



CADEIA DE SUPRIMENTOS VERDE: INTEGRANDO AGRICULTORES FAMILIARES NO PROCESSO DE GESTÃO AMBIENTAL.

Tatiana Botelho
(UFRJ/COPPE/PPE)

Eveline Vásquez
(UFRJ/COPPE/PPE)

Luiza Maia
(UFRJ/COPPE/PPE)

Resumo

A agroenergia apresenta uma alternativa na redução de emissões de gases de efeito estufa e é uma das poucas tecnologias viáveis de substituição de curto e médio prazos. A fim de mitigar as emissões de gases efeito estufa, promover uma melhoria na balança comercial e reduzir a pobreza no campo, o Programa do Biodiesel foi formulado pelo Governo Federal, estimulando a inserção da agricultura familiar na cadeia produtiva através do Selo Combustível Social. O crescimento da produção do biodiesel vem, no entanto, acompanhado de críticas quanto a sua sustentabilidade. O Selo Combustível Social não contém exigências ambientais, e os fornecedores de matéria-prima são o elo da cadeia mais expostos às críticas em relação aos biocombustíveis. A literatura indica um crescente ônus do papel das empresas em relação às suas responsabilidades para minimizar impactos negativos ao ambiente, sendo essencial a sua gestão ambiental por parte das empresas. O estudo de caso analisado, a cadeia de produtiva da mamona da Petrobras Biocombustível (PBIO) no Ceará, consiste das seguintes atividades: Seleção da área de produção, negociação de contrato, preparo da terra e solo, plantio, manejo, colheita, debulha e assistência técnica, compra da mamona, transporte do grão, esmagamento do grão, armazenamento e transporte do óleo até a entrega. Seguindo as diretrizes do ISO 14001 e o Eco-cert Rural PROCISUR, o presente trabalho propõe objetivos, metas, indicadores e atividades e indicadores para gestão ambiental de fornecedores da agricultura familiar dentro dos principais problemas encontrado. O objetivo final do sistema de gestão seria construir uma

cadeia de fornecimento de matéria-prima que esteja alinhada com as políticas e padrões socioambientais da PBIO. O maior ganho ambiental no processo seria logrado por meio de um aumento na produtividade, cujo crescimento nos campos eliminaria a necessidade dos AF se moverem para outros locais, reduzindo o desmatamento. Com uma gestão ambiental apropriada, a produção de biodiesel no Brasil poderá rechaçar as críticas de insustentabilidade e competição por alimentos. Pelo contrário, as boas práticas ambientais absorvidas na cadeia de bicombustíveis podem ser aplicadas para aumentar a produtividade das lavouras de subsistência, contribuindo para a segurança alimentar da região.

Palavras-chaves: fornecedores, biodiesel, agricultura familiar, gestão ambiental,

1- INTRODUÇÃO

O tema dos biocombustíveis ganhou notoriedade nos últimos anos devido à crescente demanda por energia no mundo. A agroenergia apresenta uma alternativa na redução de emissões de gases de efeito estufa e, de acordo com a IEA (2004), é uma das poucas tecnologias viáveis de substituição de curto e médio prazos.

A dinâmica da produção de biocombustíveis é diferente em relação aos seus pares fósseis, sendo a terra e a água seus maiores insumos. Assim, um aumento em sua produção, utilizando a tecnologia atualmente viável, implica na intensificação da demanda por terras aráveis. Consequentemente, o crescimento da produção do biodiesel vem acompanhado de críticas, principalmente o efeito cruzado entre os produtos energéticos e alimentares. Mesmo quando a oleaginosa, matéria prima para a produção do biodiesel, não é alimentícia, como no caso da mamona, existe a apreensão de que os agricultores deixem de plantar alimentos. As críticas também incluem o incentivo à monocultura, excesso de uso de agrotóxicos, desmatamento direto e indireto, trabalho escravo e infantil, impacto na biodiversidade, entre outras.

Se por um lado os combustíveis de origem vegetal podem ser uma ameaça aos alimentos devido à competição por terras e água, elevando preços de alimentos e causando instabilidade, eles também podem gerar emprego e renda no campo, propiciando o desenvolvimento rural. Cria-se, então, um dilema global entre a necessidade humana de se alimentar *versus* o maior retorno financeiro dos agricultores na incorporação de suas terras para produção de agroenergia (Hoogwijk et. al., 2003 apud Rathmann et. al., 2009).

No Brasil, a renda média mensal do trabalho no campo equivale a 35% do rendimento daqueles que vivem nas cidades. A pobreza da população rural brasileira é evidenciada nos índices de analfabetismo, escolaridade, acesso à água potável e saneamento (Repórter Brasil, 2010). Altos níveis de pobreza e insegurança alimentar podem resultar em uso insustentável de recursos naturais (FAO, 2010). Dessa forma, pode ser iniciado um ciclo vicioso entre pobreza e degradação dos recursos naturais.

A fim de reduzir a pobreza no campo, o programa do biodiesel foi formulado pelo Governo Federal para estimular a inserção da agricultura familiar na cadeia produtiva. O

agricultor familiar, beneficiado pelo Selo Social, representa a maioria de produtores rurais no Brasil: 4,5 milhões de estabelecimentos, sendo 50% no Nordeste (Portugal, 2004). Dessa forma, mais de 30 milhões de brasileiros que vivem em ocupações rurais poderiam eventualmente usufruir da produção de agroenergia (IPEA, 2010).

O Brasil propôs-se a se tornar um dos maiores produtores e exportadores mundiais de biocombustíveis, com o intuito de reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE), melhoria na balança comercial e a inclusão social, por meio do Selo Combustível Social. A participação da agricultura familiar está atualmente abaixo da meta do governo, mas em ascensão (Reporter Brasil, 2010.)

Porém, o Selo Combustível Social não contém exigências ambientais. Os fornecedores de matéria-prima são o elo da cadeia mais expostos às críticas em relação aos biocombustíveis. Para vencer os obstáculos e comprovar a sustentabilidade dos seus produtos, as empresas de biodiesel devem implementar um modelo de gestão que assegure que a oleaginosa não causou desmatamento, não substituiu a produção de alimentos e não foi cultivada com mão de obra escrava ou infantil. Portanto, o gerenciamento dos produtores de oleaginosas é essencial para assegurar a sustentabilidade do produto final. No entanto, a gestão ambiental dos agricultores familiares representa um desafio diferenciado, diante da quantidade de produtores, dispersão geográfica e precariedade da situação social.

