

A CONTRIBUIÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL (PNPB) PARA ESTABILIZAÇÃO DA RENDA AGRÍCOLA DOS AGRICULTORES DA BAHIA NOS ANOS 2005/2014

The contribution of the National Program of Production and Use of Biodiesel (PNPB) for stabilization of the agricultural income of Bahia farmers in the years 2005/2014

Rafael Júnior dos Santos Figueiredo Salgado

Bacharel em Gestão do Agronegócio. Mestre em Administração pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).
Doutorando em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). rafa.salgad@gmail.com.

Érica Custódia Freitas

Bacharel em Gestão do Agronegócio pela UFV. ericacfreitas@yahoo.com.br.

Aline Cristina da Cruz

Bacharel em Economia. Mestre em Economia Aplicada. Doutora em Economia Aplicada pela UFV.
Profa. Adjunta da Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ). alinecruz@ufsjeu.br.

Walmir da Silva

Bacharel em Biomedicina. Mestre em Biotecnologia pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Doutorando em Bioquímica pela UFV. walmir@ufv.br.

Resumo: Este trabalho teve como objetivo verificar a contribuição do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) para a estabilização da renda dos produtores de mamona e algodão no estado da Bahia no período de 2005 a 2014. Para tanto, é calculado o coeficiente de variação (CV) dos preços, da renda e da quantidade produzida, considerando o período anterior e posterior à implantação do programa. É feita também a decomposição da variância da receita, de forma a identificar a fonte mais importante de instabilidade da renda agrícola. Os resultados indicam queda da instabilidade da receita com a implementação do PNPB no período 2005-2014. Apesar da forte seca que afetou a região Nordeste nos últimos anos, a redução da instabilidade da receita se dá em decorrência, sobretudo, da diminuição da variabilidade da produção para os mercados da mamona e algodão. Ademais, o aumento da mistura obrigatória de 2% para 5% de biodiesel no diesel se mostrou relevante para a estabilidade dos preços agrícolas da mamona. Em suma, as conclusões evidenciam que o PNPB apresenta-se como programa efetivo quanto à capacidade de redução da volatilidade dos mercados de algodão e mamona, garantindo demanda e, conseqüentemente, incentivando o aumento da oferta.

Palavras-chave: Comercialização; mercado agrícola; estabilidade; preços.

Abstract: This study aimed to verify the contribution of the National Program for Production and Use of Biodiesel (PNPB) to stabilize the income of castor and cotton farmers in the state of Bahia in the period 2005 to 2014. Therefore, it is calculated coefficient of variation (CV) prices, income and the quantity produced, considering the period before and after the implementation of the program. It also made the decomposition of the variance of revenue, in order to identify the most important source of instability of agricultural income. The results show a drop in revenue of instability with the implementation of PNPB the period 2005-2014. Despite the drought that affected the Northeast in recent years, reducing the instability of revenue occurs as a result mainly from the decrease in the variability of production for the castor and cotton markets. In addition, the increase in compulsory mixture of 2% to 5% biodiesel in diesel proved relevant to the stability of agricultural prices of castor beans. In short, the findings show that the PNPB presents itself as an effective program for their ability to reduce the volatility of markets cotton and castor beans, guaranteeing demand and thus encouraging increased supply.

Keywords: Stability; National Program for Production and Use of Biodiesel (PNPB); Commercialization.

1 Introdução

Amplamente impulsionada pelas políticas públicas governamentais, a biomassa tem ganhado importância na matriz energética mundial em virtude da busca por fontes sustentáveis de combustíveis líquidos, da substituição de combustíveis fósseis, bem como da necessidade de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (PADULA et al., 2012; SORDA; BANSE; KENFERT, 2010). No Brasil, o uso do biodiesel tornou-se comum a partir da década de oitenta, como reação ao aumento do preço do petróleo (COLARES, 2008). Neste período, lançou-se uma série de programas governamentais com a meta de incentivar os pesquisadores a aumentar a produção de óleos vegetais em diferentes regiões do país e tentar substituir o diesel derivado do petróleo pelo biodiesel. Porém, devido a fatores como queda de preço do diesel e alto custo de produção do biodiesel, não houve viabilidade do uso em escala comercial (CÉSAR; BATALHA, 2010b; GARCEZ; VIANA, 2009; COSTA et al., 2013).

O termo biodiesel refere-se ao combustível produzido a partir de óleos vegetais, gorduras animais ou de resíduos de óleos vegetais. O Brasil está entre os principais produtores mundiais de biodiesel, em grande parte como resultado dos investimentos realizados em pesquisa e produção de biodiesel (BERGMANN et al., 2013).

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, destaca-se como a mais importante política pública de biodiesel do Brasil. Por meio do PNPB, via Selo Combustível Social, o Governo Federal busca melhorar o desenvolvimento social e econômico das regiões mais pobres, implementando benefícios fiscais e de crédito especial para as indústrias que incentivam a participação dos agricultores familiares nas regiões Norte e Nordeste (HALL et al., 2009; TRENTINI; SAES, 2010). O biodiesel proveniente de óleo de caroço de algodão é mais viável economicamente em relação ao mesmo produto proveniente da soja (PROENÇA, 2011), evidenciando a competitividade desta cultura na região Nordeste. Já a mamona, segundo César e Batalha (2010), foi identificada como ideal para promover o desenvolvimento dessa região em virtude de seu baixo nível de implementação e custo de produção e sua relativa resistência ao estresse hídrico. Neste sentido, Pousa, Santos e Suarez (2007) afirmam que esta cultura contribuiria para

promover a agricultura sustentável na região mais pobre do país.

O PNPB tem como principais diretrizes: a implementação de um programa de produção de biodiesel sustentável; promover a inclusão social a partir da produção de biodiesel de diferentes oleaginosas em diversas regiões; e garantir preços competitivos, qualidade e suprimento (GARCEZ; VIANNA, 2009). Neste contexto, dadas às premissas do programa e seus objetivos, o presente trabalho tem como finalidade verificar as variações da renda do produtor de mamona e algodão, no Nordeste, uma vez que esta região representa grande parte da pobreza rural do país, o que justificaria as políticas públicas de geração de renda e emprego para esses agricultores (IICA, 2007). Especificamente, este trabalho analisa a volatilidade dos preços do mercado da mamona e do algodão entre o período 1995 a 2014, no estado da Bahia. De posse desta informação, a partir de recortes temporais pré e pós PNPB, pode-se fazer inferências sobre a sua contribuição para estabilizar a renda desses agricultores.

No que diz respeito à escolha do estado da Bahia como espaço de análise, destaca-se a representatividade da produção baiana, que chega a 86% da mamona nacional na safra 2013/2014. Nesta mesma safra, o estado baiano consagrou-se também como segundo maior produtor nacional de algodão, com parcela de aproximadamente 28% (CONAB, 2015).

É relevante ainda mencionar que esta proposta de estudo se justifica na medida em que a variabilidade dos preços, e conseqüentemente, da renda, acarreta dificuldades ao planejamento da produção e no abastecimento do mercado, trazendo acentuados impactos alocativos e distributivos no setor e na economia como um todo. Além disso, ocorreria aumento considerável dos riscos da atividade, o que reduz os investimentos, e evidencia ameaças de endividamento. Outro problema causado pela variação de preços é o processo de transferência de receita de produtores rurais para outros segmentos presentes no fluxo de comercialização como atacadistas, varejistas e consumidores (CRUZ; TEIXEIRA, 2006).

