

# Cenário e Potencial da Cadeia Produtiva do Biodiesel no Espírito Santo

## The Potential Scenario for the Biodiesel Production Chain in *Espírito Santo*

Marlene Leiko Chiba

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Alegre, ES

*marlenechiba@gmail.com*

Audrei Giménez Barañano

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Alegre, ES

*audrei3@gmail.com*

**Resumo:** O biodiesel é um combustível de fonte renovável, isento de enxofre e capaz de reduzir emissões de poluentes e gases do efeito estufa, evitando ocorrências de extremos climáticos. A cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, através do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), contribui para o desenvolvimento sustentável do setor e para a inclusão produtiva e geração de emprego e renda no campo. Neste trabalho realiza-se um estudo da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil e em especial no Espírito Santo, com a avaliação de pontos fortes e oportunidades de melhorias, além de sugestão de potenciais matérias-primas para cultivo e sua análise técnica e econômica preliminar. O Espírito Santo apresenta condições de participar e desenvolver uma cadeia produtiva competitiva e sustentável, com planejamento, investimentos e mobilização dos agentes envolvidos.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; biodiesel; Espírito Santo.

**Abstract:** Biodiesel is a renewable fuel source, sulphur-free and capable of reducing pollutants emissions and greenhouse effect gases, avoiding extreme weather events. The biodiesel production chain in Brazil, through the National Program for Produc-

Recebido em 05/01/2016 - Aceito em 29/02/2016.

RECEN 18(1) p. 173-189 jan/jun 2016 DOI: 10.5935/RECEN.2016.01.08

tion and Use of Biodiesel (PNPB), contributes not only to sustainable development of the sector, but also to productive inclusion, regarding job and income generation in rural areas. In view of this, our objective is to carry out a study on the biodiesel production chain in Brazil, focusing specifically on the state of *Espírito Santo* to evaluate the strengths and opportunities for improvement, to provide suggestions for potential raw materials for biodiesel production and to present a technical and economic preliminary analysis. *Espírito Santo* presents conditions to participate and develop a competitive and sustainable production chain, with planning, investment and mobilization of partners involved.

**Keywords:** biodiesel; *Espírito Santo*; family farming.

## 1 Introdução

O aquecimento global e a mudança do clima têm pressionado as nações e indústrias a adotarem matrizes energéticas de fontes renováveis e processos ambientalmente sustentáveis. Entre as energias renováveis, a biomassa tem grande destaque com a produção de etanol, biodiesel e na co-geração.

Os biocombustíveis são uma alternativa aos combustíveis fósseis, contribuindo para a diminuição das alterações climáticas e com o desenvolvimento rural. Em 2012, cerca de 79% de todos os biocombustíveis foram produzidos no continente americano, com predominância do milho nos EUA e cana de açúcar no Brasil. O biocombustível convencional proporciona não apenas o combustível propriamente dito, mas também a geração de alimentos proteicos em quantidades similares. Neste mesmo ano, mundialmente foram produzidos 67 milhões de toneladas de proteínas, juntamente com 82 milhões de toneladas de biocombustíveis, além de biomassa (bagaço) utilizada como outras fontes energéticas, por exemplo, o biogás, pelotas, carvão vegetal e biomassa tradicional [1].

Entre os biocombustíveis está o biodiesel, que é produzido a partir de óleos vegetais e gorduras animais. Segundo a WBA (*World Bioenergy Association*), em 2012, foram produzidos mundialmente 24,9 bilhões de litros de biodiesel e o Brasil se des-

tacava como o terceiro maior produtor, com produção de 2,9 bilhões de litros [1].

No Brasil, o biodiesel vem ganhando destaque desde 2005 com a Lei 11.097 que o inseriu na matriz energética e estabeleceu a adição de 2% ao diesel mineral vendido no país. Este percentual obrigatório teve aumento gradual e atualmente está em 7%, conforme disposto na Lei 13.033/2014. Segundo estimativas da EPE (Empresa de Pesquisa Energética) esta lei resultará em um aumento de 1,2 bilhão de litros de biodiesel no consumo em 2015, sendo que em 2014 foram consumidos 3,4 bilhões de litros de biodiesel, e contribuirá para diminuir ociosidade do setor, cuja capacidade instalada de produção em 2014 foi de 7,7 bilhões de litros de biodiesel [2].