O presente estudo visa desenvolver um modelo de gestão de fornecedores de agricultura familiar, baseado em um estudo de caso de produtores de mamona para a Petrobras Biocombustível (PBIO). Primeiramente, será apresentada uma visão geral do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel e as exigências do selo social. Apresentaremos, em seguida, uma estrutura para um Sistema de Gestão Ambiental com base no modelo da ISO 14000, no Sistema Eco-cert.Rural PROCISUR da Embrapa e no processo de aquisição da mamona da PBIO. Por fim, discutiremos como o modelo de gestão sugerido poderá trazer melhorias ao atual processo de fornecimento de mamona.

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

O PNPB foi concebido como forma de promover a inclusão social de agricultores familiares, reduzir desigualdades regionais, além de benefícios como redução da importação de petróleo e do consumo de combustíveis não renováveis e, por conseguinte, das emissões de CO₂.

Dessa forma, em 13 de janeiro de 2005, a lei número 11.097 definiu o biodiesel como novo combustível na matriz energética brasileira e alterou leis e afins, viabilizando o desenvolvimento dessa nova cadeia produtiva.

Para viabilizar a entrada do agricultor familiar no mercado, bem como o alcançar os objetivos sociais do projeto o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) estabeleceu o uso de uma certificação, o “Selo Combustível Social”. (BRASIL, 2010)

1.2 O Selo Combustível Social

Agricultores familiares, de acordo com o Programa Nacional do Agricultor Familiar (PRONAF), são aqueles que residem na propriedade cuja área está dentro de um limite estabelecido por lei, possuem 80% da renda bruta anual familiar advinda da exploração do estabelecimento e mantêm até 2 (dois) empregados permanentes – sendo admitida a ajuda eventual de terceiros.

O Selo Combustível Social (SCS) diferencia aquelas empresas de produção de biodiesel que apóiam a agricultura familiar, especialmente nas regiões mais carentes do país. A partir dele desenvolveu-se uma parceria, entre grandes empresas processadoras e sindicatos rurais. Essa nova forma de interação entre os atores representa um caso singular de integração contratual das modalidades de fornecimento, que formam um novo padrão de funcionamento do mercado e de governança. Por isso, a necessidade de se estudar a questão da gestão diferenciada entre os fornecedores do agronegócio e daqueles oriundos da agricultura familiar.

Segundo INCRA/FAO (2000), 70% dos agricultores do Nordeste pertencem ao grupo B da classificação do PRONAF, ou seja, dos mais descapitalizados, sendo 18,1% das classes de renda baixa e 52,2% das quase sem renda. Mais da metade dos estabelecimentos (58,8%) da região são minifúndios com menos de 5 ha (média de 1,7 ha), enquanto as pequenas propriedades correspondem a cerca de 20% das terras e apresentam-se entre 5 e 20 hectares. Ressalta-se ainda que os recursos naturais no entorno da maioria dos produtores são escassos e estão em processo de deteriorização.

Entre os critérios para obtenção e manutenção do Selo está à obrigatoriedade de compra de percentuais mínimos de matérias-primas vindas dos agricultores familiares por região: 10% para a Região Norte e Centro-Oeste; 30% para as Regiões Sul e Sudeste; e de 50% no Nordeste e

no Semi-Árido¹. Esse percentual é referente ao valor total gasto com a compra de matérias primas e não determina que esse produto comprado seja efetivamente utilizado na produção. Em 2009, o percentual para aquisição de matérias-primas da agricultura familiar passou para 30% nas regiões sul, sudeste e nordeste. Na região norte e centro-oeste, o percentual foi alterado para 15% para a safra 2009/2010.

Para as empresas produtoras de biodiesel, esse Selo garante a possibilidade de participar de leilões da ANP criados para incentivar a mistura de biodiesel no combustível mineral, que se tornou obrigatória a partir de 2008² e, atualmente, compõe 5% na mistura.

Os contratos com os agricultores familiares são bastante distintos daqueles feitos com outros fornecedores. Ele deve conter cláusulas básicas, como resume Abramovay e Magalhães (2007): compromisso de aquisição durante vários anos, garantia ao produtor de um preço superior ao de mercado, assistência técnica aos produtores, sementes e condições de entrega adequada.

Cerca de 50% dos agricultores familiares participantes do programa são cooperativados. Nestes casos, a cooperativa torna-se responsável pela coleta, transporte, armazenagem e, em alguns casos, o esmagamento da oleaginosa.

2- IMPORTÂNCIA DA GESTÃO AMBIENTAL DE FORNECEDORES

A tendência de expansão da demanda de biocombustíveis discutida anteriormente e a representatividade do AF fazem da lacuna ambiental deixada pelo Selo Social um espaço aberto para potenciais danos ao meio ambiente.

É importante ressaltar que a literatura indica um crescente ônus do papel das empresas em relação às suas responsabilidades para minimizar impactos negativos ao ambiente (Walker et.al., 2008). Um desses aspectos é a gestão “verde” das cadeias de suprimentos, isto é, como as organizações podem maximizar o potencial de seus fornecedores em adotarem práticas ambiental e socialmente corretas.

A revisão da literatura mostra que os principais incentivos do setor privado para uma gestão ambiental da sua cadeia de suprimentos são: redução custos, ganhos de imagem, aumento

¹ Instrução Normativa MDA No. 1, de 05 de julho de 2005

² Resolução nº 3 do Conselho Nacional de Políticas Energéticas

da vantagem competitiva, comprometimento e fidelização da rede de suprimentos e redução de riscos legais de co-responsabilidade (Walker et.al., 2008).

As empresas produtoras de biocombustível também sofrem pressão no mercado externo. Para que os biocombustíveis sejam aceitos no mercado internacional, eles devem comprovar que não competem com alimentos e que reduzem as emissões de GEE no seu ciclo de vida em relação aos combustíveis fósseis. Considerando que as emissões mundiais de conversão de terra e uso agrícola são pelo menos duas vezes maiores que as emissões totais do setor de transporte (IPCC, 2007; World Resource Institute, 2005), isso é um enorme desafio. Ao mesmo tempo, deve-se considerar que em 2050 será necessário alimentar 9 bilhões de pessoas contemplando o desafio duplo de reduzir emissões oriundas de mudança do uso do solo e das práticas atuais empregadas no cultivo (Godfray et al., 2010). Quando a demanda por alimentos é somada à da energia, a pressão na conversão da terra poderá aumentar, levando a mais mudança climática que, por sua vez, reduz a produtividade e disponibilidade de terra (Harvey e Pilgrim, 2011).