É nesse contexto que se destaca a importância do governo atuando, via políticas públicas, como agente regulador sistemático, visando à estabilização dos preços, receitas e ofertas agrí-

colas. Diante da relevância das políticas governamentais para o agricultor, principalmente, para o familiar, torna-se importante fazer a análise de seu desempenho quanto ao objetivo de estabilizar preços e, conseqüentemente, garantir receita ao agricultor desse setor.

Diante do proposto, no que se refere à estrutura do trabalho, além da introdução e das considerações finais, há mais quatro seções. A segunda seção faz uma breve descrição do PNPB, enquanto a terceira traz o levantamento sobre o mercado de biodiesel no Brasil e discute os principais aspectos mercadológicos das oleaginosas estudadas. A quarta seção trata da metodologia ligada à variabilidade dos preços agrícolas dos produtos. Por fim, parte-se à análise e discussão dos resultados sobre a eficácia do PNPB para referenciar e estabilizar os preços de mercado das oleaginosas analisadas.

2 O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)

O PNPB foi lançado oficialmente em dezembro de 2004, por meio do Decreto Presidencial nº 5.297, a partir do qual foi criado o Selo Combustível Social. No contexto da implementação do programa, o mercado brasileiro de biodiesel passou por mudanças significativas. Inicialmente, o programa previa a mistura de 2% de biodiesel no diesel em caráter facultativo com planejamento de chegar a 5% obrigatórios a partir de 2013. Devido ao rápido desenvolvimento da cadeia produtiva do biodiesel, essa meta foi antecipada para 2010, a pedido de autoridades brasileiras (PEREIRA et al., 2012), estando atualmente em vigor a mistura obrigatória de 7%.

O programa tem como estratégia a viabilização da produção e uso do biodiesel, tratando fatores relacionados à sua competitividade e qualidade, com garantia de produção e, principalmente, de diversificação das matérias-primas. Ademais, o PNPB é fortemente baseado no desenvolvimento social via inclusão de agricultores familiares a projetos integrados com usinas de biodiesel, de modo a permitir o fortalecimento das potencialidades regionais (CESÁR; BATALHA, 2010; POUSA; SANTOS; SUAREZ, 2007).

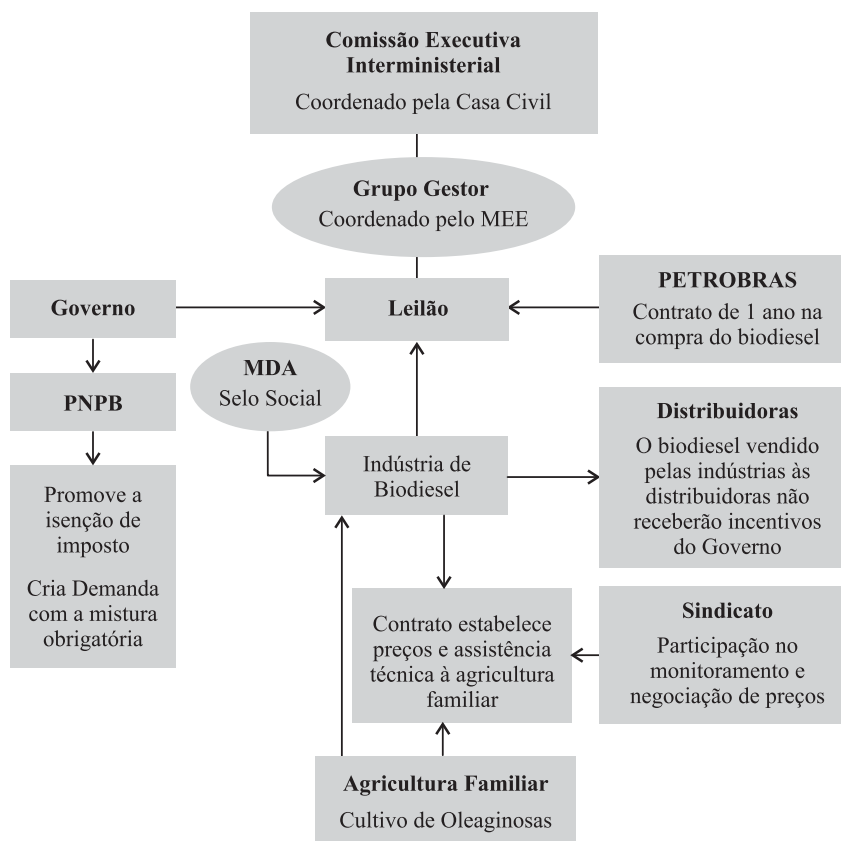
Sobre sua atuação, Silva (2013) evidencia que o PNPB visa implementar uma cadeia produtiva de biodiesel no Brasil para reduzir as importações de diesel, diversificar as oleaginosas e gerar emprego e renda para a agricultura familiar. Outro propósito do PNPB é a possibilidade de garantia de preços competitivos, de produção constante e da qualidade do biodiesel.

Do ponto de vista institucional, a condução do programa é realizada pela Comissão Executiva Interministerial (CEIB), coordenada pela Casa Civil da Presidência da República, órgão responsável pela elaboração, implantação e monitoramento do programa. A CEIB tem a função também de realizar recomendações, diretrizes e políticas públicas para garantir a transparência e a coerência do programa (Figura 1).

O programa possui também um Grupo Gestor coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e integrado a órgãos como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a Petrobras e a Embrapa, além do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). A esse grupo compete a execução das ações relativas à gestão operacional e administrativa voltadas ao cumprimento das estratégias e diretrizes estabelecidas pela CEIB.

No que se refere aos Ministérios responsáveis pela condução do programa, o destaque vai para o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), cuja responsabilidade é a projeção e operacionalização das estratégias sociais. Essencialmente, ficam a cargo do MDA a concessão e o gerenciamento do Selo Combustível Social, conferido às empresas produtoras de biodiesel cumpridoras dos critérios do programa para aquisição de matérias-primas oriundas da agricultura familiar inseridas no Programa Nacional de Agricultores Familiares

Figura 1 – Organograma do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)



Fonte: Elaborada pelos autores.

– Pronaf. Outra tarefa do MDA é cuidar do processo de planejamento da articulação dos Polos de Biodiesel, definido como instrumento de apoio para facilitar aos agricultores familiares o acesso às políticas públicas, tecnologias e a capacitação e orientação.

3 O mercado nacional de biodiesel

A principal razão por trás da exigência de mistura de biodiesel ao diesel é o potencial de geração de emprego e renda nas áreas rurais pobres, com o uso de ampla gama de oleaginosas, principalmente, da mamona (POUSA; SANTOS; SUAREZ, 2007). Devido a esse interesse, atualmente o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de biodiesel, tendo a soja como principal fonte de matéria-prima. Quando se considera as opções de oleaginosas, pode-se destacar a palma e o babaçu na região Norte, e a soja, o girassol, o algodão e o amendoim, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste. No caso da mamona, trata-se de um produto típico do semiárido nordestino e alternativa às demais regiões do país.

