uma escola e a disponibilização de transpor-

tes públicos. O surgimento dessa associação é visto como um dos principais resultados do projeto, por fortalecer o capital social da comunidade e sua capacidade de interagir com o governo. Nas palavras de Edmilson Ferreira de Barros, presidente da Associação de Desenvolvimento Comunitário Arauaí, “não tínhamos desenvolvimento antes desmatávamos muito e colhíamos pouco. Agora não derrubamos mais árvores” (FISCHER *et al.*, 2006).

Os produtores de dendê que trabalham para a Agropalma podem ser classificados em dois grupos: assalariados que trabalham nas terras da empresa e agricultores familiares que vendem sua produção para ela. A despeito do aparente sucesso das experiências, cada grupo tem seus problemas.

No que se refere a financiamentos, os agricultores familiares são forçados a passar seis meses no início do quarto ano de cultivo sem apoio do banco quando a produção ainda não garante um retorno financeiro suficiente para manter a família. “O produtor rural se desespera”, afirma Carlos Alberto Dias, “Balsa”, diretor de política agrícola do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Mojú (STTR). “A renda é, de um modo geral, excelente, mas os projetos de crédito precisam ser melhorados”, afirmou Balsa, sugerindo que o período de financiamento do BASA deve ser aumentado de 36 para 42 meses.

Por sua vez, o STTR defende a necessidade de diversificar as culturas em terras cultivadas por agricultores familiares. Baseada em propriedades de 25 hectares, que equivalem ao módulo básico da região, a recomendação é que, no máximo, seis hectares sejam cultivados com dendê, para garantir que a reserva legal de floresta seja mantida e que haja terras suficientes para cultivar outras culturas. Culturas consorciadas com dendê também estão sendo avaliadas. Por último, o presidente do STTR de Mojú insistiu na necessidade crucial de se preparar e capacitar agricultores para administrar seus próprios empreendimentos. Em qualquer cenário, o setor da agricultura familiar precisará saber como lidar com investidores mais comerciais que estão chegando na região vindos de outras áreas e países.

Nas décadas de 1980 e 1990, o governo estadual concedia terras a empresas que planejavam investir no dendê. Hoje, ações sindicais estão dificultando a venda de terras que também são usadas por agricultores familiares como arrendatários e meeiros. No entanto, empresas estão comprando propriedades de famílias cujos membros estão migrando para cidades próximas, nas quais muitos deles passam a trabalhar como assalariados para elas. Isso já está acontecendo em Mojú, que se tornou um foco de investimentos devido às suas vastas áreas desmatadas, à sua mão-de-obra barata, ao seu solo e condições climáticas favoráveis (chove o ano todo) e à sua logística. Novas empresas estão chegando, como a Biopalma da Amazônia, que estabeleceu uma plantação de dendê de 40.000 hectares, três unidades de processamento de óleo e uma unidade de produção de biodiesel na área. A Petrobras mostrou interesse em estabelecer uma refinaria na região; e alguns produtores da Região Sul também estão considerando a possibilidade de investir na região, segundo o STTR de Mojú.

Uma estratégia muito diferente para consolidar a agricultura familiar na região é a de se cultivar plantas oleaginosas nativas para mercados de alto valor, como os dos produtos farmacêuticos, dos cosméticos, dos produtos químicos finos e dos alimentos. Essa é uma estratégia que, como vimos acima, é apoiada por importantes ONG na região, como a FASE. A Natura, a maior empresa de cosméticos do Brasil, está estimulando agricultores familiares a cultivar o murumuru, uma planta nativa da região,



oferecendo-lhes R\$ 1,5 por quilo de sua amêndoa. Empresas internacionais como a Body Shop e a Aveda também lançaram iniciativas semelhantes em outras áreas da Amazônia. Segundo o presidente do STTR de Mojú, “em áreas rurais, os que não participam de algum desses projetos só estão conseguindo sobreviver em condições precárias”.

### Boxe 12 – Cultura do dendê por agricultores familiares

- Colheita a cada 10-15 dias durante 2 dias;
- A mecanização da colheita não é viável, porque cada cacho precisa ser selecionado;
- O óleo perde qualidade após o 15º dia;
- Dez hectares por família com dois filhos e dois hectares para outras culturas;
- Fertilização duas vezes por ano;
- Limpeza da terra;
- Renda líquida em condições de produção plena: R\$ 1.200 por mês;
- Após pagar créditos agrários por 20 anos, a família torna-se proprietária da terra;
- Alto investimento inicial (limpeza da terra e mudas importadas e caras).