Harvey e Pilgrim (2011) argumentam que toda a produção solo-intensiva deve ter uma certificação, ou regulamentação, de sustentabilidade para evitar maiores distorções e consequências perniciosas. Para os autores, é evidente que a mudança direta e indireta do uso do solo, qualquer que seja a fonte de demanda, deve ser limitada aplicando tecnologias de cultivo que promovam a intensificação do uso do solo. Os países desenvolvidos, e especialmente a União Européia, necessitam importar biocombustíveis para cumprirem com suas metas de redução de gases de efeito estufa. Segundo dados da União Européia (UE), no ano de 2007, aproximadamente 26% do biodiesel e 31% do bioetanol consumido internamente foi importado (MEMO/10/247).

A UE exige a certificação de sustentabilidade dos biocombustíveis, através do Memorando MEMO/10/24, para garantir que todos os biocombustíveis vendidos com esse rótulo são sustentáveis e produzidos respeitando os critérios fixados pela Diretiva Energias Renováveis.

Portanto, a gestão ambiental de fornecedores torna-se fundamental para garantir a sustentabilidade desse produto, cuja principal característica é mitigar os impactos ambientais dos combustíveis fósseis. Além disso, a empresa pode usar essa gestão não só como forma de reduzir riscos, mas também de obter ganhos.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

O sistema de gestão ambiental (SGA) ISO 14001 é uma ferramenta que lida com a degradação ambiental de uma empresa, unidade operacional ou região geográfica. A popularidade do padrão da ISO está em seu sistema lógico e compreensivo, que estrutura a gestão com base em políticas, objetivos e metas e em sua abrangência. Esse padrão especifica um sistema de gestão ambiental (SGA) em cinco fases: Política Ambiental, Planejamento, Implementação e Operação, Verificação e Ação Corretiva, e Avaliação Gerencial.

Os requerimentos do SGA da ISO podem ser aplicáveis a uma unidade organizacional, ou seja, uma fábrica ou uma empresa multinacional, não sendo específicos para a gestão de fornecedores. No entanto, em vista de sua popularidade e do fato da empresa já trabalhar com esse padrão na maioria das suas unidades operacionais, selecionamos o arcabouço da categoria de Planejamento da norma para estruturar o presente trabalho.

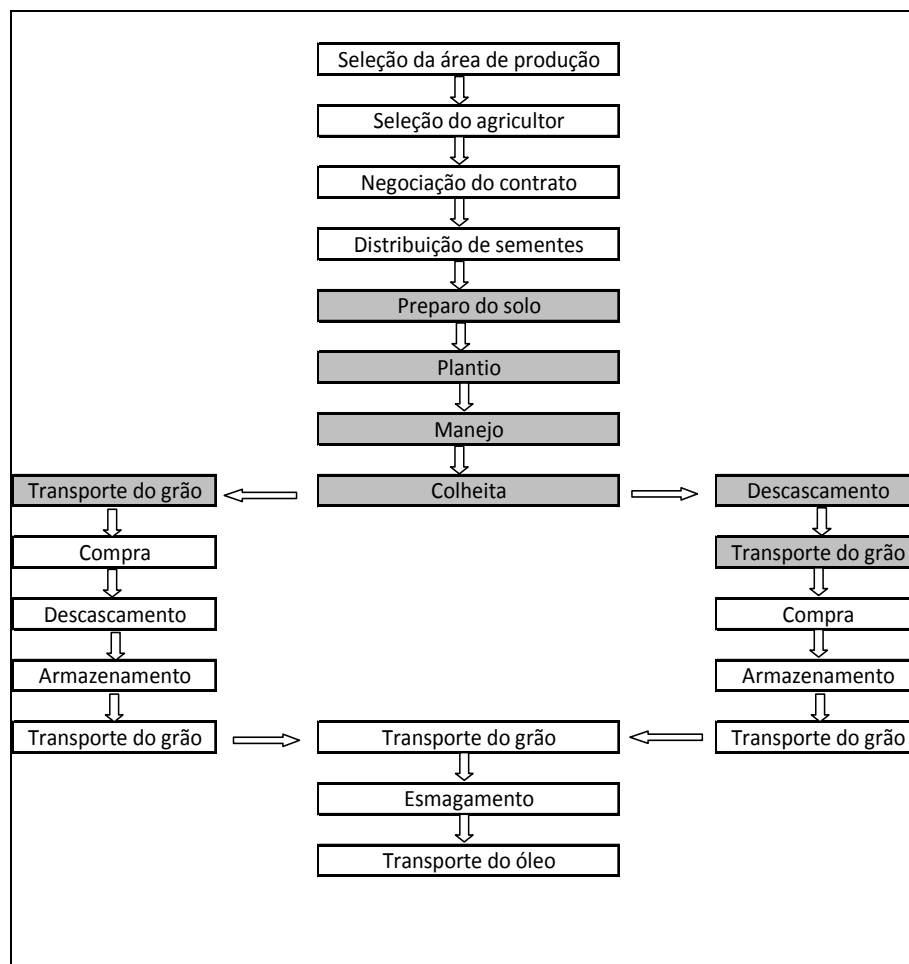
O Planejamento consiste em identificar os Aspectos e Impactos Ambientais, Levantar os Requisitos Legais e Traçar Objetivos, Metas e Programas. Assim, a identificação dos aspectos e impactos ambientais foi realizada através de visita de campo e pesquisa bibliográfica. Durante a visita, foram entrevistados técnicos que prestam assistência aos AF (ASTEC), funcionários da empresa em Quixadá e um grupo de agricultores familiares para mapear o processo de aquisição, plantio e compra da mamona. Para guiar esse processo de identificação de práticas que poderiam causar danos ao meio ambiente, utilizou-se o Sistema Eco-cert.Rural PROCISUR, desenvolvido pela Embrapa (Rodrigues et.al. 2006).

