

**Adalberto Mantovani Martiniano
de Azevedo**

Universidade Federal do ABC
(UFABC, Brasil)
adalberto.azevedo@ufabc.edu.br

Newton Pereira

Universidade Estadual de Campinas
(UNICAMP, Brasil)
newpe@ige.unicamp.br

ANÁLISE TOP-DOWN E BOTTOM-UP DE UM PROGRAMA DE INOVAÇÃO ENERGÉTICA: O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL (PNPB)

TOP-DOWN AND BOTTOM-UP ANALYSIS OF AN ENERGY INNOVATION PROGRAM: THE NATIONAL PROGRAM FOR PRODUCTION AND USE OF BIODIESEL (PNPB)

RESUMO

O objetivo deste artigo é avaliar o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) utilizando metodologias de análise de políticas públicas. Por se tratar de uma política de inovação, tornou-se oportuno incrementar a análise com conceitos da economia e sociologia relacionados a políticas de construção de sistemas setoriais de inovação. O artigo adota duas vertentes analíticas: a primeira investiga a concepção e implementação do programa, focando o material que documenta as regras e os resultados esperados pelos formuladores do PNPB (análise *top-down*); e a segunda enfoca a implementação e as ações dos principais atores públicos e privados envolvidos na execução do PNPB (análise *bottom-up*). Comparando as duas análises, foi possível identificar o principal problema do programa: a insuficiência dos seus instrumentos para induzir ações dos atores públicos e privados no sentido de gerar um sistema setorial de inovação alinhado com os objetivos de política social do programa.

Palavras-chave: Avaliação de políticas públicas; Biodiesel; Sistema setorial de inovação; Políticas sociais.

ABSTRACT

This article aims to assess the National Program for Production and Use of Biodiesel (PNPB) using methodologies to analyze public policies. Since this is an innovation policy, there was an opportunity to improve this analysis adopting concepts from the economics and sociology related to policies for constructing innovation sector systems. The article adopts two analytical approaches: the first investigates the conception and implementation of the program, focusing on the material recording the rules and the results expected by the makers of PNPB (top-down analysis); and the second focuses on the implementation and actions of the main public and private actors involved in the execution of PNPB (bottom-up analysis). Comparing these analyses, it was possible to identify the main problem of the program: the insufficiency of its instruments to induce actions by public and private actors in order to generate an innovation sector system aligned with the social policy objectives of the program.

Keywords: Public policy assessment; Biodiesel; Innovation sector system; Social policies.

Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço

Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras
29.075-910, Vitória-ES
gestaoeconexoes@gmail.com
gestaoeconexoes@ccje.ufes.br
http://www.periodicos.ufes.br/ppgadm

Coordenação

Programa de Pós-Graduação em Administração
(PPGADM/CCJE/UFES)

Artigo

Recebido em: 14/02/2013
Aceito em: 04/04/2013
Publicado em: 15/11/2013

1. INTRODUÇÃO

“Além de tudo isso, eu digo todo santo dia para as pessoas que conversam comigo: o projeto que, na minha opinião, é o grande projeto do Brasil neste momento, é o biodiesel. E ele está pensado para dar uma alavancagem no desenvolvimento do Nordeste, sobretudo na parte mais pobre do Nordeste, através da mamona. Lógico que o biodiesel vai ser produzido por soja, vai ser produzido por babaçu do Norte mas, na parte mais pobre do Brasil, nós queremos fortalecer o plantio de mamona, para que a gente possa gerar milhares e milhares de empregos, porque eu digo sempre: o emprego dá dignidade ao ser humano.”

(Lula da Silva, 2005)

O trecho do discurso acima evidencia as expectativas criadas pelo Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), política pública implementada no primeiro Governo Lula (2003-2007) com o objetivo principal de gerar renda para agricultores das regiões mais carentes do Brasil, que seriam os fornecedores de matérias-primas para a produção de biodiesel. Ao introduzir a obrigatoriedade da mistura de biodiesel no diesel de petróleo (petrodiesel) consumido no Brasil (inicialmente, 2%), também se esperava a geração de benefícios econômicos (diversificação de fontes de energia) e ambientais (redução das emissões de poluentes).

A criação do PNPB foi acompanhada por uma intensa campanha de divulgação: comerciais da Petrobras previam que agricultores excluídos poderiam “plantar energia”; o Presidente da República¹ comparecia a encontros internacionais levando amostras de biodiesel e sementes de mamona. Entre 2004 e 2010, 24 discursos presidenciais tratavam exclusivamente do PNPB, 12 deles em inaugurações de usinas de biodiesel (BRASIL, 2010).

Para atingir os objetivos do PNPB, seus gestores criaram um marco regulatório com diversas regras e incentivos, destacando-se o uso compulsório de misturas, isenções fiscais à produção, financiamento a instituições de pesquisa, formando uma rede nacional de desenvolvimento tecnológico (a Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel) e crédito facilitado para investimentos em usinas e equipamentos de uso final.

Contudo, seis anos após seu lançamento, nem todos os objetivos do PNPB se cumpriram. Ainda que tenha ocorrido um formidável aumento na produção industrial de biodiesel, essa produção vem sendo abastecida por matérias-primas cultivadas por produtores de *commodities*, principalmente soja; a maior parte dos investimentos em plantas de produção concentra-se nas regiões das *commodities*, não nas áreas excluídas da

¹ Durante a campanha da reeleição, em novembro de 2006, o Tribunal Superior Eleitoral (TSE) proibiu a Petrobras de veicular a campanha publicitária de divulgação da produção de biodiesel da Petrobras (FREITAS, 2006).

agricultura comercial; as grandes usinas de biodiesel utilizam tecnologias importadas; os benefícios ambientais e econômicos são questionáveis; os custos de produção do biodiesel não possibilitam que o preço do produto seja competitivo em relação ao preço do petrodiesel, necessitando de subsídios para entrar no mercado. Tendo em vista esses problemas, é difícil justificar os subsídios que consumidores e Governo pagam para viabilizar a inserção do biodiesel no Brasil.

Para entender as causas do insucesso do PNPB, este artigo utilizou metodologias de análise de políticas públicas (HOGWOOD; GUNN, 1984), descrevendo e analisando as concepções, implementação e execução do programa. As metas estabelecidas foram constatadas com sua execução e resultados, como proposto por Pressman e Wildavsky (1984). Foram realizadas, portanto, uma análise *top-down*, focada nos atores centrais e na elaboração e implementação do PNPB, e uma análise *bottom-up*, centrada nos atores periféricos e na execução do programa. Com essas duas análises foi possível verificar como a execução da política gera modificações e efeitos inesperados nas propostas formuladas pelos seus elaboradores e implementadores. O caráter de política de inovação do PNPB possibilitou, ainda, analisá-la como um esforço coordenado visando a criar um sistema setorial de inovação (MALERBA, 2002) em torno da indústria de biodiesel.

Com esta introdução, o artigo é composto por cinco partes. A segunda parte discute a lógica e os instrumentos utilizados em políticas de difusão de biocombustíveis, incluindo uma descrição sintética de políticas implementadas em países líderes na produção de biodiesel. A terceira parte descreve e analisa o programa a partir de documentos de concepção e implementação (análise *top-down*). A quarta parte descreve as ações dos principais atores públicos e privados relevantes na execução do PNPB (análise *bottom-up*), destacando os conflitos criados com as metas definidas na concepção do PNPB. Por fim, na quinta parte são apresentadas as conclusões do artigo.

2. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A INSERÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS: UMA REVISÃO CRÍTICA DE SUA LÓGICA E INSTRUMENTOS MAIS UTILIZADOS

Desde o início dos anos 1990, diversos países vêm reativando políticas semelhantes às adotadas após o segundo choque do petróleo, em 1979. Atualmente, essas políticas visam não só a diversificar a matriz energética, mas, também, a dinamizar o setor agroindustrial e reduzir os impactos ambientais decorrentes do consumo de energia, diminuindo o consumo de combustíveis fósseis (principalmente carvão e petróleo), e, assim, “descarbonizando” a matriz energética (GRÜBLER; NAKICENOVIC, 1996).

Entre as alternativas disponíveis, os biocombustíveis são objeto frequente de políticas públicas, devido a seu potencial de gerar impactos ambientais e sociais positivos, viabilidade política e similaridade aos petrocombustíveis, o que possibilita sua inserção utilizando a infraestrutura de distribuição e consumo já existente.

Todavia, a experiência internacional mostra que a inserção dos biocombustíveis depende do suporte do governo, devido aos custos inferiores dos petrocombustíveis. As intervenções governamentais nesse sentido baseiam-se na concepção neoclássica do Estado maximizador do bem-estar social, corretor de falhas de mercado, gerador de capacitações e minimizador de incertezas (RAJAGOPAL; ZILBERMAN, 2007).

As falhas de mercado corrigidas por essas políticas seriam, primeiramente, a não internalização dos custos sociais e ambientais decorrentes da produção e uso de petrocombustíveis nos preços da energia. Em segundo lugar, o monopólio dos produtores de petrocombustíveis nos mercados de energia, que bloqueia a inserção de alternativas, causando, assim, um *lock in* tecnológico (UNRUH, 2002).

Dessa maneira, o interesse público justifica os subsídios concedidos às novas indústrias. Mesmo aumentos de preços são considerados a monetização de externalidades não contabilizadas pelos sistemas energéticos vigentes. Mais ainda, essas políticas preveem que os custos dos biocombustíveis tendem a diminuir em função de ciclos virtuosos de aprendizado, viabilizados por ações de governo pelo lado da oferta de conhecimento tecnológico (*technology push*, em ações como financiamento à pesquisa) e pelo lado da demanda (*demand pull*, em ações como a criação de mercados) (NEMET, 2008), induzindo a formação de sistemas setoriais de inovação (MALERBA, 2002) em torno de tecnologias de biocombustíveis. Induzidos pelas políticas públicas, os componentes desses sistemas desempenhariam funções específicas (HEKKERT et al., 2007; BERGEK et al., 2008), como geração e difusão de conhecimento, influência sobre a direção do desenvolvimento tecnológico, promoção de empreendimentos, formação de mercados, mobilização de recursos humanos e financeiros, legitimação das tecnologias e geração de externalidades positivas (BERGEK et al., 2008).

Em geral, as políticas de inserção de biocombustíveis combinam a intervenção direta (incentivos fiscais, uso obrigatório de misturas, financiamentos para capital e P & D, regulação) com políticas indiretas (incentivos para as atividades agrícolas e para a compra de equipamentos adaptados) (RAJAGOPAL; ZILBERMAN, 2007).

Sem pretender esgotar o assunto, três objeções podem ser colocadas à concepção do Estado como corretor de falhas de mercados de energia por meio da construção de sistemas de inovação: 1) a concepção de que qualquer instituição seja capaz de corrigir

tais falhas é irrealista, pois estas são características essenciais da economia de mercado, não sendo plausível conceber que o Estado possa corrigi-las (SILVA, 2009); 2) supor que o Estado detém, *a priori*, o conhecimento das variáveis envolvidas na política e o poder de antecipar seus resultados é desconsiderar que toda política pública gera resultados imprevistos; 3) o Estado não é neutro em suas políticas de intervenção, cujos conteúdos dependem da negociação entre grupos de interesse que buscam se apropriar de benefícios da política, gerando falhas de governo como a captura dos órgãos públicos por interesses privados, o clientelismo e o nepotismo (CASTRO, 2002).

Apontar as falhas de governo e a imprevisibilidade dos resultados das políticas públicas não tem a intenção de recomendar uma situação de *“laissez faire, laissez aller, laissez passer”* nos mercados de energia, onde a intervenção do governo é fundamental. Recomenda-se, todavia, que a implementação *top-down* dessas políticas seja aprimorada com a adoção de um enfoque *bottom-up*, em que sejam conhecidos e ouvidos os diversos atores relevantes.

As políticas públicas são as principais responsáveis pelo grande aumento na produção mundial de biodiesel, que passou de 11 milhões de litros em 1991 para 1 bilhão de litros em 2001 (AZEVEDO, 2010). Esse crescimento se intensificou após 2003, quando políticas mais agressivas de inserção foram implementadas na Comunidade Europeia (CE) e nos Estados Unidos. Os cinco maiores países produtores de biodiesel em 2008 foram Alemanha (25,4% do total mundial), Estados Unidos (20,96%), França (16,35%), Brasil (9,46%) e Argentina (8,65%) (AZEVEDO, 2010). O Quadro 1 resume as políticas de inserção do biodiesel adotadas nesses países, excluindo o Brasil.

Quadro 1 - Políticas de inserção de biodiesel, na Europa e nos quatro maiores produtores mundiais (excluindo o Brasil)

País	Resumo das políticas
Europa*	<i>Common Agricultural Policy</i> (1992) determinava porcentagem de terras sem cultivo (<i>set aside lands</i>), mas permitia lavouras bioenergéticas. Diretiva CE 30 (2003) estabeleceu metas de substituição de parte dos combustíveis fósseis por biocombustíveis (2% até 2006, 5,75% até 2011). Diretiva CE 96 (2003) autorizou países membros a concederem incentivos fiscais. <i>Energy Crop Scheme</i> (2003) determinou o pagamento de 45 euros/hectare de lavoura energética nas <i>set aside lands</i> . Programas de P&D incluem o Altener (2005); projetos do <i>Sixth Framework Programme</i> (17,5 bilhões de euros em biocombustíveis entre 2002 e 2006) e do <i>Seventh Framework Programme</i> (previa 53,2 bilhões de euros entre 2007 e 2013). Em 2003 a especificação do óleo diesel na CE incluiu 5% de biodiesel, o biodiesel importado foi taxado em 6,5% e foi criada a especificação europeia do biodiesel (EN 14214).
Alemanha	Isenções fiscais para o biodiesel puro (1993). Definição (1994) de especificações (Norma DIN V 51606), atualizada em 1997. Elevação de taxas sobre petrocombustíveis (1999) isentando o biodiesel puro e misturas com 5% de biodiesel (2004). <i>Biofuel Quota Act</i> (2007) determinou a adição de 4,4% de biodiesel no petrodiesel, 6,25% em 2009 e 8% em 2015.
França	Taxa sobre produtos de petróleo (1992) isentava o biodiesel. Estabeleceu (2000) quota fixa de biodiesel comercializável sem taxas. Taxa Geral sobre Atividades Poluidoras (2005) dava descontos de 33 euros por 100 l de biodiesel adicionados ao petrodiesel em misturas de 5%, prevendo a redução do desconto para até 8 euros por 100 litros em 2011.
Estados	<i>Clean Air Act/Comprehensive Energy Policy Act</i> (1992) promoveram a conversão de

Unidos	algumas frotas públicas para alternativas, entre as quais o biodiesel. Criação do <i>National Biodiesel Board</i> (1994). Aprovação (1997) de incentivos no âmbito do <i>Clean Air Act</i> (isenções fiscais na conversão e compra de veículos adaptados). <i>American Society for Testing and Materials</i> definiu especificações (2001). <i>Blender Tax Credit</i> (2004) concedeu a produtores e distribuidores US\$ 1/galão de biodiesel de matérias-primas agrícolas, e US\$ 0,50/galão de biodiesel de óleos residuais/sebo bovino. <i>Renewable Diesel Tax Credit</i> (2005) criou créditos para produtores e distribuidores que comercializassem misturas.
Argentina	<i>Plan de Competitividad para el Combustible Biodiesel</i> (2001) previa incentivos fiscais e compra garantida por 15 anos a produtores de biodiesel voltados ao mercado interno. <i>Ley de Biocombustibles</i> (2007) tornou obrigatórias misturas de 5% a partir de 2011.