As regiões Centro-Oeste e Sul são os maiores produtores de biodiesel no país, com 42,9% e 39,9%, respectivamente, seguidos pelo Sudeste com 7,9%, Nordeste com 6,9% e Norte com 2,5% em 2014 [2].

Tendo em vista a relevância e destaque que os biocombustíveis vêm ganhando, neste trabalho abordamos o cenário da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, especialmente no Espírito Santo, do PNPB (Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel) e da participação da agricultura familiar, através de estudos bibliográficos e levantamento de dados. Realizamos uma análise técnica e econômica preliminar de algumas culturas que podem se tornar potenciais matrizes oleaginosas na produção de biodiesel e comentamos alguns desafios atuais do Espírito Santo com o intuito de valorizar o trabalho e desenvolvimento no campo e contribuir para o aumento da cobertura vegetal em áreas degradadas no Estado.

## **2 O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) e a agricultura familiar**

Para demonstrar que a biomassa auxilia no desenvolvimento rural, a WBA [1] cita que em entre 2000 e 2012, apesar da área agrícola global ser reduzida em 14 milhões de hectares, houve um aumento de 27% no rendimento, que é o equivalente a 23% de disponibilidade adicional de terras. Portanto, os ganhos de produtividade na agricultura são derivados de estudos e ações realizadas na seleção de melhores variedades de culturas, melhor manejo do solo, controle de ervas daninhas e melhor educação dos agricultores entre outras ações.

No Brasil, em 2004, foi instituído o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) com o objetivo de diminuir a quantidade de diesel importado e implementar de forma sustentável a produção e uso do biodiesel, objetivando a inclusão social e o desenvolvimento regional. A Lei 13.033/2014 também estabelece em seu artigo 3 que o biodiesel de adição obrigatória deverá ser fabricado preferencialmente a partir de matérias-primas produzidas pela agricultura familiar, gerando trabalho e renda no campo.

Com o PNPB, o produtor de biodiesel se beneficia de vantagens como a redução ou isenção em tributos; participação assegurada em leilões públicos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP); melhores condições de financiamento junto aos bancos; e uso do Selo “Combustível Social” relacionada a sua imagem no mercado. E o agricultor familiar tem a oportunidade de participar da cadeia de produção de biodiesel, além de receber assistência técnica e capacitação [3].

No Brasil, 62 usinas são autorizadas a produzir biodiesel, destas 46 possuem o selo “Combustível Social” e devem adquirir um percentual mínimo de matéria-prima da agricultura familiar conforme sua localização, sendo 15% das regiões Norte e Centro-Oeste, 30% nas regiões Nordeste e Sudeste e 40% na região Sul [4].

O conceito de agricultura familiar é recente, pois até 1995 utilizavam-se termos como “agricultura de baixa renda”, “pequena produção” ou “agricultura de subsistência”. Considera-se um agricultor familiar aquele que entre outras características utiliza mão de obra da própria família e detenha área de até 4 módulos fiscais, que é uma unidade de medida agrária correspondente a uma área mínima necessária para as propriedades rurais serem consideradas economicamente viáveis. O módulo fiscal varia entre 5 e 110 ha, conforme cada município e é definido pela Lei n 11.326/2006 [5].

O mais recente censo agropecuário realizado no Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2006, ainda utilizou o termo “estabelecimentos agropecuários” como unidade produtiva, enquanto o conceito de agricultura familiar considera a unidade familiar [5].

De acordo com Tiburcio [6], o PNPB foi produto de articulações políticas do setor petrolífero, dos fabricantes de veículos e do complexo da soja, e que as pressões dos movimentos sociais do campo reivindicaram políticas de inclusão produtiva. Ti-

burcio [6] também cita que o PNPB tem apresentado bons resultados às demandas relacionadas à indústria do diesel e da soja, mas que as metas sociais relacionadas à agricultura familiar não têm alcançado o efeito desejado.

### 3 Matérias-primas para a produção de biodiesel

Segundo a WBA, mundialmente, em 2012, a maior parte do biodiesel foi produzido com óleo de soja, com 9,13 bilhões de litros de biodiesel, seguidos pelo óleo de canola, óleo de palma e outros, com 6,45 bilhões, 4,99 bilhões e 4,34 bilhões respectivamente [1]. No Brasil, em 2014, a maior parte do biodiesel também foi produzido a partir do óleo de soja, com 74,7%, seguido pelo sebo bovino com 20,4%, óleo de algodão com 2,3% e outros tipos de insumos que representaram 2,7% [2].