O Sistema Eco-cert.Rural PROCISUR consiste de um conjunto de vinte e quatro indicadores de desempenho da atividade produtiva no âmbito de um estabelecimento rural, englobando um total de 125 componentes, que compreendem as variáveis verificadas de acordo com seus respectivos coeficientes de alteração. Esses indicadores são agrupados em sete aspectos e duas dimensões: Desempenho Ecológico e Desempenho Socioambiental. (Rodrigues et.al. 2006). O objetivo do trabalho não é realizar uma análise comparativa entre as práticas, e sim identificar quais são as potenciais problemáticas que a PBO poderia ser associada ao promover o cultivo da mamona. Portanto, não foram coletados dados quantitativos para compor os indicadores.

4- GESTÃO DE FORNECEDORES NA UNIDADE DE QUIXADÁ: ESTUDO DE CASO

A cadeia de produção da mamona consiste das seguintes atividades: Seleção da área de produção, negociação de contrato, preparo da terra e solo, plantio, manejo, colheita, debulha e assistência técnica, compra da mamona, transporte do grão, esmagamento do grão, armazenamento e transporte do óleo até a entrega à Usina de Biodiesel, ou outra destinação comercial, conforme figura abaixo.

FIGURA 1: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE COMPRA DA OLEAGINOSA.



Fonte: Elaboração própria

A PBIO realiza a prospecção e seleção de áreas com potencial para plantio da mamona com base em consultas ao Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA). Essas consultas incluem quantidade de Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP) na região, existência de projeto

de pólos e Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC). A DAP é utilizada como instrumento de identificação do agricultor familiar para acessar políticas públicas. A seleção das áreas para a produção é feita a partir do zoneamento agrícola do MDA ou recomendação técnica emitida por órgão público competente, que tem como objetivo indicar as melhores épocas e regiões para cultivo de determinada cultura, diminuindo assim riscos.

O contrato estipula um prazo de 5 anos com garantia de compra a preços de mercado, disponibilização de sementes, assistência técnica (ASTECC) e sacaria. O contrato é negociado anualmente. Essa negociação pode ser feita individualmente ou coletivamente. No entanto, esse processo deverá contar sempre com a participação de pelo menos uma organização representante dos agricultores familiares tais como: Sindicatos de trabalhadores rurais, federações afiliadas à Confederação Nacional dos Trabalhadores da Agricultura (Contag), Federação dos Trabalhadores da Agricultura Familiar (FETRAF) e Associação Nacional dos Pequenos Agricultores (ANPA), entre outras instituições credenciadas pelo MDA.

Siniscalchi (2010) relata que o único veículo automotivo que o técnico agrícola possui é uma moto. Logo, os agricultores precisam necessariamente buscar suas sementes no Sindicato dos Trabalhadores Rurais, localizado, em geral, nas sedes municipais. Cada produtor recebe 5 quilos de semente de mamona por hectare, calculado na primeira visita da ASTECC ao AF.

Na região, as principais formas de preparo da terra são: queimadas, limpeza manual, tração animal e a utilização, ainda que incipiente, de tratores. A queimada é a forma mais utilizada pelos agricultores. Ao final da colheita os agricultores cortam as árvores da antiga lavoura para utilizar como lenha ou estacas para cerca, queimando o restante. Muitas vezes esse processo resulta na expansão da produção para novas áreas. Vale destacar que no processo de preparo da terra não é utilizado nenhum tipo de fertilizante, adubo ou agrotóxico nem técnicas de irrigação ou correção do solo. A política da PBIO é de não promover a irrigação para o plantio da mamona, devido à escassez de água na região.

No período do plantio há uma segunda visita de orientação da ASTECC, quando é calculado o número de sacarias. O agricultor é instruído a manter a policultura para subsistência e a compatibilizar esses cultivos com a lavoura de mamona. O plantio é feito em dezembro, a colheita em julho-agosto e a secagem no mês seguinte. Portanto, o agricultor passa grande parte do ano no manejo da lavoura e nesse período recebe a terceira visita da assistência técnica em que

é verificada sua previsão e realiza correções, se necessário. A colheita é feita em etapas de forma manual. Nesse momento, acontece a quarta visita da ASTEC, em que são verificadas as quantidades a serem adquiridas pela PBIO e a orientação para o processo de secagem e estocagem.

A PBIO organiza uma reunião com todas as ASTECs, onde é anunciado o início do período de compra da mamona. Cabe às ASTECs informar a seus assistidos o período para a recompra – geralmente, de três dias. Durante esse período, os agricultores entregam sua produção, que é pesada, e tem seu CPF anotado. Em aproximadamente 10 dias, os agricultores voltam à cidade, onde retiram seu pagamento no banco. O transporte dos grãos até os centros de armazenagem da PBIO é de responsabilidade do agricultor. A partir desse ponto, a responsabilidade é da produtora de biodiesel.

O armazenamento dos grãos é feito localmente e de responsabilidade da empresa. É na etapa de armazenamento que ocorre a debulha, caso não tenha sido feita pelo agricultor. Já o esmagamento consiste na obtenção de óleo a partir da semente da mamona. Atualmente, o processo é feito por empresa terceirizada ou em planta terceirizada na Bahia. Recentemente a PBIO adquiriu participação em esmagadora na Bahia, que deverá esmagar a produção comprada pela empresa futuramente.

Para a etapa da comercialização da produção, na safra 2007/08 foi realizada uma licitação e a empresa contratada pela PBio foi a Vale Monumental. Segundo entrevista realizada por Sineschini (2010) com a Petrobras em Fortaleza, foram traçadas 10 rotas de transporte dos grãos para a Usina em Quixadá, 8 das quais a Vale Monumental foi encarregada de coordenar.

5 PROPOSTA DE GESTÃO AMBIENTAL DOS FORNECEDORES (DA AGRICULTURA FAMILIAR)

5.1 Bases para o Sistema de Gestão

É necessário que haja um Plano de gestão, no qual constarão sua organização, particularidades e pontos críticos, os controles operacionais e de processos que serão realizados para assegurar a qualidade, o cuidado das questões sociais, do meio ambiente, a segurança e a saúde dos AF na produção da mamona.

Seguindo as diretrizes do ISO 14001, o presente trabalho propõe objetivos e metas dentro do contexto maior do PNPB. O objetivo final do sistema de gestão seria construir uma cadeia de

fornecimento de matéria-prima que esteja alinhada com as políticas e padrões socioambientais da Petrobras. Os objetivos específicos e metas intermediárias asseguram que a organização está seguindo na direção correta e alinhada com o objetivo final.