## 3. Integração dos alimentos e da agroenergia ao setor da agricultura familiar no Sul

Embora o biodiesel tenha sido concebido, desde sua formulação inicial, como um programa voltado para a agricultura familiar, o argumento de que economias de escala impossibilitam a adoção dessa abordagem para o álcool produzido a partir da cana-de-açúcar é amplamente aceito. Alguns projetos desenvolvidos no Sul do país estão contestando essa lógica e promovendo o álcool da cana-de-açúcar (e também fazendo experimentos com a mandioca e uma variedade doce de sorgo) em sistemas familiares integrados de produção de energia e alimentos. O biodiesel também está sendo objeto da mesma abordagem, mais uma vez envolvendo experimentações com diversas fontes, particularmente plantações de árvores (pinhão manso e tung, uma árvore do gênero Aleurites).

Usinas descentralizadas com uma capacidade de 600 a 1.000 litros/dia podem produzir álcool e/ou cachaça. O açúcar demerara e outros co-produtos podem também ser produzidos em esquemas nos quais ambos os conjuntos de atividades usam o mesmo sistema de aquecimento a lenha/vapor. As propriedades familiares nessa região têm, tipicamente, de dez a vinte hectares e, de acordo com os termos do projeto, apenas dois hectares podem ser dedicados ao cultivo da cana-de-açúcar, para evitar a concorrência com culturas alimentares e uma demanda excessiva por mão-de-obra. Experimentos estão sendo realizados

para testar diversos sistemas de consorciamento com árvores e culturas alimentares de ciclo curto. O projeto, que será mais detalhadamente discutido abaixo, exige ações coletivas na forma de associações de produtores para que as operações de processamento sejam administradas conjuntamente e promovam atividades agrícolas.

O projeto foi concebido como uma alternativa radical ao modelo dominante do agronegócio, ao qual agricultores familiares são freqüentemente integrados como fornecedores contratados. Nessa perspectiva, os sistemas consorciados de produção de alimentos e energia são vistos como uma estratégia para aumentar a autonomia do menos favorecido setor da agricultura familiar, do qual a produção de álcool para consumo local constitui uma característica importante. Esses projetos ainda estão nos estágios iniciais de desenvolvimento e ainda não é possível chegar a conclusões definitivas sobre sua viabilidade. No entanto, como será explicado abaixo, eles podem muito bem proporcionar uma estratégia complementar para a produção de álcool no contexto da agricultura familiar em outras regiões do país. Ajustes regulatórios que permitam a venda direta aos membros de uma cooperativa de produtores, promovendo canais descentralizados de distribuição, aumentam a atratividade dessa estratégia.

O cooperativismo no Sul tem uma longa tradição e, após a crise das grandes cooperativas de *commodities* nessa região, observou-se um aumento repentino no número de cooperativas e associações menores e mais focadas no contexto local. Na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, há cerca de 72 cooperativas e 278 associações de produtores desse tipo. A Cooperbio, uma dessas cooperativas, funciona desde 2005 em uma área que abrange cerca de 63 municípios com 57.149 propriedades de menos de 50 hectares, quase metade das quais tem menos de 10 hectares. Cerca de oito outras cooperativas estão participando, com a Cooperbio, de uma iniciativa concebida para promover sistemas integrados de produção de combustível e alimentos. A Cooperbio se considera uma empresa que trabalha com o segmento menos privilegiado de agricultores familiares e deseja promover a auto-suficiência desse setor diante das estratégias excludentes do agronegócio. Embora os laticínios representem, atualmente, uma fonte de renda decisiva para esse setor, a direção da Cooperbio prevê um processo agudo de concentração e exclusão nos próximos anos.

A direção da Cooperbio é exercida pelo Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA) cujos interesses são diretamente representados junto ao Ministério do Desenvolvimento Agrário. Sua estratégia energética envolve tanto o álcool como o biodiesel e a Petrobras é sua principal parceira e financiadora em ambos os casos. A iniciativa do álcool está em um estágio mais avançado.

