

## Tomada de Decisão em Investimentos no Setor da Produção de Oleaginosas com Foco na Pequena e Média Empresa: Uma Abordagem de Análises Discriminante e Fatorial.

**Autoria:** Luciana Gondim de Almeida Guimarães, Francisco Roberto Farias Guimarães Júnior, João Bosco Furtado Arruda, Sílvia Maria de Freitas, Rodrigo Santos de Melo

### Resumo

Os pequenos e médios produtores rurais fazem parte de um setor que necessita de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento integrado e inclusão social. Assim, o objetivo desta pesquisa é identificar quais as principais variáveis de decisão e os seus graus de importância para a tomada de decisão sobre o cultivo de oleaginosas no âmbito da cadeia produtiva do biodiesel. Quanto aos procedimentos, a metodologia foi do tipo bibliográfica e *survey*. O universo desta pesquisa são os pequenos e médios produtores rurais do Estado do Ceará, como também, especialistas da área agrícola, totalizando 162 observações válidas. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se um questionário estruturado, contendo, uma lista de variáveis capazes de influenciar a tomada de decisão no cultivo de oleaginosas, elaborado por meio da identificação na literatura revisada, dos principais *constructos* relacionados ao cultivo de oleaginosas seguindo de adaptação destes à realidade cearense. No que se refere à abordagem do problema, o modelo elaborado nesta pesquisa foi quantitativo e, foram utilizadas a análise discriminante; e fatorial como técnicas para identificação de semelhanças entre os respondentes e análise das principais variáveis de decisão, bem como dos seus graus de importância para os pequenos e médios agricultores e especialistas.

### 1. Introdução

Os combustíveis fósseis, como carvão e petróleo, têm sido a principal fonte mundial de energia, desde o século passado, o que provocou tanto uma crise energética, por serem recursos naturais não renováveis, como uma crise ambiental, porque a sua queima destrói a camada de ozônio e aquece a terra (MENDES, 2005).

Segundo Freitas e Nobre Júnior (2004), uma opção emergente para substituir os combustíveis fósseis é a utilização de biocombustíveis obtidos da biomassa. Dentre as possíveis alternativas de combustíveis que podem ser gerados da biomassa, os quais, por exemplo, são capazes de fazer funcionar um motor de ignição por compressão, tem-se o biodiesel (MEHER; VIDYA-SAGAR; NAIK, 2004).

O biodiesel é derivado a partir de muitas matérias-primas distintas, incluindo óleos vegetais, provenientes de espécies conhecidas como oleaginosas, gorduras animais, óleos usados em frituras e até matérias graxas de alta acidez (KNOTHE *et al*, 2006). Entre as oleaginosas que podem produzir biodiesel tem-se o dendê, o babaçu, o coco, o pinhão manso, o girassol, a soja e a mamona no Nordeste brasileiro.

Desta forma, o biodiesel é um combustível renovável e sua utilização tem vantagens ambientais, econômicas e sociais (MEIRELLES, 2003). Assim, o Brasil tem a oportunidade de desenvolver tecnologia para explorar economicamente a sua biomassa e bioenergia, devido à necessidade de formas alternativas de energia não poluentes, em substituição às formas fósseis.

Em termos ambientais, uma das vantagens trazidas pelo biodiesel refere-se à redução da emissão de gases poluentes. A substituição do óleo diesel mineral pelo biodiesel resulta em reduções de emissões de 20% de enxofre, 9,8% de anidrido carbônico, 14,2% de hidrocarbonetos não queimados, 26,8% de material particulado e 4,6% de óxido de nitrogênio (MEIRELLES, 2003).

Os benefícios ambientais podem, ainda, gerar vantagens econômicas. O país está enquadrando o biodiesel nos acordos estabelecidos no protocolo de Kyoto e nas diretrizes dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), já que existe a possibilidade de venda de cotas de carbono através do Fundo Protótipo de Carbono (PCF), pela redução das emissões de

gases poluentes e, também, créditos de “seqüestro de carbono”, através do Fundo Bio de Carbono (CBF), administrados pelo Banco Mundial (MEIRELLES, 2003). O ganho decorrente da redução da emissão de CO<sub>2</sub>, por queimar um combustível mais limpo, pode ser estimado em cerca de 2,5 toneladas de CO<sub>2</sub> por tonelada de biodiesel. No mercado europeu, os créditos de carbono são negociados por volta de US\$ 9,25 por tonelada. Portanto, 348 mil toneladas de biodiesel de mamona geram uma economia de 870 mil toneladas de CO<sub>2</sub>, podendo ser comercializada por US\$ 8 milhões (BIODIESELBR, 2008).

