

ENERGIA, TECNOLOGIA E INSTITUIÇÕES: A PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO BRASIL

RENATA MARTINS SAMPAIO

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) / Instituto de Geociências (IG), Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Brasil
E-mail renatasampaio@ige.unicamp.br

MARIA BEATRIZ MACHADO BONACELLI

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) / Instituto de Geociência (IG), Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Brasil
E-mail bia@ige.unicamp.br

RESUMO

Este artigo tem por objetivo mapear os instrumentos e os resultados do incentivo público à produção de biodiesel no Brasil. A busca por caminhos diferentes dos trilhados pelos combustíveis fósseis, colocam os biocombustíveis como alternativos ou complementares ao petróleo e incentivam a formatação de políticas públicas de apoio à produção, mercado e ao desenvolvimento tecnológico. Esse contexto, somado aos dez anos de vigência do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), constituem os elementos que motivam esse estudo. Para orientar o esforço foram aportadas construções teóricas da Economia Ecológica e da Economia Evolucionária, destacando os limites no uso dos recursos naturais e a importância das instituições e tecnologias que co-evoluem por meio de estruturas socioeconômicas e moldam trajetórias. Assim, foram identificados os instrumentos de incentivo institucionalizados no PNPB, e caracterizados os resultados da produção considerando o período de 2005 a 2014. Os resultados apontam a formatação de uma política pública com execução descentralizada e com o objetivo de promover a produção sustentável de biodiesel por meio do desenvolvimento regional e da inclusão social. O programa prevê incentivos financeiros e fiscais, assim como critérios regionais interligados à produção de matérias-primas e ao Selo Combustível Social. Para o mercado regulado, foram adotados os leilões e no desenvolvimento tecnológico, a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel. A produção de biodiesel concentra-se nas Regiões Centro-Oeste e Sul, que juntas, respondem por 80% da produção anual de biodiesel, por 85% da produção de soja e com a participação de empresas atuantes na sojicultura. Assim, verifica-se o distanciamento dos resultados com os objetivos do PNPB expondo uma trajetória construída a partir de tecnologias de produção e de um mercado previamente estabelecido, capaz de atender à demanda, mas que oferece pouco espaço para a inclusão social e o desenvolvimento regional.

INTRODUÇÃO

A busca incessante por fontes de energia acompanha a humanidade desde a formação dos primeiros grupos sociais. A lenha, biomassa em uso até os dias atuais, já foi a principal fonte de energia e amplamente utilizada até o último quarto do século XIX, quando foi ultrapassada pelo carvão mineral que, por sua vez, recentemente, no início do século XX, foi deixado espaço para o petróleo. O desenvolvimento tecnológico, econômico e industrial entrelaçado à exploração e uso do petróleo construiu uma rede de produtos derivados que atende às demandas de diversos segmentos sociais e econômicos; dentre eles se destaca o de transportes movidos pelos combustíveis líquidos, em especial, a gasolina e o diesel.

As diversas aplicações dessa fonte de energia não renovável, somadas à limitação dos estoques, às questões geopolíticas e aos riscos econômicos, sociais e ambientais da exploração e uso do petróleo, em vários momentos, levam a questionamentos. Nos anos 1970, por exemplo, o chamado choque do petróleo combinado com discussões sobre a preservação e conservação dos limitados recursos naturais e, da poluição e contaminação, assim como, crises econômicas, abriram espaço para o incentivo ao desenvolvimento de outras fontes de energia, como a produção e uso do etanol no Brasil.

Nas últimas duas décadas, as discussões relacionadas ao domínio do petróleo¹ apresentam-se a partir da garantia de oferta e seus desdobramentos econômicos, assim como dos impactos ambientais causados pelo seu uso, vinculados ao aumento da concentração dos gases de efeito estufa e ao aquecimento global, dentre outras preocupações entrelaçadas ao desenvolvimento sustentável². Essas discussões e seus resultados, como o Protocolo de Quioto, abrem espaço para as fontes renováveis de energia, os biocombustíveis, principalmente o etanol e o biodiesel, em uso alternativo e complementar à gasolina e ao diesel.

Esse espaço colocado ao uso e desenvolvimento de tecnologias em energia renovável partilha de um contexto institucional e econômico já construído e moldado à tecnologia não renovável, em que a concentração e a grande escala de produção estão presentes e pouco favorecem as energias renováveis (ELLIOTT, 2000). Assim, as políticas de incentivos passam a ser instrumentos importantes na promoção dessas fontes energias, tanto na proteção do mercado por meio de incentivos fiscais e financeiros e da taxaação da tecnologia concorrente, quanto no apoio ao desenvolvimento tecnológico (MOWERY, et al. 2010). Além disso, as soluções regionais e locais e o ambiente de produção precisam ser observados (RODIMA-TAYLOR, 2012) e, também, as energias renováveis, podem ser fomentadas como uma forma de inclusão social, com destaque para os biocombustíveis e a produção agrícola das matérias-primas (FAO, 2008) e de oportunidade da reorganização produtiva por meio de tecnologias integradas e conservadoras das estruturas ecológicas (SACHS, 2000).

A importância das políticas voltadas aos biocombustíveis pode ser percebida em vários países, como nos Estados Unidos, com a *Energy Act*, nos países europeus, com as *Diretivas* da União Europeia que prevê metas de participação dos biocombustíveis e estabelece premissas para políticas que buscam favorecer determinadas parcelas da sociedade, como a produção de

¹ Em 2010 representou mais de 30% da demanda mundial por energia primária (IEA, 2012).

² Na década de 1980, com o “Relatório Brundtland” ou “Nosso Futuro Comum”, é definido o conceito de desenvolvimento sustentável como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. Veiga (2005) aponta que o conceito de desenvolvimento sustentável ainda pode ser considerado insuficiente. O autor argumenta que são muitas as visões e entendimentos sobre as relações e harmonização de questões que envolvem aspectos ambientais, sociais e econômicos em diversas escalas.

biodiesel na Alemanha. No Brasil, esses instrumentos são percebidos no Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) e na Lei nº 11.097/2005³ que introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira por meio da mistura óleo diesel-biodiesel (BX).

O PNPB tem como objetivo implantar a produção e o uso de biodiesel no Brasil de forma sustentável, promovendo a inclusão social, garantindo preços competitivos, qualidade, suprimento e produção a partir de diferentes fontes oleaginosas em regiões diversas. As particularidades presentes no objetivo do programa em grande medida alinham-se à importância das políticas na promoção das energias renováveis e na formação de instrumentos para sua execução. Essa característica expõe alguns questionamentos. Quais são os instrumentos previstos no PNPB? Que resultados foram alcançados desde de 2005? Dessa forma, este estudo tem por objetivo mapear os instrumentos e os resultados do incentivo público à produção de biodiesel no Brasil.

Para orientar o esforço proposto foram aportadas as construções teóricas da economia ecológica e da economia evolucionária. A primeira destaca a importância das instituições e das tecnologias frente à necessidade da manutenção dos fluxos e estoques oferecidos pelos recursos naturais (DALY; FARLEY, 2003) e, a segunda, coloca que tecnologias e instituições co-evoluem por meio de estruturas socioeconômicas marcadas pelo aprendizado, escolhas e seleção que moldam determinadas trajetórias (DOSI; NELSON, 2009). Assim, o artigo está organizado em quatro seções além desta introdutória, seguida da discussão teórica e metodológica. A terceira seção trata dos instrumentos previstos no PNPB, a quarta dos resultados alcançados no período de 2005 a 2014 e, em seguida, as conclusões.