No caso do álcool, a idéia é implementar nove microdestilarias, cada uma delas apoiada por uma associação de produtores. Estima-se que cerca de 20 hectares de cana-de-açúcar são necessários para produzir insumos para cada usina. Para que a oferta de alimentos não seja prejudicada, cada produtor só pode cultivar dois hectares. Considerações trabalhistas, particularmente em relação à colheita, também influenciaram o estabelecimento desse limite. A colheita é particularmente árdua porque a queimada prévia da cana não é permitida, tornando o seu corte mais difícil. A colheita e o plantio são freqüentemente realizados em troca de dias de serviço. Uma máquina de moer móvel que pode ser instalada em um trator extrai o açúcar para processamento subsequente. Todos os membros da organização de produtores são treinados para operar a destilaria e atividades relacionadas. A destilaria em questão, que tem uma



capacidade de 600 a 1000 litros, foi projetada por um técnico de extensão rural do estado vizinho de Santa Catarina. Além do álcool, a máquina é adaptada para produzir cachaça e instalações adjacentes foram estabelecidas para produzir açúcar demerara e outros co-produtos. As nove microdestilarias serão apoiadas por uma usina retificadora centralizada que tem uma capacidade de 5 a 15.000 litros/dia, a qual adaptará o álcool aos requisitos impostos pela Agência Nacional de Energia Elétrica, disponibilizando-o para venda para a Petrobras.

Essas microdestilarias estão sendo implantadas neste momento. Um grupo de produtores que instalou uma destilaria recentemente vem produzindo açúcar demerara e outros co-produtos há três anos. Após problemas iniciais relacionados à irregularidade da demanda, o açúcar agora está sendo vendido para o governo no contexto de seu programa de inclusão social, o Bolsa Família. A lenha é o combustível do forno que aquece o açúcar e é usado para produzir álcool e o projeto da Cooperbio inclui a produção de lenha como parte do sistema integrado de produção de combustíveis e alimentos. Há muitas opções para a comercialização do álcool. Após o retificador entrar em funcionamento, o álcool poderá ser vendido para o sistema de distribuição principal, mas fatores relacionados ao preço podem tornar essa opção menos atraente do que outras, como o uso direto do álcool nos veículos dos membros da associação de produtores. Esse mercado pode também ser ampliado por meio da criação de uma cooperativa de consumidores como um elemento da Cooperbio. O álcool retificado poderia também ser diretamente vendido para distribuidores genéricos.

Há também um plano para a produção de biodiesel que combinaria, de uma maneira semelhante, usinas descentralizadas de extração de óleo com uma instalação de refino centralizada, permitindo que o biodiesel entre na rede oficial de distribuição. A ideia desse plano é promover culturas para múltiplos fins (girassol), principalmente plantações de árvores (pinhão manso e tung) em consórcio com sistemas de produção de alimentos e combustíveis. O protótipo de uma usina de secagem, seleção e armazenagem movido a energia solar foi desenvolvido, com a capacidade de secar até uma tonelada por dia em um sistema de aquecimento indireto que preserva os nutrientes dos grãos. A extração descentralizada de óleos gera resíduos sólidos mais ricos para serem usados nos estabelecimentos rurais. Por outro lado, a produção de biodiesel em larga escala em todo o país gerará uma superprodução desses resíduos sólidos que pode pressionar os preços para baixo drasticamente e minar os preços locais. Experiências semelhantes com biodiesel e/ou álcool estão sendo realizadas por uma ou duas outras cooperativas na região.

O projeto da Cooperbio é bastante ambicioso, envolvendo investimentos por parte dos produtores individuais, das associações de produtores e das cooperativas. Há relatos de que a Petrobras está investindo cerca de R\$ 45 milhões e que R\$ 25 milhões adicionais estão sendo disponibilizados pela Cooperativa. O PRONAF oferece linhas de crédito para associações de produtores e agricultores individuais. Com nove microdestilarias, uma para cada associação de produtores com de 10 a 20 membros, o projeto poderá beneficiar, inicialmente, 180 famílias diretamente. Além disso, a usina retificadora contratará mão-de-obra e gerará uma demanda maior por fornecedores de matéria-prima. Se a comercialização de agrocombustíveis na região se tornar viável, ela aumentará substancialmente a renda retida na localidade, gerando diversos benefícios e beneficiários indiretos. Ainda é cedo demais para avaliar a viabilidade e replicabilidade dessa experiência, mas seu sucesso depende claramente de um nível considerável de organização e capacidade de empreender ações coletivas.

### Boxe 13 – A participação da agricultura familiar no Centro-Oeste (estado de Goiás)

Uma tese de mestrado defendida em 2008\* na Universidade de São Paulo analisou a participação da agricultura familiar no Programa do Biodiesel no Estado de Goiás. O estudo compara a renda gerada por produtores em atividades contratadas pela empresa de biodiesel com a gerada por atividades tradicionais. Devido à participação no PNB, a área dedicada ao cultivo de culturas tradicionais (soja, algodão, milho, feijão e leite) caiu 77%, de 68 hectares para 39 hectares em média, e 42 hectares estão sendo atualmente usados para produzir biodiesel.