Países desenvolvidos e países com economia em transição podem, em conjunto, implementar projetos de redução de emissões de gases do efeito estufa no território de um país e então "compartilhar" os efeitos desses projetos durante o período de 2008 a 2012 de forma que transfiram "unidades de redução de emissão" geradas por tais projetos. Esses projetos são chamados de implementação conjunta (IC), de acordo com WWF Brasil (2008).

Outra vantagem econômica é a possibilidade de redução das importações de petróleo para a produção de diesel e o próprio diesel refinado. De acordo com a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), cada 5% de biodiesel misturado ao óleo diesel consumido no país representa uma economia de divisas de cerca de US\$ 350 milhões/ano (MEIRELLES, 2003).

Entre 2000 e 2004, a média anual de importação de diesel mineral foi de 5,1 bilhões de litros. Em 2004, o Brasil importou 2,7 bilhões de litros de óleo diesel, demonstrando que os esforços da Petrobras contribuíram para uma significativa queda na dependência de diesel refinado internacional. Segundo o Balanço Energético Nacional (BEN), em 2004, o país consumiu em média 38,08 bilhões de litros anuais de óleo diesel entre 2000 e 2004. A estimativa do Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM) é que em 2004 foram consumidos 39,1 bilhões de litros, um recorde histórico (BIODIESELBR, 2008).

Em 2003, os gastos com importação apenas de diesel representaram 37,2% dos dispêndios totais com importação de combustíveis. A quantia correspondente foi de 792 milhões de dólares, *free on board* (FOB). Esse valor em 2004 representou pouco mais de US\$ 826 milhões, um aumento de 4,4% em relação ao ano anterior. A quantidade de barris, contudo, decresceu 29,4 %. A cotação internacional do petróleo contribui para aumentar tais dispêndios, devido à alta dos preços. Apesar da redução da quantidade de barris importados, em resposta ao aumento da capacidade produtiva da Petrobras, o dispêndio para os próximos anos ainda deve ser elevado (BIODIESELBR, 2008(a)).

O consumo do diesel no Brasil pode ser dividido em três grandes setores: o de transportes, representando mais de 75% do total consumido; o agropecuário, representado cerca de 16% do consumo; e o de transformação, que usa o produto na geração de energia elétrica e corresponde à cerca de 5% do consumo total de diesel. O biodiesel entra fortemente como combustível substituto nos três setores, podendo ser utilizado puro (B100) no de transformação, em geradores, e agropecuário, em tratores. Pode ser utilizado como aditivo no setor de maior consumo de óleo diesel, o de transportes (BIODIESELBR, 2008(a)).

Pesquisas realizadas com motores de ciclo diesel evidenciam que misturas até 5% de biodiesel funcionam perfeitamente, como um aditivo ao combustível mineral, e não danificam a eficiência e a durabilidade do motor. A Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) reconheceu o resultado das pesquisas e informou que manterá a garantia para os motores abastecidos com a mistura, que começará em 2%, com a perspectiva de chegar a 5% em 2010 (BIODIESELBR, 2008(a)).

O aproveitamento energético de óleos vegetais e a produção de biodiesel são, também, benéficos para a sociedade, pois geram postos de trabalho, especialmente no setor primário; além disso, beneficiam o solo agricultável, já que o aumento da oferta de espécies oleaginosas funciona como fonte de nitrogênio para o solo e é um importante insumo para a indústria de

alimentos e ração animal (MEIRELLES, 2003).

Neste contexto, o governo brasileiro criou o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), que foi estabelecido por meio do Decreto de 23 de dezembro de 2003, o qual institui a Comissão Executiva Interministerial, encarregada da implantação das ações direcionadas à produção e ao uso de óleo vegetal – biodiesel como fonte alternativa de energia (GOVERNO FEDERAL, 2007).