2. Políticas públicas e energias renováveis

Essa seção está organizada em duas subseções, a primeira procura reunir argumentos construídos em vertentes e abordagens teóricas das ciências econômicas que articulam instituições e tecnologias para tratar tanto dos recursos naturais, quanto da inovação em produtos e processos. Na sequência, os resultados da discussão colocada subsidiam a estrutura de análise que conduziu o estudo proposto.

2.1 Instituições e tecnologia

As discussões sobre os limites dos recursos naturais, poluição, contaminação, preservação e conservação ambiental, assim como acesso aos recursos, desigualdade e justiça social condensados no chamado desenvolvimento sustentável, tem motivado a construção de abordagens teóricas na ciência economia procurando tratar dessas questões e de seus desdobramentos. A inclusão desse debate tem enfatizado, especialmente, as avaliações e a mensuração do que teoricamente seria o equilíbrio entre três dimensões: social, econômica e ambiental. Esse esforço encontra espaço em várias abordagens, porém, a Economia Ambiental Neoclássica e a Economia Ecológica são discutidas com maior frequência.

A Economia Ambiental Neoclássica incorpora o desenvolvimento sustentável aos mecanismos de mercado: o preço estabelecido por meio do equilíbrio entre a demanda e a oferta dos recursos naturais; nessa equação o desenvolvimento tecnológico responderia pelo uso

³ A Lei também ampliou a competência administrativa da Agência Nacional do Petróleo que, passou a denominar-se Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e incorporou a responsabilidade de regular e fiscalizar as atividades relativas à produção, controle de qualidade, distribuição, revenda e comercialização do biodiesel.

eficiente e substituição de recursos naturais escassos. Dessa forma, observa-se o isolamento entre economia e meio ambiente, há a preocupação com recursos a serem utilizados nos produtos e processos de produção, porém, resíduos gerados, poluição e o esgotamento de recursos naturais e suas consequências estão fora do sistema, como externalidades do mercado (MUELLER, 2005). A tentativa de internalizar o uso dos recursos naturais e suas consequências tanto do ponto de vista do limite e da recomposição quanto da destinação dos resíduos e da poluição, está no esforço de mensurar esses elementos e assim, incorporá-los ao mercado (CORAZZA, 2001).

O olhar menos otimista em relação aos limites dos recursos, às estruturas de mercado e à solução tecnológica está na Economia Ecológica. Essa abordagem tem seus alicerces nos argumentos construídos pelo economista Georgescu-Roegen considerando as Leis da Termodinâmica (Conservação e Entropia⁴), que apontam os limites biofísicos do planeta e a impossibilidade de expansão do sistema econômico para além dos limites da natureza, tanto na disponibilidade de insumos como na capacidade de absorção dos resíduos gerados. Dando continuidade a esses argumentos, Daly e Farley (2003) colocam que a sustentabilidade implica na preocupação com a disponibilidade de recursos naturais para a manutenção dos serviços essenciais prestados pela natureza, traduzidos no estoque de insumos e no fundo de serviços. O estoque corresponde às fontes de matérias-primas para produtos e processos de produção e o fundo de serviços agrupam os recursos naturais essenciais para a manutenção da vida na terra, como a temperatura, o ciclo de chuvas, primordial para a disponibilidade de água, além do ar e da dinâmica dos oceanos e, portanto, também dos insumos, em especial os renováveis.

Essa abordagem trata a relação economia, meio ambiente e sociedade a partir do entendimento de que o sistema econômico é limitado pelo sistema formado pelos recursos naturais, os ecossistemas. Dessa forma, a expansão da produção de bens e serviços deve ser condicionada a uma escala sustentável limitadora do subsistema econômico. Nessas condições, as instituições e suas formatações em políticas de conteúdo global, nacional, regional ou local têm papel fundamental na definição dos caminhos a serem seguidos, estabelecendo não só os limites, mas também as formas de distribuição igualitária. O contexto colocado, destaca a tecnologia, traduzida nas técnicas de produção e utilização dos recursos naturais, como um dos meios que fundamentam as maneiras para alcançar os objetivos definidos (DALY; FARLEY, 2003).

O tratamento da tecnologia e dos elementos que a cercam encontra referências em Schumpeter e suas construções em relação à dinâmica econômica, marcada pela inovação em produtos e processos em oposição ao equilíbrio entre oferta e demanda e a concorrência por preço.

Dosi e Nelson (2009) apontam que a tecnologia pode ser vista como um meio para que um determinado fim seja alcançado; ela envolve vários aspectos que implicam em partes específicas de conhecimento, procedimentos, rotinas e artefatos que relacionam sequências de ações cognitivas e físicas tanto na entrada quanto na saída dos processos de produção. A tecnologia também pode ser vista como um processo em constante transformação que modifica as formas e os procedimentos adotados, onde a tentativa e o erro são inerentes e, dependentes do conhecimento acumulado e da capacidade de aprendizado. Esse processo pelo qual as tecnologias evoluem está orientado pela compreensão técnica, invenção e inovação a partir de paradigmas tecnológicos que incorporam um padrão para solução de problemas associado a um projeto dominante e a tecnologias específicas, porém, distintas entre si e com espaço para

⁴ A primeira lei afirma que a quantidade disponível de matéria no planeta é constante e transformada pela inter-conversão entre trabalho, calor e energia. A segunda lei aponta que matéria e energia condicionam a capacidade de gerar trabalho, sendo disponíveis (baixa entropia) para indisponíveis (alta entropia). Neste processo há perdas sem possibilidade de captação e recuperação (HINRICHS; KLEINBACH, 2008).

avançar ao longo de trajetórias, entendidas como refinamento na busca por atender demandas específicas da sociedade.

Quando as trajetórias tecnológicas estão associadas a modelos dominantes e à aparente ausência de variação, Dosi e Nelson (2009), argumentam que essa condição não interfere na existência de gargalos e desequilíbrios tecnológicos, havendo então, espaço para variação de produtos e processos dentro das fronteiras do paradigma tecnológico que molda os investimentos em ciência e tecnologia (C&T) e em pesquisa e desenvolvimento (P&D), assim como os esforços das organizações públicas e privadas para escolher novos caminhos e explorar oportunidades selecionadas pelas estruturas de mercado. Esses esforços ocorrem em um ambiente limitado por características do espaço técnico, econômico e institucional que oferece um canal para evolução constante e inter-relacionada das tecnologias e das instituições.

Nesse sentido, Nelson e Winter (2005) argumentam que a relação entre organizações e instituições, caracterizada pelo aprendizado, incerteza, investimentos, apropriação e oportunidades, tem no desenvolvimento da capacidade de fazer escolhas um processo de aprendizado condicionado pela alteração de valores e da compreensão da realidade moldada em leis, políticas e organizações, como resultado do desenvolvimento institucional evolucionário.

2.2. Estrutura de Análise

As abordagens e argumentos trabalhados encaminham a relação economia e sustentabilidade para além das estruturas de mercado, tendo em vista, apesar dos esforços, a incapacidade desse mecanismo de acomodar o limite dos estoques e fluxo de serviços. Para essa limitação as instituições formatadas em leis, políticas e acordos em vários níveis territoriais em interação com as tecnologias são o caminho na busca por soluções promotoras do desenvolvimento sustentável.