Entre os agricultores familiares, os que produzem óleo de mamona – cerca de 30% dos entrevistados – são ainda menos remunerados e mais vulneráveis economicamente que produtores de soja tradicionais bem organizados e economicamente consolidados. A renda líquida regional varia de R\$ 243 a mais de R\$ 4.504 para 15,6% dos agricultores e chega a R\$ 58.715 para o resto. A renda média cresceu 20,16%, de R\$ 362,26/ha para R\$ 435,29/ha, antes e depois do PNB.

\* FERREIRA V., *Análise da participação da agricultura familiar no Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel – PNB* – no Estado de Goiás, Ribeirão Preto, 2008.

# Conclusões e recomendações

Observa-se um profundo contraste entre os programas do álcool e do biodiesel no Brasil. O primeiro tem um insumo básico, a cana-de-açúcar, que é produzida em larga escala no Centro-Sul e no Centro-Oeste, principalmente em esquemas independentes de controles governamentais. Seu preço é competitivo com o do petróleo a US\$ 30 o barril, ele é extremamente eficiente em sua razão de entrada/saída de energia (1/8) e, dependendo dos critérios de ciclo de vida usados, ele é neutro em termos de emissões de carbono. Ele tem sido mais vulnerável a críticas em função dos efeitos de seu sistema de monocultura, das condições de trabalho envolvidas para assalariados e da poluição das queimadas, que ainda ocorre. Embora tenha ocorrido alguma substituição de culturas, a enorme disponibilidade de terras no Brasil, particularmente de terras usadas, reduz a ameaça direta da produção do álcool para a oferta de alimentos. A questão que talvez seja a mais conflitante diz respeito aos efeitos indiretos da grande expansão projetada para a produção de álcool a partir da cana-de-açúcar, particularmente o deslocamento da produção de soja e da pecuária do Centro-Sul para novas terras de fronteira, gerando emissões de carbono e pressionando biomas sensíveis.

O biodiesel, por outro lado, pode ser produzido a partir de uma ampla gama de matérias-primas, envolve uma atividade regionalmente dispersa e foi diretamente criado e promovido por uma política pública que afeta todos os aspectos de seu funcionamento. Seu preço final para o consumidor é subsidiado e o preço de suas matérias-primas não tem sido competitivo. Sua eficiência energética (com exceção do dendê, que só é produzido no Norte) é baixa e o programa depende cada vez mais da soja, que é vista, juntamente com a pecuária, como a principal causa de novos usos da terra e, portanto, de emissões de gás.

Em contraste com o álcool, ele foi concebido para promover o desenvolvimento regional e a inclusão social. Observa-se, particularmente, que um esforço sustentado tem sido empreendido para transformar o biodiesel em uma opção viável para o Semi-Árido e a Região Nordeste.

Para fazer com que os agrocombustíveis beneficiem pessoas em situação de pobreza, uma ampla gama de política propostas parece ser necessária. No caso do álcool, é importante que a proposta de regulação do zoneamento seja eficaz tanto em suas proibições como em seus incentivos, que devem incluir a adesão ao zoneamento como um pré-requisito para o acesso a créditos que podem garantir capital de giro e investimentos. Leis sobre a mecanização da colheita e a eliminação da prática da queimada devem ser mais urgentemente aprovadas em áreas tradicionais de produção e vigorar como um requisito obrigatório para novos investimentos. A adesão a normas trabalhistas aceitáveis deve ser rigorosamente imposta e monitorada e os programas de requalificação no emprego devem ser priorizados. Embora a escala seja um componente necessário de um sistema de abastecimento concebido para substituir e/ou complementar a gasolina nos mercados nacional e global, as políticas adotadas devem também promover sua produção descentralizada para consumo local. Nesse contexto, sistemas integrados de produção de alimentos e

combustíveis que usam equipamentos e máquinas compatíveis com a agricultura familiar devem ser promovidos.