No Brasil, a participação do óleo de soja cresceu muito mais que outros tipos de matérias-primas, desde a sua inserção na matriz energética do país. Isso demonstra que o óleo de soja se consolidou como principal matéria-prima na produção do biodiesel no país. A participação da gordura animal também teve um aumento significativo, pois é um resíduo derivado de frigoríficos, e, além do ganho financeiro, há o ganho ambiental, porque é dada uma destinação correta ao resíduo.

*Tabela 1. Comparativo área, produtividade e produção de soja, adaptado de CONAB [7]*

Região	Área (Em mil ha)		Produtividade (Em kg/ha)		Produção (Em mil t)	
	Safra	Safra	Safra	Safra	Safra	Safra
	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015
Norte	1.178,9	1.411,2	2.877	2.997	3.391,3	4.230,0
Nordeste	2.602,2	2.843,6	2.544	2.818	6.620,9	8.013,2
Centro-Oeste	13.909,4	14.514,1	3.005	3.045	41.800,5	44.201,1
Sudeste	1.989,9	2.116,2	2.520	2.773	5.015,3	5.867,9
Sul	10.492,7	11.023,2	2.792	3.076	29.292,8	33.909,9
Brasil	30.173,1	31.908,3	2.854	3.016	86.120,8	96.222,1

Com a finalidade de comparar culturas da produção de biodiesel, são demonstradas, nas tabelas 1 e 2, informações da produção da soja e da mamona.

Observando a soja na tabela 1, principal matéria-prima da produção de biodiesel, para produções da Safra 2013/2014 e Safra 2014/2015, teve sua área de plantio acrescida em todas as regiões, além de aumento da produtividade, resultando em elevada

produção, com destaques para as regiões Centro-Oeste e Sul. Isso significa que há investimentos sendo realizados na cultura, mesmo já consolidada. Deve ser considerado também que nem toda produção de soja transforma-se em biodiesel, uma parte também é destinada à exportação, o que justifica os investimentos realizados para a melhoria da cultura, tornando-a competitiva também no mercado externo.

*Tabela 2. Comparativo área, produtividade e produção de mamona, adaptado de CONAB [7]*

Região	Área (Em mil ha)		Produtividade (Em kg/ha)		Produção (Em mil t)	
	Safra	Safra	Safra	Safra	Safra	Safra
	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015
Nordeste	98,6	86,1	439	603	43,3	51,9
Sudeste	2,5	0,8	506	306	1,3	0,2
Sul	0,2	—	622	—	0,1	—
Brasil	101,3	86,9	441	600	44,7	52,1

Na tabela 2 é apresentado o comparativo para a mamona, nas Safras 2013/2014 e 2014/2015. Ao contrário da soja, houve redução da área plantada, que segundo a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) é atribuído à questões de logística que desestimulou o cultivo pelo pequeno produtor. Mas, devido às boas condições climáticas e boa produtividade, houve aumento da produção na safra de 2014/2015 [7]. Supõe-se que são realizados poucos investimentos para evitar a quebra de produção e ampliação de escala.

Tiburcio [6] cita que o farelo de soja apresenta demanda crescente, pois é utilizado em rações para animais. Visto que farelo e óleo estão relacionados, ocorre um desequilíbrio na oferta e demanda destes coprodutos; e tendo o farelo um mercado promissor, há um excedente do óleo de soja, que encontrou na produção e uso de biodiesel uma solução.

Apesar do biodiesel apresentar uma ampla variedade de insumos como fontes de óleos vegetais e gorduras, os produtores de biodiesel ainda não encontraram uma cultura com preço competitivo e economia de escala com relação ao rendimento por hectare, que seja alternativa à soja, haja vista aproximadamente 90% do custo da produção de biodiesel corresponder aos custos da oleaginosa utilizada [8].

Queiroz Jr. & Mahl [8] citam que uma maneira de valorizar a cultura a ser plantada em cada região é através da gestão dos subprodutos da extração de óleos vegetais e da produção de biodiesel, por exemplo, a torta e a glicerina, que possuem valor agregado e representam uma diversificação e oportunidade de desenvolvimento tecnológico local para novos produtos.