5.2 Objetivos, Metas, Indicadores e Atividades

Escopo: Construir uma cadeia de fornecimento de matéria prima que esteja alinhada com suas políticas e padrões sócio-ambientais.

Tabela 1: Objetivos

Nº	Objetivo
1.	Melhorar o rendimento e bem-estar dos agricultores familiares, alinhado ao Selo Social.
2.	Mitigar a desertificação e promover a recuperação do solo.
3.	Preservar e recuperar o ecossistema local.
4.	Estimular a adoção de práticas laborais seguras e saudáveis.

Além de objetivos e metas, também propomos indicadores de desempenho, criando uma base para um processo contínuo de avaliação, que pode fornecer informações úteis para o sistema de gestão ambiental.

5.3 Problemas Ambientais

A continuação descreve-se os principais problemas ambientais gerados pela produção da mamona, com base no Sistema Eco-cert.Rural PROCISUR, considerando as práticas empregadas nas diversas para seu cultivo, conforme descrito no item anterior.

Ressalta-se que diversas problemáticas são correlacionadas entre si, isto é, perda de biodiversidade agrava a desertificação que por sua vez agrava a perda da biodiversidade. O mesmo acontece com erosão e segurança hídrica.

Entre as boas práticas está a policultura na região. A segurança alimentar é um tema recorrente na discussão sobre os biocombustíveis, ainda mais em uma região carente como o sertão do Ceará. No entanto, os mecanismos existentes como a certificação do MDA e a própria cultura da região tornam a associação da mamona com cultivos para subsistência prática comum.

As causas dos impactos das atividades da produção de mamona sobre a biodiversidade são principalmente devido à expansão das áreas de fronteira agrícola. Segundo Monteiro (2007) a

pressão para a rápida expansão agrícola, pode conferir a este sistema total ineficiência quanto à sustentação ecológica e econômica em médio prazo. Isto faz os agricultores tentem expandir suas culturas em áreas degradadas ou pastoris e em muitas ocasiões querendo cultivar em solos não destinados para esses fins.

O desmatamento desordenado e as queimadas são as principais causas da desertificação. No Brasil, a região nordeste é a mais afetada pela desertificação, que provoca a queda na produtividade agrícola, na capacidade de armazenar água e a perda da biodiversidade.

A queimada na preparação do solo para o cultivo é uma prática comum na agricultura familiar, conforme descrito anteriormente. Outra prática para preparar o solo que também contribui para a desertificação é a compactação do mesmo com maquinaria pesada. Muitos agricultores realizam o preparo do solo com tratores de forma incorreta, trocando o arado por uma grade, o que aumenta a compactação do solo.

A prática das queimadas no sertão também contribui para a gradual esterilização do solo, acidificando-o e destruindo grande parte de sua micro-vida. Em épocas de estiagem, existe o risco do fogo que se alastrar e por outras propriedades e pela mata nativa, liberando gases tóxicos e de efeito estufa.

De acordo com o MMA/IBAMA (2010), a conservação da caatinga está intimamente associada ao combate da desertificação. No Brasil, 62% das áreas susceptíveis à desertificação estão em zonas originalmente ocupadas por caatinga. A Caatinga é considerada um bioma de grande riqueza de ambientes e espécies, sendo a maioria espécies endêmicas. Entre 2002 e 2008, o Ceará teve 4.132 km² desmatados (MMA/IBAMA 2010), sendo o município de Acopiara, produtor de mamona, campeão do desmatamento.

As consequências da perda da biodiversidade têm um alcance muito grande, pois uma parte importante das alternativas de manejo, da multifuncionalidade dos ambientes agropecuários e florestais, e da segurança ecológica e mesmo alimentar da humanidade. Constatou-se em visitas de campo que o agricultor familiar, na maioria dos casos, desconhece a legislação ambiental e a necessidade de conservar uma parte da sua propriedade para reserva legal e áreas de proteção permanente.

A cobertura vegetal ciliar degradada, em face do histórico de atividades agroextrativista no Ceará, favorece o assoreamento dos leitos, alargamento das margens, o que acarreta riscos no

potencial hídrico e pedológico da região. Segundo GOMEZ (2008), estas ações gerarão erosão do terreno e uma alteração do ciclo da água, devido à existência de bosques, se entende que havia uma influencia maior na evapotranspiração, captura da água e regulação das chuvas do que se darão na cultura das oleaginosas.

O sistema de preparo do solo é uma das formas pela qual se pode aumentar ou diminuir tanto a erosão como também o armazenamento de água no solo. A exposição do solo nu, arado e gradeado intensivamente, ao impacto direto das gotas de chuva, permite o início e acentua a degradação do solo pela erosão hídrica, o que em várias áreas do semiárido é um dos maiores problemas da agricultura.

Outro problema Em um estudo específico sobre as condições de trabalho da agricultura familiar no nordeste, a Fundacentro apontou os facões e foices foram os maiores agentes causadores dos acidentes, seguidos por arames farpados e animais de criação, e em terceiro lugar os trabalhos com enxadas. Na maioria das ocorrências, não houve internação do acidentado, mesmo quando os acidentes que acarretaram afastamentos superiores a quinze dias. No caso de Quixadá, contatou-se que os postos de atendimento de saúde ficam a uma distância considerável dos agricultores. Os animais venenosos também foram apontados pelos agricultores como uma fonte de ocorrência no trabalho.

5.4. Modificações no Processo Atual

Abaixo serão descritas as atividades propostas como forma de mitigar os principais impactos ambientais nas etapas da produção de mamona para a produtora de biodiesel.

Nos Programas de conscientização e treinamento, o papel da empresa seria de fomentador ou mediador, estimulando sinergias das suas necessidades comerciais com os programas governamentais. Esse processo geraria um aumento de produtividade, provável queda nos preços e facilitaria a incorporação e o desenvolvimento de novas tecnologias. Grande parte dos problemas que atingem a sustentabilidade de longo prazo são oriundos da ignorância de práticas menos impactantes no preparo do solo, manejo e cultivo.