* As políticas definidas no âmbito da CE beneficiam todos os países membros.

Fonte: Adaptado de Azevedo (2010).

Por outro lado, as iniciativas de inserção têm sido limitadas por medidas restritivas. Na CE, preocupações com os impactos ambientais dos biocombustíveis motivaram o lançamento da Diretiva 28/2009, que recomenda a adoção de critérios atestando que os biocombustíveis incentivados são benéficos em termos ambientais, sociais e econômicos, e exige que até 2017 as emissões de gases de efeito estufa geradas pela produção e uso de biocombustíveis sejam reduzidas em 50%. Na Alemanha, o *Energy Tax Act* de 2007 estabeleceu o aumento gradual da taxa sobre os biocombustíveis até 2012 (EUROSERV'ER, 2009). Como resultado, em 2008, 85% da capacidade alemã de produção de biodiesel estava ociosa, cerca de 70% dos produtores pararam ou faliram e 14% dos postos interromperam as vendas (MABEE et al., 2009). Nos Estados Unidos em 2009, a extinção do *Blender Tax Credit* motivou o *National Biodiesel Board* (NBB) a encaminhar uma mensagem ao Senado pedindo o reestabelecimento do subsídio, alegando um forte retrocesso na indústria.

Os impactos dessas medidas restritivas evidenciam que a indústria de biodiesel depende de subsídios, colocando em dúvida previsões de que essas indústrias poderão se tornar independentes via processos de aprendizado. Isso também possibilita colocar em dúvida o próprio PNPB, cujos documentos de base, analisados na sessão a seguir, mencionam o “sucesso” da experiência internacional como uma justificativa para o programa.

3. ANÁLISE TOP-DOWN DO PNPB

Existem registros de programas de inserção do biodiesel no Brasil na década de 1980, motivados pela crise do petróleo do final dos anos 1970 (AZEVEDO, 2010). Tais iniciativas, realizadas de forma isolada, foram descontinuadas. Somente nos anos 2000 o biodiesel voltou à agenda de políticas públicas, com o Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico do Biodiesel (Probiobiodiesel), criado em 2002 pelo Ministério

da Ciência e Tecnologia (MCT), e pelo Programa Combustível Verde: Biodiesel, lançado em 2003 pelo Ministério de Minas e Energia (MME) (BRASIL..., 2002).

O que distingue o PNPB dessas iniciativas anteriores é seu caráter de programa interministerial, concebido pela Presidência da República e colocado em operação pelo seu órgão de assessoria, a Casa Civil (CV). Em 2003, um Decreto Presidencial instituiu um Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) coordenado pela CV e composto por representantes de onze ministérios, com a missão de gerar um estudo que atestasse (ou não) a viabilidade da indústria de biodiesel no Brasil. O estudo contou com contribuições da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove), Associação de Engenharia Automotiva (AEA), Associação Brasileira dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), associações de produtores rurais, deputados e pesquisadores (BRASIL, 2003).

O relatório do GTI, encaminhado à CV em dezembro de 2003, foi favorável à criação de um programa de biodiesel, baseando-se nas experiências internacionais, na existência de instituições públicas e privadas com capacitação na área e em benefícios ambientais (menor poluição veicular), econômicos (redução da importação de petrodiesel) e sociais (geração de empregos).

O argumento² econômico pode ser questionado devido à tendência de aumento da produção de petrodiesel nas refinarias brasileiras. Além disso, a produção de biodiesel aumenta as importações de metanol, insumo mais usado na produção brasileira de biodiesel, do qual o país é importador (AZEVEDO, 2010). Os benefícios ambientais são comprometidos pela não existência de mecanismos que minimizem o impacto ambiental da produção de matérias-primas (GARCEZ, 2008). Com relação à redução nas emissões, o uso de misturas de baixa concentração (2% e 5%) não implica redução significativa das emissões já existentes (MEDRANO, 2007).

Com base nesses argumentos bastante questionáveis, em 2003 um Decreto da Casa Civil criou a Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel (CEIB), encarregada de elaborar, implementar e monitorar um programa de biodiesel (BRASIL, 2003). Também compunham a CEIB membros da Secretaria de Comunicação, 13 Ministérios e um Grupo Gestor para operacionalizar as estratégias, coordenado pelo MME e composto

² O argumento de benefícios sociais será discutido em detalhe na quinta sessão do artigo.

pelos 13 Ministérios, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ANP, Petrobras e Embrapa.

Em 13/09/2004, a Presidência da República lançou a Medida Provisória (MP) n. 214. A MP foi muito debatida no Congresso Nacional: 18 emendas foram apresentadas, incluindo itens como o uso obrigatório de misturas, não recomendado no projeto original, e incluído em função de pressões da Abiove³.

Essa MP foi regulamentada pela Lei n. 11.097/2005, que modificou as Leis n. 9.478/1997, 9.847/1999 e 10.636/2002, que regulam o mercado de combustíveis líquidos. A Lei n. 11.097/2005 também fixou percentuais obrigatórios de biodiesel a ser adicionados no petrodiesel, inicialmente autorizando misturas de 2%, que se tornaram obrigatórias em 2008 e que passariam a 5% em 2013. Também possibilitava ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) reduzir esses prazos em função da oferta de matérias-primas, capacidade de processamento, participação da agricultura familiar, redução das desigualdades regionais, desempenho no uso e políticas industriais e de inovação.

Os incentivos fiscais foram introduzidos pela MP n. 227/2004, que determinou que as alíquotas de PIS/Pasep/Cofins⁴ sobre as receitas da produção e importação do biodiesel nunca superassem as do petrodiesel. A MP também fixou coeficientes diferenciados de redução dessas alíquotas em função da matéria-prima, condição do produtor e região de produção. No início do Programa, produtores de biodiesel de mamona e palma no Norte, Nordeste e Semiárido beneficiavam-se de taxa zero.

O Decreto presidencial n. 5.297/2004 criou o Selo Combustível Social, certificação que garante aos produtores industriais de biodiesel crédito facilitado e a participação nos leilões de compra de biodiesel da ANP. A concessão do selo, controlada pelo MDA, depende da aquisição de parte das matérias-primas de agricultores cadastrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), em proporções diferenciadas por critérios regionais. Além disso, os contratos de aquisição, elaborados junto a uma entidade de representação dos agricultores, devem conter preços, condições de entrega e prever o fornecimento de assistência técnica.