Equivalente ao Pró-álcool, o PNPB visa o desenvolvimento integrado em rede das tecnologias de produção, industrialização e uso do biodiesel e de misturas com diesel, a partir de óleos vegetais puros e residuais, produzidos regionalmente.

O programa está embasado em três pilares, sendo eles: econômico, social e ambiental. No que se refere ao pilar social, a cultura de oleaginosas para a produção de biodiesel pode se tornar um importante instrumento de geração de renda no Nordeste. Estimativas do Grupo de Trabalho Interministerial (GTI, 2003) indicam que a região concentra cerca de 4,0 milhões de hectares apropriados para o cultivo de oleaginosas, como a mamona. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ressalta que, para cada real investido na agricultura familiar, é possível gerar um acréscimo de renda de R\$ 2,24 (GTI, 2003). No semi-árido, por exemplo, a receita bruta de uma família, a partir do cultivo de cinco hectares com mamona e uma produção média entre 700 e 1,2 mil quilos por hectare, pode variar entre R\$ 2,5 mil e R\$ 4,2 mil, desde que, segundo a Brasil Ecodiesel (2005), consiga vender a mamona por R\$ 0,70/kg. Além disso, a área pode ser consorciada com outras culturas, como o feijão, milho e o girassol.

A gestão da cadeia de suprimentos (CS) como o gerenciamento dos relacionamentos, em todos os sentidos, entre fornecedores e consumidores, para oferecer mais valor aos consumidores finais a um custo mínimo para toda a cadeia de suprimento. Portanto, gerenciar a cadeia envolve o controle dos fluxos entre seus atores para maximizar a lucratividade total. Para que isto aconteça, a integração dos processos da cadeia devem ocorrer através da colaboração entre compradores e fornecedores, da utilização de sistemas compatíveis, da troca de informações comuns e até do compartilhamento de instalações e decisões (CHRISTOPHER, 1997).

A gestão da CS envolve o compartilhamento de custos, interesses e responsabilidades, entre seus diversos atores. O desafio de coordenar as atividades da CS desenvolvidas pelos atores ao longo da cadeia produtiva e de promover a sintonia de atores independentes; apóia-se na crença de que a sua efetividade pode ser obtida pela troca de informações, pelo planejamento conjunto e pela melhoria dos relacionamentos entre seus diversos elos e agentes envolvidos (BATALHA e SILVA, 2001).

As cadeias agroindustriais, que são exemplo de cadeias de suprimento, podem ser vistas como uma rede de empresas/entidades formada com base em alianças estratégicas, de acordo com Batalha e Silva (2001).

Na cadeia produtiva do biodiesel, o Governo brasileiro procura evitar o que aconteceu com o etanol no que se refere à concentração em uma cultura ou fonte específica – a monocultura da cana-de-açúcar. A diversificação é um benefício e, ao mesmo tempo, um desafio. O benefício é no sentido de permitir a descentralização da produção de biodiesel, integrando, em sua cadeia produtiva, diferentes categorias de agricultores e de agentes econômicos nas diversas regiões brasileiras (RODRIGUES, 2006).

O desafio relaciona-se à necessidade de se selecionar número limitado de fontes de matéria-prima agrícola que apresentem maiores vantagens e melhores perspectivas, direcionando-lhes políticas públicas adequadas e a devida atenção em termos de desenvolvimento tecnológico, pesquisas, logística de suprimento, produção e distribuição. Assim, um bom desempenho da cadeia produtiva do biodiesel se revela na dinâmica das relações entre seus setores. Os pequenos e médios produtores rurais fazem parte de um setor

que necessita de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento integrado e inclusão social, para que haja uma produtividade aceitável, mas não ocorra concentração da produção, como aconteceu no caso do etanol, na fase de desenvolvimento do Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL), na década de 70.

Então, para que sejam alcançados os objetivos do PNPB, devem-se elaborar políticas públicas direcionadas aos pequenos e médios produtores para incentivar o cultivo de oleaginosas, pois estes são os responsáveis pelo bom desempenho na produção destas, além de se beneficiarem com o PNPB.