#### **4 Experiência das regiões brasileiras na cadeia produtiva do biodiesel**

A Região Sul foi a que mais obteve sucesso com o PNPB, o que pode ser explicado por sua estrutura fundiária baseada na mão de obra familiar e em pequenas propriedades organizadas em cooperativas, que facilitam as relações comerciais com as usinas de biodiesel [4].

Muitos agricultores familiares têm receio de arriscar outros tipos de culturas para competir com a soja na produção de biodiesel, pois o cultivo deste grão apresenta baixos custos e a alta produtividade das lavouras. Isso ocorre especialmente na região do Mato Grosso, onde os produtores são auxiliados por grandes empresas que defendem o aumento da produtividade. Mas este conceito também é muito criticado, porque pode gerar problemas sociais e ambientais causados pela monocultura [4].

O PNPB visa a inclusão social, especialmente, das regiões do Semiárido e Norte do Brasil, onde se encontram mais da metade dos agricultores familiares, mas tem se restringido a áreas nas quais os agricultores familiares são especializados e concentrados na produção de soja, como na Região Sul. Logicamente, somente a produção destes agricultores familiares não é suficiente para a sustentabilidade do programa [6].

No Semiárido, a produção da mamona não foi bem sucedida devido aos problemas com o longo período de seca, problemas na irrigação, dificuldades na obtenção de crédito e principalmente da má gestão e organização das cooperativas [4].

Tiburcio [6] mostra que o fortalecimento da soja como principal matéria-prima para o biodiesel também é resultado do fracasso de alternativas como mamona e palma, além de estratégias das indústrias de óleos vegetais para maior utilização do óleo de soja; e que a produção de soja está atrelada à demanda por farelo, produto utilizado na dieta alimentar animal, de grande valor no mercado internacional.

## 5 O Biodiesel no Espírito Santo e potenciais matérias-primas para cultivo

No Espírito Santo predominam terras acidentadas, especialmente na região Serana e próximo ao Parque do Caparaó, onde as temperaturas são frias ou amenas e são associadas à área de recarga hídrica das bacias hidrográficas que cortam o Estado. As terras são quentes e secas com estação chuvosa bem definida. Na região norte do Estado predominam áreas mais planas e mecanizáveis. Na região Noroeste as áreas encontram-se bastante degradadas, com apenas 4% de cobertura natural, devido à exploração de rochas ornamentais intensa na região [9]. Segundo Barreto et al [10] o Espírito Santo possui cerca de 393.000 ha de terras agrícolas degradadas, que representa 8,6% do território capixaba.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2006 [11], no Espírito Santo havia 84.356 estabelecimentos rurais. Esta pesquisa também contabilizou 317.559 pessoas ocupadas com a atividade rural, sendo que 213.970 pessoas ocupavam algum cargo e possuíam laços de parentesco com o produtor, o equivalente a 67%.

Segundo a Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca – SEAG [9], as atividades relacionadas à agricultura contribuem com aproximadamente 30% do PIB do Espírito Santo, sendo para 80% dos municípios a atividade mais importante. A estrutura agrária do Espírito Santo mostra que 92% dos estabelecimentos encontram-se na faixa de até 100 hectares e aproximadamente 83% deles têm área inferior a 50 hectares, ou seja, são pequenas propriedades, em sua maioria compostos pela agricultura familiar, fator devido aos antigos processos de ocupação, como áreas de colonização europeia.

Em meados de 2011, o governo do Espírito Santo criou o Polo do Pinhão Manso, em parceria com uma empresa privada estrangeira com a finalidade de desenvolver e produzir biodiesel, principalmente, na região noroeste do Estado. Posteriormente, a empresa cancelou o projeto e os agricultores que investiram no plantio tiveram prejuízos financeiros, alguns abandonaram e outros substituíram o cultivo com outras culturas [12].

O pinhão manso (*Jatropha curcas L.*) se adapta a diversos climas e solos e mostra-se



tolerante à seca, podendo ser cultivado em quase todo Estado do Espírito Santo, e na região noroeste, na qual há muitas áreas de pastagem degradadas e déficit hídrico, as condições edafoclimáticas são mais adequadas [13].