Nesse cenário, o enfrentamento dos impactos econômicos, sociais e ambientais do padrão fóssil no segmento de transportes, tem nos biocombustíveis e suas técnicas de produção acompanhadas de instrumentos formatados em políticas públicas, os elementos para essa ação. As políticas públicas de promoção das energias renováveis, conforme apontam Mowery, et al. (2010) podem incorporar instrumentos de proteção de mercado, incentivos fiscais e financeiros, apoio ao desenvolvimento tecnológico, dentre outros. Também pode ser observada a diferenciação entre regiões e o fomento à inclusão social e novas tecnologias de produção (FAO, 2008; RODIMA-TAYLOR, 2012). Já Elliott (2000) chama atenção para a escala de produção e processamento das energias renováveis e suas restrições quanto aos padrões de escala das energias fósseis amplamente incorporadas às atividades econômicas.

Para mapear os instrumentos previstos no PNPB foram trabalhadas informações coletadas junto aos órgãos públicos e à literatura recente sobre o tema, considerando três aspectos: incentivos fiscais, financeiros e mercado, apoio ao desenvolvimento tecnológico e instrumentos de diferenciação regional e de inclusão social. Dessa forma, é possível tratar os mecanismos instrumentalizados para atender os objetivos do lado da oferta, porém conforme aponta Mazzucato (2014), as políticas voltadas às energias renováveis também podem incluir elementos do lado da demanda que, no caso do biodiesel brasileiro, é compulsória desde 2008. Assim, para identificar os resultados dessa política de apoio à produção e uso de biodiesel no Brasil, foram reunidos dados estatísticos de produção no período de 2005 a 2014 disponibilizados pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), complementadas com resultados de estudos recentes sobre o programa.

Considerando as características do programa, trabalhar a distribuição regional da produção e seus principais atores são elementos importantes nessa pauta de discussão. Assim,

identificar o comportamento regional da produção de biodiesel desde de 2005 até 2014, bem como identificar as principais usinas produtoras e suas origens colabora para compreender a realidade construída a partir da inclusão biodiesel na matriz energética. Dessa forma, foram reunidos e discutidos resultados de estudos recentes sobre o tema em interação como o tratamento de estatísticas de produção organizadas em três subperíodos.

O primeiro subperíodo, 2005 a 2008, corresponde ao início das ações do PNPB e ao estabelecimento da mistura obrigatória de 2% (B2) de biodiesel ao diesel. O segundo subperíodo, 2009 a 2011, vivencia o aumento dos percentuais de mistura, B4 e B5 a partir de 2010, assim como ajustes nos instrumentos de condução do PNPB e o aumento de 18% no consumo de diesel em relação ao primeiro subperíodo. No terceiro subperíodo, 2012 a 2014, ocorre a manutenção do percentual de mistura e a preparação para novo ajuste que ocorre em meados de 2014, o B6, seguido do B7 no final do mesmo ano que registrou aumento de 17% no consumo de diesel em comparação ao segundo subperíodo, aqui proposto⁵. A partir desse critério, as informações foram trabalhadas em totais de m³ para cada subperíodo e percentuais de participação para cada uma das cinco regiões brasileiras.

Para trabalhar o comportamento das usinas de produção foi considerada a dinâmica de construção, autorização e alterações nos padrões das usinas ao longo dos anos, tomando o ano final de cada subperíodo como objeto de observação. Dessa forma, para o primeiro subperíodo 2005 a 2008 foram coletas informações relacionadas a dezembro de 2008; em seguida para o segundo subperíodo 2009 a 2011, tomou-se como referência informações de dezembro de 2011 e, para o último subperíodo 2012 a 2014, o mesmo procedimento foi adotado para as informações referentes a dezembro de 2014⁶. A partir dessa seleção temporal foram reunidas informações sobre a capacidade de produção e o estado em que se localizam cada uma das usinas autorizadas pela ANP para operação; em seguida, os totais também foram trabalhados por região e comparados com as informações sobre produção de biodiesel.

2. O programa brasileiro de produção e uso de biodiesel

As discussões e ações para inserção do biodiesel na matriz energética brasileira são reforçadas na década de 1980 como o Programa Nacional de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Proóleo) que, tinha dentre outros objetivos, a intenção de implementar a mistura de até 30% de óleo vegetal ao diesel e incentivar o desenvolvimento tecnológico para promover a produção de óleos vegetais em diferentes regiões do país para substituir o diesel. Nesse momento, a soja era a oleaginosa de maior potencial para cumprir a meta de produzir 1,6 milhões m³ de óleo; porém, o amendoim, a colza, o girassol e o dendê também eram considerados. Além do Próleo, o Programa Nacional de Alternativas Energéticas Renováveis de Origem Vegetal levou à criação do Programa de Óleos Vegetais (OVEG) que buscava a viabilidade técnica do uso de misturas para motores a diesel com a participação das montadoras, técnicos de órgãos federais, processadoras de óleo vegetal, institutos de pesquisa e transportadoras. Apesar das iniciativas a retomada da estabilidade nos preços do petróleo e a falta de certeza na viabilidade econômica diluíram essas ações (BRUM, et al., 2014).

A retomada das discussões voltadas ao uso de óleos vegetais como combustível ocorre no início dos anos 2000 e estavam pautadas, especialmente, por aspectos referentes à

⁵ De acordo com MME (2015) o consumo de diesel no Brasil em 2005 era de 38 milhões de m³, passando para 49 milhões de m³ em 2010 e 58 milhões de m³ em 2013.

⁶ A ANP, órgão responsável pela coleta e divulgação dessas informações, começou a disponibilizar os registros mensais a partir de novembro de 2008.

sustentabilidade na produção e uso de energia⁷. Assim, em 2003 foi criado o Grupo de Trabalho Interministerial⁸ para analisar a viabilidade da produção e uso de biodiesel no Brasil, por meio da participação de representantes de organizações públicas e privadas ligadas aos vários elos da cadeia de produção. No ano seguinte, as ações concentraram-se no estabelecimento do marco regulatório para a produção considerando: percentuais de mistura de biodiesel no diesel; definição de modelo tributário; especificações físico-químicas; formas de fiscalização e comercialização; mecanismos de promoção da inclusão social; formas de financiamento e incentivo ao desenvolvimento tecnológico.

Em 2005 são iniciadas as ações contidas no PNPB e na Lei nº 11.097/2005 que introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira por meio da mistura óleo diesel-biodiesel (BX). Inicialmente o percentual de mistura ficou em 2% (B2), para após oito anos chegar a 5% (B5). Porém, em 2008, a mistura B2 passou a ser obrigatória e em 2009 foi para 4% (B4) e para 5% (B5) em 2010. Em julho de 2014, nova alteração, e a mistura ficou em 6% (B6) e para 7% (B7) a partir de novembro do mesmo ano⁹.

O programa voltado a produção e uso de biodiesel, o PNPB, tem como objetivo implantar a produção e o uso de biodiesel no Brasil de forma sustentável, promovendo a inclusão social, garantindo preços competitivos, qualidade, suprimento e produção a partir de diferentes fontes oleaginosas em regiões diversas. Para isso criou instrumentos visando acomodar um conjunto de incentivos e regras de produção e comercialização.

Para o financiamento da produção foi instituído o Programa de Financiamento a Investimentos em Biodiesel¹⁰ junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) a outras instituições financeiras, para apoiar investimentos em todas as fases da produção de biodiesel: agrícola; produção de óleo bruto e de biodiesel; armazenamento; logística; aquisição de máquinas e equipamentos homologados; e beneficiamento de coprodutos e subprodutos do biodiesel. Os incentivos fiscais foram organizados a partir da diferenciação entre regiões e matérias-primas utilizadas, com destaque para tributos federais como PIS/COFINS, regiões Norte e Nordeste e a mamona. Para a comercialização, em mercado regulado, foi adotado o modelo leilões realizados pela ANP. Desde da adoção desse modelo de compra foram realizados 42 leilões e atualmente está em andamento a terceira etapa do 43º leilão.

