



BIODIESEL NO CEARÁ: UMA PERSPECTIVA DESENVOLVIMENTISTA E DIVULGATÓRIA

Jones Baroni Ferreira Menezes¹
Aila Nogueira Bernardo²

RESUMO

No Brasil, os estudos sobre a produção de biocombustíveis - combustíveis produzidos a partir da biomassa - estão sendo desenvolvidos e bem aceitos no mercado, principalmente, o biodiesel (diesel produzido a partir da biomassa de vegetais oleaginosos). Essa produção vem crescendo num grande potencial, merecendo cuidados especiais para que possa alcançar a sua sustentabilidade. A dinâmica do setor tem proporcionado incrementos na renda de milhares de famílias de pequenos produtores rurais que produzem matérias-primas, principalmente, no semi-árido nordestino, permitindo a inclusão social dessas populações. O estado do Ceará, atualmente apresenta um grande potencial no desenvolvimento dos biocombustíveis. Só nos últimos anos percebeu-se que o governo investiu com interesse o desenvolvimento do biodiesel. Nesse sentido, objetivou-se investigar sobre o desenvolvimento do biodiesel no estado do Ceará e socializar esse conhecimento. A pesquisa consistiu em um estudo interpretativo e descritivo de dados com uma abordagem qualitativa. Foi realizado estudo de caso sobre o desenvolvimento do biodiesel no estado do Ceará e entrevista com coordenador da Coordenadoria de Desenvolvimento da Agricultura Familiar - CODAF. Os resultados demonstraram que o estado do Ceará é um pioneiro na produção do biodiesel e prioriza a produção deste biocombustível com seu programa estadual, em consenso com o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB, justificando a visão social, ambiental e econômica. A oleaginosa mais cultivada no estado do Ceará é a mamona. Desde o ano de 2010, o estado do Ceará começou a gerar três tipos de oleaginosas: a mamona, o girassol e o algodão. A geração de emprego para o estado aumentou, fortaleceu a agricultura familiar, a agroecologia, tornando-se uma nova matriz energética viável para o estado. Deste modo, a expectativa é que a comunidade e os alunos graduandos do curso de Ciências Biológicas tenham compreendido o que é o biodiesel e seu desenvolvimento no estado.

Palavras-chave: Biodiesel, Ceará, oleaginosas.

¹ Universidade Estadual do Ceará. E-mail: jbaroni.bio@gmail.com

² Universidade Estadual do Ceará. E-mail: ailanogueirab@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A história da energia começou na Idade da Pedra. A produção do fogo foi um dos principais progressos para a humanidade. Um dia, o homem produziu o fogo e pôde cozinhar, iluminar seu habitat e se aquecer nas épocas frias. Foi quando surgiu a primeira ideia que poderia transformar energia em conforto. Então, os recursos naturais foram, ao longo dos anos e necessidades, tornando-se diferentes fontes de energia. A transformação das forças fornecidas pela natureza resultou em produção energética para sobrevivência social do homem.

No século XVIII, chegou a Revolução Industrial e o uso generalizado da máquina a vapor movimentado pelo carvão acarretou na primeira devastação em larga escala de florestas provocada pelas mãos humanas (CRAVEIRO, 2010). No último século, com o surgimento dos motores à combustão e produção de energia com a queima dos combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão) os problemas ambientais se agravaram significativamente (BRAGA; PEREIRA; SALDIVA, 2003).

Acontece que os combustíveis fósseis são fontes poluentes e não renováveis de energia e acredita-se que seu esgotamento será num futuro bem próximo. Percebeu-se assim, a necessidade de descobertas e utilização de outras fontes naturais para a produção de energia de menor ou quase nenhum impacto ambiental (NASCIMENTO et al., 2013). Surgiu, portanto, o interesse pelas chamadas energias alternativas e renováveis, como a eólica, a solar, a hidrelétrica e a de biocombustíveis.

A Lei 11.097/05 define biocombustível como um

“combustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna ou, conforme regulamento, para outro tipo de geração de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil” (BRASIL, 2005).

Os dois principais biocombustíveis são o biodiesel e o etanol, considerados, atualmente, as melhores alternativas para a substituição do óleo diesel e da gasolina, respectivamente (FRONDEL; PETERS, 2007).

No Brasil, os estudos sobre a produção de biocombustíveis, combustíveis produzidos a partir da biomassa, estão sendo desenvolvidos e bem aceitos no mercado, principalmente, o biodiesel (diesel produzido a partir da biomassa tanto de vegetais oleaginosos - pinhão manso, a soja, a mamona, o

girassol, o algodão, dendê, babaçu, amendoim, macaúba, colza, linhaça e oiticica - como também de origem animal providos de sebo bovino, óleos de peixes, óleo de mocotó, banha de porco, entre outros tipos de graxa animal (PARENTE, 2003).