O último conjunto fundamental de instrumentos do PNPB é o controle do mercado, operacionalizado pela ANP, a quem cabe autorizar a produção, comercialização e uso do biodiesel, fixar especificações de qualidade das misturas/metodologias de

³ O debate na imprensa entre defensores e opositores do uso obrigatório está documentado em Azevedo (2010).

análise e organizar os leilões de compra de biodiesel. A compra por meio de leilões visa a garantir a oferta para as misturas obrigatórias, assegurar que os vendedores possuam o Selo Combustível Social e facilitar o controle do mercado. Centralizando as vendas, a ANP facilita o controle de qualidade e garante que as comercializadoras de diesel façam as misturas obrigatórias (PEZZO, 2009). Entre 2005 e 2010, a ANP realizou 18 leilões.

Contudo, o formato original dos instrumentos do PNPB foi modificado de forma prejudicial aos agricultores excluídos. O uso obrigatório de misturas, não recomendado na concepção do PNPB, tornou-se um dos seus principais instrumentos, sendo várias vezes modificado⁵ em função de pressões das indústrias de biodiesel e de óleos vegetais (BRITO, 2008; TENÓRIO, 2009). A introdução do uso obrigatório criou a necessidade de adquirir grandes volumes de matéria-prima, o que desfavoreceu a agricultura familiar, pois apenas grandes produtores poderiam fornecer o volume necessário nos prazos estabelecidos (início de 2008).

As regras do Selo Combustível Social sofreram quatro modificações prejudiciais aos objetivos de inclusão social: 1) em 2007, foi flexibilizada a exigência do Selo Combustível Social para a participação nos Leilões da ANP, penalizando os agricultores familiares: em cerca de 15% do biodiesel adquirido nos 18 leilões, não foi exigido o Selo; 2) em 2008 a alíquota zero de PIS/Pasep e Cofins, antes restrita à mamona e palma, foi estendida para qualquer matéria-prima produzida por agricultores familiares no Norte e Nordeste/Semiárido; 3) em 2008, reduziu-se a alíquota máxima de PIS/Pasep na produção de biodiesel com matérias-primas de agricultores não cadastrados no Pronaf⁶ (de R\$ 217,96 por m³ para R\$ 177,95 por m³), diminuindo a atratividade de adquirir matérias-primas de pequenos agricultores; 4) em 2008, alteraram-se os percentuais mínimos de aquisição de matérias-primas de agricultores familiares no Nordeste/Semiárido: os 50% exigidos nessas regiões caíram para 30%; por outro lado, no Norte e Centro-Oeste a proporção subiu de 10% para 15%.

⁴ Contribuições incidentes sobre folha de salários, faturamento, transferência de capital e receita bruta: Programa de Integração Social (PIS)/Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (Pasep) e Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (Cofins).

⁵ Resolução CNPE n. 2/2008, aumentou a proporção para 3% após julho de 2008; Resolução CNPE n. 2/2009, aumentou para 4% após julho de 2009; Resolução CNPE n. 6/2009, antecipou o uso de misturas de 5% para janeiro de 2010.

⁶ Programa Nacional da Agricultura Familiar, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário.

4. ANÁLISE BOTTOM-UP DO PNPB

4.1. Atores do Setor Público⁷

Um primeiro grupo importante de atores do setor público são os ministérios. Ainda que 13 ministérios participem formalmente do PNPB, analisando-se os Planos Plurianuais (PPA), os convênios e os contratos⁸ do Governo Federal a partir de relatórios dos PPA e de informações dos Portais da Transparência do Governo Federal e da Controladoria Geral da União (CGU), percebe-se que apenas 6 Ministérios executaram ações diretamente relacionadas ao programa (AZEVEDO, 2010).

Nos PPA de 2004-2007 e 2008-2011 foram identificadas 12 ações relacionadas a biodiesel, com valor total programado de R\$ 752,08 milhões. Desse total, R\$ 269,11 milhões (35,7%) foram executados, 38,4% pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), 19% pelo MDA e 3,7% pelo Ministério MCT. O MME e o Ministério da Integração Nacional (MI) não executaram as ações planejadas.

Os gastos com convênios chegaram a R\$ 32,12 milhões em 41 convênios. O MCT respondeu por 51,9% do total, em 16 convênios; o MDA também realizou 16 convênios, com 31,6% dos recursos; o MME, 3 convênios com 9,4%; o MI, 3 convênios com 5,9% dos recursos, e o Mapa, 3 convênios (0,9% do total). Dos recursos de convênios, 51,34% foram para o Sudeste, 21,98% para o Nordeste, 21,11% para o Centro-Oeste, 4,93% para o Sul e 0,65% para o Norte. As instituições beneficiadas com maior volume de recursos foram universidades e institutos de pesquisa, seguidos de associações de produtores rurais e ONGs de prestação de serviços sociais, secretarias estaduais de ciência e tecnologia e prefeituras.

Entre 2004 e 2010, os contratos dos ministérios relacionados ao biodiesel somaram um total de R\$ 2,87 milhões de reais. A maior parte (R\$ 2,35 milhões) estava relacionada à contratação de projetos e à aquisição de equipamentos pelos ministérios e seus órgãos. O restante, cerca de R\$ 520 mil, foi usado em despesas correntes, divulgação e eventos.

Cabe, aqui, acrescentar o expressivo volume de recursos aplicados pelo MCT por meio de suas agências, a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (AZEVEDO, 2010). Entre

⁷ Azevedo (2010) também discute a atuação de bancos públicos, Câmara dos Deputados/Senado Federal e universidades. Esses atores não foram incluídos no artigo por restrições de espaço, mas não são essenciais para suas conclusões.

⁸ Os PPA mostram a programação e execução orçamentária de Programas do Governo Federal; os Convênios são acordos de repasse de recursos federais a instituições externas para atingir objetivos comuns; os Contratos são acordos em que as partes têm interesses diversos, sujeitando uma das partes a obrigações ou transferência de direitos. Informações sobre o objeto desses gastos, bem como a metodologia para identificação, são encontradas em Azevedo (2010).

2002 e 2009⁹, essas agências contrataram 368 projetos sobre biodiesel, com recursos de R\$ 129,49 milhões (R\$ 40,64 milhões do CNPq e R\$ 88,4 milhões da Finep) (SIGCTI, 2010), representando 1,95% do total contratado pelas agências no período¹⁰ (AZEVEDO, 2010). A maior parte dos recursos foi contratada na Região Nordeste, o que é coerente com a prioridade dada à região pelo PNPB. A segunda foi o Sudeste, seguida da Região Sul. Nessas três regiões foram contratados 74,83% do total de recursos. Os projetos contratados pelo CNPq foram executados por universidades (86,95%) e institutos de pesquisa (13,05%). Os projetos da Finep dividiram-se entre universidades (45,93%), institutos de pesquisa (29,05%), empresas (22,95%), secretarias estaduais de ciência e tecnologia (1,11%) e fundações estaduais de amparo à pesquisa (0,96%).

A análise das ações dos Ministérios nos PPA e em convênios revela uma grande ênfase em ações de P & D, dada a alta participação de IP e Universidades.