Para Abramovay e Magalhães (2007), o crescimento da produção de biodiesel está atrelado à

formação e configuração do mercado de biodiesel, com a dimensão da responsabilidade social, resultante da coalizão de interesses de três atores. O primeiro ator de relevância são as empresas produtoras de biodiesel e difusoras de tecnologias. Outros agentes importantes são os agricultores individuais e organizados de forma coletiva, de tal forma que, a partir da formação de cooperativas, visam ao fortalecimento da atividade produtiva. Por fim, cabe destacar a importância do papel da coordenação do Governo Federal, na qual se insere a organização de programas como o PNPB. Nesse sentido, Calvelli et al. (2012) afirmam que, mediante a importância deste tipo de instituição de apoio, o que se observa é que as políticas do programa são atreladas e implementadas de forma coerente, para obter o resultado final satisfatório, qual seja: a consolidação da cadeia de biodiesel e a inclusão social dos agricultores por meio do aumento da renda.

No que se refere ao mercado nacional de biodiesel, segundo dados da Agência Nacional do Petróleo (ANP), o Brasil produziu 21,7 milhões de metros cúbicos (m³) de biodiesel, em 2014, sendo a soja a principal responsável, seguida pelo sebo bovino e pelo óleo de algodão. Cabe destacar que a região Nordeste participa com 9% do total de

produção de biodiesel do país neste período, com destaque para o óleo de algodão.

De acordo com o Catálogo da Indústria de Biodiesel (2010), o biodiesel só deve ser usado em motores a diesel, portanto, é um combustível substituto do diesel e, por ser biodegradável não tóxico e, praticamente, livre de enxofre e aromáticos, é considerado um combustível ecológico. Além disso, a mistura entre o biodiesel e o diesel mineral é conhecida pela letra B, cuja sequência de número corresponde ao percentual de biodiesel. Por exemplo, a mistura com 5% de biodiesel é chamada B5, enquanto a dotada de 20% é B20, segundo informações da ANP (2015).

Sobre a ANP, pode-se dizer que é o órgão responsável por gerir os leilões de biodiesel e fiscalizar a adição do biodiesel ao diesel. No ano de 2008, a mistura de biodiesel puro (B100) ao óleo diesel passou a ser obrigatória. Entre janeiro e junho de 2008, a mistura de biodiesel puro (B100) ao óleo diesel foi de 2%, chegando, entre julho e dezembro de 2009, aos 4%. Ademais, entre janeiro de 2010 e junho de 2014, o biodiesel passou a ser adicionado ao óleo diesel na proporção de 5% em volume. Destaca-se ainda que, entre julho e outubro de 2014, o teor de mistura de biodiesel ao óleo diesel foi de 6% e, a partir de novembro de 2014, passou a ser de 7%, em volume, conforme Lei nº 13.033/2014 (ANP, 2015).

Conforme metas estabelecidas pelo Governo quanto à adição de biodiesel ao diesel, há constante preocupação com a produção de oleaginosas para suprir a demanda das usinas e esmagadoras. Neste contexto, é importante atentar à necessidade de estimular os agricultores a produzir oleaginosas para a produção de biodiesel, fortalecendo assim a cadeia produtiva de biocombustíveis. Neste caso, inserem-se como opções a mamona e o algodão como oleaginosas que atendem aos pressupostos do programa e são ricas em concentração de óleo.

3.2 O mercado de algodão na Bahia

Segundo Proença (2011), o biodiesel proveniente de óleo de caroço de algodão é mais viável e econômico em relação ao mesmo produto proveniente da soja. Entretanto, o algodão é produzido em menor escala e pouco voltado à produção de biodiesel. O que se observa é que não há demanda atual suficiente para que o óleo de caroço de algodão abandone o posto de segunda alternativa. A

respeito disso, de maneira positiva, muitos estudos estão sendo realizados atualmente por profissionais capacitados na área de biocombustíveis.

No que concerne à produção nacional de algodão em caroço, alcançou-se o total de 4,4 milhões de toneladas na safra de 2013/2014, concentradas, por sua vez, nas regiões Centro-Oeste e Nordeste, com participação respectiva de 66% e 31%. Ademais, a Bahia contribui com 28% da produção, ficando atrás somente do Mato Grosso, com 58% do total. A área plantada de algodão foi de aproximadamente 1,1 milhões de hectares, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015). Menciona-se ainda o fato de que, no levantamento de safra da Conab de 2013/2014, observou-se que os níveis de área e produção cresceram 25% e 32%, respectivamente, em relação à safra 2012/2013.

Na Bahia, a produção é especialmente de algodão herbáceo (sequeiro), sendo extremamente relevante do ponto de vista social, em termos de agregação de renda e valor econômico para as regiões produtoras. Ademais, sua cadeia produtiva vem passando por constantes mudanças no que se relaciona à área, produtividade, mercado e, principalmente, às políticas públicas voltadas ao setor. Dessa forma, o estado baiano, com produção estimada em 1,1 milhões de toneladas de algodão em caroço para a safra 2014/2015, configura-se como o segundo maior produtor e contribui para que o Brasil seja o quinto maior produtor mundial.

Segundo a Secretaria de Agricultura da Bahia (SEAGRI, 2015), em 1995, foi criado o Programa de Reestruturação da Lavoura de Algodão, que abrange as principais regiões produtoras do Estado, tendo como principal objetivo a reestruturação geral da produção e o beneficiamento do algodão herbáceo. São características que evidenciam a importância desta cultura para o estado baiano, justificada, sobretudo, pelo fato de a produção do algodão ser realizada por grandes e médios produtores e também pela agricultura familiar, segmento cuja produção agrícola é a principal fonte de renda.

Para Araújo et al. (2006), a importância dos empregos gerados pelo cultivo do algodão herbáceo, no âmbito da agricultura familiar, é relevante para regiões do semiárido nordestino. Especificamente, com base em coeficientes técnicos dos sistemas de produção de algodão herbáceo, estimativas de Richetti et al. (2006) apontam que, a cada três hectares

plantados, é ofertado um emprego direto. A exemplo disso, tem-se que, em 2005, no semiárido, o cultivo do algodão herbáceo alcançou a área de plantio de cerca de 75 mil hectares, resultando na ocupação direta de vinte e cinco mil trabalhadores.

Destaca-se ainda outro fator-chave na cadeia produtiva do algodão: a comercialização, uma das etapas mais importantes da atividade algodoeira. Isto, porque, nesta etapa, concretiza-se a receita que faz face aos custos de produção e ao excedente destinado à manutenção e reprodução da força de trabalho do cotonicultor e de sua família. No entanto, a produção dos agricultores familiares da região Nordeste é feita de forma desorganizada, tendo como intermédio os atravessadores e corretores individuais. Neste cenário, o resultado adverso é a pulverização e a difícil organização desses agentes, principalmente, pela representatividade dos pequenos agricultores, que necessitam recorrer aos bancos para realizar empréstimos (ARAÚJO et al., 2006).

É válido destacar ainda que estes produtores, por vezes, não possuem condições de estocar o produto para venda futura em momento mais oportuno, além da dificuldade de acesso às informações de mercado. Por fim, outro entrave é a venda por cooperativas do produto na forma de algodão em caroço para atravessadores, ou diretamente, para as usinas de beneficiamento. No entanto, apesar desses fatores negativos, a colheita do algodão da agricultura familiar é manual, o que proporciona qualidade superior ao seu produto (ARAÚJO et al., 2006).