A busca por promover a inclusão social e o desenvolvimento regional tem como instrumento o Selo Combustível Social¹¹, ação executada pelo Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) como um componente de identificação concedido ao produtor de biodiesel que adquire percentual mínimo de matéria-prima de agricultores familiares enquadrados, por meio da Declaração de Aptidão (DAP), no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)¹². Para tanto, o produtor de biodiesel pode firmar contratos de compra e venda de matérias-primas com esses agricultores familiares ou com organizações que os

⁷ Brum, et al. (2014) também destacam o programa europeu e estadunidense de produção de biodiesel, como elemento incentivador do programa brasileiro.

⁸ Grupo criado no âmbito da Casa Civil da Presidência da República que, posteriormente recomendou a organização da Comissão Executiva Interministerial e do Grupo Gestor do Biodiesel.

⁹ A partir da Lei 13.033/2014, que altera a Lei 11.097/2005, os percentuais de mistura passam a ser estabelecidos pela ANP e o biodiesel necessário à adição obrigatória ao óleo diesel deverá ser fabricado preferencialmente a partir de matérias-primas produzidas pela agricultura familiar, e caberá ao Poder Executivo Federal estabelecer mecanismos para assegurar sua participação prioritária na comercialização no mercado interno.

¹⁰ Conforme Resolução BNDES Nº 1.135/2004 que aprova o Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel no âmbito do Programa de Produção e Uso do Biodiesel como Fonte Alternativa de Energia.

¹¹ Criado pelo Decreto 5.297 de 06 de dezembro de 2004. Atualmente das 62 usinas autorizadas para produção, 42 possuem o Selo (MDA, 2015).

¹² Conforme a Portaria 60 de 06 de setembro de 2012, os percentuais mínimos estabelecidos são: 15% para as regiões Norte e Centro-Oeste; 30% para as regiões Sudeste, Nordeste e Semiárido; 35% na safra 2012/2013, e 40% a partir da safra 2013/2014, para região Sul.

representem, assegurando capacitação e assistência técnica na produção agrícola. Ao produtor de biodiesel certificado é reservado o acesso à redução de alíquotas tributárias de acordo com a matéria-prima e região, participação diferenciada nos leilões de compra e, incentivos financeiros.

O apoio ao desenvolvimento tecnológico está na criação da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB) com o objetivo de articular os diversos atores envolvidos na pesquisa e produção, visando a convergência de esforços e otimização de investimentos, assim como a identificação e solução de problemas tecnológicos organizados em cinco temas: agricultura; armazenamento; caracterização e controle de qualidade; coprodutos e produção. A evolução dos trabalhos da rede contou com realização do primeiro congresso em Brasília no ano de 2006, seguindo, dos eventos de 2007, 2009 e de 2011 e 2012 realizados em conjunto com as edições do 7º e do 8º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Além disso, conforme discute Santos (2015), há o financiamento de projetos, com destaque, aos vinculados ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (FNDCT), o Fundo Setorial de Energia (CT-Energia) e o Fundo Setorial do Agronegócio (CT-AGRO)¹³, que no período de 1999 a 2012 relaciona projetos de pesquisa e apoio à infraestrutura, às energias renováveis, em que destacam as pesquisas com matérias-primas e compreensão dos impactos do etanol e do biodiesel, principalmente nos processos produtivos da fase agrícola.

Os instrumentos formatados no PNPB sofreram ajustes ao longo dos anos desde a sua organização e lançamento que completou uma década. Nesses dez anos as premissas iniciais que agrupavam dentre outras aspirações, a diversidade de matérias-primas e a distribuição regional da produção, assistiram à ampliação da produção, da capacidade instalada e do percentual de mistura de biodiesel; essa discussão será tratada na próxima seção.

3. Dez anos de produção e uso de biodiesel no Brasil

A produção de biodiesel vem crescendo ano a ano; em 2005 foram produzidos apenas 736 m³, cinco anos depois, em 2010, foram 2,4 milhões de m³ e em 2014, 3,4 milhões m³ (ANP, 2015a). Da mesma maneira, porém em patamares mais elevados, a capacidade instalada de produção também cresce. Em dezembro de 2008, estavam autorizadas para operação 62 usinas com capacidade para produção de 11.081 m³/dia; já em dezembro de 2011 eram 65 usinas autorizadas para operação com capacidade de produção de 18.728 m³/dia e; em dezembro de 2014 eram 58 usinas com capacidade para 21.164 m³/dia. O incremento na capacidade instalada reflete um aumento superior a 90% entre 2008 e 2014, porém mostra-se distante do total produzido que, em 2014, ficou em torno de 9.500 m³/dia (ANP, 2015b). Essa dinâmica é discutida por Mendes e Costa (2010) que chamam atenção para possíveis desequilíbrios na margem de preços dos leilões e nos volumes de entrega do produto, assim como, na condução dos investimentos em novas usinas ou em reformas e ampliação de usinas em operação.

A produção tem a soja como principal matéria-prima com participação entre 70% e 90% da produção total de biodiesel. A segunda matéria-prima é a gordura bovina ou sebo bovino que responde por 15% a 20% da produção e, óleo de algodão e outras gorduras de origem tanto vegetal quanto animal, ficam entre 2% e 8% do total.

Essa composição de matérias-primas na produção de biodiesel é alvo de discussão desde as primeiras iniciativas em torno das possibilidades de inclusão do biodiesel na matriz energética brasileira. Particularmente, para o PNPB, os questionamentos envolvem, de um lado, a necessidade de fornecimento contínuo e capaz de atender uma escala de produção que

¹³ Cabe destacar ainda o financiamento a partir das Fundações Estaduais de Apoio à Pesquisa, a exemplo FAPEMIG em Minas Gerais e da FAPESP em São Paulo.

acompanha o consumo de diesel e se insere em um mercado em formação. Por outro lado, as estruturas de produção da soja e da gordura bovina deixam pouco espaço para a inclusão social por meio da agricultura familiar e para a promoção do desenvolvimento regional. Essa condição evidencia a necessidade da construção de condições tecnológicas e econômicas para a diversificação das matérias-primas na produção de biodiesel constitui um elemento importante na pauta que discute os desdobramentos do PNPB (DINIZ, 2010; CAMPOS; CARMÉLIO, 2009 e MARTINS, et al., 2011).

Quando trabalhos as séries estatísticas de produção, a partir dos subperíodos propostos, os resultados mostram que no primeiro subperíodo a Região Centro-Oeste apresenta-se como a principal produtora, responsável por 40,35% do total da produção, com destaque para os estados de Goiás e Mato Grosso. As regiões Sul e Nordeste representam, respectivamente, 21,70% e 20,29% do total produzido no subperíodo, onde se destacam os estados Rio Grande do Sul e Bahia (QUADRO 1). Cabe destacar que nos três primeiros anos desse subperíodo a Região Nordeste figurava como a principal produtora do país, porém, a partir de 2008, a Região Centro-Oeste passa a produzir quatro vezes mais o volume registrado em 2007.