O segundo ator público importante no PNPB é a Petrobras, empresa de capital aberto controlada pelo Governo Federal. Investimentos em biodiesel constam dos planos de negócios da Petrobras desde 2008. A empresa previa investimentos de R\$ 435 milhões no período 2008-2012 (0,39% do total planejado pela Petrobras), R\$ 448 milhões para 2009-2013 (0,25% do total) e R\$ 400 milhões para 2010-2014 (0,18% do total). Em 2006, a Petrobras iniciou a construção de três usinas de biodiesel na Bahia, Ceará e norte de Minas Gerais, investindo R\$ 227 milhões (QUEIROZ, 2007). As usinas foram construídas pela Intecnial, empresa brasileira que utiliza tecnologia da estadunidense *Crown Iron Works* (PETROBRAS, 2010). Em 2006 a Petrobras investiu R\$ 20 milhões em duas unidades experimentais em Guamaré (Rio Grande do Norte) (QUEIROZ, 2007). Em 2008, foi criada a subsidiária Petrobras Biocombustíveis, encarregada de gerir os projetos de biodiesel e etanol da empresa. Duas usinas entraram em operação em 2008 e uma em 2009. No final de 2009, a Petrobras adquiriu 50% da usina Bsbios no Paraná, investindo R\$ 55 milhões. Além das usinas, a Petrobras Distribuidora investiu R\$ 35 milhões em logística e adaptação de bases e terminais (MARTINS, 2007). A empresa também investe em P & D no seu centro de pesquisas, sobre no âmbito do seu Programa Tecnológico de Energias Renováveis (Proger), criado em 2004¹¹.

⁹ Antes do PNPB (período 2002-2004) foram contratados 7 projetos sobre biodiesel pela Finep e CNPq, totalizando recursos de R\$ 2,89 milhões.

¹⁰ Essa participação é bastante significativa, considerando-se que não foram contados projetos horizontais, relacionados aos biocombustíveis em geral (p. ex., o projeto "Implementação da Embrapa Agroenergia", que recebeu R\$ 9,83 milhões em uma Encomenda da Finep de 2006).

¹¹ A Petrobras é a maior depositante brasileira de patentes sobre biodiesel: entre 2003 e 2010 depositou 12 patentes em escritórios no exterior (de um total de 20 patentes brasileiras) e 11 patentes no Brasil (de um total de 192 patentes, sendo 32 estrangeiras e 160 brasileiras) (AZEVEDO, 2010).

Em que pesem os vultosos investimentos realizados, a função mais importante da Petrobras no PNPB é adquirir o biodiesel nos leilões da ANP. Até o último leilão, a Petrobras e sua subsidiária Refap eram as únicas compradoras do biodiesel, mais caro que o petrodiesel. Como as regras dos leilões estipulam que só produtores e importadores de petrodiesel com participação superior a 1% no mercado são obrigados a adquirir o biodiesel, na prática isso torna a Petrobras e a Refap as únicas compradoras do biodiesel nos leilões, que é depois repassado para as distribuidoras. Além disso, a localização da maioria das usinas em regiões carentes indica que a Petrobras é um instrumento utilizado para a promoção dos objetivos de inclusão social do PNPB¹².

Por outro lado, a atuação da Petrobras adquire o caráter de investimento estratégico pela aquisição de conhecimento sobre novas fontes de energia. Isso ocorre em outras empresas de petróleo que investem em biocombustíveis como estratégia de diversificação (EIKELAND, 2006).

Um terceiro grupo importante de atores públicos são os Governos Estaduais. Criar Programas Estaduais é uma das diretrizes de ação do PNPB, que visa, com isso, fomentar uma rede de instituições públicas e privadas atuantes na indústria. Os governos estaduais veem no programa oportunidades de obter recursos federais¹³ para políticas industriais, agrícolas, energéticas, sociais e ambientais por meio de programas locais.

Contudo, não se pode dizer que os convênios conduziram à criação de programas estaduais institucionalizados e duradouros. Boa parte das transferências foi direcionada a projetos de 24 meses executados por institutos de pesquisa, revelando a concepção de que a superação de problemas tecnológicos seria suficiente para viabilizar as iniciativas estaduais. De maneira geral, o Governo Federal atua com a percepção inadequada à realidade brasileira de que financiando a P & D geram-se inovações automaticamente transferíveis à sociedade. Isso fica evidente nos projetos financiados pela Finep para estruturar Programas Estaduais, a maior parte projetos de pesquisa em temas isolados sem alcance suficiente para criar políticas públicas duradouras e impactantes. Por exemplo, a instalação de usinas-piloto em Pernambuco, no Rio Grande do Norte e no Ceará foi insuficiente para assegurar a instalação de capacidade produtiva que sustentasse a produção local de oleaginosas. Tampouco a ação das universidades nas regiões mais carentes tem modificado um fenômeno claramente perceptível no PNPB, e que será tratado na próxima sessão (análise *bottom-up*): a indústria tende a se instalar nas

¹² Segundo Magossi (2010) em 2009 a Petrobras Biocombustíveis teve prejuízo de R\$ 92 milhões, devido a atrasos na operação das usinas e aos altos custos das matérias-primas nas usinas do semiárido.

regiões em que a agroindústria de *commodities* é consolidada, como será apresentado no item que descreve as usinas nacionais de biodiesel.

Analisando-se as ações do setor público, percebe-se que elas não são suficientes para o alcance das metas do PNPB. Ainda que a oferta para as misturas esteja garantida, o crescimento da indústria não promoveu a desconcentração regional e a inclusão social propostas na formulação do programa. Isso ficará claro no item seguinte, que analisará as ações dos atores privados da indústria brasileira de biodiesel.

4.2. Atores do Setor Privado¹⁴

O primeiro ator privado de destaque é a agroindústria de óleos e gorduras, que inclui grandes e pequenos produtores rurais e empresas processadoras das diferentes matérias-primas usadas para a produção de biodiesel no Brasil.

Apesar dos instrumentos de estímulo à produção de matérias-primas alternativas (mamona e palma) introduzidas pelo PNPB, entre outubro de 2008 e março de 2010, 79,03% da produção de biodiesel no Brasil utilizou óleo de soja; 15,17%, sebo bovino; e 3,33%, óleo de algodão. As demais matérias-primas tiveram participação inferior a 1%. Isso indica que os óleos e as gorduras usados na produção de biodiesel são subprodutos de *commodities* de exportação, cuja produção é realizada por agricultores integrados a cadeias agroindustriais organizadas (AZEVEDO, 2010).

A proporção de vendas de matérias-primas da agricultura familiar para a produção do biodiesel vendido nos leilões da ANP também mostra a baixa participação da agricultura familiar. De onze Estados onde agricultores familiares forneceram matérias-primas, apenas no Rio Grande do Sul (região de próspera agricultura familiar)¹⁵ registrou-se participação satisfatória (61,39% do total do biodiesel produzido no Estado). Em segundo lugar vem Goiás (24,65%) e em terceiro lugar Mato Grosso (9,84%). Em Santa Catarina, a participação foi de 2,27% e no Pará, 1,16%. Nos demais Estados¹⁶, a participação da agricultura familiar foi inferior a 1% (LEITE, 2009). Os Estados com maior participação de agricultores familiares estão em regiões líderes na produção de soja: o Centro-Oeste respondeu por 48,1% da produção nacional em 2008 e o Sul por 34,48%, regiões onde se concentra 77,5% da capacidade de processamento da oleaginosa

¹³ Em 2004, foi firmado convênio entre o MCT, MME e fundações estaduais de amparo à pesquisa para repasse de recursos dos Fundos Setoriais e do Programa de Investimentos da Amazônia a programas estaduais. Vinte e um Estados receberam recursos para secretarias estaduais, fundações e institutos de pesquisa (AZEVEDO, 2010).

¹⁴ Azevedo (2010) inclui na descrição as distribuidoras de combustíveis e os grandes consumidores. Esses atores não figuram neste artigo por restrições de espaço, mas não são fundamentais para suas conclusões.