O pinhão manso mostra-se como boa opção, proporciona um bom rendimento de óleo por hectare (1.400 kg/ha) e muitos agricultores já possuem alguma experiência. Além disso, o plantio ocorria na região noroeste do Estado, a qual é uma região que sofre com a degradação, e esta cultura contribuiria para a cobertura vegetal e preservação do solo. Mas outros cultivos também podem ser estudados e adaptados ao Espírito Santo em consórcio com outras culturas, como a mamona, palma ou dendê, sementes de seringueira e o gergelim. São culturas de clima quente e necessitam de mão de obra para as etapas de produção.

A tabela 3 apresenta um compilado de informações obtidas de literatura e de instituições relacionadas à agricultura familiar, incluindo características das culturas citadas, subproduto gerado e preços pagos ou negociados ao agricultor e do óleo bruto, quando disponíveis.

No início do PNPB, a mamona foi considerada a principal oleaginosa representativa da inclusão social, mas, atualmente, não se produz biodiesel com o óleo da mamona. As usinas compram a mamona dos agricultores, realizam o processamento e vendem o óleo para outras indústrias, como de cosméticos, remédios e alimentos, pois que apresenta elevado valor econômico no mercado [4].

A mamona (*Ricinus communis* L.) apresenta rendimento de óleo por hectare similar ao da soja (entre 500 a 700 kg/ha), mas o preço do seu óleo é mais valorizado (R\$ 5.600,00/ton), sendo este um dos motivos de não se produzir biodiesel com o óleo da mamona. Tiburcio [6] cita também que o biodiesel produzido a partir do óleo de mamona apresenta elevada viscosidade, característica que é prejudicial aos motores dos veículos.

Além do óleo, a torta de mamona também é um subproduto valorizado. O preço da saca de 60 kg de mamona (R\$ 130,00) é mais interessante ao agricultor que o da soja (R\$ 56,47), visto que precisará produzir mais deste para obter o mesmo valor. A mamona, juntamente com o pinhão manso, foi cogitada como uma das matérias-primas na qual a viabilidade de produção seria estudada e pesquisada para o programa

de biodiesel do Estado [9]. No Espírito Santo apenas 11 estabelecimentos plantavam a mamona em 2006, em uma área de 11 ha [11].

Tabela 3. Características de culturas para produção de biodiesel

Cultura	Tipo	Início de Produção	Óleo na semente (%)	Rendimento óleo (kg/ha)	Sub-produto	Preço óleo bruto (R\$/ton) <sup>1</sup>	Preço negociado/ pago ao Agricultor <sup>1</sup>
Pinhão Manso	Perene	1 ano	33 a 36	1.400	Torta (tóxica)	***	***
Mamona	Anual	120 a 250 dias	47	500 a 700	Torta (adubo)	5.600,00	R\$ 130,00/saca 60 kg
Palma Palmiste	Perene	3 anos	55 20	3.000 a 5.000 390	Biomassa (queima)	2.600,00 4.450,00	R\$ 200,00/ton em cacho
Seringueira	Perene	4 anos (semente)	38 a 46	103 <sup>2</sup>	Torta (ração)	***	***
Gergelim	Anual	90 a 100 dias	49 a 53	332 <sup>2</sup>	Farinha (alimento)	***	***
Soja	Anual	100 a 160 dias	20	500 a 700	Farelo (ração/alimento)	2.688,00	R\$ 56,47/saca 60 kg

Informações compiladas de: [14], [15], [16], [17], [18] e [19]

<sup>1</sup> Valores obtidos de Biomercado [20] em 11/08/2015

<sup>2</sup> Rendimento médio estimado pelo autor, através de dados disponíveis na literatura

\*\*\* Valores não encontrados

Em 2010, com o intuito de estimular a produção de óleo de palma de forma controlada e evitar o desmatamento de florestas, o governo tomou medidas por meio de um Decreto (nº 7.172/2010), no qual aprovou o zoneamento agroecológico para o plantio da palma em áreas degradadas da região Norte, Nordeste, Rio de Janeiro e Espírito Santo [21].