Desta forma, com o crescente interesse por fontes alternativas de energia, principalmente por aquelas que contribuam em mitigar as emissões de CO<sub>2</sub>, característica das fontes tradicionais de energia fóssil, e também, apoiar a dinâmica da cadeia produtiva de oleaginosas para fins energéticos, o presente estudo tem como objetivo identificar quais as principais variáveis e o seu grau de importância para a tomada de decisão sobre investimentos em plantas agrícolas para o cultivo de oleaginosas no âmbito da cadeia produtiva do biodiesel, consideradas as características dos pequenos e médios produtores.

## 2. Agronegócio e agricultura familiar

O agronegócio é considerado sinônimo de *agribusiness* por Batalha e Silva (2001), que citam o conceito formulado, em 1957, pelos pesquisadores da Universidade de Harvard, John Davis e Ray Goldberg, que conceituam *agribusiness* como “a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles”.

Zilbersztajn (2000) cita outra definição de Goldberg para *Agribusiness*, como sendo:

Um sistema de commodities que engloba todos os atores envolvidos com a produção, processamento e distribuição de um produto, incluindo o mercado de insumos agrícolas, a produção agrícola, operações de estocagem, processamento, atacado e varejo. O conceito engloba todas as instituições que afetam a coordenação dos estágios sucessivos do fluxo de produtos, tais como as instituições governamentais, mercados futuros e associações de comércio.

Segundo Mendes (2005), a abrangência do Agronegócio – que inclui todos os agentes que fornecem insumos e fatores de produção, a produção agropecuária e o processamento, transformação, distribuição e consumo, dificulta o seu enquadramento dentro da histórica divisão da economia em três setores (primário, secundário e terciário).

Atualmente o produtor rural faz parte de um amplo complexo de relações econômicas e contratuais, que estão ligadas em cadeia, dentro de um contexto conhecido como agronegócio (LUCENA *et al*, 2007).

A agroindústria familiar rural vem sendo proposta como um formato de organização em que a família produz e processa parte de sua produção agropecuária, objetivando, principalmente, a produção de valor de troca na comercialização. Sua localização é caracterizada no meio rural, podendo utilizar máquinas/equipamentos em escalas menores. A origem da matéria-prima deve ser própria em sua maior parte (ou de vizinhos), os processos artesanais, próprios, assim como a mão-de-obra, da família, podendo ainda vir a ser um empreendimento associativo, reunindo uma ou várias famílias, aparentadas ou não (MIOR *apud* MOREIRA, 2007).

Os agricultores familiares são definidos, segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), como sendo os produtores rurais que atendem aos seguintes requisitos (BRASIL, 2006):

- I. Não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

- II. Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- III. Tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;
- IV. Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

O Brasil possui cerca de 4,13 milhões de agricultores familiares e representam 85,2% dos estabelecimentos rurais do país. Destes, 49,6% situam-se na região Nordeste, sendo os mais pobres. Existem 475.779 assentados no país, em 6067 assentamentos (EMBRAPA, 2006).

A agricultura familiar representa mais de 84% dos imóveis rurais do país. Ao redor de 4,1 milhões de estabelecimentos. Os agricultores familiares são responsáveis por aproximadamente 40% do valor bruto da produção agropecuária, 80% das ocupações produtivas agropecuárias e parcela significativa dos alimentos que chegam à mesa dos brasileiros, como o feijão (70%); a mandioca (84%); a carne de suínos (58%); de leite (54%); de milho (49%); e de aves e ovos (40%) (EMBRAPA, 2006).

Estes produtores ao longo dos anos passaram por um processo de redução nas suas rendas, chegando à exclusão de trabalhadores rurais de ao redor de 100.000 propriedades agrícolas por ano, de 1985 a 1995 (IBGE *apud* EMBRAPA, 2006). Boa parcela deste processo de empobrecimento pode ser explicada pela pouca oferta e pela baixa qualidade dos serviços públicos voltados para os mesmos, os quais poderiam viabilizar a inclusão socioeconômica destes agricultores. Isso levou, no passado, a aceitar como uma realidade lamentável, que os agricultores familiares são construções sociais cujo alcance depende dos projetos em que se envolvem e das forças que são capazes de mobilizar para implementá-los.

Essa situação, derivada do seu incipiente nível organizacional, das limitações de suas bases produtivas e das formas de comercialização, entretanto, está sendo revertida pelo MDA – que tem como área de competência a Reforma Agrária e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) – buscando, na sua missão, criar oportunidades para que as populações rurais alcancem plena cidadania, e tendo em vista a visão de futuro de ser referência internacional de soluções de inclusão social.