Para Pimentel; Silva-Junior; Andrade (2008, p. 3), o biodiesel é um éster e pode ser obtido através de diferentes processos químicos, tais como:

Esterificação – reação de um ácido com um álcool, produzindo um éster.
Transesterificação – reação de óleo vegetal ou gordura animal com um álcool, mediante a ação de um catalisador, gerando glicerina e éster.
Craqueamento – divisão em partes menores de um composto sob a ação de calor e/ou catalisador.

Essa produção vem crescendo num grande potencial, merecendo cuidados especiais para que possa alcançar a sua sustentabilidade. A dinâmica do setor tem proporcionado incrementos na renda de milhares de famílias de pequenos produtores rurais que produzem matérias-primas, principalmente, no semi-árido nordestino, permitindo a inclusão social dessas populações (OLIVEIRA et al., 2010).

Assim, o biodiesel atende muitos aspectos de forma positiva: no aspecto ambiental, por emitir menor índice de carbono evitando os gases responsáveis pelo efeito estufa e a emissão de enxofre, não é tóxico e ainda é biodegradável. Como fonte de energia renovável, apresenta-se um potencial promissor, uma vez que não contribuem para o acúmulo de gases do efeito estufa na atmosfera. Isso acontece porque é um ciclo fechado de carbono no qual o CO₂ é absorvido quando a planta cresce na safra seguinte. Como benefício social, a implementação de programas energéticos com biodiesel abre grandes oportunidades de geração de emprego por capital investido, de valorização e promoção do trabalhador rural, além das demandas por mão-de-obra qualificada para o processamento. Dessa forma, o biodiesel é uma saída economicamente viável e se for bem administrado pode ser também sustentável (OLIVEIRA; COSTA, 2002).

A importância do conhecimento dos profissionais formadores de opiniões sobre o biodiesel torna-se o estudo sobre esse assunto mais relevante e evidente. Com a busca incessante de informações e novas descobertas sobre o desenvolvimento do biodiesel, principalmente no estado do Ceará, o assunto trás relevância e significados para as universidades tanto de licenciatura como de pesquisa, acarretando em bons resultados para o futuro. Assim, o presente

trabalho objetiva compreender, a luz da literatura, aspectos conceituais, históricos e políticos do biodiesel, além de relatar oferta de minicurso sobre o tema à profissionais da área ambiental.

2 METODOLOGIA

A pesquisa desse trabalho foi do tipo exploratório descritivo com uma abordagem qualitativa, proporcionando maior familiaridade com o assunto biodiesel e a compreensão do tema abordado (GIL, 2002).

A pesquisa ocorreu durante os meses Julho a Setembro de 2014, sendo dividida em três etapas: levantamento bibliográfico, pesquisa de campo e oferta de minicurso.

A primeira etapa, coletas de informações, ocorreu através de levantamentos bibliográficos em banco de dados científicos, bibliotecas virtuais, sites governamentais e blogs. Em seguida, aplicou um questionário com o coordenador e com os secretários na Coordenadoria de Desenvolvimento da Agricultura Familiar – CODAF, no qual trabalham na produção do biodiesel. E, por fim, foi ministrado um minicurso, com carga horária de 4h/a, para os alunos do curso de pós-graduação em Gestão Ambiental, no município de Iguatu/CE.

Antes da aplicação do minicurso, baseados nos conhecimentos e estudos levantados na primeira parte da pesquisa, houve a confecção de uma cartilha contendo informações sobre a definição de energia renovável, conceito e tipos de biocombustíveis, definição, histórico e processo de produção do biodiesel e a relação de biodiesel e sustentabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 O biodiesel para o estado do Ceará

De acordo com o Programa Biodiesel no Ceará 2012, em consenso com o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) a cadeia produtiva do biodiesel vem avançando, com enfoque na importância social e na força da agricultura familiar e se consolida nesta nova visão do rural, abrangendo

mais do que a função produtiva, dando grande importância para as funções de preservação do meio ambiente e da cultura no estado.

Com a autorização do uso desse novo combustível pelo PNPB deu-se início a um novo ciclo de energia, que contribui assim para diversificação da matriz energética a partir de uma fonte renovável, contribuindo na geração de empregos a partir do cultivo de oleaginosas. Dessa forma, promove o desenvolvimento rural sustentável, resultando em trabalho familiar, livremente associado ao processo de produção, beneficiamento, processamento e comercialização de oleaginosas, fortalecendo a diversidade da agricultura familiar com base nos princípios da agro ecologia, convivência com o semiárido e economia solidária, assegurando inclusão social e segurança alimentar.