Quadro 1 Produção de biodiesel, Brasil, por região em m³ e percentuais, 2005-2014

| Região | 2005-2008 | | 2009-2011 | | 2012-2014 | |
|--------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| | m ³ | % | m ³ | % | m ³ | % |
| Norte | 45.507 | 2,77 | 240.373 | 3,61 | 225.474 | 2,49 |
| Nordeste | 333.064 | 20,29 | 517.316 | 7,76 | 805.128 | 8,89 |
| Centro-Oeste | 662.216 | 40,35 | 2.694.938 | 40,42 | 3.818.247 | 42,17 |
| Sudeste | 244.223 | 14,88 | 1.084.513 | 16,27 | 787.997 | 8,70 |
| Sul | 356.184 | 21,70 | 2.130.467 | 31,95 | 3.417.965 | 37,75 |
| Total | 1.641.196 | 100,00 | 6.667.607 | 100,00 | 9.054.810 | 100,00 |

Fonte: Elaborada a partir de ANP (2015a)

No segundo subperíodo 2009 a 2011 é mantida a liderança da Região Centro-Oeste com 40,42% da produção total. A mudança está na retração da participação da Região Nordeste que passou de 20,29% para 7,76% como reflexo, por exemplo, do encerramento da produção no Estado do Piauí. Porém, o destaque fica para o aumento da produção nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná, e como consequência, a maior participação da Região Sul, com 31,95% do total (QUADRO 1). Cabe ainda, comentar que, em 2010, a Região Sudeste praticamente dobra sua produção, especialmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais.

Os resultados para o subperíodo 2012 a 2014 evidenciam a consolidação de tendência observada no segundo subperíodo, em que se destacam as regiões Centro-Oeste e Sul como principais produtoras; juntas respondem por quase 80% da produção de biodiesel no Brasil, concentrada nos estados do Rio Grande do Sul, o principal produtor nacional¹⁴, Goiás e Mato Grosso. Ainda nesse subperíodo cabe destacar o Estado de Mato Grosso Sul que, iniciou sua produção em 2009, e em 2012 duplica o volume produzido.

A distribuição regional identificada acompanha a estrutura de produção e processamento da principal matéria-prima utilizada, a soja. De acordo com CONAB (2015) a Região Centro-Oeste respondeu por 48,5% da produção brasileira de soja na safra 2013/2014, sendo que o Estado do Mato Grosso representa 63,3% da produção da região e Goiás 21,5%; juntos esses dois estados produziram, em 2014, 85,2% do total de biodiesel produzido pela região e 36,7% do total nacional.

¹⁴ Em 2014, o Estado do Rio Grande do Sul respondeu por 28,4% da produção brasileira de biodiesel, seguindo de Goiás com 18,8% e Mato Grosso com 17,8%.

Ainda em CONAB (2015), a segunda região produtora de soja é a Sul com 34% da produção de 2014, onde se destaca o Estado do Paraná com 50,5% da produção da região e 17,2% da nacional, seguindo do Rio Grande do Sul com 43,9% da produção da Região Sul e 14,9% da produção nacional. Dessa forma, diferente da Região Centro-Oeste o principal estado produtor de soja da Região Sul, respondeu em 2014 por apenas 23,5% da produção de biodiesel da Região Sul e 9,3% da nacional, enquanto que o Rio Grande do Sul representa 71,4% da região e 28,4% da produção brasileira de biodiesel¹⁵.

Conforme mencionado anteriormente a segunda matéria-prima mais utilizada na produção de biodiesel é a gordura bovina. A Região Sudeste é a que mais se destaca na utilização dessa matéria-prima, onde em dezembro 2014, 48,3% da produção de biodiesel tiveram como origem a gordura bovina (QUADRO 2). Nessa região o Estado de São Paulo se destaca como principal produtor de biodiesel e tem em empresas como a JBS, Biocapital, Fertibom e outras, parte da utilização do material graxo bovino na produção de biodiesel (MARTINS et al., 2011). A Região Sul também tem parte da sua produção pautada nessa matéria-prima, 27,02%, seguida das regiões Centro-Oeste e Nordeste. De qualquer forma, a soja figura como principal matéria-prima em quatro das cinco regiões, em especial, Norte e Centro-Oeste¹⁶.

Ao se considerar a diversidade de matérias-primas, a Região Nordeste se destaca na distribuição da maior parte da produção em três materiais: óleo de soja 50,68%; gordura bovina 22,06% e óleo de algodão com 20,42%. Já na Região Centro-Oeste observa-se o uso de pelo menos seis matérias-primas diferentes, porém o óleo de soja responde por mais de 80% da produção de biodiesel da região (QUADRO 2).

Quadro 2 Matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel, por região, em percentuais, dezembro de 2014

| Matéria-prima | Região | | | | |
|-------------------|--------|----------|--------------|---------|--------|
| | Norte | Nordeste | Centro-Oeste | Sudeste | Sul |
| Óleo de soja | 87,15% | 50,68% | 84,44% | 46,44% | 71,27% |
| Gordura bovina | 12,85% | 22,06% | 12,24% | 48,32% | 27,02% |
| Óleo de algodão | | 20,42% | 1,75% | 2,69% | |
| Óleo de fritura | | 0,03% | 1,00% | 1,43% | 0,50% |
| Gordura de porco | | | 0,03% | 1,43% | 0,81% |
| Gordura de frango | | | 0,08% | | 0,04% |
| Óleo de dendê | | 0,72% | | | |
| Outros | | 6,09% | 0,46% | 1,12% | 0,36% |

Fonte: ANP (2015b)

A realidade de produção do biodiesel e suas relações com a produção agrícola e o processamento das matérias-primas é permeada por uma série de elementos que envolvem custos, preços, oferta e demanda, comportamento de outros segmentos industriais, assim como das relações que as usinas de biodiesel constroem nos vários elos que compõem a cadeia de produção. Assim, esse aspecto também foi explorado e ao longo do período, aqui trabalhado, é possível observar a redução no número de usinas.

Em 2008 eram 63 usinas autorizadas para operação, depois de pequena elevação em 2011, são 58 usinas em 2014, (QUADRO 3). Esses resultados são construídos a partir da autorização de operação para novas usinas e da saída de outras. Ao se considerar os anos de

¹⁵ Os percentuais para a produção de biodiesel por estado foram trabalhados a partir de ANP (2015a).

¹⁶ Cabe apontar que as informações apresentadas, referentes ao mês de dezembro de 2014, refletem a dinâmica de produção ao longo dos demais meses, visto que o comportamento no uso das matérias-primas, especialmente ao longo dos últimos três anos, mostra-se constante.

2008 e 2011 é possível observar que 21 usinas autorizadas em 2008 não estavam relacionadas em 2011 e que foram autorizadas a operação de 22 novas usinas entre 2008 e 2011. Em 2014 essa mudança é menos acentuada, são apenas 10 usinas novas em relação a 2011. A dinâmica entre novas autorizações para operação e a retirada de usinas também é pugnada pela alteração nas empresas que operam essas usinas, como por exemplo, a usina da CLV de Colider, em Mato Grosso, passou a ser operada pela empresa JBS e as usinas da Brasil Ecodiesel da Bahia e do Tocantins, passaram a ser responsabilidade das empresas Oleoplan e Granol.