¹⁵ Do total do crédito do Pronaf em 2008, 50,68% foi cedido a agricultores familiares do Sul (AZEVEDO, 2010).

(AZEVEDO, 2010). Não por acaso, em 2008, 95,94% das matérias-primas fornecidas pela agricultura familiar para biodiesel foi composta de soja (LEITE, 2009).

A alta participação dessas *commodities* nas vendas de biodiesel se deve aos seus mercados organizados e ao constante aprimoramento técnico, o que não ocorre com as matérias-primas alternativas, como fica claro nos dados de produção e produtividade média (Quadro 2).

Quadro 2 - Taxas de crescimento da produção e produtividade de matérias-primas para biodiesel Brasil, 2004-2008

Matéria-prima	Produção	Produtividade
Soja	+ 22,3%	+ 16,7%
Abate de bovinos	+8,1%	+ 19,8%
Algodão	+4,96%	+14,1%
Palma ¹⁷	+20%	+1,84%
Mamona ¹⁸	-12%	-3,6%

Fonte: Azevedo (2010).

Além disso, as matérias-primas mais utilizadas na fabricação de biodiesel são subprodutos das *commodities*, reduzindo seus custos e riscos: soja (cujo principal produto é o farelo), sebo (subproduto das carnes) e caroço de algodão (subproduto das fibras). Barros et al. (2006) mostram que os óleos de *commodities* (algodão e soja) geram o biodiesel de menor custo no Brasil. Os produtores dessas *commodities* também são mais integrados às processadoras, o que facilita sua contratação pelas usinas de biodiesel. Mesmo os produtores familiares com participação no PNPB são integrados a essas cadeias agroindustriais: são produtores do Sul e Centro-Oeste do Brasil, fornecedores de soja para a agroindústria, e que apresentam menores riscos agrônômicos e requerem pouca assistência técnica (exigida pelo Selo Combustível Social), pois trabalham com culturas com domínio tecnológico. A reprodução da dinâmica de cadeias agroindustriais estabelecidas na cadeia do biodiesel é reforçada pelo fato de que muitas das usinas pertencem a empresas do ramo agroindustrial. Por todos esses fatores, ainda que limitados pelas regras de inclusão social do PNPB, os produtores de *commodities* são os maiores fornecedores da indústria.

As usinas de produção de biodiesel formam um setor criado em função do PNPB. As primeiras autorizações da ANP para a produção foram concedidas em 2005; a

¹⁶ Minas Gerais, Bahia, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Pernambuco.

¹⁷ Apesar de inexistirem dados sobre a agricultura familiar na produção de palma, pode-se inferir que é um setor bastante concentrado, usando informações sobre os maiores produtores nacionais, Pará e Bahia. No Pará, o Grupo Agropalma tinha, em 2010, 32 mil hectares de plantações (AZEVEDO, 2010), 64,5% da área plantada no Estado em 2008. Já a palma na Bahia é processada por quatro empresas que dominam a cadeia produtiva (LEIRAS, 2006).

¹⁸ Os problemas da mamona residem na precariedade dos sistemas de produção, com baixa capacidade de absorção de melhorias e dificuldade para obter crédito e garantias à produção (GARCIA, 2007), o que cria um círculo vicioso: os produtores não se modernizam por falta de capital, do qual não dispõe devido ao atraso tecnológico. Esse círculo não foi quebrado pelas diversas ações de estímulo à cultura executadas pelo MDA no âmbito do PNPB (AZEVEDO, 2010).

partir daí, o número de usinas passou de 8 (2005) para 64 (2010) e a capacidade instalada de produção subiu de 85 mil m³/ano para mais de 5 milhões de m³/ano. É, atualmente, um setor bem organizado, com instituições bastante atuantes na defesa de seus interesses: a Associação Brasileira das Indústrias de Biodiesel (Abiodiesel), criada em 2005, e a União Brasileira do Biodiesel (Ubrabio), de 2007.

A ANP classifica as usinas brasileiras em pequenas (capacidade de até 35.560 m³/ano), médias (até 126.000 m³/ano) ou grandes (mais de 126.000 m³/ano). Dezesete grandes usinas representam 68,76% da capacidade total brasileira. As usinas médias respondem por 24,32% da capacidade em dezessete usinas. As pequenas detêm 6,92% da capacidade em 30 usinas. Das 64 usinas autorizadas pela ANP, 29 possuem o Selo Combustível Social (75,74% da capacidade nacional). Das usinas certificadas, 13 são grandes usinas, 13 médias e 3 pequenas (AZEVEDO, 2010). A distribuição regional das usinas em 2010, bem como a participação regional na produção entre 2005 e 2010, são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Distribuição regional das usinas de biodiesel e da produção

Região	Capacidade instalada nacional (%)	Número de usinas	Produção nacional (2005-2010) (%)
Centro-Oeste	41,38%	29	40,49%
Sul	25,08%	9	25,52%
Sudeste	17,34%	15	16,76%
Nordeste	11,76%	7	14,17%
Norte	3,07%	6	3,08%

Fonte: Azevedo (2010).

Poucas usinas se instalaram nas regiões onde o PNPB propôs desenvolver políticas sociais. A maior parte pertence à Petrobras, que, além de ser um instrumento de governo para a sustentação do programa, pode operar com prejuízo, dada a lucratividade de suas operações como companhia integrada de energia, especialmente na produção de petróleo. Por outro lado, as empresas independentes instaladas nessas regiões passam por sérias dificuldades e têm se viabilizado produzindo biodiesel a partir de matérias-primas fornecidas por produtores de áreas emergentes do agronegócio no Nordeste, como as regiões produtoras de soja e algodão no cerrado da Bahia (AZEVEDO, 2010).

As empresas proprietárias das usinas de biodiesel atuam em três atividades principais: agroindústria, produção independente e fornecimento de usinas (AZEVEDO, 2010)¹⁹. A maior parte é de empresas do agronegócio (esmagadoras de oleaginosas, frigoríficos e cooperativas de grandes produtores): 26 usinas, com capacidade de produção equivalente a 59,3% do total nacional. Há 28 usinas independentes (39,19% da

capacidade de produção nacional), isto é, criadas exclusivamente para a produção de biodiesel. Três pequenas usinas foram classificadas como fornecedoras, com foco na venda de unidades de processamento, e que possuem usinas que funcionam como unidades de demonstração. Por fim, uma pequena usina, a Nutec (Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará) pertence ao governo estadual, e é, na verdade, uma miniusina experimental, com capacidade de 864 m³ por ano.

A alta participação de usinas ligadas ao agronegócio ajuda a explicar a reprodução de cadeias agroindustriais (soja e sebo bovino do Centro-Oeste e Sul) na cadeia produtiva do biodiesel, uma vez que as usinas do agronegócio utilizam matéria-prima própria ou de fornecedores já integrados. Reforça-se, assim, a tese de que uma das dificuldades do PNPB no apoio aos agricultores familiares se deve ao fato de que o mercado de compra de matérias-primas para biodiesel reproduz a dinâmica dos mercados agroindustriais.