O dendê ou palma (*Elaeis guineenses Jacq.*) é plantado principalmente no Pará e Bahia e tem se consolidado como potencial matéria-prima na fabricação do biodiesel. Mas, no Pará a maior parte do dendê plantado pertence às empresas [4]. O fruto produz dois tipos de óleos: o óleo de palma ou azeite de dendê (extraído do mesocarpo - polpa) e o óleo de palmiste (extraído do endosperma - semente). O óleo de palma é muito utilizado na alimentação, na área industrial da siderurgia, laminação de chapas de aço, banho de estanho, em indústrias de tintas e vernizes, fabricação de sabão,

sabonetes, detergentes, velas, produtos farmacêuticos, cosméticos e outros. E, mais recentemente, para a produção de biocombustíveis [18].

A vantagem da palma é o grande rendimento de óleo (entre 3.000 a 5.000 kg/ha), que é bem superior ao da soja, e o preço do óleo é similar (R\$ 2.600,00/ton), mostrando-se competitiva para a indústria na produção de biodiesel. Além do óleo de palma, proporciona também o óleo de palmiste que é mais valorizado (R\$ 4.450,00/ton), mas sua produtividade é baixa, visto ser produzido a partir das sementes. O preço pago ao agricultor pode parecer não muito atrativo quanto a de outras culturas, pois é pago em toneladas em cacho, mas há a vantagem de ser uma cultura perene, não necessitando de replantio a cada colheita e contribui para a cobertura vegetal.

O óleo de seringueira (*Hevea brasiliensis*) vem sendo utilizado na Ásia como substituto ao óleo de linhaça, na indústria de tintas e na produção de sabões, resinas, revestimento anticorrosivo e adesivos. Também têm sido realizado estudos como alternativo ao óleo diesel, mas sua viscosidade ainda é elevada [17].

O Espírito Santo está entre os principais produtores de borracha natural de seringueira do país, ocupando o 4º lugar de acordo com o Censo Agropecuário de 2006 do IBGE [11] em uma área plantada de 5.062 ha. Além disso, o Governo Estadual propõe estimular a expansão da silvicultura, incluindo o cultivo da seringueira [9].

O óleo de sementes de seringueira é uma novidade que pode ser mais bem estudada, visto que o Espírito Santo já é um bom produtor nacional e há intenções de expandir a área plantada. O óleo das sementes pode gerar renda alternativa ao agricultor e há o ganho com o aumento da cobertura vegetal.

Devido as suas qualidades nutricionais, o gergelim (*Sesamum indicum L.*) é muito utilizado na indústria alimentícia, principalmente na panificação e na fabricação de biscoitos e doces. Apresenta rendimento médio de sementes de 650 kg/ha, mas em diversos países tem superado os 2000 kg/ha em condições experimentais. Na região Nordeste, seu cultivo tem sido estimulado para a produção de biocombustíveis, através da inserção dos agricultores familiares no PNPB [14].

O gergelim apresenta elevada concentração de óleo em suas sementes (49 a 53%), mas a produtividade por hectare (650 kg/ha) reduz o rendimento de óleo por hectare (332 kg/ha), tornando-o pouco competitivo em relação a soja. Se a produtividade

chegar próximo de 2.000 kg de óleo/ha como em outros países, o rendimento de óleo por hectare chega próximo de 1000kg/ha, tornando-se tão competitiva quanto a soja em termos de rendimento de óleo.

É certo que estas culturas ainda não são competitivas economicamente como a soja, pois necessitam de pesquisas, melhorias de produção e tecnologias voltadas a cada espécie. Portanto, a mobilização e os investimentos do setor privado e público, dos agricultores e de órgãos e instituições relacionados à cadeia do biodiesel podem contribuir muito ao setor.

É importante salientar que os valores de preços apresentados neste trabalho foram obtidos de instituição relacionada à agricultura familiar e podem sofrer alteração, conforme a oferta e demanda do mercado interno e externo e de outros fatores como qualidade do produto.

## **6 Perspectivas para o Espírito Santo**

A crescente demanda mundial por fontes energéticas renováveis favorecem a cadeia de produção do biodiesel no Brasil. E, conforme estimativas da EPE, com o vigor da nova lei 13.033/2014 de adição de 7%, o consumo de biodiesel no país aumentará, portanto, necessitando de maiores volumes de matérias-primas, inclusive a adquirida da agricultura familiar, para que as usinas possam manter o percentual de cada região e usufruir dos benefícios proporcionados pelo PNPB e do Selo “Combustível Social”. Dessa forma, com este acréscimo no consumo será necessário ou aumentar a produtividade das lavouras existentes ou novas áreas para cultivo e participação de outros agricultores familiares, criando uma oportunidade para o Espírito Santo.