A preocupação com as limitações do uso dos combustíveis não renováveis e a motivação pelo conceito de desenvolvimento sustentável, levou a vários países do mundo, a partir da década de 1990 a apresentarem ações e avanços na produção e uso de biodiesel. Seguindo essa tendência, no Brasil, um Decreto da Presidência da República instituiu um Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade da utilização do biodiesel como fonte alternativa de energia no país. A partir dos resultados do relatório final do GTI, o PNPB foi criado em 2004 e desde então vem conquistando importantes avanços no que diz respeito à inclusão social, geração de emprego e distribuição de rendas entre agricultores familiares produtores de matéria prima. As ações do PNPB direcionadas às especificidades de cada região do país produzem resultados que confirmam sua metodologia (BRASIL, 2010).

Segundo Sales [(s/d)] a implementação de um programa energético com o biodiesel a partir da mamona para o estado do Ceará, abriu oportunidades para grandes benefícios sociais decorrente do alto índice de geração de emprego por capital investido, culminando com a valorização do campo e a promoção do trabalhador rural, além da demanda por mão de obra qualificada para o processamento.

3.1.1 Desenvolvimento dos projetos sobre o biodiesel no Ceará

Mediante dados obtidos a partir das informações da CODAF o projeto Biodiesel do Ceará 2012 em associação com o FECOP - Fundo Estadual de Combate à Pobreza teve início em 01 de janeiro de 2012 e seu término será em 31 de dezembro de 2012. Esse projeto, através da Secretaria do Desenvolvimento Agrário – SDA, prioriza a produção deste combustível com seu programa estadual, em consonância com o PNPB e buscando o alinhamento com o que preconiza o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, no que se refere à Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PNATER.

O orçamento do projeto foi calculado em R\$ 24.839.061,00 (Vinte e quatro milhões, oitocentos e trinta e nove mil, e sessenta e um reais), sendo R\$ 10.500.000,00 do FECOP, R\$ 10.325.654,00 da Petrobras, R\$ 1.833.274,00 do Projeto de Aquisição e Distribuição de Sementes e Mudanças do Estado/SDA e R\$ 2.180.133,00 do convênio MDA/EMATERCE, direcionados para 25.059 agricultores e agricultoras familiares, distribuídos em 145 municípios do Estado, que cultivam 45.926 ha de oleaginosas em consórcios com culturas alimentares.

O projeto buscou tratar de vários aspectos, dando ênfase à visão social, ambiental e econômico. Na visão social, preocupando-se com o direcionamento da agricultura-familiar. Já no aspecto ambiental, trabalhando a produção de culturas com o uso da agroecologia, e levando em consideração a redução da emissão de gás carbônico, que comparando o diesel derivado do petróleo com o biodiesel reduz em 78% essas emissões de gases. O biodiesel também tem a capacidade de reabsorção pelas plantas, e reduz em 90% as emissões de fumaça praticamente eliminando as emissões de óxido de enxofre. Na visão econômica a unidade de produção de biodiesel da Petrobras, em Quixadá, tem uma capacidade de processamento de 50.000 toneladas de óleo/ano. A empresa conseguiu o selo social que torna obrigatório a aquisição de 50% dessa matéria prima da agricultura familiar (Quadro 1).

Quadro 1: Indicadores dos aspectos do biodiesel: visão social, econômica e ambiental

Categoria	Subcategoria	Indicadores
Social	Inclusão social Geração de emprego	Direcionamento a agricultura familiar. Emprega-se 1 (um) trabalhador para cada 100 hectares cultivados.
Ambiental	Agroecologia Redução da poluição	Sustentabilidade da agricultura familiar resgatando práticas que permitam ao agricultor pobre produzir sem depender de insumos industriais. Reduz em 78% as emissões de gás carbônico e praticamente elimina as emissões de óxido de enxofre.
Econômico	Renda	Mercado para a absorção do produto. Geração de renda. Renda complementar.

De acordo com o projeto biodiesel do Ceará 2012, a agricultura familiar tem participado na cadeia produtiva do biodiesel apenas como fornecedor da matéria prima, papel secundário que não recompensa e nem valoriza esse segmento, apesar da atuação do Estado e dos parceiros envolvidos no desenvolvimento do projeto. Contudo o projeto vem dando suporte e estruturando as organizações de produtores de forma que os agricultores familiares possam se

apropriar cada vez mais da renda oriunda do beneficiamento da produção e processamento do óleo. A continuidade do projeto é imperiosa por contribuir efetivamente para inserção da agricultura familiar na cadeia do biodiesel.