3.2 O mercado de mamona na Bahia

A produção nacional da mamona está condicionada a questões de zoneamento e condições de manejo para alcançar estabilidade e rendimento da produção, o que contribui para a inclusão social. A mamona é ideal para a região Nordeste, pois sua planta é resistente à seca, podendo ser facilmente cultivada em regiões semiáridas, as quais dispõem de tecnologia para cultivo. Além disso, a mamona adapta-se bem a esse ambiente, possibilitando também a inclusão social de famílias com poucas opções de cultivo nessas regiões, cuja produção agrícola é de pouca rentabilidade (GOMES et al., 2007; CÉSAR; BATALHA, 2010).

O processo de comercialização da mamona requer alguns cuidados para possibilitar ao produtor auferir lucro na produção e venda. Primeira-

mente, é recomendada a venda da produção antes mesmo do plantio, devido ao fato de não existir no Brasil estrutura de comercialização bem estabelecida para a mamona. Entre as razões para tal ação estão os mecanismos de comercialização, a exemplo do frete, do ágio e do deságio, entre outras questões com as quais os produtores ainda não têm experiência, e que são geradoras, por sua vez, de prejuízos que podem, eventualmente, incentivar a migração do agricultor para outras culturas. Nesse sentido, a assistência técnica pode auxiliar o produtor a realizar estudos, de forma a identificar os principais mercados para escoamento da produção. Segundo Gomes et al. (2007), a mamona é comprada principalmente pela indústria de extração de óleo, seja para produção de biodiesel, ou para atender ao mercado de ricinoquímica, a indústria à base de óleo de mamona.

Segundo César e Batalha (2010), a produção de mamona por agricultores familiares no Nordeste tem falhado devido a fatores relacionados à baixa produtividade; distribuição geográfica das famílias atendidas; sazonalidade altamente irregular; assistência técnica ineficiente e preços instáveis. Além disso, a escala de produção insuficiente de óleo de mamona tem direcionado o produto para outros fins. O óleo de mamona é amplamente utilizado na indústria química devido a sua estrutura única, obtendo assim preços mais elevados em relação a outras matérias-primas de biodiesel, tais como óleo de soja e de palma (HALL et al., 2009; SANTANA et al., 2010).

Sobre o preço da mamona, este é definido pelo mercado, sofrendo forte influência das cotações praticadas na Índia, principal produtor mundial da oleaginosa (OGUNNIYI, 2006). Outro fator de impacto na cotação desse produto é a taxa de câmbio, pois grande parte do óleo da mamona destina-se à exportação. Por fim, inclui-se como possível entrave a incidência de elevados custos logísticos.

Segundo dados da Conab (2015), a área de cultivo da mamona no Brasil na safra 2013/2014 foi de 100 mil hectares, sendo a Bahia responsável por cerca de 81% da área total cultivada. Já a produção brasileira nesta safra foi de 44,7 mil toneladas, com produtividade de 468 quilos de bagas por hectare. Neste contexto, o estado da Bahia foi responsável por 86% do total produzido de mamona no Brasil na safra 2013/2014. Cabe lembrar que, com a estiagem prolongada 2012-2016, houve queda significa-

tiva na produção da mamona no Nordeste nas safras 2011/2012 e 2012/2013, chegando a 50%, na região de Irecê na Bahia, e a 60%, no Ceará. Deste modo, o cenário resultante é o equilíbrio de mercado ligado ao aumento dos preços em função da escassez, o que exigiu a importação deste produto mediante a necessidade de abastecimento das indústrias.

Adicionalmente, informações da Conab (2015) mostram que a produção da safra de 2004/2005 foi de 210 mil toneladas, representando aumento de 96% quando comparada à safra de 2003/2004. Porém, este dinamismo não se manteve, considerando-se que a safra de 2010/2011 ficou na casa das 141,3 mil toneladas, caindo a 24,9 e 15,8 mil toneladas nas safras 2011/2012 e 2012/2013, respectivamente, em virtude da seca histórica no Nordeste.

Esta redução também se deve à reorganização e ao desaquecimento do setor, visto o condicionamento da produção de biodiesel ao preço da oleaginosa. O que se observa é que, neste caso, o óleo de mamona não é competitivo, sendo o preço de mercado e o custo de produção relativamente altos quando comparados a outras oleaginosas e ao próprio óleo diesel (GARCIA, 2007; CÉSAR; BATALHA, 2010). Dessa forma, o uso do óleo de mamona na produção de biodiesel encarece o produto final, pois o custo de produção, somado ao custo da matéria-prima principal, prejudica a rentabilidade na produção de biodiesel de mamona.

Nesse sentido, nota-se a importância de estratégias voltadas à redução de custos visando à competitividade da mamona na produção de biodiesel. Além disso, é primordial manter o preço mais estável e mais próximo ao da soja, pois a correlação entre os preços do biodiesel e da mamona em baga (ou outra oleaginosa) é alta.

Outro fator que confere redução de preço à mamona é a produtividade. A verdade é que a possibilidade de aumento de produtividade contribui para a estabilidade do preço. No entanto, entre 2004 e 2014, a produtividade média da mamona não ultrapassou a casa de 700 quilos de mamona em baga por hectare, mostrando a instabilidade da produção (CONAB, 2015).

Também merecem atenção as flutuações do preço pago ao produtor da mamona, principalmente pelo intermediário na cadeia da indústria de óleo de rícino. O fortalecimento do capital social dos pequenos agricultores familiares, por meio de ações coletivas de produção e comercialização, poderia aumentar o

poder de negociação dos produtores diante de tais variações (CÉSAR; BATALHA, 2010).

Apesar das dificuldades enfrentadas pelos agricultores no mercado da mamona, esta pode ser vista como pilar social do PNPB para o desenvolvimento da região Nordeste (CÉSAR; BATALHA, 2010), ou seja, a cultura deve ser desenvolvida a fim de garantir outros mercados para os produtores, como o setor de cosméticos. Todavia, embora promissores, os mecanismos do programa ainda são insuficientes para promover a participação dos agricultores familiares no programa.

4 Metodologia

4.1 Variabilidade de preços agrícolas

Segundo Conceição (2002), a variabilidade dos preços agrícolas é uma questão importante quando se pretende avaliar a eficácia de políticas e programas públicos recentemente criados e voltados à comercialização. Neste sentido, mediante o objetivo desta pesquisa de verificar a possível contribuição do PNPB para a redução da volatilidade dos preços do algodão e da mamona no estado da Bahia, analisar a volatilidade dos preços destes produtos faz-se pertinente.

São usados indicadores de instabilidade dos preços agrícolas para aplicação dos métodos do coeficiente de variação simples e da decomposição da variância. Segundo Cruz e Teixeira (2007), o coeficiente de variação simples é uma medida de dispersão útil para comparar variáveis de distribuições diferentes, atendendo, portanto, ao objetivo deste estudo de analisar as distribuições de preços e quantidades, por sua vez, distintas entre si.

É importante ressaltar que, embora o desvio padrão seja também uma medida de dispersão relativa à média, não é viável o seu uso, considerando-se que as duas distribuições podem ter médias diferentes, o que torna os desvios dessas duas distribuições não comparáveis. Por isso, a solução é usar o coeficiente de variação definido pela razão entre o desvio padrão (σ) e a média (μ), conforme expressão (1) a seguir:

$$\text{Coeficiente de variação simples (CV)} = \frac{\sigma(x)}{\mu(x)} \quad (1)$$

Para Pimentel-Gomes (2009), os valores dos coeficientes de variação simples são considerados bai-

xos se inferiores a 10%, e definidos como médios se situados entre 10% e 20%. Para definição de coeficientes altos considerou-se os valores entre 20% e 30%, e muito altos, quando superiores a 30%.