Neste momento, o biodiesel enfrenta um desafio mais fundamental em termos de sua viabilidade econômica. Pode ser argumentado que, com tempo e, particularmente, investimentos em pesquisa e tecnologia, níveis viáveis de produtividade podem ser alcançados no cultivo da mamona e de árvores como o tung e o pinhão manso integradas a sistemas de agricultura familiar. No entanto, em regiões cruciais do Nordeste, altos níveis de motivação e mobilização política têm sido, inversamente, associados a resultados. Essas iniciativas revelaram, e pesquisas corroboraram, a necessidade de mais medidas estruturais para reforçar o acesso a ativos primários, fundamentalmente a terras. O acesso da maioria dos agricultores dessa região à terra ainda é insuficiente e inadequado. Individualmente, sua produção geralmente é baixa demais para ter um efeito positivo sobre a renda e sua fragmentação mina esforços para promover iniciativas de promoção da eficiência logística e do valor agregado. Não é de se surpreender, portanto, que muitos dos agricultores mais organizados da região estão buscando estratégias alternativas, como a agroecologia e nichos de mercado. No Norte, o envolvimento da agricultura familiar na produção do dendê parece não ser reproduzível e os investimentos que estão sendo feitos apontam para a predominância de plantações de grande porte. No Centro-Oeste, pesquisas indicaram que agricultores familiares mais consolidados que produzem soja, e não os que produzem óleo de mamona, são os que estão se beneficiando do programa. Se a soja vier a se consolidar como a matéria-prima preferencial para a produção de biodiesel, no entanto, grandes produtores rurais e o agronegócio prevalente certamente dominarão o programa - isso se o setor do álcool não invadir mercados do biodiesel.

O programa brasileiro do biodiesel tem sido exemplar em seus esforços para envolver a agricultura familiar, além de ter criado uma ampla gama de instrumentos inovadores para definir mercados voltados para a promoção da inclusão social. Embora, aparentemente, elas não sejam capazes de oferecer uma solução geral para gerar renda para o setor da agricultura familiar, as medidas e iniciativas combinadas que descrevemos no estudo de caso do Ceará, complementadas por avanços em pesquisas desenvolvidas para fortalecer sistemas de agricultura familiar, podem contribuir muito para reforçar a base da agricultura familiar de desenvolvimento local em regiões que conseguirem consolidar uma massa crítica necessária, tanto em termos produtivos como organizacionais. Nesse sentido, o programa do biodiesel pode ser visto como uma de uma série de iniciativas que estão contribuindo para consolidar o setor da agricultura familiar no Brasil.

# Referências bibliográficas

ABRAMOVAY R., MAGALHÃES R., *O acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais*, *Project Proposal to Regoverning Markets - Component 2: Innovative practice in connecting small-scale producers with dynamic markets - full empirical case study*, Plural Pesquisa e Consultoria, Departamento de Economia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

ADS - Agência de Desenvolvimento Solidário, *Plano de Negócios - Cadeia Produtiva da Mamona*, São Paulo, 2006.

AGÊNCIA BRASIL, *Notícia: Leilões da ANP neste ano ofertarão 660 milhões de litros de biodiesel*, 18-03-08, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/r1-leiloes-anp-ano-660-milhoes-litros-18-03-08.htm>.

AGÊNCIA Estado, *Notícia: Agreco inaugura unidade para biodiesel e co-geração*, 11-03-08, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/agreco-inaugura-unidade-biodiesel-co-geracao-11-03-08.htm>.

AGÊNCIA Estado, *Notícia: Governo destinará R\$ 12 bilhões para agricultura familiar*, 27-06-07, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/r1-governo-destinara-r12-bilhoes-agricultura-familiar-27-06-07.htm>.

AGÊNCIA SENADO, *Notícia: Produtores querem aumentar mistura obrigatória que em janeiro será de 2%*, 06-12-07, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/produtores-querem-aumentar-mistura-obrigatoria-janeiro-2-06-12-07.htm>.

ANBA - Agência de Notícias Brasil Árabe, *Notícia: Etanol brasileiro na África*, 27-02-08, in [www.anba.com.br](http://www.anba.com.br).

ARAÚJO F., *Reforma Agrária e Gestão Ambiental: encontros e desencontros*, Mestrado na Universidade de Brasília, 2006.

BALSADI O. V., *O mercado de trabalho assalariado na cultura da cana-de-açúcar*, *Com Ciência - Revista Eletrônica de Jornalismo Científico*, No. 86, 10-04-2007, in [www.comciencia.br](http://www.comciencia.br).

BERMANN C., *As novas energias no Brasil - Dilemas da inclusão social e programas de Governo*, Rio de Janeiro, Ed. FASE, 2007.

BIODIESELBR, *Notícia: Retrospectiva 2007: Programa Nacional de Produção de Biodiesel*, 14-01-08, in <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/retrospectiva/2007-programa-nacional-producao-biodiesel.htm>.

BIODIESELBR, *Notícia: É possível utilizar qualquer óleo ou gordura para produzir Biodiesel?*, 20-11-07, in <http://www.biodieselbr.com/colunistas/suarez/possivel-utilizar-oleo-gordura-produzir-biodiesel-20-11-07.htm>.

BIODIESELBR, *Notícia: Glicerina pode fortificar ração animal*, 09-10-07, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/glicerina-fortificar-acao-animal-09-10-07.htm>.