O projeto prevê criar aproximadamente 15.150 (quinze mil cento e cinquenta) postos de trabalho e gerar uma renda média de R\$ 500,00 (quinhentos reais) para cada hectare de oleaginosa plantada, além de possibilitar com as culturas consorciadas a segurança alimentar das famílias envolvidas.

Para o Estado garantir o desenvolvimento e a sustentabilidade do projeto, ele conta com a contribuição de recursos do FECOP e de projetos da SDA, conjugado e integrado à participação das empresas PETROBRAS, o convênio MDA/EMATERCE, agentes financeiros e as representações e movimentos sociais ligados à agricultura familiar.

3.1.2 Pesquisas sobre biodiesel no Ceará e nas cidades onde há usinas instaladas.

Em relação às pesquisas, o estado do Ceará conta com novos desafios para a produção do biodiesel. Pesquisas e novos estudos estão sendo feitos em testes com microalgas e está também em estudo a possibilidade de desenvolvimento do biodiesel a partir do óleo de coco.

Em visita a usina de Quixadá localizada no sertão central do estado do Ceará, o Engenheiro de Processamento Sênior da unidade, informou que a usina de biodiesel de Quixadá está em funcionamento há três anos e seus desafios futuros são o processamento do biodiesel a partir de óleo residual (OGR), microalgas e coco, além de projetos para instalar novas tecnologias de refino para reduzir a perda no refino; estação de tratamento de efluentes (ETE); estudo de lodo ativado para elevados níveis de demanda química de oxigênio (DQO); reaproveitamento de borra de refino químico (acidificação e tratamento do efluente) e aproveitamento da terra diatomácea. Todas essas pesquisas são para melhorar as condições do processamento e produção do biodiesel e diversificar a biomassa utilizada na produção deste biocombustível.

3.1.3 Fluxos das atividades das usinas de biodiesel instaladas no estado do Ceará

Segundo informações do Engenheiro de Processamento Senior, da usina de biodiesel em Quixadá, no interior do estado do Ceará concentra-se a unidade de produção de biodiesel da Petrobras Biocombustíveis, localizada em Quixadá, que tem uma capacidade de produzir 300.000 litros/dia de biodiesel, com tempo de produção de 10 horas numa vazão de 1.000 litros/hora. No início de funcionamento da usina, era necessária para sua produção cerca de 6.800 toneladas de biomassa e atualmente essa quantidade aumentou para 11.000 kg/h.

De acordo com dados do projeto biodiesel do Ceará, sabe-se que a unidade de produção de biodiesel da Petrobras, em Quixadá, tem uma capacidade de processamento de 50.000 toneladas de óleo/ano. A empresa conseguiu o selo social que torna obrigatório a aquisição de 50% dessa matéria prima da agricultura familiar, que por sua vez, nos níveis de produtividades atuais, implicaria numa área plantada de 125.000 ha, dando esse cenário a certeza de mercado para absorção da produção.

Para Nascimento (2011), com a usina de biodiesel em Quixadá a produção de mamona está se desenvolvendo e contribuindo para a geração de emprego e renda no semi-árido cearense, pois há uma maior produtividade de oleaginosas e a adequação das políticas públicas em apoio ao desenvolvimento da agricultura familiar. A partir da Petrobrás, órgãos públicos e parcerias firmadas foi possível identificar as reais necessidades dos agricultores familiares e assim disponibilizar maiores benefícios em favor da categoria, como as distribuições de sementes para os produtores, acompanhamento no cultivo e a compra da produção das oleaginosas, gerando assim, uma maior integração, assistência e confiabilidade dos produtores junto com os órgãos parceiros.

Porém em visita unidade de produção de biodiesel da Petrobras Biocombustíveis, em Quixadá, o Engenheiro de Processamento Sênior, Antonio Carlos S. Almeida, em palestra para os visitantes, afirmou que na cidade de Quixadá o plantio de mamona teve início para a produção de biodiesel, só que com os altos preços da mamona, o processo para a obtenção do biodiesel iniciou-se com a soja excedente do mercado que chega a usina em óleo bruto e é proveniente do Piauí e Maranhão, pois na unidade não tem a esmagadora de

baga. No entanto a Petrobrás compra essa mamona dos agricultores que fazem parte do programa e revende para aquisição de maiores lucros.

É importante ressaltar que a unidade de produção de biodiesel da Petrobras, em Quixadá também utiliza de gordura animal a partir da extração de óleo das vísceras dos peixes e óleo residual – OGR para o processamento da produção de biodiesel, segundo engenheiro químico do órgão.