Segundo Evangelista (2000), o projeto conjunto do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), iniciado em 1995, baseado nos microdados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), essa é a denominação utilizada pelo IBGE para designar os arquivos contendo os dados individualizados de cada estabelecimento agropecuário. Considerou-se estabelecimento integrante da agricultura familiar aquele dirigido pelo próprio produtor rural e que utiliza mais a mão-de-obra familiar que a contratada.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2006) a agricultura familiar é um tipo de produção em que o núcleo de decisões, gerência, trabalho e capital é controlado pela família. É o sistema predominante no mundo inteiro. No Brasil, são cerca de 4,5 milhões de estabelecimentos (80% do número de estabelecimentos agrícolas), dos quais 50% no Nordeste. O segmento detém 20% das terras e responde por 30% da produção nacional. Em alguns produtos básicos da dieta do brasileiro – como o feijão, arroz, milho, hortaliças, mandioca e pequenos animais – chegam a ser responsáveis por 60% da produção. Geralmente, são agricultores com baixo nível de escolaridade que diversificam os produtos cultivados para diluir custos, aumentar a renda e aproveitar as oportunidades de oferta ambiental e disponibilidade de mão-de-obra. Por ser diversificada, a agricultura familiar traz benefícios agro-socioeconômicos e ambientais.

Embrapa (2006) afirma que, este segmento tem um papel crucial na economia das pequenas cidades, pois, 4.928 municípios têm menos de 50 mil habitantes. Destes, mais de quatro mil têm menos de 20 mil habitantes. Estes produtores e seus familiares são

responsáveis por inúmeros empregos no comércio e nos serviços prestados nas pequenas cidades. A melhoria de renda deste segmento, por meio de sua maior inserção no mercado, tem impacto importante no interior do país e, por consequência, nas grandes metrópoles.

A grande maioria dos estabelecimentos nordestinos (2.055.157 estabelecimentos) se enquadra na categoria familiar (88,3% dos estabelecimentos nordestinos). Esses estabelecimentos detêm 43,5% da área, geram aproximadamente o mesmo percentual do valor bruto da produção (43,5%) e capturam 26,8% do financiamento total. O Nordeste é a região brasileira que detém a maior parcela dos estabelecimentos agrícolas familiares do país (49,7%), comparado com as demais regiões. Esses estabelecimentos detêm também a maior fração da área (31,6%), mas não há uma participação correspondente no valor bruto da produção (apenas 16,7%) nem no financiamento total (14,3%), indicadores de uma menor eficiência relativa e certamente, de uma maior desarticulação (EVANGELISTA, 2000).

O Nordeste é ainda a Região que detém a menor área média por estabelecimento na agricultura familiar (17 ha) e a segunda menor na agricultura patronal (269 ha), com valores inferiores às médias do país (26 e 433 ha, respectivamente). Da mesma forma, a Região apresenta as menores rendas médias totais e monetárias por estabelecimento, seja na agricultura familiar, seja na patronal. As rendas total e monetária da agricultura patronal nordestina são aproximadamente 52% das médias do país; já na agricultura familiar esse quadro é bem distinto: a renda total média do Nordeste é apenas 43% da brasileira e a renda monetária média é ainda inferior, ficando somente 39% (EVANGELISTA, 2000).

### 3. O biodiesel

O biodiesel é um combustível natural, produzido através de fontes renováveis de origem animal (gorduras) ou vegetal (oleaginosas), que pode ser usado como alternativa a derivados de petróleo em motores a diesel, emitindo bem menos poluentes que os combustíveis minerais, desde que produzido em consonância com as especificações da Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP), de acordo com o site Biodieselbr (2008(b)).

O biodiesel é sucedâneo do óleo diesel mineral, capaz de fazer funcionar qualquer motor diesel, com alto desempenho, sem a necessidade de se fazer qualquer alteração ou regulagem especial no equipamento (PARENTE, 2003).

Conforme Mercedes-Benz (2008) foi obtido êxito em testes funcionais e de durabilidade com motores eletrônicos abastecidos com B100 em bancos de prova. Agora esta montadora está partindo para testes operacionais em veículos.