Conforme mencionado, além do coeficiente de variação, faz-se uso também da decomposição da variância, viável, por sua vez, para explicar a variabilidade da receita (*proxy* de renda) dos produtores rurais. Para Cruz e Teixeira (2007), este método permite apontar qual componente da receita agrícola (preço ou quantidade) possui maior influência sobre a instabilidade da receita total do setor agrícola, em diferentes períodos do tempo. A importância relativa da variância do preço e da quantidade na variância total da receita permite identificar a contribuição de cada componente para a variabilidade da receita do setor agrícola. Considerando-se que a receita total pode variar devido às alterações nos preços, mantidas as quantidades constantes (média), ou devido às alterações nas quantidades, mantidos os preços constantes (média), pode-se definir a variância da receita total desta forma:

$$\sigma_r^2 = \text{VAR}(P \cdot Q) \quad (2)$$

$$\sigma_r^2 = \text{VAR}(P \cdot Q) = \text{VAR}(\bar{P}Q + \bar{Q}P) = E \left[\bar{P}Q + \bar{Q}P - E(\bar{P}Q + \bar{Q}P) \right]^2 \quad (2.1)$$

$$\sigma_r^2 = \text{VAR}(\bar{P}Q + \bar{Q}P) = \bar{P}^2 \text{var}(Q) + \bar{Q}^2 \text{var}(P) + 2\bar{P}\bar{Q}\text{cov}(\bar{Q}, P) \quad (2.2)$$

em que \bar{P} é o preço médio do produto; σ_p , a quantidade média produzida; p , o coeficiente de correlação entre preço e quantidade; σ_r , o desvio padrão do preço; e σ_q , o desvio padrão da quantidade.

4.2 Fonte e tratamento dos dados

A base de dados deste trabalho considera o período de 1994 a 2014. As variáveis utilizadas contemplam informações de preços médios do algodão em caroço, obtidos junto à Fundação Getúlio Vargas, e da média mensal dos preços diários da mamona em baga, disponibilizados pela Secretaria de Agricultura do estado da Bahia para o período 1997 a 2011.

Para os períodos 1995-1996 e 2012-2014, os preços mensais da baga de mamona foram coletados junto à Fundação Getúlio Vargas e à Conab, respectivamente. Além disso, os preços foram deflacionados segundo o Índice Geral de Preços-

-Disponibilidade Interna (IGP-DI) mensal da Fundação Getúlio Vargas. Já os dados referentes às quantidades produzidas foram também obtidos junto à Conab.

Para estimar o impacto do Programa Nacional de Produção de Biodiesel sobre a variabilidade dos preços, o período foi dividido em quatro subperíodos: antes do PNPB (1995-2004), durante o Programa (2005-2014), vigência da mistura obrigatória de 2% (2005-2009) e vigência da mistura obrigatória de 5%, que compreende os anos de 2010 a 2014.

Nos subperíodos 2005-2009 e 2010-2014, entrou em vigência a mistura obrigatória de 2% e de 5% de biodiesel no diesel, respectivamente. Teoricamente, esperava-se que, nesses anos, a existência do PNPB causasse reflexos sobre a volatilidade dos preços agrícolas. Deste modo, estes períodos foram considerados em busca da mensuração do impacto da obrigatoriedade de mistura de biodiesel no diesel de 2% e 5% sobre a variabilidade dos preços agrícolas recebidos pelos agricultores familiares.

5 Análise e discussão dos resultados

5.1 Variabilidade dos preços agrícolas: coeficientes de variação

Nesta seção, calcula-se o coeficiente de variação para as quantidades produzidas, receitas e preços médios auferidos pelos produtores de algodão em caroço, no período de 1995-2014. São feitas análises para os seguintes subperíodos: 1995-2004, 2005-2014, 2005-2009 e 2010-2014. A análise dos subperíodos 1995-2004 e 2005-2014 tem por objetivo avaliar a variabilidade da receita agrícola do algodão em caroço e mamona, no estado da Bahia, diante da implantação do Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB) e consequente incentivo ao plantio destes produtos para atender ao mercado de Biodiesel.

No período de 1995-2004, não havia mercado de biocombustíveis para os produtos agrícolas analisados, de modo a não influenciar a quantidade produzida e o preço recebido pelos produtores, principalmente, em virtude da baixa demanda interna do produto. Esse período abrange o período pós-Plano Real, quando os preços agrícolas sofreram fortes quedas, decorrentes da estabilização da política econômica adotada. Menciona-se ainda o aumento das importações de *commodities*, diante do câmbio so-

brevalorizado e o cenário de grande liquidez externa, incorrendo em perdas para os agricultores em virtude da diminuição dos preços e, conseqüentemente, da receita agrícola (CRUZ; TEIXEIRA, 2006).

É importante destacar que, entre 2005 e 2009, a mistura de biodiesel no diesel era obrigatória em 2% (B2) e facultativa em 5% (B5). A partir de 2010, a mistura de 5% passou a ser obrigatória, aumentando a demanda por oleaginosas. Diante disso, percebe-

-se que o programa causou impactos significativos sobre a instabilidade da receita agrícola.

Na próxima etapa, visando à distinção dos efeitos da vigência do B2 e B5 e das alterações influenciadas pelo PNPB em suas diferentes fases, foram feitas as análises dos subperíodos aqui definidos. Os coeficientes de variação relativos às receitas agrícolas e de seus componentes para todos os subperíodos analisados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Coeficientes de variação (%) de preços recebidos, quantidade e receita dos produtores de algodão e mamona, Bahia, por períodos 1995-2014

Período	Algodão			Mamona		
	Preço	Produção	Receita	Preço	Produção	Receita
1995-2004	21	109	121	24	58	81
2005-2014	20	21	32	27	50	48
2005-2009	3	18	16	27	18	32
2010-2014	25	21	33	14	79	68

Fonte: Elaborada com base nas estimativas dos autores.

De posse dos resultados, é importante fazer a análise comparativa da variabilidade da receita agrícola, no período 2005-2014, período em que o PNPB está em vigência, vis-à-vis 1995-2004, período de inexistência de políticas públicas voltadas à produção e comercialização de biodiesel, a partir das oleaginosas analisadas. Nos anos de 1995 a 2004, havia poucos mercados para os agricultores produtores de algodão e mamona, o que comprometeu as ações governamentais voltadas à dinamização da produção agrícola nestes setores.

Observando-se os dados de coeficiente de variação, nota-se que, no período de 2005 a 2014, houve redução dos coeficientes de variação da receita agrícola de ambas as culturas selecionadas. Isto decorreu, principalmente, entre outros fatores, das mudanças e incentivos implementados pelo PNPB a partir de 2003.