Em contrapartida, a Unidade Industrial da Brasil Ecodiesel em Crateús, parou suas atividades depois de apenas três anos de inauguração. Foi à primeira usina produtora de biodiesel instalada no Ceará e possuía o certificado Selo Combustível Social. Segundo Pimentel (2008) a unidade de esmagamento de mamona tinha capacidade de 16 mil m³/ano e a unidade de transesterificação apresentava capacidade de 108 mil m³/ano, e a cadeia de processamento planejada pela empresa para a unidade de Crateús era composta por: plantação de mamona, extração do óleo de mamona e produção de biodiesel (transesterificação). No entanto sua desativação deu-se no período de dezembro de 2009. A expectativa de todos era que a empresa, líder nacional na produção de biodiesel, com capacidade de produção de 118.800 m de biodiesel por ano, integrada à unidade esmagadora fosse à grande impulsionadora do desenvolvimento e crescimento da região, tanto pela presença da maior autoridade nacional assegurando o investimento na região, quanto pela própria divulgação do biodiesel como o combustível do futuro (BIODIESELBR, 2012).

Ocorreram muitos problemas em decorrência de questões ambientais, como a suspensão temporária das atividades de esmagamento de oleaginosas da unidade, por meio de liminar pelo juízo da comarca de Crateús em julho de 2007, em ação cautelar de cunho ambiental, referente ao Rio Poti. Houve vazamento que acarretou na intensa poluição do Rio Poti e causou o aparecimento de espuma e a morte de centenas de peixes, fato que preocupou a população que, articulada, buscou os órgãos públicos estaduais exigindo a imediata solução do problema. Com estudos no local, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (Semace) comprovou a responsabilidade da empresa. A Unidade encontra-se atualmente sem nenhuma atividade operacional. Os equipamentos permanecem no local, exceto os da esmagadora, que estão sendo retirados pela companhia (BIODIESELBR, 2012).

3.1.4 Principais espécies vegetais utilizadas para produção de biodiesel no estado do Ceará

De acordo com as informações obtidas a partir do questionário semi-estruturado enviado a CODAF, nos anos de 2003 até 2006 começou-se apenas a distribuição de sementes de *Ricinus communis* (mamona) para o plantio nos municípios do estado do Ceará. Já entre 2008 e 2009 as oleaginosas mais incentivadas para o plantio foram à *Ricinus communis* (mamona) e o *Helianthus annuus* (girassol) e no ano de 2010 teve o incentivo também para a plantação do *Gossypium hirsutum* (algodão).

Em estudo sobre Produção de mamona como alternativa energética e geração de renda no município de Quixadá-CE, Melo (2011) afirma que, notadamente os agricultores já vivem da produção de culturas voltada para a subsistência, na qual predomina o plantio de feijão, milho, mandioca, batata e pequenos pomares. Sobretudo o plantio de *Ricinus communis* (mamona) e *Helianthus annuus* (girassol) é feito de forma consorciada com as demais culturas já plantadas.

Em Quixadá, na unidade de produção de biodiesel da Petrobras, a produção de mamona cultivada pelos agricultores locais é vendida a Petrobras, a qual comercializa esta matéria-prima, mas não é utilizada para a produção de biodiesel nesta usina, devido ao seu alto custo. O biodiesel é produzido a partir do óleo bruto da *Glycine Max* (soja), obtido nos estados do Piauí e Maranhão.

Segundo Rizzi (2010), a concentração de produção nacional de *Ricinus communis* (mamona) localiza-se intensamente na região Nordeste. Dentre os estados que estão como principais produtores são o estado da Bahia, principal produtor, o estado do Ceará, Minas Gerais, Pernambuco e Piauí.

No entanto as espécies vegetais mais cultivadas no estado do Ceará são a *Ricinus communis* (mamona) e o *Helianthus annuus* (girassol), ao passo que para produção do biodiesel, a *Glycine Max* (soja) é a matéria-prima mais utilizada para tal processamento.

3.1.5 Plantio, colheita até chegar ao processo de produção do biodiesel

Mediante obtenção de dados, de acordo com o Programa Biodiesel do Ceará 2012, as etapas de plantio da mamona e girassol até chegar à produção do

biodiesel nas usinas se dão primeiramente pelo cadastramento das famílias agricultoras que desejam participar do programa.

Esse cadastro é realizado pela EMATERCE, o instituto Agropolos, FETRAECE / Cooperbio, Via Campesina – MST / MAB e MPA / Cooptrace, motivando os agricultores familiares, e cadastrando-os no sistema de processamento de dados do programa BIONET, sob coordenação da SDA.