É biodegradável, contribui para a diminuição do efeito estufa, não é corrosivo, não polui, nem produz fuligem. Além de ser ambientalmente correto, o biodiesel reveste-se de extraordinária importância social pela capacidade potencial de gerar ocupação e renda, podendo contribuir significativamente para a eliminação da miséria no campo, em especial nas regiões semi-áridas (PARENTE, 2003).

Apenas recentemente, o biodiesel tem sido produzido comercialmente no Brasil; portanto, a sua cadeia produtiva ainda está incipientemente constituída, sendo fortemente baseada em experiências com plantas-piloto. Por este motivo, a caracterização da Cadeia Produtiva do biodiesel (CP/BD) é uma primeira visão dos componentes logísticos de cada etapa da cadeia: produção agrícola da oleaginosa, produção agroindustrial do óleo da oleaginosa e produção industrial do biodiesel (MENDES, 2005).

A CP/BD é constituída pelos agentes participantes do processo e por suas relações, que representam etapas do processo de transformação dos insumos em produtos intermediários e destes nos produtos finais. Estas etapas envolvem: a produção agrícola da oleaginosa, a produção agroindustrial do óleo vegetal e a produção industrial do biodiesel e da glicerina.

O fluxo físico (insumos, subprodutos e produtos) vai do fornecedor de matérias-primas ao consumidor final, pois os produtos de um determinado ator econômico são insumos para o próximo ator à jusante na cadeia produtiva.

Conjuntamente com o álcool, os óleos vegetais compõem as principais fontes para obtenção de biocombustíveis. Assim como para a cana-de-açúcar, a produção das oleaginosas exige novas áreas agricultáveis que podem competir com a agricultura de alimentos. Essa inadequação parece insolúvel, tanto para a totalidade dos países desenvolvidos, como para a maioria dos demais países (PERES; BELTRÃO, 2006), podendo ser insignificante para um país como Brasil.

O Brasil desenvolveu pesquisas sobre biodiesel, promoveu iniciativas para usos em testes e foi um dos pioneiros ao registrar a primeira patente sobre o processo de produção de combustível, em 1980. Por meio do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), o Governo Federal organizou a cadeia produtiva, definiu as linhas de financiamento, estruturou a base tecnológica e editou o marco regulatório do novo combustível (BRASIL, 2008).

A Presidência da República instituiu, por meio do Decreto de 02 de julho de 2003, o Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de biodiesel como fonte alternativa de energia. Como resultado foi elaborado um relatório que deu embasamento ao Presidente da República para estabelecer o PNPB como ação estratégica e prioritária para o Brasil.

A forma de implantação do PNPB foi estabelecida por meio do Decreto de 23 de dezembro de 2003. A estrutura gestora do Programa ficou definida com a instituição da Comissão Executiva Interministerial (CEIB), possuindo, como unidade executiva, um Grupo Gestor.

Foi aprovado pela CEIB, em 31 de março de 2004, o plano de trabalho que norteia as ações do PNPB. Houve o lançamento oficial do PNPB em 06 de dezembro de 2004. Na oportunidade houve o lançamento do marco regulatório que estabelece as condições legais para a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira de combustíveis líquidos.

As principais diretrizes do PNPB são (BRASIL, 2007): 1) Introdução do biodiesel na matriz energética nacional de forma sustentável, permitindo a diversificação das fontes de energia, o crescimento da participação das fontes renováveis e a segurança energética; 2) Geração de emprego e renda, especialmente no campo, para a agricultura familiar, na produção de matérias-primas oleaginosas; 3) Redução de disparidades regionais, permitindo o desenvolvimento das regiões mais carentes do País: Norte, Nordeste e Semi-Árido; 4) Diminuição das emissões de poluentes e dos gastos relacionados ao combate aos chamados males da poluição, especialmente nos grandes centros urbanos; 5) Economia de divisas, com a redução de importações de diesel; 6) Concessão de incentivos fiscais e implementação de políticas públicas direcionadas às regiões e produtores carentes, propiciando financiamento e assistência técnica, e conferindo sustentabilidade econômica, social e ambiental à produção do biodiesel; 7) Regulamentação flexível, permitindo uso de distintas matérias-primas oleaginosas e rotas tecnológicas (transesterificação etílica ou metílica, craqueamento, etc.).