BIODIESELBR, *Notícia: Retrospectiva 2007: As usinas de biodiesel*, 14-01-08, in <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/retrospectiva/2007-usina-fabrica-planta-biodiesel.htm>.

BIODIESELBR, *Notícia: Pesquisa transforma glicerina em gás metano*, 27-03-08, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/pesquisa-transforma-glicerina-gas-metano-27-03-08.htm>.

BIODIESELBR, *Revista n.º 2*, Dez 2007/Jan 2008.

BIODIESELBR, *Revista n.º 6*, Ago/Set 2008.

BP - British Petroleum, *Notícia: BP, Santelisa Vale and Moeda Unveil Plants to invest R\$ 1.66 billion in Biofuels*, 24-04-08, in <http://www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=2012968&contentId=7043976>.

## OS AGROCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL: QUAIS PERSPECTIVAS PARA O CAMPO?

- CAMARGO B., *Trabalhadores da BRENCO são flagrados em alojamentos precários*, 06-03-2008, in [www.reporterbrasil.org.br](http://www.reporterbrasil.org.br).
- CAMPOS A., *Apresentação: Selo Combustível Social - Avanços e Desafios*, VII Dia Temático sobre “Biocombustíveis e a Agricultura Familiar no Brasil”, organizado pelo IICA/Fórum DRS, 19 de junho de 2007.
- CANAL O JORNAL DA BIONERGIA, *Notícia: Entrevista: Francisco Barreto, presidente da Bionasa*, 26-03-08, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/entrevista-francisco-barreto-presidente-bionasa-26-03-08.htm>.
- CARBONO BRASIL, *Notícia: Nova tecnologia elimina resíduos indesejáveis na produção de biodiesel*, 27-06-07, in <http://www.carbonobrasil.com/simplenews.htm?id=203530>.
- CARDOSO DA SILVA J.J. M., *Bases para garantir a Sustentabilidade Ambiental da Produção de Etanol no Brasil, Conservação Internacional-Brasil*, 2007.
- CARVALHO R., *Entrevista concedida em 8 de dezembro de 2006 na UFRJ*.
- CARVALHO R., POTENGY G., KATO K., *PNPB e Sistemas Produtivos da Agricultura Familiar no Semi-Arido: Oportunidades e Limites*, Rio de Janeiro, 2007.
- CORREIO DA BAHIA, *Notícia: Usina da Petrobras entra em operação no mês de abril*, 15-01-08, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/usina-petrobras-operacao-mes-abril-15-01-08.htm>.
- CORREIO BRAZILIENSE, *Notícia: Desmatamento acelerado*, 31-03-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=6669&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&da ta=2008-03-31>.
- CORREIO BRAZILIENSE, *Notícia: Agronegócio e responsabilidade ambiental*, 21-12-07, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=5644&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&da ta=2007-12-21>.
- CORREIO BRAZILIENSE, *Notícia: Alimentos supervalorizados*, 24-03-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=6596&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&da ta=2008-03-24>.
- CORREIO BRAZILIENSE, *Notícia: Cerrado: patrimônio nacional*, 03-11-07, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=4783&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&da ta=2007-11-03>.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, *Notícia: Embrapa Meio Ambiente recebe Certificação ISO 9001:2000*, 27-04-05, in <http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2005/folder.2005-03-28.5410095572/folder.2005-04-25.2341966269/noticia.2005-04-27.8349928532/?searchterm=certificacao>.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, *Notícia: Óleos de mamona e de soja têm preços próximos no mercado mundial*, 17-07-08, in <http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/noticias/2008/julho/3a-semana/oleos-de-mamona-e-de-soja-tem-precos-proximos-no-mercado-mundial>.
- FAO/CEPAL, *Oportunidades y Riesgos de la Bioenergía*, Santiago, 2007.
- FATOR BRASIL, *Notícia: Dedini fornece planta completa de biodiesel para Bionasa*, 11-09-07, in [http://www.revistafatorbrasil.com.br/ver\\_noticia.php?not=18801](http://www.revistafatorbrasil.com.br/ver_noticia.php?not=18801).
- FERREIRA M. M. S. L., CASTRO C. R., PRADO F. M. V., *Organização e Capacitação de Agricultores Familiares na Cadeia Produtiva da Mamona no Semi-árido*, 2º Congresso Brasileiro sobre Mamona, Associação Caatinga, 2006.
- FISCHER R., BOSE M., BORBA P., *Dendê Oil Family Agriculture Project - A Quest for Sustainable Economic and Social Development*, Revista Harvard Review of Latin America, *Social Enterprise - Making a Difference*, Fall 2006.
- FOLHA DE S. PAULO, *Notícia: Área plantada com cana cresce 15% em São Paulo*, 02-10-07, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=4196&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL& data=2007-10-02>.
- FOLHA DE S. PAULO, *Notícia: Embrapa quer usar soja para evitar desmatamento*, 03-02-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=6059&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL& data=2008-02-03>.
- FOLHA DE S. PAULO, *Notícia a: Cana invade zona biodiversa do cerrado*, 12-04-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=6838&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL& data=2008-04-12>.