Quadro 3 Usinas autorizadas para operação, capacidade de produção e ociosa, biodiesel, Brasil e por região, em número e m³/dia

| | Ano | Norte | Nordeste | Centro-oeste | Sudeste | Sul | Brasil |
|----------------------------------|------|-------|----------|--------------|---------|-------|--------|
| Número Usinas | 2008 | 6 | 8 | 28 | 14 | 7 | 63 |
| | 2011 | 5 | 6 | 30 | 14 | 10 | 65 |
| | 2014 | 3 | 3 | 27 | 11 | 14 | 58 |
| Capacidade Instalada | 2008 | 564 | 2.001 | 4.461 | 2.296 | 2.022 | 11.344 |
| | 2011 | 620 | 2.058 | 7.662 | 3.221 | 5.416 | 18.978 |
| | 2014 | 531 | 1.265 | 9.384 | 2.900 | 7.370 | 21.451 |
| Capacidade Ociosa ⁽¹⁾ | 2008 | 520 | 1.652 | 2.999 | 1.781 | 1.151 | 8.102 |
| | 2011 | 333 | 1.568 | 4.483 | 2.167 | 2.703 | 11.554 |
| | 2014 | 296 | 617 | 5.295 | 2.148 | 3.595 | 11.951 |

⁽¹⁾ Calculada a partir da produção anual, considerando 360 dias no ano

Fonte: Elaborada a partir de ANP (2015a) e ANP (2015b)

Para as regiões, a redução no número de usinas autorizadas é mais acentuada no Norte e Nordeste que, juntas em 2008, tinham 12 usinas autorizadas e em 2014 são apenas 6, refletindo a saída de empresas como a Agropalma e Brasil Ecodiesel. Para a Região Sul, conforme o Quadro 3, observa-se a duplicação no número de usinas, são 7 em 2008 e 14 em 2014, onde a operação de novas usinas está tanto vinculada a empresas que já atuavam na região quanto em outras regiões. As regiões Sudeste e Centro-Oeste registram uma variação menos acentuada, sendo que em torno de 50% das usinas ficam no Centro-Oeste brasileiro.

A concentração de usinas tem reflexo na capacidade autorizada para operação, assim, a Região Centro-Oeste abriga desde 2008 a maior parcela, respondendo, em 2014, por 44% da capacidade total, seguida da Região Sul com 35%. No período de 2008 a 2014, a Região Sul praticamente triplicou sua capacidade de operação e a Região Centro-Oeste dobrou. Por outro lado, a Região Nordeste registrou queda de 63% e as regiões Sudeste e Norte mantiveram certa estabilidade. Essa distribuição regional contribuiu para o aumento da capacidade instalada para produção de biodiesel no Brasil, que em 2008 estava em 11 mil m³/dia e em 2014 passou para 21 mil m³/dia.

A realidade de crescimento na capacidade de produção autorizada é acompanhada da ociosidade de parte das instalações, essa característica acompanha a produção de biodiesel desde da inclusão do biocombustível na matriz energética brasileira. Assim, conforme o Quadro 3, é possível notar que em 2008 a ociosidade estava em 8 mil m³/dia o que corresponde a 71% da capacidade instalada e autorizada para operação. Em 2011 essa relação mostra-se mais favorável, pois, a ociosidade fica em 11 mil m³/ ou 60% da capacidade instalada. Da mesma forma, em 2014, embora mantendo praticamente o mesmo patamar de 11,5 mil m³/dia, a relação com a produção resulta em 55% de ociosidade da capacidade instalada e autorizada para operação distribuída nas 58 usinas.

A interação entre a capacidade de produção instalada e efetivamente utilizada, assim como, a concentração da produção tanto regional quanto por usinas tem como elemento importante o tamanho ou a capacidade de operação das usinas individualmente. Nesse caminho,

ao longo da última década e das informações pontuadas nos anos de 2008, 2011 e 2014 e trabalhadas nessa seção é possível perceber o aumento gradual do tamanho das usinas. Conforme o Quadro 4, em 2008 a capacidade média de operação autorizada das usinas no Brasil era de 180 m³/dia, passando para 292 m³/dia em 2011 e para 366 m³/por dia em 2014.

Quadro 4 Capacidade média de operação autorizada das usinas de biodiesel no Brasil e por região, em m³/dia

| Região | 2008 | 2011 | 2014 |
|--------------|------|------|------|
| Norte | 94 | 124 | 177 |
| Nordeste | 250 | 343 | 422 |
| Centro-oeste | 159 | 255 | 348 |
| Sudeste | 164 | 230 | 244 |
| Sul | 289 | 542 | 526 |
| Brasil | 180 | 292 | 366 |

Fonte: Elaborada a partir de ANP (2015b)

O aumento da capacidade média de operação está presente em todas as regiões brasileiras, mas a Região Nordeste e a Região Sul registram as maiores médias nos três anos aqui pontuados (QUADRO 4). Essa situação tem relação não só com a redução do número de usinas autorizadas para operação, conforme apresenta o Quadro 3, mas também, com o aumento da capacidade de operação das usinas autorizadas. Tanto assim, que comparando os anos de 2008 e 2011, pelo menos dezessete das 65 usinas autorizadas para operação em 2011 aumentaram sua capacidade de produção como, por exemplo, a usina de Rondonópolis (MT) da ADM que em 2008 tinha capacidade de operação autorizada de 682 m³/dia e em 2011 passou para 1.352 m³/dia e, a usina da Oleoplan de Veranópolis (RS) que passou de 660 m³/dia para 1.050 m³/dia (ANP, 2015b).

No mesmo caminho, comparando 2011 a 2014, nove usinas do total de 58 incrementaram sua capacidade de operação, como a usina da Granol localizada em Anápolis (GO) que passou de 613 m³/dia para 1.033 m³/dia e, a usina da Petrobras de Montes Claros (MG) que passou de 302 m³/dia para 423 m³/dia. A exceção a esse movimento está em apenas quatro usinas, dentre elas, a Biocapital de Charqueada (SP) que reduziu sua capacidade autorizada de 824 m³/dia em 2011 para 400 m³/dia em 2014, o que levou a sua saída da relação das doze usinas de maior capacidade de operação, conforme apresenta o Quadro 5.

Ao se considerar a capacidade autorizada das usinas relacionadas no Quadro 5 é possível observar que juntas, em 2008, respondiam por 56% da capacidade total, em 2011 passou para 50% e em 2014 por 45%. Quando considerada a produção, essas usinas, em 2008, responderam por 73% do total produzido e nos anos de 2011 e 2014 por 50%. A redução da participação das doze maiores usinas tem relação com a redução do número de unidades e com a menor diferença da capacidade de operação entre as usinas. Por outro lado, a concentração regional mais uma vez é visualizada, são quatro usinas em Goiás, duas no Mato Grosso e mais uma no Estado do Mato Grosso do Sul, indicando que das doze maiores usinas sete estão na Região Centro-Oeste e outras quatro na Região Sul, no Estado do Rio Grande do Sul. Nesse cenário, a usina da Petrobrás no Estado da Bahia, Região Nordeste, figura como a única da relação de 2014 que foge das duas principais regiões produtoras.