O maior ganho ambiental no processo seria logrado por meio de um aumento na produtividade, cujo crescimento nos campos eliminaria a necessidade dos AF se moverem para outros locais, reduzindo o desmatamento. Aumentando a produtividade da mamona significaria um acréscimo na produtividade das demais culturas, inclusive alimentícias.

Para esse fim, a utilização de adubo orgânico poderia ser implementada. As ASTECs já estão capacitando o AF a utilizar adubo feito de esterco animal para enriquecer o solo e melhorar a produtividade tanto da produção de oleaginosas quanto de cultivos alimentícios. O lixo orgânico pode ser transformado facilmente na propriedade em adubo de alta qualidade.

As cascas de mamona também poderiam ser utilizadas para esse fim. Monteiro (2007) indica que para reduzir os danos causados pela ação erosiva das gotas de chuva, recomenda-se o uso dos restos da cultura anterior como cobertura vegetal morta, que nesse caso poderia ser a própria casca da mamona. Se o agricultor familiar a descascasse a mamona, além de agregar valor ao seu produto, a casca da mamona poderia ajudar tanto no controle de erosão quanto no aumento da produtividade do solo. Assim, evitaria-se que essa atividade fosse realizada fora da área agrícola, exportando os nutrientes. O descascamento *in loco* também reduz a necessidade de viagens de transporte, minimizando o custo do agricultor e da empresa.

As principais técnicas para o aumento da produtividade de manejo disponíveis para a região são: o pousio, cultivo consorciado (entre culturas ou com culturas e florestas) e a rotação de culturas. A diversificação de espécies promove ciclagem de nutrientes entre as diferentes espécies, e o consequente aproveitamento máximo dos recursos naturais. A rotação de culturas promove a policultura, mediante a continuação do consórcio da mamona com outras culturas para subsistência, como o feijão. (Altiere,1989)

Além das técnicas de melhoria do processo de cultivo, a PBIO poderia estimular a criação de bancos de sementes regionais. Os AFs não guardam as sementes de mamona, esperam que todo ano a empresa as forneça, criando uma relação de dependência. Por outro lado, os AF guardam as sementes de feijão e milho, e a proposta é que se faça o mesmo com a mamona. O agricultor selecionaria as sementes daqueles indivíduos que mostrarem características mais desejáveis, e usaria aquelas sementes para plantar a próxima safra. Dessa forma, as sementes selecionadas seriam adaptadas às condições locais, ou seja, haveria uma melhora na adaptação e produtividade do cultivo na região, além de garantir maior autonomia do agricultor.

A PBIO poderia incorporar critérios ambientais para a seleção das áreas de produção. Uma das ferramentas que poderia ser incorporada ao processo é a consulta aos mapas de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE). O ZEE pode orientar os melhores usos da terra para

cada situação ecológica, econômica e social presente na região, assim como dar suporte para as atividades de monitoramento e fiscalização.

A negociação do contrato com o AF pode ser uma oportunidade de educação ambiental e de entendimento das expectativas da empresa. É importante que o agricultor e sua entidade representadora entendam a preocupação da PBIO com as questões ambientais, sabendo que a empresa pretende direcionar as práticas do AF nesse sentido.

Com respeito à proteção dos agricultores contra os acidentes e doenças adquiridas pela atividade da produção da mamona, recomenda-se que, dentro das atividades da ASTEC, seja incluído treinamento de segurança no uso das suas ferramentas e cuidados ergonômicos. Além disso, propõe-se que haja um incremento na elaboração de planos para respostas rápidas frente a emergências causadas por ataques de animais peçonhentos. Para isso, seria preciso maior presença em campo do ASTEC e mesmo do pessoal da própria PBio.

Problema	Metas	Indicador	Atividades
BIODIVERSID	Incentivar a reserva legal e APP	% de agricultores que "registraram" reserva legal e APP	Conscientizar e treinar Parcerias para incentivar a recuperação de reserva legal e APP
	Reduzir o plantio em áreas ecologicamente sensíveis	% de propriedades em áreas sensíveis	Incluir a consulta ao Zoneamento Economico Ecologico como mais um critério na seleção de municípios para o plantio de mamona. Monitorar por meio de georeferenciamento as áreas de plantio da mamona
SOLO	Aumentar a produtividade de plantio	kg de mamona vendida/ha plantado	Incentivar atividades de compostagem Compra da mamona com casca com desconto para incentivar o descascamento do grão pelos agricultores familiares e o aproveitamento da casca como adubo. Treinar os agricultores para a realização de rotação do cultivo Conscientizar e treinar para incentivar a prática de pousio. Promover da policultura Incentivar os agricultores familiares a produzir as suas próprias sementes fazendo um banco de sementes.
ÁGUA	Promover práticas que reduzam a erosão do solo	% de agricultores plantando com curva de nível	Plantio em curva de nível Estimular a utilização da casca da mamona como proteção do solo
	Replantar mata ciliar		Incentivar a recuperação da mata ciliar
ATMOSFERA	Eliminar a Prática de Queimadas	% de agricultores que fazem queimada para preparação do solo	Promover a conscientização e treinamento. Elaborar plano de combate a incêndio.
SAÚDE	Reduzir os acidentes e doenças nos agricultores originadas pelas atividades de produção da mamona	% de agricultores que participam de treinamentos	Treinamento dos agricultores para prevenção de acidentes como seguir as normas de segurança no uso das suas ferramentas, uso de proteção pessoal individual e cuidados ergonômicos. Disseminar informações sobre o atendimento a saúde dos produtores, campanhas de vacinação, e higiene.
RENDA	aumentar a renda familiar	% aumento de renda	Aumentar a produtividade da produção de mamona e de outros cultivos

Entende-se que os indicadores propostos na tabela nº 2 sejam factíveis de medição. No entanto, com o desenvolvimento da cadeia produtiva poderá haver mudanças nos processos. Ou seja, o sistema de gestão deverá evoluir, ampliando os indicadores e buscando novas ferramentas para a verificação dos requisitos legais e outros relacionados com o processo de produção da mamona. O grau de cumprimento dos objetivos e metas propostos no programa de gestão deverá ser discutido com a alta administração da PBIO.

Seria interessante o cadastramento georreferenciado para monitoramento da movimentação dos AF. Anualmente, as ASTECS poderiam cadastrar todos os AF, inclusive aqueles que já têm contrato e foram cadastrados no ano anterior. Nessa ocasião, seria possível fazer o georreferenciamento dos locais de produção de mamona e da propriedade do AF. Essa informação ajudaria a PBIO a entender a concentração dos produtores, podendo ajudar no desenvolvimento da governança. Também poderia ser utilizada para controle de desmatamento e queimadas.