- FOLHA DE S. PAULO, **Notícia b: Desmatamento causado pelas usinas é “insignificante”, diz entidade do setor**, 12-04-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=6840&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-04-12>.
- FOLHA DE S. PAULO, **Notícia c: Efeito sobre a Amazônia é indireto**, 12-04-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=6839&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-04-12>.
- FOLHA DE S. PAULO, **Notícia: Governo susta meta de 200 mil famílias para o biodiesel**, 16-08-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=9215&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-08-16>.
- GAZETA MERCANTIL, **Notícia: Nova Petroquímica vai fabricar plástico com glicerina de soja**, 07-03-08, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/nova-petroquimica-fabricar-plastico-glicerina-soja-07-03-08.htm>.
- GAZETA MERCANTIL, **Notícia: A segurança alimentar, uma visão de 2008**, 28-03-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=6650&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-03-28>.
- GAZETA MERCANTIL, **Notícia: Cana será matéria-prima de biodiesel**, 24-04-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=7100&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-04-24>.
- GAZETA MERCANTIL, **Notícia: Governo admite que mamona não atende lei do biodiesel**, 14-07-08, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/governo-admite-mamona-atende-lei-biodiesel-14-07-08.htm>.
- GAZETA MERCANTIL, **Notícia: Petrobras abre, na BA, 1ª usina de biodiesel**, 29-07-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=8899&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-07-29>.
- GAZETA DO POVO, **Notícia: Usinas contestam viabilidade econômica do Programa Nacional de Biodiesel**, 25-02-08, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/usinas-contestam-viabilidade-economica-programa-nacional-biodiesel-25-02-08.htm>.
- GONÇALVES J. J. S., *Produção Animal: Estudos Prospectivos Setoriais e Temáticos*, CCGE/ CTI, Brasília, 2006.
- HERRERA S., *Evaluación del Programa Brasileño de Biodiesel como Fuente de Desarrollo Rural Sostenible para la Región Semiárida del Nordeste de Brasil*, Mestrado em Bioenergia and Meio Ambiente da Nova Universidade de Lisboa, 2008.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios*, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, 2006.
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, Apresentação “*Programa de Certificação em Biocombustíveis – alguns aspectos técnicos*” de Luís Cortez, em Xerém em 23-07-07 ([http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/Palestra\\_Bio.pdf](http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/Palestra_Bio.pdf)).
- ISTO É, **Notícia: “O PAC ajuda a desmatar”**, 09-02-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=6117&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-02-09>.
- JORNAL DO BRASIL, **Notícia: Gigante petroleira investe no álcool do Brasil**, 25-04-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=7107&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-04-25>.
- LINDERT K., *Brazil: Bolsa Familia Program – Scaling-up Cash Transfers for the Poor*, MfDR Principles in Action: Sourcebook on Emerging Good Practices, Banco Mundial, 2005.
- MACEDO I. C., NOGUEIRA H. A. L., *Avaliação do biodiesel no Brasil. In Biocombustíveis*, editada pelo Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2005.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, *Estatísticas*, 2008, in [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br).
- MEDEIROS M., DINIZ D., SQUINCA F., *Cash Benefits to Disabled Persons in Brazil: an Analysis of the BPC – Continuous Cash Benefit Programme*, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – Centro Internacional da Pobreza (PNUD/IPEA), Documento de Trabalho, nº 16, maio de 2006.
- MENDES M., *Os Cortadores da Cana*, Radioagência Notícias do Planalto, 2007, in [www.radioagenciamp.com.br](http://www.radioagenciamp.com.br).
- MMA - Ministério do Meio Ambiente, *Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação*, 2006.

MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DA BARRA DE MINAS, **Notícia: Projeto social em MG testa a mamona**, 12-3-08, in <http://www.biodieselbr.com/noticias/mamona/r1-projeto-social-mg-testa-mamona-12-03-08.htm>.