Em relação aos processos industriais, as rotas de transesterificação²⁰ adotadas pelas usinas brasileiras devem ser observadas em maior detalhe. A maior parte (78,97%) da capacidade brasileira está em usinas de rota metílica; 17,74% está em usinas mistas (que podem utilizar metanol ou etanol); e 3,29% em usinas de rota etílica (AZEVEDO, 2010). Como 8% da composição do biodiesel é formada pelo álcool utilizado no processo de transesterificação, o predomínio da rota metílica nas usinas brasileiras traz duas desvantagens: 1) o metanol é predominantemente produzido a partir de gás natural, um combustível fóssil, o que compromete as características de renovabilidade do biodiesel brasileiro, podendo-se dizer que quase 8% do biodiesel no Brasil é um combustível fóssil; 2) o Brasil é um importador de metanol, o que reduz as vantagens do biodiesel como estratégia de redução de importações: as importações de metanol cresceram 4,72% entre 2006 e 2007, 13,55% entre 2007 e 2008, 21,55% entre 2008 e 2009 e 27,57% entre 2009 e 2010, indicando que o uso obrigatório de misturas de 2% a partir de 2008 implicou um aumento das importações do produto (AZEVEDO, 2010).

Outro grande problema da área industrial é o uso de tecnologia importada na maioria das grandes usinas nacionais. Mesmo as usinas da Petrobras foram construídas com tecnologia da estadunidense *Crown Iron Works*. Outras fornecedoras de usinas brasileiras são a italiana *DeSmet Ballestra* e a *Westfalia* associada à estadunidense *Archer*

¹⁹ Azevedo (2010) não encontrou informação para caracterizar 7 pequenas usinas. A classificação cobre 57 usinas que respondem por 98,67% da capacidade instalada nacional.

²⁰ Os processos de transesterificação de óleos e gorduras são as tecnologias mais usadas na produção de biodiesel. As rotas mais comuns são a transesterificação metílica (em que se adiciona cerca de 8% de metanol no processo) e etílica (com 12% de etanol) (AZEVEDO, 2010). Nas duas rotas, o álcool utilizado torna-se um componente do combustível.

Daniel Midland (ADM). Essas empresas forneceram ao menos²¹ 13 usinas em operação no Brasil, que correspondem a 48,41% da capacidade instalada nacional.

A única grande fornecedora brasileira é a Dedini, produtora de equipamentos para destilarias de álcool, que fornece tecnologia de produção de biodiesel da *DeSmet Ballestra*. As demais empresas nacionais fornecedoras são *start ups* oriundas de universidades ou pequenas empresas produtoras de processadoras de grãos e produção de etanol que viram na indústria de biodiesel uma oportunidade de diversificação (AZEVEDO, 2010).

Além de mostrar o atraso relativo da indústria nacional na construção de usinas de biodiesel de grande porte, esses números mostram mais um efeito indesejado da instituição das misturas obrigatórias pelo PNPB: a necessidade de importar tecnologia para produzir biodiesel em larga escala, dado o pouco tempo disponível para o desenvolvimento de tecnologia própria.

5. CONCLUSÕES

O PNPB é uma política pública que busca construir um sistema setorial de inovação para dar suporte à inserção do biodiesel na matriz energética brasileira de maneira ambientalmente correta, socialmente inclusiva e economicamente viável. Para tanto, compõe-se de um conjunto de regras e instituições que disciplinam a ação dos atores públicos e privados que participam desse sistema setorial de inovação.

Contudo, a implementação do programa, instituindo o uso de misturas obrigatórias em um curto espaço de tempo, e as modificações ocorridas em suas regras de inclusão social comprometeram seu maior objetivo: a inclusão de agricultores familiares nas áreas mais carentes do Brasil.

A ação dos atores do setor público encarregados da execução da política (*service deliverers*) revelou-se insuficiente para garantir o alcance dos objetivos de inclusão social do programa.

A ação ministerial mostrou a baixa participação de ministérios que seriam importantes para o programa, mas que, aparentemente, possuem apenas uma representação formal no Comitê Gestor do PNPB, como o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério do Trabalho e Emprego. Em relação aos ministérios participantes, deve-se

²¹ Em função da metodologia utilizada para a localização dessas usinas, Azevedo (2010) destaca que essa é uma estimativa conservadora, ou seja, provavelmente, a participação de tecnologia importada é maior.

destacar o baixo volume de recursos programados em ações relacionadas ao biodiesel. Além disso, as ações programadas apresentaram baixos índices de execução e estavam focadas em projetos de P & D com resultados de difícil apropriação pelos atores participantes da indústria de biodiesel, especialmente nas regiões mais carentes do Brasil.

A Petrobras revelou-se um ator fundamental, viabilizando o mercado com a aquisição de biodiesel nos leilões da ANP e gerando patentes em seu centro de P & D. Contudo, sua participação na produção de biodiesel limita-se a usinas médias que utilizam tecnologia importada e operam com prejuízo nas regiões mais carentes do Brasil.

A análise das políticas de biodiesel desenvolvidas nos estados brasileiros confirma as conclusões sobre a atuação dos atores do setor público no PNPB. Diversos estados receberam recursos da Finep para programas estaduais que consistiram em projetos de pesquisa isolados, insuficientes para desenvolver a indústria de biodiesel local. Fica evidente que o sucesso da indústria de biodiesel nos estados depende da existência da agroindústria de *commodities*, fator mais importante nas decisões de investimento de atores privados na indústria de biodiesel.

Em relação aos produtores de oleaginosas, até o presente momento, o PNPB não cumpriu o objetivo de inclusão social de agricultores familiares das regiões mais carentes do Brasil. Os maiores fornecedores das usinas brasileiras são grandes produtores de soja das regiões de agricultura mais capitalizada do país, que produzem em grandes propriedades e utilizam pouca mão de obra. Mesmo entre os agricultores familiares beneficiados pelo programa percebe-se uma segmentação entre o setor mais integrado às agroindústrias de exportação (produtores de soja do Centro-Oeste e Sul) e os agricultores das regiões mais pobres que integram mercados pouco estruturados. A análise do perfil das usinas brasileiras de biodiesel reforça esses argumentos. A maior parte da capacidade produtiva e da produção das usinas concentra-se no Centro-Oeste e Sul. Além disso, muitas das empresas produtoras de biodiesel atuam no agronegócio de *commodities*, o que reforça a tendência de essas usinas manterem relações contratuais com produtores, familiares ou não, já integrados à agroindústria.

Outro problema das usinas de biodiesel brasileiras são as rotas tecnológicas. A rota metanólica predominante nas grandes usinas brasileiras é inadequada, porque, além de ser produzido a partir de um combustível fóssil (gás natural), o metanol é um produto importado no Brasil, o que torna desejável a adoção da rota etanólica. A análise do setor de fornecedores de equipamentos para a produção de biodiesel revelou uma alta participação de fornecedores de plantas importadas de processamento na indústria nacional de biodiesel, o que explica o alto uso de metanol na indústria. A importação de

tecnologia pelas empresas nacionais, por sua vez, foi resultado da necessidade da indústria crescer rapidamente para produzir os volumes necessários ao uso obrigatório.

A análise *bottom-up* realizada revelou muitos dos problemas e resultados inesperados do PNPB, causados pelas assimetrias entre os atores e pelas mudanças ocorridas na implementação do programa, muitas delas decorrentes de pressões dos atores participantes sobre os atores centrais. Três grandes problemas foram identificados: o foco excessivo da atuação dos atores do setor público em atividades de P & D, consideradas uma solução automática para os problemas da indústria; a baixa participação da agricultura familiar mais carente; a criação de uma indústria pouco apropriada às condições locais e que apresenta dependência de tecnologias importadas.