De acordo com Tiburcio [6], os produtores de biodiesel encontram dificuldades no cumprimento da aquisição dos percentuais mínimos de matéria-prima da agricultura familiar, em especial, nas Regiões Nordeste e Centro-Oeste, sendo este um dos motivos de cassação do selo “Combustível Social”.

No Espírito Santo predomina o clima quente e seco, fator que favorece o plantio de várias culturas de matérias-primas para a produção de biodiesel. Porém o relevo em grande parte é acidentado, fator que impossibilita a mecanização de culturas. Nesta questão a agricultura familiar é de grande importância regional, pois é mão de obra

disponível no campo.

A diversificação de culturas para a produção de biodiesel respeitando as diferenças regionais, que é a proposta do PNPB, é particularmente interessante, haja vista incentivar diversas áreas de toda a cadeia produtiva, como pesquisa e desenvolvimento, logística, bens e serviços entre outros.

O Censo Agropecuário de 2006 abordou o grau de instrução dos produtores rurais no Espírito Santo. De 84.356 estabelecimentos, cerca de 55.758 produtores possuíam o ensino fundamental incompleto, representando 66% e 6.273 produtores não sabiam ler e escrever, representando 7%. Apenas 23.459 estabelecimentos recebiam alguma orientação técnica do Governo, cooperativas, ONGs, assistência própria ou contratada pelo produtor, o que representa apenas 28% [11].

O baixo grau de escolaridade e analfabetismo na maioria das regiões do Estado do Espírito Santo pode ter influência na qualificação para o trabalho e atividades agrícolas, e para entendimento das questões legais e comerciais da cadeia de produção, tornando os agricultores dependentes de auxílios de políticas públicas.

Tiburcio [6] cita o exemplo do Estado do Rio Grande do Sul, o qual além das condições edafoclimáticas favoráveis para o cultivo da soja, os agricultores familiares apresentam capacidade de organização, mobilizando também diversas áreas que dão suporte à cadeia, como órgãos de pesquisa agrícola, entidades ligadas à agricultura responsáveis pelas relações comerciais e contratuais.

Portanto, os agricultores familiares do Espírito Santo também devem estar organizados em associações ou cooperativas, espelhando a experiência de sucesso obtida na região Sul do país, de modo a facilitar a comunicação e negociações com as empresas produtoras de biodiesel, evitando atravessadores.

Devem ser feitos investimentos e conscientização para o uso e preservação de nascentes e solos a fim de assegurar a disponibilidade de água necessária para irrigação e preservação deste recurso natural, pois algumas regiões do Estado já sofrem com as precipitações irregulares.

A logística ainda é uma grande limitação para o escoamento da produção de matérias-primas para o biodiesel no Espírito Santo, afinal não há usina instalada no Estado. Mas com uma matéria-prima mais consolidada no Estado, será possível fo-

mentar melhor a instalação de uma. Alguns dos municípios nos Estados vizinhos ao Espírito Santo, com usinas instaladas e mais próximas, são: Volta Redonda – RJ, Varginha – MG, Montes Claros – MG, Candeias – BA e Iraquara – BA [22].

## 7 Considerações finais

O Espírito Santo apresenta condições de participar e desenvolver uma cadeia produtiva competitiva e sustentável, com planejamento e mobilização de todos os agentes envolvidos, agricultores, órgãos e instituições, além de investimentos dos setores público e privado.

Mesmo não possuindo uma usina de produção de biodiesel instalada no Estado, haja vista as indústrias precisarem cumprir a quantidade mínima de matéria prima produzida por agricultores familiares para se beneficiar das vantagens do PNBP e do selo “Combustível Social”, o Espírito Santo poderia participar da cadeia de produção de biodiesel tendo como pontos fortes o clima quente e seco, característico de área tropical para o plantio de várias culturas e mão de obra da agricultura familiar.

Como benefícios, o Estado ganha com geração de emprego e renda no campo, fortalecimento da agricultura familiar e o ganho ambiental, como a recuperação e preservação de áreas degradadas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES.

## Referências

- [1] WORLD BIOENERGY ASSOCIATION (WBA). WBA Global Bioenergy Statistics 2015, 2015.
- [2] EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis – Ano 2014, EPE, Ministério de Minas e Energia, Rio de Janeiro, 2015.