Para que as famílias agricultoras possam fazer o cadastramento, é necessário que atendam aos seguintes requisitos: pertencer à área zoneada para as culturas ou às áreas pré-zoneadas; seja agricultor ou agricultora familiar portador de Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP); apresentar opção de venda da produção agrícola da(s) oleaginosa(s) a Petrobras; aceite participar de grupo de interesse (GI) ou em grupos de interesse associativo e agroecológico de base (GIAB) em produção de oleaginosas.

Após o cadastramento os agricultores familiares recebem incentivos, na forma de insumos e recursos do Programa, limitado até 3 ha de terra, em apoio a produção promovendo o melhor stand da cultura oleaginosa e das culturas alimentares dentro dos consórcios eleitos, a adoção de práticas edáficas e a participação da agricultura familiar nos elos sementes, beneficiamento o processamento da cadeia produtiva das oleaginosas.

O ato do cadastramento dos agricultores é o momento que indica a participação de Instituições e Empresas produtoras de Biodiesel, das Cooperativas e representações da Agricultura Familiar e Organização Comunitária de Base (OCB's) envolvidas, bem como a demanda de sementes e calcário, recursos financeiros, técnicos, humanos e equipamentos.

Após a adesão do programa, é oferecida uma capacitação inicial com os agricultores cadastrados e suas OCB's abordando o conhecimento técnico básico das culturas, com debates através de troca de experiências e saberes, com vistas ao aprofundamento do programa e o planejamento de sua implementação com uma efetiva gestão e controle social.

Também são realizadas reuniões e visitas técnicas aos agricultores cadastrados para o diagnóstico e definição de práticas edáficas e de preparo das áreas. A adesão dos agricultores é o passo em que se define as ações e os níveis estratégicos gerando as demanda de sementes e biocomposto, práticas de convivência com o semiárido, recursos financeiros, técnicos, humanos e

equipamentos, identificação e constituição dos GI's e GIAG's e as metas do Programa.

A produção e a comercialização são garantidas através da assinatura de contrato entre o agricultor e a empresa produtora de Biodiesel.

Segundo Trentini (s/d) os agricultores da região de Quixadá, relatam a importância de vender suas produções para a empresa de biodiesel porque ela possibilitou o cultivo da mamona e girassol com a distribuição de sementes e esses agricultores descrevem a seriedade do compromisso, que não está ligado necessariamente à existência de um contrato, mas à doação das sementes e à assistência técnica prestada pelos órgãos ligados à prefeitura e ao estado.

3.2 Transmissão do conhecimento sobre as informações adquiridas a respeito do biodiesel no Ceará.

Foram ofertadas 15 vagas para o minicurso, na qual houve a efetiva participação dos 15 inscritos do curso de pós-graduação em Gestão Ambiental.

No minicurso foram abordados os conceitos relacionados aos biocombustíveis e seus tipos, o histórico do biodiesel, bem como suas vantagens em relação ao diesel, as matérias-primas para a produção do biodiesel, o processo de transesterificação e o desenvolvimento do biodiesel no estado do Ceará.

Esse minicurso teve o intuito de informar e esclarecer dúvidas sobre o desenvolvimento do biodiesel de forma interativa e objetiva, para que os pós-graduandos do curso de Gestão Ambiental tenham uma visão crítica sobre esse assunto que está em evidência no estado e no país.

Antes de definir alguns conceitos, perguntei aos alunos pós-graduandos do curso de Gestão Ambiental o que eles entendiam por biocombustíveis, e alguns definiram como um combustível que é produzido a partir de cana-de-açúcar. No entanto, pude perceber que mesmo sendo graduados no curso de Ciências Biológicas, não existia um conhecimento mais concreto a respeito de biocombustíveis.

Santos (2010), afirma que mesmo com tantas informações na mídia, ainda há pessoas com dúvidas a respeito desse combustível alternativo e que não tem um conhecimento concreto sobre biocombustíveis e seus derivados tipos.

Ainda no decorrer da apresentação, perguntei aos universitários se eles conheciam algum tipo de biocombustível, e alguns me responderam que conheciam o etanol, então percebi a falta de informação desses estudantes sobre o assunto.

Em sua pesquisa, Andrade (2007) destaca que temas geradores como o biodiesel são difíceis de serem avaliados, pois implica na absorção de valores pelos alunos, o que é subjetivo. Além disso, as abordagens conjuntas de conceitos ambientais, químicos e contextos sociais, que visam à formação ampla do cidadão e a construção do conhecimento, demandam mais tempo do que o ensino tradicional com seus conceitos prontos e acabados.