Outra questão interessante referente ao cadastramento é na possibilidade de se buscar conhecer as características socioeconômicas do agricultor ano a ano, de forma a acompanhar a evolução desse profissional e os benefícios sociais gerados pela empresa.

6. CONCLUSÃO

A dispersão geográfica dos pequenos produtores as características junto com as características socioeconômicas trouxeram um novo desafio à gestão ambiental. Com pouca escolaridade, terras pequenas e vulnerabilidade hídrica, esses agricultores adotam práticas como queimada e desmatamento de vegetação ciliar, que impedem a continuidade do cultivo a longo prazo, geram a desertificação da região e constituem práticas ilegais. Esse novo perfil acarreta dificuldades relativas à logística, ao controle de conformidade com as normas ambientais e trabalhistas e, por conseguinte, a não conformidade com os requisitos da ISO 14001.

Os agricultores familiares no sertão nordestino estão em um estágio de subsistência. De acordo com o economista Chileno Manfred Max-Neef (1992), é necessário que o tecido social contenha três características para que o ser humano possa satisfazer suas necessidades: interdependência, auto-organização e diversidade. Esses três aspectos devem pautar o modelo de relacionamento com os AF.

Para assegurar a interdependência e a diversidade dos AF, é necessário que a PBIO abra mão da exclusividade da compra dos produtos. Como a empresa está fazendo um alto grau de investimento em logística e capacitação, ela poderia exigir exclusividade no fornecimento até que o investimento seja amortizado. A intenção seria interromper o ciclo vicioso de dependência com relação ao comprador por parte dos AF. Seria permitido, e até mesmo estimulado, que eles buscassem outros consumidores e compradores para seus produtos. Essa premissa foi aplicada com sucesso pela Natura na compra de castanha do Pará e breu-branco das comunidades amazonenses (Fisher et.al, 2005).

Para estimular a auto-organização, é necessário fomentar o estabelecimento de uma governança local. Na Bahia, por exemplo, em vez de assinar contratos com 55 mil agricultores familiares, a PBIO firma compromisso com algumas cooperativas, as quais são responsáveis pela coleta dos grãos, debulha e, em alguns casos, o esmagamento. Dessa forma, é vendido para a empresa um produto de maior valor agregado, desonerando-a de montar uma infraestrutura logística para alcançar milhares de famílias. De acordo com a Repórter Brasil (2010), quando agricultores organizados assumem a cadeia produtiva e impõem seus próprios critérios de manejo e comercialização, a mamona tem demonstrado que pode ser, de fato, uma alternativa de renda social, ambiental e economicamente sustentável.

Na região de Quixadá, estudo de caso do presente trabalho, não há tradição de trabalho em cooperativas, mesmo em assentamentos onde as famílias estão juntas há mais vinte anos. O desafio da PBIO será habilitar os indivíduos da comunidade para a gestão de seus negócios.

Constatou-se que existe uma relação de confiança dos AF com as ASTECs, que poderiam constituir um canal aberto entre agricultores e empresas e entre os agricultores e seus pares, de forma a construir uma identidade e um objetivo comum. Sugere-se que, de início, as ASTEC promovam pequenas cooperativas, com base na distribuição regional, preferencialmente com pessoas que já se conhecem. À medida que as cooperativas ganhem força, elas podem servir de disseminadores de boas praticas.

O sistema de gestão proposto tem a finalidade de organizar e controlar a produção dos AF, minimizando os impactos ambientais e riscos legais no fornecimento da mamona. Trabalhou-se com os impactos identificados com a atual prática. Cabe ressaltar, entretanto, que conforme os AF se fortaleçam e aumentem sua renda, eles terão acesso a outros recursos e novas práticas que podem causar impactos não previstos pelo sistema proposto. Por exemplo, devido à falta de

recursos, não se empregam agrotóxicos, que podem ser nocivos, além de sistemas de irrigação, que podem intensificar o déficit hídrico.

Os indicadores propostos para medir o desempenho dos AF são passíveis de medição pela ASTEC em suas visitas, incorporando somente alguns campos nos laudos técnicos. Vale ressaltar que o objetivo é fazer uma gestão privada e não avaliação do PNPB como política pública. O sistema proposto poderia ser aplicado a qualquer cadeia produtiva com agricultura familiar, desde que seja adaptado às principais questões ambientais decorrentes das práticas empregadas.

A visão ideal é que as ASTECs sejam cada vez menos necessárias e que o agricultor possa compreender seu papel na cadeia produtiva e os impactos provenientes de sua interferência no meio. O sistema de gestão deve evoluir para se ajustar às mudanças que podem acontecer ao longo do percurso. Outros aspectos sociais do sistema Eco-cert Rural PROCISUR, como Emprego, Gestão e Administração e Respeito ao Consumidor, podem se tornar mais relevantes à medida que as questões críticas como renda e saúde alcancem um patamar adequado.

A importância da gestão ambiental de fornecedores como estratégica empresarial é uma forma de ganhar mercado, garantir a sustentabilidade do negócio, bem-estar da população e até reduzir custos. Se o país visa se colocar como produtor de bicomcombustível para concorrer em escala mundial, precisa garantir a sustentabilidade do processo produtivo, a começar pela agricultura, primeira etapa do ciclo de vida do biodiesel.

Dessa forma, com uma gestão ambiental apropriada, a produção de biodiesel no Brasil poderá rechaçar as críticas de insustentabilidade e competição por alimentos. Pelo contrário, as boas práticas ambientais absorvidas na cadeia de bicomcombustíveis podem ser aplicadas para aumentar a produtividade das lavouras de subsistência, contribuindo para a segurança alimentar da região. Portanto, alcança-se efetivamente um novo modelo de integração entre empresas, sindicatos, Estado e mercado, cujo resultado é aumento de renda para os AF, bicomcombustíveis sustentáveis e melhores práticas ambientais em regiões vulneráveis do país.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R., MAGALHÃES, R., 2007. *O acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel: parcerias entre grandes empresas e movimentossociais.* Plural Pesquisa e Consultoria/Departamento de Economia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 22p

ALTIERE, Miguel A. *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa* 1.ed. Rio de Janeiro : AS-PTA, 1989. 240 p

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 2010. *Produção de Biodiesel – B100 por produtor.* Disponível em: [http://www.anp.gov.br/doc/dados_estatisticos/ Producao_de_biodiesel_m3.xls](http://www.anp.gov.br/doc/dados_estatisticos/Producao_de_biodiesel_m3.xls). Acesso em: Agosto de 2010

FAO. *Bioenergy and Food Security: The BEFS Analytical Framework* .Environment and Natural Resources Management Series No. 16 – FAO, Rome, 2010. Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/013/i1968e/i1968e.pdf>>. Acessado em: Janeiro 2011.