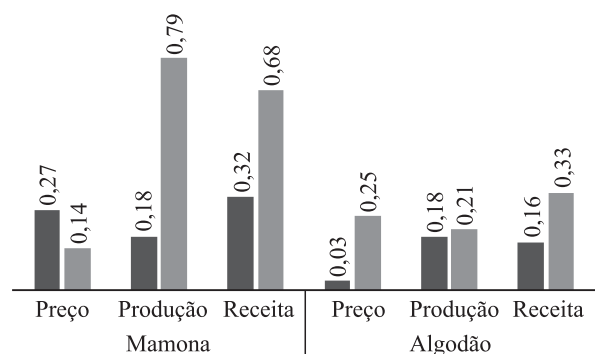
No mercado de algodão, a redução da variabilidade da receita dos produtores está ligada, principalmente, à diminuição na variabilidade da produção, uma vez que o coeficiente de variação do preço não reduziu significativamente. A redução da variabilidade da receita dos produtores de mamona também foi obtida em virtude da diminuição do coeficiente de produção, uma vez que houve elevação da variabilidade do preço para o período 2005-2014. Por fim, de acordo com os intervalos de valores de coeficientes de variação propostos

em Pimentel-Gomes (2009), pode-se afirmar que, entre 2005-2014, os coeficientes referentes às receitas de algodão e mamona mostram-se muito elevados, com níveis acima de 30%, devido aos elevados coeficientes do preço e da produção.

Na sequência, foram feitos recortes temporais, como objetivo de isolar os efeitos da mistura obrigatória de 2% da de 5%, misturas diferentes que podem ter influenciado a demanda e, conseqüentemente, a estabilidade da receita agrícola. Para tal, é feita a comparação da estabilidade, identificada entre 2005-2009, vis-à-vis aquela presente no subperíodo 2010-2014. Isso porque, a mistura obrigatória de 2% vigorou no período 2005-2009, e a de 5%, de 2010 a 2014.

Primeiramente, de acordo com a Figura 2, vê-se que, no mercado de algodão é identificada maior instabilidade de preços, produção e receita, em razão da vigência da mistura obrigatória de 5%, entre os anos de 2010 e 2014, em relação ao período da mistura de 2%. O que se pode denotar é que o PNPB não exerce efeito imediato sobre o setor de algodão. Mais especificamente, percebe-se o aumento da instabilidade da receita em razão, principalmente, do aumento da variabilidade do preço, pois o coeficiente de variação da produção não oscila, significativamente, em relação ao período anterior.

Figura 2 – Coeficientes de variação (%) para mercados de algodão e mamona, Bahia, nos períodos 2005-2009 e 2010-2014



Fonte: Elaborada com base nas estimativas dos autores.

Em relação à mamona, observa-se que houve redução da instabilidade de preços no mercado da mamona, com a mudança da obrigatoriedade de mistura de 5% de biodiesel no diesel. No entanto, embora a variação dos preços tenha revelado queda, sua contribuição para a diminuição na variabilidade da receita dos produtores é pequena. Ao contrário, o que se observa é a sua elevação entre os anos de 2010 e 2014, mostrando que a diminuição da volatilidade dos preços não foi suficiente para compensar a alta da variabilidade da produção. Tal acréscimo na variabilidade da produção deve-se à seca histórica no Nordeste que afetou, fortemente, a produção de mamona nas safras 2010-2011 e 2012-2013, voltando a se recuperar, porém, em patamares baixos, a partir da safra 2013-2014.

Usando-se novamente dos critérios de Pimentel-Gomes (2009), identifica-se o subperíodo 2005-2009 como de baixos coeficientes de variação do preço do algodão, considerando-se os valores inferiores a 10%. Por outro lado, o coeficiente do preço da mamona, para o mesmo recorte temporal, é considerado alto (27%), segundo tais critérios. No caso dos coeficientes de variação da produção, pode-se defini-los como médios para ambos os produtos, cujos valores ficam entre 10% e 20%. Percebe-se que somente o mercado de mamona revelou coeficiente muito alto para receita (32%), o que indica alta instabilidade da renda neste setor lado a lado com média instabilidade da receita do mercado de algodão.

Em relação ao quinquênio 2010-2014, observa-se que o coeficiente do preço do algodão pode ser definido como alto, enquanto o da mamona revela valor médio e em torno de 14%. Tais números apontam média volatilidade de preços nestes

anos. Já no que concerne ao coeficiente da variável produção, este se mostra extremamente alto para o mercado da mamona, em torno de 79% para o período, o que demonstra grande volatilidade da produção em virtude da seca severa que acometeu a região Nordeste. Já o mercado de algodão apresenta coeficiente de produção alto. No caso dos coeficientes da receita de algodão e mamona, os resultados apontam valores na casa de 33% e 68%, respectivamente, dígitos elevados lado a lado com o cenário de alta variabilidade da renda nestes mercados.

Em suma, baseando-se nos resultados obtidos a partir dos coeficientes de variação, pode-se concluir que a implantação do Programa Nacional de Produção de Biodiesel contribuiu para reduzir fortemente a instabilidade da receita agrícola dos produtores de algodão e mamona. Tal feito foi alcançado em razão, sobretudo, da queda da variância da produção para ambos os mercados, apesar da grande oscilação ligada à seca nos anos de 2011, 2012 e 2013.

Em relação à mistura obrigatória, a análise do coeficiente de variação dá indicativo de que o aumento de 2% para 5% na mistura do diesel não contribuiu para reduzir a instabilidade. Ao contrário, o aumento da mistura atuou de forma a tornar o mercado destes produtos marcados por alta volatilidade de suas receitas agrícolas. Contribuiu para este fato a seca que acometeu o Nordeste, impactando sobremaneira na produção das oleaginosas analisadas e, conseqüentemente, na receita agrícola do produtor.

5.2 Decomposição da variância

Nesta seção, é feita a decomposição da variância da receita nos mercados agrícolas, foco deste trabalho. Conforme informado, este método permite desagregar a variância da receita recebida pelos produtores em seus componentes: preço e quantidade produzida, além de considerar a interação entre tais componentes. O termo de interação representa o efeito resultante da variação simultânea dos componentes preços e quantidade, captando a correlação que existe entre os mesmos. No que se refere aos intervalos temporais, permanece a subdivisão feita inicialmente. Sobre os resultados relativos à participação relativa de cada componente na variabilidade da receita total, vale observar as informações contidas na Tabela 2.

Tabela 2 – Decomposição da variância da receita dos produtores de algodão e mamona, Bahia, por subperíodos 1995-2014 (%)

Produto	Variação do Preço	Variação da Produção	Interação
Período 1995-2004			
Algodão	3,19	82,10	-0,72
Mamona	7,34	42,60	27,18
Período 2005-2014			
Algodão	37,31	41,38	13,66
Mamona	35,36	124,49	-80,48
Período 2005-2009			
Algodão	3,63	117,75	-21,75
Mamona	73,16	30,06	-2,75
Período 2010-2014			
Algodão	57,27	39,62	4,97
Mamona	4,61	149,10	-32,29

Fonte: Elaborada com base nas estimativas dos autores.

É importante destacar que no período 1995-2004, a variância da produção domina a explicação da variância da renda total dos produtores nos mercados de algodão e mamona. Esse resultado condiz com o cenário de grande instabilidade de produção, causada, sobretudo, pela falta de consolidação da demanda pelos produtos analisados.

Os resultados para o mercado de mamona apontam que o termo de interação tem maior impacto que a variância do preço sobre a variabilidade da receita dos produtores. Todavia, ao contrário do que ocorre no mercado de mamona, a correlação entre as variações de preço e quantidade não se mostram significativas para explicar a variabilidade da receita dos produtores do setor de algodão, possuindo participação relativamente próxima à participação da variação do preço.

A avaliação do subperíodo 2005-2014 mostra, primeiramente, que o preço continua não sendo a mais importante fonte de instabilidade da receita para os mercados de algodão e mamona. Porém, este componente apresenta valores maiores em relação ao período 1995-2004. Tal resultado aponta que o PNPB apresenta reduzido efeito sobre a estabilidade dos preços agrícolas.