No decorrer do minicurso, foi exibido um vídeo de título “Produção do biodiesel” produzido pela Embrapa Agroenergia mostrando como se produz este combustível, que é uma das alternativas do portfólio energético do país, com a simulação do processo de transesterificação para a obtenção do biodiesel e outro vídeo de título “Biodiesel Brasil” exibido no globo ciência em uma reportagem que a emissora de televisão globo fez no laboratório de pesquisa de biodiesel da USP Ribeirão Preto, mostrando os poucos impactos que o biodiesel causa no meio ambiente, comparado ao diesel derivado do petróleo, para despertar a atenção dos universitários para um maior cuidado com o meio ambiente e seus recursos.

Segundo Santos (2010), em seu trabalho de pesquisa dos biocombustíveis e seus impactos ambientais, afirma que é necessário que se faça uma educação ambiental, mesmo que não formal, aos alunos. Dessa forma, precisa-se impactar a mente das pessoas para que se volte para as causas ambientais.

Também foi distribuído cartilhas sobre Biodiesel: um biocombustível em grande desenvolvimento no estado do Ceará, aos alunos participantes do minicurso, contendo definições a respeito de biocombustíveis, seus tipos, o que é energia renovável, biomassa, histórico do biodiesel, processo de transesterificação, a diferença do biodiesel e diesel, o biodiesel no estado do Ceará, as principais biomassas utilizadas no estado, biodiesel e sustentabilidade e a sua participação na matriz energética.

Essas cartilhas foram elaboradas e custeadas pela aluna pesquisadora, com a intenção de despertar o interesse dos pós-graduandos pelo assunto, a fim de que eles aumentassem seus conhecimentos. Foi disponibilizado

na cartilha um espaço com leitura complementar, com indicação de alguns sites, para que os alunos possam acessar e descobrir inúmeras curiosidades sobre o biodiesel e outros tipos de biocombustíveis.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os biocombustíveis cada vez mais estão ganhando espaço no mercado brasileiro, principalmente o biodiesel, por ser produzido a partir de oleaginosas, visto que o Brasil é um país rico e possui variedades dessas espécies, notadamente no semi-árido nordestino que tem condições climáticas e solos propícios.

A pesquisa permitiu identificar que o estado do Ceará é um pioneiro na produção do biodiesel e prioriza a produção deste biocombustível com seu programa estadual, em consenso com o PNPB, justificando a visão social, ambiental e econômica. O estado tem associação com atores governamentais e sociais como EMATERCE, Secretarias de Agricultura, EMBRAPA, SDA, MDA, entre outros para a execução dos projetos.

Atualmente, a oleaginosa mais cultivada no estado do Ceará é a mamona. A partir 2010, o estado do Ceará começou a gerar três tipos de oleaginosas: a mamona, o girassol e o algodão, mas a maior produção que permanece é o cultivo da mamona.

A geração de emprego para o estado aumentou, fortaleceu a agricultura familiar, a agroecologia, tornando-se uma nova matriz energética viável para o estado aumentando assim a economia.

Portanto, a expectativa é que os alunos pós-graduandos do curso de Gestão Ambiental tenham compreendido o que é o biodiesel e seu desenvolvimento no estado e que as informações repassadas tenham contribuído para a formação pessoal, profissional e ambiental dos mesmos.

BIODISEL AT THE CEARÁ: A DEVELOPMENTAL AND DIVULGATORY PERSPECTIVE

ABSTRACT

In Brazil, studies on the production of biofuels - fuels produced from biomass - are being developed and well accepted in the market, mainly biodiesel (diesel produced from biomass of oleaginous plants). This production has been growing a lot of potential and deserves special care so that it can achieve its sustainability. The dynamics of the sector has provided increments in income of thousands of families of small farmers who produce raw materials, mainly in the northeastern semi-arid region, allowing the inclusion of these populations. The state of Ceará, currently has a great potential in the development of biofuels. Only in recent years it was realized that the government invested with interest the development of biodiesel. Accordingly, we aimed to investigate the development of biodiesel in the state of Ceará and transmit this knowledge of sustainable technology. The survey consisted of a descriptive and interpretive study of data with a qualitative approach. Case study was conducted on the development of biodiesel in the state of Ceará and interview with Coordinator of the Coordination Development of Family Farming - CODAF. The results showed that the state of Ceará is a pioneer in the production of biodiesel and prioritizes the production of this biofuel with your state program, in consensus with the National Program for Production and Use of Biodiesel - PNPB, justifying the social, environmental and economic vision. The most widely grown oilseed in the state of Ceará is the castor bean. Since the year 2010, the state of Ceará began to generate three types of oil: castor bean, sunflower and cotton. Employment generation for the state increased, strengthened family agriculture, agroecology, making it a viable new energy sources for the state. Thus, the expectation is that the community and the graduate students of Biological Sciences have understood what is biodiesel and its development in the state

Keywords: biodiesel, Ceará, oilseed.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Giselle Carolina da Fonseca. **Biodiesel como tema gerador para aulas de Química no Ensino Médio**. Universidade Federal de Minas Gerais. Curso de Licenciatura em Química. Belo Horizonte, 2007.