A análise da concepção, implementação e execução do PNPB mostra que os problemas do programa são uma combinação de fatores técnicos, econômicos, políticos e sociais que impediram a execução do programa da maneira idealizada pelos atores responsáveis pela sua coordenação *top-down*. De maneira geral, as assimetrias entre os atores e as mudanças nos contextos técnico e econômico (incluindo a alteração das regras do programa) são os principais fatores que dificultam aos coordenadores do PNPB a consecução dos objetivos estabelecidos como diretrizes.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, A. M. M. **Análise *top-down* e *bottom-up* de um programa de inovação tecnológica na área de energia**: o programa nacional de produção e uso de biodiesel (PNPB). 331 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- BARROS, G. S. C. et al. Custos de produção de biodiesel no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, n. 3, p. 36-50, 2006.
- BERGEK, A. et al. Functions in innovation systems: a framework for analysing energy system dynamics and identifying goals for system-building activities by entrepreneurs and policymakers. In: FOXON, T. J. et al. **Innovation for a low carbon economy**. Cheltenham: Edward Elgar, 2008. p. 79-111.
- BIODIESELBR.COM. ANP define tamanho das usinas pequenas, médias e grandes. Portal biodieselbr.com, 29/03/2010. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/anp-tamanho-usinas-pequenas-medias-grandes-290310.htm>> Acesso em: 30/06/2010.
- BRASIL pode adotar o biodiesel. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 28 out. 2002, p. C7.
- BRASIL. **Relatório final do Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal**: biodiesel como fonte alternativa de energia. Brasília, DF: Grupo de Trabalho Interministerial, 2003.
- BRASIL. Discursos e entrevistas. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 19 jan. 2010.

BRITO, A. Alta da soja prejudica entrega de biodiesel. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 16 abr. 2008. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1504200839.htm>>. Acesso em: 1º out. 2013.

CASTRO, A. B. A rica fauna da política industrial e a sua nova fronteira. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 253-274, 2002.

EIKELAND, P. O. **Biofuels: the new oil for the petroleum industry?** Lysaker: Fridtjof Nansen Institute, 2005.

EUROBSERV'ER. Biofuels barometer. **Systemes Solaires**, Paris, n. 192, p. 54-77, 2009. Disponível em: <<http://www.eurobserv-er.org/quest.html>>. Acesso em: 12 mar. 2010.

FREITAS, S. TSE proíbe peça da Petrobras sobre biodiesel. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 9 set. 2006. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/brasil/fc0909200611.htm>>. Acesso em: 1º out. 2013.

GARCEZ, C. A. G. **Uma análise da política pública do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)**. 171 f. Dissertação (Mestrado em Política e Gestão Ambiental) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

GARCIA, J. R. **O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel e a agricultura familiar na Região Nordeste**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

GRÜBLER, A.; NAKICENOVIC, N. Decarbonizing the global energy system. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 53, n. 1, p. 97-110, 1996.

HEKKERT, M. P. et al. Functions of innovation systems: a new approach for analysing technological change. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 74, n. 4, p. 413-432, 2007.

HOGWOOD, B.; GUNN, L. **Policy analysis for the real world**. Oxford: Oxford University Press, 1984.

LEIRAS, A. **A cadeia produtiva do biodiesel: uma avaliação econômica para o caso da Bahia**. 156 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2006.

LEITE, M. A. V. Programa Nacional de Biodiesel: Selo Combustível Social. In: SIMPÓSIO BRASIL-FRANÇA DE ENERGIA: novos atores, novas relações geopolíticas e o papel da agroenergia, 9-10 set. 2009, São Paulo. Disponível em: <http://catedradogas.iee.usp.br/palestras_simposio_brasil-franca/biodiesel_franca-brasil.pdf>. Acesso em: 14 maio 2009.

LULA DA SILVA, L. I. Café com o Presidente. Programa de rádio. Rádio Nacional, 28 nov. 2005. Disponível em: <http://www.info.planalto.gov.br/download/Cafe_Presidente/pr962.doc>. Acesso em: 12 maio 2010.

MABEE, W. E. et al. **Update on implementation agendas 2009: a review of key biofuel producing countries**. Paris: International Energy Agency, 2009. (IEA Bioenergy Task Report, n. 39).

MAGOSSI, E. Petrobras Biocombustível tem prejuízo de R\$ 92 milhões. 2010. Disponível em: <<http://epocanegocios.globo.com/Revista/Common/0,,EMI126154-16355,00-PETROBRAS+BIOCOMBUSTIVEL+TEM+PREJUIZO+DE+R+MILHOES.html>>. Acesso em: 1º out. 2013.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002.

MARTINS, J. A. S. Logística de distribuição de biodiesel no Brasil. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE BIOCMBUSTIBLES, 2., 27 set. 2007, San Salvador.

Disponível em:

<[http://www.olade.org/biocombustibles2008/Documents/ponencias/d%C3%ADa2/Sesion8%20-%20Dia%20%20\(1ra%20parte\)/JoseSantoroMartins.pdf](http://www.olade.org/biocombustibles2008/Documents/ponencias/d%C3%ADa2/Sesion8%20-%20Dia%20%20(1ra%20parte)/JoseSantoroMartins.pdf)>. Acesso em: 1º out. 2013.

MEDINA, H. Distribuidor prevê alta no preço do diesel. Folha de S. Paulo, 29/12/2007

MEDRANO, M. F. Avaliação da sustentabilidade do biodiesel de soja no Brasil. 98 f. Dissertação (Mestrado em Política e Gestão Ambiental) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

NEMET, G. Demand-pull energy technology policies, diffusion and improvements in California wind power. In: FOXON, T. J. et al. **Innovation for a low carbon economy**. Cheltenham: Edward Elgar, 2008. p. 47-78.

NOGUEIRA, L. A. H. Biodiesel no Brasil: as questões essenciais. O Estado de S. Paulo, 24/05/2003.

PETROBRAS. Biodiesel. 2010. Disponível em:

<http://www2.petrobras.com.br/Petrobras/portugues/perfil/Perfil_biodisel.asp>. Acesso em: 4 jul. 2010.

PEZZO, C. R. **O programa nacional de produção e uso de biodiesel**: análise da implantação e possíveis resultados. 117 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

PRESSMAN, J. L.; WILDAVSKY, A. **Implementation: how great expectations in Washington are dashed in Oakland**. Berkeley: University of California, 1984.

QUEIROZ, M. S. Q. Biocombustíveis e a economia brasileira. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE BIOENERGIA, 27 set. 2007, São Paulo. [s.n]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007.

RAJAGOPAL, D.; ZILBERMAN, D. **Review of environmental, economic and policy aspects of biofuels**. Nova York: The World Bank Development Research Group, 2007. (Policy Research Working Paper n. 4341).

SILVA, C. G. R. S. **Compras governamentais e aprendizagem tecnológica**: uma análise da política de compras da Petrobras para seus empreendimentos offshore. 302 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

TENÓRIO, R. Governo aumenta mistura de biodiesel e anima indústria. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 19 maio 2009, p. X.

UNRUH, G. C. Escaping carbon lock-in. **Energy Policy**, v. 30, n. 4, p. 317-325, 2002.

Adalberto Mantovani Martiniano de Azevedo

Bacharel em Administração Pública (UNESP, 1999), mestre e doutor em Política Científica e Tecnológica (Unicamp, 2005 e 2010). Professor Adjunto do Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas (CECS, UFABC).

Newton Pereira

Professor Associado (MS-5) do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Geólogo (UFRGS, 1972). Mestre em Geoquímica (UFBA, 1979). Doutor em Engenharia (Escola Politécnica, USP, 1990). Pós-doutorado pela Universidade de Sussex (1994).