Quadro 5 Usinas de maior capacidade autorizada para operação no Brasil, em m³/dia e unidade da federação

| 2008 | | | 2011 | | | 2014 | | |
|--------------|---------------------|----|------------|---------------------|----|-----------|---------------------|----|
| Empresa | m ³ /dia | UF | Empresa | m ³ /dia | UF | Empresa | m ³ /dia | UF |
| Biocapital | 824 | SP | ADM | 1.352 | MT | ADM | 1.352 | MT |
| ADM | 682 | MT | Oleoplan | 1.050 | RS | Oleoplan | 1.050 | RS |
| Oleoplan | 660 | RS | Granol | 933 | RS | Granol | 1.033 | GO |
| Agrenco | 660 | MT | Bianchini | 900 | RS | Granol | 933 | RS |
| Caramuru | 625 | GO | Biocapital | 824 | SP | Bianchini | 900 | RS |
| Granol | 613 | GO | Agrenco | 660 | MT | Cargill | 700 | MS |
| Granol | 467 | RS | Bionasa | 653 | GO | Bionasa | 653 | GO |
| Fiagril | 410 | MT | Camera | 650 | RS | Camera | 650 | RS |
| Br.Ecodiesel | 360 | MA | Caramuru | 625 | GO | Caramuru | 625 | GO |
| Br.Ecodiesel | 360 | RS | Caramuru | 625 | GO | Caramuru | 625 | GO |
| Br.Ecodiesel | 360 | TO | Granol | 613 | GO | Petrobras | 603 | BA |
| Br.Ecodiesel | 360 | BA | Petrobras | 603 | BA | Noble | 600 | MT |

Fonte: Elaborada a partir de ANP (2015b)

Os resultados também oferecem elementos que indicam a participação de empresas e grupos que operam as usinas de produção de biodiesel. A de maior capacidade instalada, a ADM de Rondonópolis (MT), em 2014 produziu 161.332 m³ que somados à produção da outra unidade da empresa, localizada em Joaçaba (SC), respondeu por 7% da produção total de biodiesel no Brasil. Da mesma forma, a Granol opera duas das maiores usinas e mais uma terceira localizada no Estado do Tocantins, juntas essas usinas responderam por 15% da produção total de 2014. Também se destacam outras duas empresas, a Oleoplan e a Caramuru. A primeira com a unidade de Veranópolis (RS) produziu 269.919 m³ que somados à produção da usina de Iraquara (BA), colocou a empresa como responsável por 9% da produção total de 2014. A segunda, com duas usinas em Goiás, produziu 262.593 m³ que representam 6% da produção brasileira de biodiesel de 2014¹⁷.

Essas empresas, que juntas responderam por quase 40% da produção brasileira de biodiesel do ano de 2014, acompanhadas por outras como Cargill, Bianchini e Camera têm como origem a agroindústria nacional e estrangeira voltada à produção de grãos, em especial, a soja, com atividades que envolvem a extração e processamento de óleo, farelo e outros produtos e insumos, assim como a atuação em segmentos alimentícios para consumo humano e para animais. Dessa forma, a produção de biodiesel torna-se mais um segmento de atuação para essas empresas interligado aos negócios e mercados em que atuam¹⁸.

¹⁷ Cálculos realizados a partir de ANP (2015a)

¹⁸ Parte dessas empresas também estão atuando na produção de outro biocombustível, o etanol, assim como a produção de açúcar.

Essa característica da produção brasileira de biodiesel reforça a consolidação de um padrão tecnológico maduro e tradicional que se estende desde a produção da matéria-prima até as técnicas e equipamentos utilizados nas usinas de produção do biocombustível. Segundo, Azevedo (2010), essa condição deixa pouco espaço para a formação de um ambiente sistêmico capaz de promover mudanças e inovar ao longo dos elos que formam a cadeia de produção o que seria importante, por exemplo, para promover a diversificação das matérias-primas e distribuição regional da produção, na tentativa de aproximar, os resultados do PNPB aos objetivos propostos pelo programa.

Nesse universo de empresas com origem agroindustrial, a Petrobras¹⁹, empresa do segmento de petróleo e gás, também está atuando, conforme acima mencionado, com destaque para a operação de usinas na Região Nordeste, onde por meio das usinas de Candeias (BA) e de Quixadá (CE), em 2014 produziu 181.639 m³ que representaram 78% da produção total da região. Além dessas usinas, a Petrobras atua com a usina de Montes Claros (MG) e com participação nas usinas da BSBios localizadas na Região Sul do país e, de acordo com ANP (2015 b), está autorizada para construir uma nova usina em Guamaré (RN) com capacidade de produção prevista de 56 m³ por dia. A participação da Petrobras na produção brasileira de biodiesel, segundo Kato (2012), está relacionada a vários elementos dentre eles, a decisão de acompanhar estratégias de atuação no segmento dos biocombustíveis realizadas por outras empresas que atuam no mercado do petróleo, como a Shell e a BPBrasil²⁰, e também, por ser considerada uma empresa de valor simbólico vinculado à competência necessária para reforçar a viabilidade de uma política pública que inclui a formação de mercado para um biocombustível complementar ao diesel, assim como propõe a inclusão social e o desenvolvimento regional.

4. Conclusões

Os questionamentos em relação ao amplo uso do petróleo, especialmente no segmento de transportes por meio dos combustíveis líquidos, têm motivado ações voltadas à promoção dos biocombustíveis, etanol e biodiesel, para uso complementar ou alternativo à gasolina e ao diesel. Essas ações encontram aderência às discussões envoltas no desenvolvimento sustentável e em instrumentos que buscam acomodar a segurança energética, redução das emissões de gases de efeito estufa, inclusão social e desenvolvimento regional. Assim, instituições e tecnologias são elementos fundamentais na busca por incluir e ampliar a participação dos biocombustíveis no enraizado padrão fóssil impresso pelo petróleo e a escala de produção de seus derivados.

Nesse cenário, mostram-se essenciais a estruturação de políticas formatadas a partir de incentivos fiscais, financeiros, proteção de mercado, apoio ao desenvolvimento tecnológico e promoção da inclusão e desenvolvimento regional, como os estabelecidos no programa brasileiro de apoio ao biodiesel, o PNPB. Esse programa formata instrumentos com o objetivo de implantar a produção e o uso de biodiesel no Brasil de forma sustentável, promovendo a inclusão social, garantindo preços competitivos, qualidade, suprimento e produção a partir de diferentes fontes oleaginosas em regiões diversas. Dessa forma, este estudo procurou mapear os instrumentos e os resultados do incentivo público à produção de biodiesel no Brasil.

No PNPB, o incentivo financeiro para a produção está vinculado ao Programa de Financiamento a Investimentos em Biodiesel que apoia investimentos em todas as fases da produção de biodiesel. Os incentivos fiscais foram organizados a partir da diferenciação entre

¹⁹ A empresa também atua na produção de etanol e açúcar por meio da participação em 10 usinas sucroenergéticas. As atividades com biocombustíveis são executadas pela subsidiária Petrobras Biocombustíveis, criada em 2008.

²⁰ A Shell atua em parceria com o Grupo Cosan, por meio da Raízen, na produção de etanol e açúcar no Brasil. Da mesma forma, BP que, atua no Brasil desde a década de 1950, em 2008, se tornou sócia da Tropical Bioenergia e atualmente, processa de 10 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por ano, para produção de etanol e açúcar.

regiões e matérias-primas utilizadas. A comercialização ocorre por meio de leilões realizados pela ANP. Todos esses instrumentos se entrelaçam ao Selo Combustível Social concedido aos produtores de biodiesel que adquire percentual mínimo de matéria-prima de agricultores familiares e, assim, acesso diferenciado ao financiamento, incentivos fiscais e participação nos leilões. O PNPB prevê ainda o apoio ao desenvolvimento tecnológico por meio de ações da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel.

Os dez anos de vigência do PNPB e todos seus instrumentos são marcados por discussões permeadas por elementos que evidenciam o incremento na produção e dos percentuais de mistura ao diesel, porém com contribuições limitadas na promoção do desenvolvimento regional e da inclusão social, assim como para o desenvolvimento de novas tecnologias. Essa situação foi observada a partir de estudos recentes sobre o tema e do tratamento de estatísticas de produção no período de 2005 a 2014, organizadas em três subperíodos.