BIODIESELBR, **A usina de biodiesel desativada em Crateús (CE), 2012**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/ecodiesel-ce-usina-biodiesel-desativada-110510.htm>>. **Acesso em: 10/10/2012**.

BIODIESELBR, **Bioetanol: etanol de lignocelulose**, 2012. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/energia/alcool/bioetanol-etanol-lignocelulose.htm>>. Acesso em: 13/04/2014.

BRAGA, Alfesio; PEREIRA, Luiz Alberto Amador; SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento. **Poluição atmosférica e seus efeitos na saúde humana**. Faculdade de Medicina, USP, 2003. Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/cidades/paper_saldiva.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2014.

BRASIL, Governo Federal. **Programa nacional de produção e uso de biodiesel - inclusão social e desenvolvimento territorial**, 2010. Disponível em: <www.mda.gov.br/biodiesel>. Acesso em: 22 set. 2014.

BRASIL. **Lei nº. 11.097, de 13 de janeiro de 2005**. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as Leis nos 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 de janeiro de 2005. Disponível em <http://www.biodiesel.gov.br/docs/lei11097_13jan2005.pdf>.

CRAVEIRO, Paulo Marcos Aragão. **Energias Renováveis**. Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável, fasc. 09, Fortaleza, Universidade Aberta do Nordeste, 352 p, 2010.

FRONDEL, M.; PETERS, J. Biodiesel: a new oilorado? **Energy Policy**, v. 35, n. 3, p. 1675-1684, mar. 2007.

GIL, Antônio Carlos. Como **Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MELO, Kívia Kandyse Paiva de; MORAIS, Josiani Alves de; BARRETO, Edson Carvalho; OLIVEIRA, Alan Martins de. **Produção de mamona como alternativa energética e geração de renda no município de Quixadá – CE**. VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE – 12 a 16/12/2011. V. 6, nº. 2, p. 2236-7934, dez 2011.

NASCIMENTO, José Welliton Silva do, SOUZA, Artur Costa de, CAMPO, Kilmer Coelho. **Atuação de instituições locais no programa Biodiesel - mamona nos municípios de Quixadá e Quixeramobim, estado do Ceará**. 3º Encontro Universitário da UFC no Cariri. Universidade Federal do Ceará- Campus Cariri. Juazeiro do Norte-CE, 26 a 28 de Outubro de 2011.

NASCIMENTO, Denise da S. et al. **Biodiesel, uma abordagem ambiental: estratégias didáticas para melhoria do ensino de química**. XVI ENEQ/X EDUQUI - ISSN: 2179-5355, 2013.

OLIVEIRA, Luciano Basto; COSTA, Ângela Oliveira da. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, IX, 2002, Rio de Janeiro. Biodiesel: uma experiência de desenvolvimento sustentável. **Anais...** Rio de Janeiro: COPPE, 2002.

OLIVEIRA, JAMILLE ALBUQUERQUE; SANTIAGO, DAIANE FELIX; OLIVEIRA, MAURICIO DE LIMA; OLIVEIRA, RUAN CARLOS DE MESQUITA; LIMA, PATRICIA VERONICA PINHEIRO SALES. **O programa biodiesel do ceará na visão dos agricultores familiares**. In: 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural, Campo Grande/MS. 2010.

PIMENTEL, Themisa; JOSÉ FILHO, Carlos Lazaro da Silva; ABREU, Mônica Cavalcanti Sá de; OLIVEIRA, Leonel Gois Lima; ANDRADE, Raphael de Jesus Campos de. **Biodiesel do Semi-Arido; Configurações reais da Cadeia produtiva no Ceará**. XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

RIZZI, S. Bruna; SILVA, A. J. Guilherme da; MAIOR, Souto Thales. Mamona como biocombustível. Revista de divulgação do projeto Petrobrás e IF Fluminense. V.1, p.317-320, 2010.

SALES, Juscelino Chaves; SOMBRA, Antônio Sergio Bezerra, ANTÔNIO Filho Francisco Gomes Furtado; ALMEIDA, José Silva de. **O Biodiesel Produzido a Partir da Mamona e suas Consequências para o Desenvolvimento do Ceará: Aspectos Ambientais, Sociais e Econômicos**. In: 2º Congresso Brasileiro de Mamona.

SANTOS, Jenyffer Borges dos; ALMEIDA, Jheniffer Vieira de. **Os biocombustíveis e seus impactos ambientais e suas medidas mitigadoras**. Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense. V. 1, p. 227-231, 2010.