- [3] MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA). Cartilha Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel – Inclusão Social e Desenvolvimento Territorial, Secretaria da Agricultura Familiar, 2011.
- [4] REPÓRTER BRASIL. Biodiesel, 10 anos: os desafios da inclusão social e produtiva. Repórter Brasil. São Paulo, 2014.
- [5] LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, L. S.; HIRSH, A.; GUIMARÃES, D. P.; MATRANGOLO, W. J. R.; GOLÇALVES, M. T. Concentração geográfica da agricultura familiar no Brasil. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas, 2013.
- [6] TIBURCIO, B. A. Atores sociais, agricultura familiar e desenvolvimento territorial: Uma análise do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- [7] COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos; v. 2 – Safra 2014/15; Décimo Levantamento, Julho/2015 ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis; Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2015, MME, 2015.
- [8] QUEIROZ JR., G.; MAHL, A. A. Perspectivas para o biodiesel no Nordeste. *Rev Desenharia*, n. 14, 2011.
- [9] SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA (SEAG). Abastecimento, Aquicultura e Pesca; Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura Capixaba; Novo PEDEAG 2007 - 2025; Vitória – ES; 2008.
- [10] BARRETO, P.; SARTORI, M.; DADALTO, G. G. Levantamento de Áreas Agrícolas Degradadas no Estado do Espírito Santo. Centro de Desenvolvimento do Agronegócio, 2012
- [11] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2006 – Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Rio de Janeiro, 2009.

- [12] BIODIESELBR. Agricultores do ES que investiram em pinhão-manso têm prejuízo; de 15/03/2013. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/materia-prima/jatropha/agricultores-es-investiram-pinhao-manso-prejuizo-150313.htm>. Acesso em: jul/2015.
- [13] INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA (INCAPER). Assistência Técnica e Extensão Rural; Folder Polo de Pinhão Manso do Estado do Espírito Santo; Documento nº 193; Vitória – ES; 2011.
- [14] BELTRÃO, N. E. M.; FERREIRA, L. L.; QUEIROZ, N. L.; TAVARES, M. S.; ROCHA, M. S.; ALENCAR, R. D.; PORTO, V. C. N. O Gergelim e seu Cultivo no Semiárido Brasileiro; IFRN Editora; Natal – RN; 2013.
- [15] DURÃES, F. O. M.; LAVIOLA, B. G.; SUNDFELD, E.; MENDONÇA, S.; BHERING, L. L. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Pinhão-Manso para Produção de Biocombustíveis; Embrapa Agroenergia; Brasília – DF; 2009.
- [16] EMBRAPA ALGODÃO. Folder Manejo Cultural da Mamona para a Agricultura Familiar; Embrapa Algodão; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ministério do Desenvolvimento Agrário; Campina Grande – PB; 2004.
- [17] GONÇALVES, P. S. Sub-produtos complementares da renda de um seringal; Programa Seringueira; Centro de Análise e Pesquisa do Agronegócio do Café; Associação Paulista de Produtores e Beneficiadores de Borracha – Apabor; Campinas – SP; 2002.
- [18] RIOS, S. A.; CUNHA, R. N. V.; LOPES, R.; BARCELOS, E. Recursos Genéticos de Palma de Óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) e Caiué (*Elaeis oleífera* (H. B. K.) Cortés); Embrapa Amazônia Ocidental; Manaus – AM; 20.
- [19] SEVERINO, L. S.; MILANI, M.; BELTRÃO, N. E. M. Mamona: O produtor pergunta, a Embrapa responde; Coleção 500 Perguntas 500 Respostas; Embrapa Informação Tecnológica; Brasília – DF, 2006.



- [20] BIOMERCADO. Centro de Referência da Cadeia de Produção de Biocombustíveis para a Agricultura familiar. Disponível em: <http://www.biomercado.com.br/>. Acesso em: ago/2015.
- [21] ZANATTA, M. Governo tenta turbinar óleo de palma; Valor Econômico; de 05/05/2010. Disponível em: <http://www.valor.com.br/arquivo/822421/governo-tenta-turbinar-oleo-de-palma>. Acesso em: jul/2015.
- [22] AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANAP). Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2015, MME, 2015.