O Estado DE S. PAULO, **Notícia: Produção de biodiesel envolve 91 mil famílias**, 03-09-07, in <http://www.BiodieselBr.com/noticias/biodiesel/r1-producao-biodiesel-envolve-91-mil-familias-03-09-07.htm>.

O Estado DE S. PAULO, **Notícia: Embrapa analisa áreas para produção de álcool**, 07-10-07, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=4298&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2007-10-07>.

O Estado DE S.PAULO, **Notícia: Selo do Inmetro, zoneamento, lobby. É o contra-ataque do Brasil**, 20-04-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=6991&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-04-20>.

PARENTE E., *Biodiesel: Uma Aventura Tecnológica num País Engraçado*, Fortaleza, 2003.

RAMIS J., *Biocombustíveis e Agricultura Familiar no Brasil, texto apresentado no Seminário: Agroenergia e Desenvolvimento de Comunidades Rurais Isoladas*, IICA/MME, Brasília, 2007.

UNICA - União da Indústria de Cana-de-açúcar, *SugarCane Industry in Brazil: Ethanol, Sugar and Bioelectricity*, São Paulo Exame, Melhores e Maiores, São Paulo, 2005.

UNICA - União da Indústria de Cana-de-açúcar, *A Energia da Cana de Açúcar*, Workshop "A Expansão da Agroenergia e seus Impactos sobre os Ecossistemas Brasileiros" (dados de 2005), março de 2007.

UNICA - União da Indústria de Cana-de-Açúcar, *Brazil's Sugar-Cane Industry*, São Paulo, 2008.

Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, **Notícia: Biofuel Crops Double as Greenhouse-Gas Reducers**, 08-06-07, in <http://www.ars.usda.gov/is/pr/2007/070608.htm>.

Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, **Notícia: Fortifying Feed with Biodiesel Co-products**, 20-09-07, in <http://www.ars.usda.gov/is/pr/2007/070920.htm>.

TAUTZ C., **Notícia: A blindagem do etanol brasileiro**, 04-08-08, in Ethanol Trading site. THE GLYCEROL CHALLENGE, site <http://www.theglycerolchallenge.org/>, 2008.

VALOR ECONÔMICO, **Notícia: Área nova para cana em estudo**, 06-03-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=6418&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-03-06>.

VALOR ECONÔMICO, **Notícia: Embrapa avaliará impacto ambiental de biocombustível**, 27-08-07, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=3529&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2007-08-27>.

VALOR ECONÔMICO, **Notícia: Zoneamento da cana no país deve blindar Amazônia Legal**, 28-07-08, in <http://si.knowtec.com/scripts-si/MostraNoticia?&idnoticia=8875&idcontato=599&origem=fiqueatento&nomeCliente=ETHANOL&data=2008-07-28>.

VIEIRA J.N., *A agroenergia e os novos desafios para a política agrícola no Brasil*, Brasília, 2006.



# Agradecimentos

Ao ESPLAR (Ceará), principalmente A Sarah Luiza.

À FETRAECE (*Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura do Estado do Ceará*), principalmente a Antônia Duarte, “Graça”, coordenadora estadual Mulheres Trabalhadoras Rurais, e a José Wilson de Sousa Gonçalves, secretário de política agrícola.

A Stephan Görtz, do MDA/DED/Obra Kolping.

À Comunidade de Riacho do Meio (Ceará), que discutiu questões relacionadas a sistemas de produção orgânica. Ao STTR (*Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais*) of Choró, especialmente a Eliane, sua presidente.

Ao secretário de agricultura de Quixadá (Ceará), Ereni Lima, conhecido como “o Capitão”. Ao STTR (*Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais*) de Quixadá (Ceará), especialmente ao seu presidente. A Brasil Ecodiesel, especialmente a Aldy, nossa guia agrícola técnica, a Neto, um produtor de óleo de mamona, a Júlio Armando Martínez Henriquez, assessor do presidente, e a Carlos Júnior, o gerente da usina de biodiesel de Crateús.

Ao MST (*Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra*) de Canindé (Ceará), especialmente a Júnior, nosso guia, e a Maradônio e seu Raimundo, dois produtores de óleo de mamona de dois assentamentos diferentes.

A Edimilson do BPNP do Pólo de Boa Viagem (Ceará).

Ao STTR (*Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais*) de Mojú (Pará), especialmente a Carlos Alberto da Silva Dias, apelidado “O Balsa”, e a Raimundo Delival Batista de Sousa.

A Seculino, um produtor de dendê da Comunidade de Arauaí (Pará).

À Cooperbio, especialmente ao Jair (da Eletrobras), ao Romário Rossetto (presidente da Cooperbio) Rodrigo e ao Marcelo Leal.