No mercado da mamona, a produção detém a maior importância explicativa da variabilidade da receita, enquanto o termo de interação contribui para reduzir a variância da receita neste mercado. No mercado de algodão, a variável quantidade é a variável

de maior expressão na instabilidade da receita dos produtores, enquanto o peso relativo da variância de preços é de, aproximadamente, 37%. Neste mercado, a interação entre a variância de preço e quantidade não se mostrou relevante para explicar a volatilidade da receita dos produtores de algodão.

No período 2005-2009, marcado pela implantação do PNPB e obrigatoriedade de mistura de 2%, a instabilidade do preço age com maior influência para elevar a variância de receitas dos produtores de mamona, enquanto a instabilidade da produção atua para aumentar a instabilidade da receita do mercado de algodão. No caso da importância relativa da variabilidade da produção no mercado de algodão, o método de decomposição da variância aponta poder explicativo muito alto para este componente, dado o valor próximo a 118%. No que diz respeito à parcela de contribuição do componente de interação entre variâncias de preço e quantidade, em ambos os mercados, infere-se como significativos para reduzir a instabilidade da receita dos produtores dessas culturas.

Quando analisados os resultados da decomposição da variância, tendo como base os dados do subperíodo 2010-2014, vale lembrar que este é marcado, principalmente, pela obrigatoriedade e implantação do B5. Ademais, é importante mencionar que a vigência do B5, combinada a outros fundamentos de oferta e demanda destes setores, mostra-se eficaz para estabilizar os preços agrícolas no mercado da mamona, tendo em vista que, neste período, a variância de preços não é a principal fonte de instabilidade da receita neste mercado. No mercado do algodão, a importância da instabilidade do preço é superior à variância dos demais componentes, porém, em valor próximo à variável preço. Já, na análise do mercado da mamona, denota-se contribuições elevadas da variância da produção, lado a lado com baixa importância da variância do preço, a qual não atinge os cinco pontos percentuais.

Em suma, os resultados obtidos, a partir da decomposição da variância, permitem concluir que o PNPB mostrou-se eficaz quanto à meta de reduzir a instabilidade das receitas, quantidades e preços agrícolas, após o período de sua implementação. De maneira positiva, o aumento da mistura obrigatória de 2% para 5% de biodiesel no diesel também se mostra relevante para a estabilidade dos preços agrícolas dos produtos analisados. Porém, a crise

hídrica pelo qual passou a região Nordeste reduziu a eficácia do PNPB quanto à estabilização dos preços e da renda agrícola desses mercados.

Considerações finais

Segundo os resultados obtidos neste trabalho, houve diminuição da variabilidade de preços, quantidades e receitas, no período 2005-2014, na comparação aos anos de 1995-2004, para ambos os produtos avaliados. Tal resultado parte da evidência de diminuição do coeficiente de variação para algodão e mamona no período de estudo e permite concluir que a implementação do PNPB a partir de 2005 permitiu maior estabilidade à produção agrícola e, conseqüentemente, às rendas agrícolas. A eficácia deste instrumento político vai ao encontro de sua capacidade de redução da volatilidade dos mercados de algodão e mamona, garantindo demanda e, conseqüentemente, incentivando o aumento da oferta.

No entanto, embora o PNPB esteja cumprindo sua premissa de maior homogeneidade da produção e receita, as intempéries climáticas vêm contribuindo para reduções e quebras de safra. Na verdade, apesar dos avanços com o programa, a estabilidade ainda é pouco significativa, pois o preço continua em patamares elevados. Nesse mesmo sentido, a produção tem oscilado e causado incerteza aos produtores, os quais buscam outras culturas, como a soja, de maior rentabilidade e estabilidade de mercado.

Ainda que este cenário seja favorável, sabe-se que a cadeia produtiva nacional de biocombustíveis necessita de avanços em políticas setoriais voltadas a incentivar a produção de oleaginosas de forma mais eficiente. Neste contexto, merece destaque a cadeia produtiva da mamona, cujas questões relacionadas ao volume de produção e à continuidade da oferta vêm causando impactos negativos sobre a volatilidade, uma vez que as oscilações da renda são influenciadas majoritariamente pela quantidade. Ademais, neste mercado, a produção de biodiesel é ainda inviável, considerando-se o alto custo da matéria-prima, que impossibilita índices de rentabilidade sustentáveis para o produtor de biodiesel.

No caso do algodão, cultura de terceiro maior volume de produção nacional, o setor demonstra possibilidades de crescimento e de direcionamento para o setor de biodiesel principalmente na re-

gião Nordeste. Além disso, possui características que podem torná-lo a matéria-prima mais utilizada para a produção de biodiesel. Todavia, a variabilidade de preço e produção ainda exerce forte influência na instabilidade da renda agrícola do produtor. Tal cenário se dá em razão da definição de marco regulatório para aumento de misturas de biodiesel ao diesel, as quais agravam a instabilidade do mercado. De maneira adversa, o resultado é que, muitas vezes, há necessidade de o produtor diminuir sua área plantada, buscando inserção em atividades ligadas a outras culturas mais rentáveis e estáveis.

As culturas da mamona e do algodão representam, certamente, boas alternativas para aumentar a inclusão social e possibilitar aumento de renda dos produtores da Bahia, principalmente, dos agricultores familiares. Todavia, conforme bem destacam César e Batalha (2010), as condições climáticas desfavoráveis da região semiárida brasileira faz desta área pouco atraente para investimentos em arranjos produtivos. Portanto, há ainda a necessidade de interação do mercado de biodiesel com a produção dessas oleaginosas, a fim de proporcionar sua consolidação na cadeia de biodiesel, tornando o PNPB um instrumento de difusão e adaptação de política pública setorial.

Apesar dos avanços logrados – instalação de uma cadeia de produção do biodiesel no país, estabelecimento de um regime tributário federal diferenciado por tipo de agricultura, região de compra da matéria-prima e tipo de oleaginosa e inserção da agricultura familiar por meio do Selo Combustível Social – há ainda desafios a serem superados. Estes desafios envolvem três campos distintos, o social, econômico e ambiental.

No campo social, há o risco de o agronegócio permear toda a produção e excluir a agricultura familiar, e o risco do aumento dos preços dos alimentos. No campo econômico, há o risco do controle do setor pela indústria do petróleo, pela indústria da tecnologia genética e pela indústria de grãos, impactando nos custos de produção e competitividade do setor. Há também riscos ambientais, com o avanço e predominância da monocultura, especificamente a soja, pressionando biomas frágeis, como a caatinga no Nordeste, e aumentando as emissões de gases de efeito estufa pelo uso da terra (VIANNA et al., 2006).

Diante do exposto, há de ressaltar o mérito do presente estudo diante da contribuição de pesquisa com evidências ligadas à volatilidade da variabilidade dos rendimentos dos agentes envolvidos com os mercados de mamona e caroço de algodão. No entanto, fica a sugestão da possibilidade de realização de estudos mais aprofundados que envolvam outras variáveis de mercado e de estrutura de produção, como volume de exportação e importação, gastos com insumos, entre outros fatores igualmente importantes. Incluem-se ainda investigações complementares sobre relações de mercado, de produção e questões de aumento de área relacionadas à produção de biodiesel. Afinal, trata-se de um novo mercado carente de políticas públicas adicionais sólidas e setoriais voltadas ao seu dinamismo com forte ligação com outras atividades econômicas importantes no país.