FISHER, R.M. *Sustentabilidade Sócio-Ambiental Através de Alianças Estratégicas Intersetoriais. Um estudo de caso sobre comunidades extrativistas na região da Amazônia.* Artigo apresentado na V Conferencia Regional de América Latina y del Caribe de ISTR. Universidad Ricardo Palma. Lima, Peru. Agosto de 2005. Disponível em: <http://www.lasociedadcivil.org/docs/ciberteca/p_belasco.pdf> Acessado em 21/11/2010.

FUNDACENTRO/Ba, Ctn , *Entidades Parceiras do Estado de Sergipe. Condições e Ambientes de Trabalho na Agricultura Familiar.* 28/09/2009 Disponível Em: http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/teses_pdf/AGRICULTURA%20FAMILIAR%20SERGIPE%20FINAL.pdf Acessado 08/09/2010

HARVEY, M., PILGRIM, S., 2011. *The new competition for land: Food, energy, and climate change.* Food Policy 36: S40-S51.

INCRA/FAO, 2000. *Novo Retrato da Agricultura Familiar. O Brasil Redescoberto,* 74p. Brasília, DF

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. IEA 2004. *World Energy Outlook 2004,* Paris.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). PNAD 2008: *Primeiras análises – O setor rural.* 29 de março de 2010. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100401_comunicaipea_42_pnad_setorrural.pdf> Acessado: 15 de abril, 2010.

IPCC-WGIII, 2007. *Contribuição do Grupo de trabalho III ao 4º. Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima.*

GODFRAY, H.J.C. et al., 2010. *Food security: the challenge of feeding 9 billion people.* Science 327, 812.

GOMEZ, J. et. al.; 2008. *Consideraciones ambientales en torno a los biocombustibles líquidos*. CEPAL em parceria com a Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)

LIMA, P.C.R., 2004, *O Biodiesel e a Inclusão Social*. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, Brasília.

LIPPMAN, S. *Trends in supply chain environmental management*. Corporate Environmental Strategy 1999; 6(1):40.

Max-Neef, Manfred (1992). ‘*Development and human needs*’, in Ekins, Paul and Manfred Max-Neef (Eds.), *Real-life economics: Understanding wealth creation*. London and New York: Routledge.

MDA, 2010. *Selo Combustível Social*. Disponível em: <
<http://comunidades.mda.gov.br/portal/saf/programas/biodiesel/2286313>>. Acesso em julho de 2010

MMA/IBAMA. 2010. *Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por Satélite acordo de cooperação técnica MMA/IBAMA monitoramento do bioma caatinga 2002 a 2008* Disponível em: <

http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/arquivos/relatrio_tcnico_caatinga_72.pdf>. Acessado em Setembro 2010.

MENDEZ, A; DA COSTA, R. *Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 31, p. 253-280.

MONTEIRO, J. M. G., 2007. *Plantio de Oleaginosas por Agricultores Familiares do Semi-Árido Nordeste para Produção de Biodiesel como uma Estratégia de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas*. Tese de Doutorado, Programa de Planejamento Energético, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

PORTUGAL, A. D. 2004. *O Desafio da Agricultura Familiar*. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2002/artigo.2004-12-07.2590963189/>. Acessado em: 03/09/2010.

RATHMANN, R. et al.; *Biodiesel: Uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira?* Disponível em <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ArtigoBiodieselGINCOB-UFRGS.pdf>> Acesso 10 de agosto de 2010

REPORTER BRASIL, 2009. *Os impactos da soja safra 2009/2010*. Disponível em: <http://www.reporterbrasil.org.br/agrocombustiveis/relatorio.php> . Acesso em: Agosto 2010.

REPORTER BRASIL. *Desigualdade no Brasil rural só não é maior que na Namíbia.* 02/04/2010. Disponível em: <<http://www.reporterbrasil.com.br/pacto/noticias/view/255>>. Acessado em: Janeiro 2011.

REPORTER BRASIL. *A agricultura familiar e o programa nacional de biodiesel.* 02/04/2010. Disponível em: <http://www.reporterbrasil.org.br/documentos/AgriculturaFamiliar_Biodiesel2010.pdf>. Acessado em: Janeiro 2011.

RODRIGUES, G. S. ; RODRIGUES, I. A. ; BUSCHINELLI, Cláudio C de A ; LIGO, Marcos A V ; PIRES, A. M. M. (2010). *Local Productive Arrangements for Biodiesel Production in Brazil Environmental Assessment of Small-holders Integrated Oleaginous Crops Management.* Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. *Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: Ambitec-Agro.* Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003b. 93 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34).

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINE, C.C.VIGLIZZO, E. *Sistema Base para Avaliação e Eco-Certificação de Atividades Rurais.* Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006 (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 37).

SINISCALCHI, C.R., 2010. *Análise da Viabilidade para Inserção da Agricultura Familiar do Semiarido no Programa Nacional de Produção e Uso de Biosiesel: O Caso do Ceará.* Dissertação de Mestrado, Programa de Planejamento Energético, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Disponível em: http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/carina_renno.pdf . Acesso em agosto 2010.

UNIAO EUROPEIA (EU). MEMO/10/247 - Bruxelas, 10 de Junho de 2010. *Comissão estabelece sistema de certificação dos biocombustíveis sustentáveis.* Disponível em: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/10/247&format=HTML&aged=0&language=PT&guiLanguage=fr>. Acesso em agosto de 2010

WALKER, H.; Di Sisto, L.; MCBAIN, D. *Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors.* Journal of Purchasing & Supply Chain Management 2008; 14: 69-85.

WORLD RESOURCES INSTITUTE, 2005. *Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Change Policy.* World Resources Institute, Washington, DC.