Os resultados mostram que em 2005, para uma mistura de 2%, foram produzidos apenas 736 m³ e em 2014, para mistura de 5% no primeiro semestre, passando para 6% e 7% a partir do mês de novembro, a produção alcançou 3,4 milhões de m³. Essa produção tem na soja sua principal matéria-prima e com menor participação o sebo bovino, motivando discussões sobre a necessidade de diversificação das matérias-primas utilizadas, tanto na busca por atingir os objetivos propostos no PNPB, quanto para aumentar e manter a capacidade de produção.

A produção de biodiesel concentra-se na Região Centro-Oeste que reponde por 40% da produção brasileira de biodiesel, seguida da Região Sul com 38%, que juntas representam quase 80% do total. Nessas duas regiões a soja é a principal matéria-prima utilizada, já na Região Sudeste o grão divide espaço com a gordura bovina, e na Região Nordeste apresenta a maior diversidade no uso de matérias-primas. A configuração regional é acompanhada da dinâmica de produção das matérias-primas e da atuação das usinas produtoras.

Ao longo do período analisado foi possível observar a redução do número de usinas e o aumento da capacidade autorizada para operação; em 2008 eram 63 usinas para uma capacidade de 11 mil m³/dia, e em 2014 são 58 usinas para 21 mil m³/dia. Assim como na produção, as regiões Centro-Oeste e Sul abrigam a maior parte da capacidade autorizada para operação que convive com mais de 50% de ociosidade. As usinas, cada vez maiores, têm em empresas e grupos vinculados à agroindústria da soja seus principais operadores com destaque para ADM, Granol, Oleoplan, Caramuru, Cargill e Camera, dentre outras. Nesse universo agroindustrial, a exceção fica para a Petrobras que se destaca na produção da Região Nordeste.

Nesse sentido, os resultados mostram que a interação entre matérias-primas e empresas envolvidas na produção de biodiesel ofereceu elementos que resultaram na concentração da produção tanto regional quanto de empresas e grupos e, na formação de uma dinâmica capaz de acompanhar a escala de consumo do diesel. Por outro lado, impôs o distanciamento dos objetivos de desenvolvimento regional e inclusão social inicialmente propostos no PNPB, especialmente para a Região Nordeste. Esse distanciamento teria no desenvolvimento tecnológico voltado à diversificação das matérias-primas os caminhos para a desconcentração da produção e para inclusão social, porém, a escala necessária para acompanhar o diesel e um sistema de inovação maduro e bem estabelecido como o da soja e os demais segmentos agroindustriais envolvidos, deixam pouco espaço para novas opções. Dessa forma, os resultados aqui apresentados e discutidos abrem espaço para novos esforços que podem caminhar para a investigação de pelo menos dois aspectos. O primeiro voltado ao mapeamento do apoio ao desenvolvimento tecnológico, especialmente das matérias-primas, a partir da implementação do PNPB e em decorrência, o segundo aspecto, que linhas de pesquisa e temas são mais explorados e quais seriam as ações e ajustes para promover a inovação junto aos objetivos do programa.

5. Referências

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, **Dados Estatísticos Mensais**, produção de biodiesel. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?pg=69299&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1427296196799>. Acesso em março de 2015a.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, **Boletim Mensal do Biodiesel**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?pg=74335&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1427291044255>. Acesso em março de 2015b.

AZEVEDO, A. M. M. **Análise Top-down e Bottom-up de um programa de inovação na área de energia: o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)**. Tese de Doutorado, DPCT/IG/UNICAMP, Campinas – SP, 2010, 342 p.

BRUM, A. L. et al. O mercado de biodiesel no Brasil. In: 52º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), **Anais** Goiânia - GO, 27 a 30 de julho de 2014, p. 1-16

CAMPOS, A. A.; CARMÉLIO, E. C. Construir a diversidade da matriz energética: o biodiesel no Brasil. In: ABRAMOVAY, R (org.). **Biocombustíveis: a energia da controvérsia**, p 59 – 97, 2009.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento, **Séries Históricas**, Soja. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos. Acesso em março de 2015.

CORAZZA, R. I. **Políticas Públicas para Tecnologias Mais Limpas: uma análise das contribuições da Economia do Meio Ambiente**. Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Instituto de Geociências (IG), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas, SP, 2001, 296 p.

DALY, E.; FARLEY, J. **Ecological Economics: principles and applications**. Island Press, Washington, 2003, 454 p.

DINIZ, J. F. **Socioeconomia do Mercado de Biodiesel no Brasil: os desafios da inclusão**. Dissertação de Mestrado em Energia, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2010, 165p.

DOSI, G.; NELSON, R.R. Technical Change and Industrial Dynamics as Evolutionary Processes. Laboratory of Economics and Management, Sant’Anna School of Advanced Studies, **LEM Working Paper Series**, august, 2009, 89 p.

ELLIOTT, D. Renewable energy and sustainable futures, **Futures**, 32, 2000, p. 261–274

FAO, Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação. **El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, Biocombustibles: perspectivas, riesgos y oportunidades**, Itália, Roma, 2008, 113 p.

HINRICHES, R.A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**, São Paulo: Cengage Learning, 2008, 543 p.

KATO, K. Y. M. **Estatais, Políticas Públicas e Estratégias Empresariais: os caminhos da Petrobras no Biodiesel**. Tese de Doutorado, ICHS, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Rio de Janeiro–RJ, 2012, 344 p.

MARTINS, R. **Biodiesel de Pinhão-mansão? Os Instrumentos Brasileiros de Apoio à Inovação Tecnológica para os Biocombustíveis**. Dissertação de Mestrado em Energia, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2010, 197 p.

MARTINS, R. et al. O biodiesel de sebo bovino no Brasil. **Informações Econômicas**. SP, v. 41, n. 5, maio, 2011, p. 56-70

MAZZUCATO, M. **O Estado Empreendedor**: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. São Paulo, Portfolio-Penguin, 2014, 314p.

MDA, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Coordenação Geral de Biocombustíveis, **Relação das Empresas com Selo Combustível Social**. Disponível em: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_img_68/Atualiza%C3%A7%C3%A3o_Empresas%20SCS%20_10.03.2015.pdf. Acesso em junho de 2015.

MENDES, A.P.A.; COSTA, R.C. Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras. Biocombustíveis, **BNDES Setorial** 31, 2010, p. 253-280

MME, Ministério de Minas e Energia. Publicações e Indicadores, **Balanco Energético Nacional, Séries Históricas**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/publicacoes-e-indicadores/balanco-energetico-nacional>. Acesso em março de 2015.

MOWERY, D. C. et al. Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work). **Research Policy**, 39, 2010, p. 1011–1023

MUELLER, C. O debate dos economistas sobre a sustentabilidade: uma avaliação sob a ótica da análise do processo produtivo de Georgescu-Roegen. Estudos Econômicos, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 1-23, out./dez. 2005.

NELSON, R.R.; WINTER, S.G. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Clássicos da Inovação, Editora Unicamp, Campinas, 2005, 631 p.

RODIMA-TAYLOR, D. et al. Adaptation as innovation, innovation as adaptation: An institutional approach to climate change. **Applied Geography**. 33, 2012, p. 107 – 111.

SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável: ideias sustentáveis, Rio de Janeiro: Garamond, 2000, 96 p.

SANTOS, G. R. Financiamento Público da Pesquisa em Energias Renováveis no Brasil: a contribuição dos fundos setoriais de inovação tecnológica. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), **Texto para Discussão**, 2047, Rio de Janeiro, RJ, março, 2015, 59 p.



VEIGA, J. E. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005, 226 p.