A implementação do PNPB aponta, portanto, para a necessidade de mais estudos que possam contribuir para sua consolidação enquanto política pública eficiente e que contribua com a estabilização da renda agrícola, principalmente aos agricultores familiares, contribuindo para o desenvolvimento rural no Brasil.

Referências

- ABRAMOVAY, R.; MAGALHÃES, R. O acesso de agricultores familiares aos mercados de biodiesel: parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais. **Textos para discussão FIPE**, São Paulo, n. 2, p. 1-34, jun. 2007.
- ANP. AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL. Boletim dos Combustíveis Renováveis. Disponível em: <www.anp.gov.br>. Acesso em: mar. de 2015.
- ARAÚJO, A. E. et al. Cultivo do algodão herbáceo na agricultura familiar. **Série Documentos**, Sistemas de Produção, v. 2, versão eletrônica, 2006.
- BERGMANN, J. C.; TUPINAMBÁ, D. D.; COSTA, O. Y. A.; ALMEIDA, J. R. M.; BARRETO, C. C.; QUIRINO, B. F. Biodiesel production in Brazil and alternative biomass feed stocks. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 21, p. 411-420, 2013.
- CALVELLI, H. G.; LORETO, M. D. S. de; ESMERALDO, G. G. S. L.; LIMA, M. P. Cenário da política agroenergética no Brasil: identificando alcances e limites do PNPB (2012). In: COLÓQUIO SOCIEDADE CULTIVO DO ALGODÃO HERBÁCEO NA AGRICULTURA FAMILIAR, 2., Políticas Públicas, Cultura e Desenvolvimento, 2012, Crato, Ceará. **Anais...** Crato, Ceará, nov. 2012.
- CÉSAR, A. S.; BATALHA, M. O. Biodiesel production from castor oil in Brazil: a difficult reality. **Energy Policy**, n. 38, p. 4031-4039, 2010a.
- CÉSAR A. S.; BATALHA M. O. Biodiesel in Brazil: history and relevant policies. **African Journal of Agricultural Research**, v. 5, n. 11, p. 1147-1153, 2010b.
- COLARES, J. F. A brief history of Brazilian biofuels legislation. **Syracuse Journal of Law & Commerce**, v. 35, n. 2, p. 291-308, 2008.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Séries históricas**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Companhia Nacional de Abastecimento, 2015. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: jul. 2015.
- CONCEIÇÃO, J. C. P. R da. Contribuição dos novos instrumentos (contratos de Opção e PEP) para estabilização de preços e renda agrícola. **Texto para discussão IPEA**, v. 927, p. 1-23, 2002.
- COSTA, A. O.; OLIVEIRA, L. B.; LINS, M. P. E.; SILVA, A. C. M.; ARAUJO, M. S. M.; A. O. PEREIRA JR.; ROSA, L. P. Sustainability analysis of biodiesel production: A review on diferente resources in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 27, p. 407-212, 2013.
- CRUZ, A. C.; TEIXEIRA, E. C. Desempenho da política de garantia de preços via contratos de opção de venda e **prêmios para escoamento de produto**. **Revista de Política Agrícola**, v. 15, n. 4, p. 24-36, 2006.
- CRUZ, A. C.; TEIXEIRA, E. C. Estabilização dos preços agrícolas: análise da eficácia dos instrumentos de apoio à comercialização agrícola. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL,

45., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: SOBER/UFPA, 2007. CD ROM.

GARCEZ, C. A. G.; VIANNA, J. N. S. Brazilian biodiesel policy: social and environmental considerations of sustainability. **Energy**, v. 34, p. 645-654, 2009.

GARCIA, J. R. **O programa nacional de produção e uso de biodiesel brasileiro e a agricultura familiar na região nordeste**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico), Instituto de Economia da UNICAMP, Campinas, 2007.

GOMES, J. C. C. et al. Sistema de produção da mamona. **Série Documentos**, Sistemas de Produção, v. 11, versão eletrônica, nov. 2007.

HALL J.; MATOS, S.; SEVERINO L.; BELTRÃO N. Brazilian biofuels and social exclusion: established and concentrated ethanol versus emerging and dispersed biodiesel. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 1, p. 77-85, 2009.

IICA. INTER-AMERICAN INSTITUTE FOR COOPERATION ON AGRICULTURE. 2007. **Informe sobre a situação e perspectivas da agroenergia e dos biocombustíveis no Brasil**. Disponível em: <<http://www.iica.org.br/Docs/Publicacoes/Agronegocio/SituacaoPerspectivasBiocombustivelBrasil.pdf>> Acesso em: jul. de 2015.

OGUNNIYI, D. S. Castor oil: A vital industrial raw material. **Bioresource Technology**, v. 97, n. 9, p. 1086-1091, 2006.

PADULA, A. D.; SANTOS, M. S.; FERREIRA, L.; BORENSTEIN, D. The emergence of the biodiesel industry in Brazil: Current figures and future prospects. **Energy Policy**, v. 44, p. 395-405, 2012.

PEREIRA, M. G.; CAMACHO, C. F.; FREITAS, M. A. V.; SILVA, N. F. The renewable energy market in Brazil: Current status and potential. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, p. 3786-3802, 2012.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15.ed., São Paulo: FEALQ, 2009. 451 p.

POUSA, G. P. A. G.; SANTOS, A. L. F.; SUAREZ, P. A. Z. History and policy of biodiesel in Brazil. **Energy Policy**, v. 35, p. 5393-5398, 2007.

PROENÇA, C. A.; GREGORIO, F.; PIRES, J. A.; DEGASPERI, C.; HARDER, M. N. C. Biodiesel a partir de caroço de algodão. **Bioenergia em revista: Diálogos**, Piracicaba, v. 1, n. 1, 2011.

RICHETTI, A. et al. Cultura do algodão no cerrado. **Série Documentos**, Sistemas de Produção, v. 2, versão eletrônica, 2006.

SANTANA, G. C. S.; MARTINS, P. F.; DE LIMA DA SILVA, N.; BATISBELLA, C. B.; MACIEL FILHO, R.; WOLF MACIEL, M. R. Simulation and cost estimate for biodiesel production using castor oil. **Chemical Engineering Research and Design**, v. 88, 2010.

SEAGRI. SECRETARIA DE AGRICULTURA DO ESTADO DA BAHIA. Disponível em: <www.seagri.ba.gov.br>. Acesso em: mar. de 2015.

SILVA, J. A. Avaliação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel no Brasil – PNPB. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 22, n. 3, 2013.

SORDA, G.; BANSE, M.; KENFERT, C. An overview of biodiesel policies across the world. **Energy Policy**, v. 38, n. 11, p. 6977-6988, 2010.

TRENTINI, F.; SAES, M. S. M. (Orgs.). **Sustentabilidade, o desafio dos biocombustíveis**. v. 1. São Paulo: Annablume, 2010.

VIANNA, J. N. de S.; DUARTE, L. M. G.; WEHRMANN, M.; EVA S. F. A. A soja e a contribuição de oleaginosas para a produção de biodiesel no Brasil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE AMERICANISTAS, 2006, Sevilha. **Pueblos y culturas de las Américas: diálogos entre globalidad y localidad**. Sevilha: CIA, 2006.