#### **4. Metodologia da pesquisa**

Foi realizada pesquisa do Estado da Arte, envolvendo pesquisa bibliográfica e análise de informações em banco de dados disponíveis sobre agronegócio, agricultura familiar, biodiesel e cadeia produtiva do biodiesel.

Foi realizada a elaboração de um questionário estruturado contendo as 54 principais variáveis condicionantes para investimento na planta agrícola de oleaginosas para avaliação da percepção dos pequenos e médios produtores rurais e especialistas, quanto à tomada de decisão de investimento na planta agrícola de oleaginosas na cadeia produtiva do biodiesel na

região do Estado do Ceará.

Foi realizada uma pesquisa piloto na cidade de Canindé, em 20 de junho de 2007, onde foram aplicados questionários e obteve-se 28 (vinte e oito) válidos, com os pequenos e médios produtores rurais e especialistas a fim de avaliar se as variáveis do questionário são adequadas. Foi realizada uma pesquisa de campo nas cidades de Quixeramobim, Itapipoca, Sobral, Quixadá e Canindé, pois estes locais expressam potencial produtivo no Estado do Ceará. Foram aplicados questionários com os pequenos e médios produtores rurais e especialistas, os quais avaliaram as variáveis a partir de sua vivência e conhecimento do setor agrícola.

Quanto aos procedimentos foi uma pesquisa do tipo *survey*, isto é, foi-se a campo para obtenção de informações por meio da aplicação de um questionário. Quanto aos objetivos, esta pesquisa foi exploratória, pois o trabalho foi desenvolvido no sentido de proporcionar uma visão geral do objeto de estudo (GIL, 1999), identificando quais as principais variáveis e o seu grau de importância para tomada de decisão no cultivo de oleaginosas no Estado do Ceará, a partir dos principais *constructos* apontados pela literatura.

O universo desta pesquisa são pequenos e médios produtores rurais do Estado do Ceará, como também, especialistas da área agrícola, totalizando em 162 observações válidas, adequando ao ensinamento de Hair *et al* (2005, p. 98), o qual diz que “o tamanho da amostra deve ser maior ou igual a 100”. Como critério de amostragem, utilizou-se a amostra por conveniência, onde os elementos foram selecionados de acordo com sua acessibilidade e disponibilidade para o estudo (MEGLIORINI, 2004, p. 42).

Quanto à abordagem do problema, esta pesquisa é quantitativa. A pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego de instrumentos estatísticos na coleta e no tratamento dos dados. A precisão dos resultados obtidos evita distorções de análise e interpretação, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências feitas (RICHARDSON, 1999).

Utilizaram-se duas técnicas com os dados coletados. Primeiramente, foi feita uma análise da estatística descritiva, a fim de se estabelecer o perfil dos respondentes. O segundo passo foi a aplicação do método de análise discriminante, a fim de identificar se há diferenças nas percepções dos pequenos e médios produtores e especialistas, no que diz respeito às variáveis que foram medidas, quanto à tomada de decisão no investimento da planta agrícola de oleaginosas na cadeia produtiva do biodiesel. Em seguida, foi feita a análise fatorial, para identificar as principais variáveis de decisão têm maior importância, na percepção dos pequenos e médios produtores rurais e especialistas no Estado do Ceará. Sendo esta uma técnica estatística de análise multivariada de dados muito utilizada em pesquisa que busca, através da avaliação de um conjunto de variáveis, a identificação de dimensões de variabilidade comuns existentes, mas que não são observáveis diretamente. Cada uma dessas dimensões de variabilidade comum recebe o nome de fator (CORRAR, 2007).

## 5. Análise dos dados e interpretação dos resultados

O resultado dos questionários apresenta como perfil dos respondentes:

- A maior parte é composta de especialistas (57%), enquanto os agricultores representaram 43% do total;
- Sexo masculino representou 73%, enquanto o sexo feminino representou apenas 27%;
- A média da idade dos respondentes é de 36 anos, com mínimo de 17 anos e máximo de 75.
- 72% são membros de associações ou cooperativas, enquanto 28% não fazem parte de associações ou cooperativas.

Aplicou-se a análise discriminante a fim de testar a hipótese  $H_0$ , de que os pequenos e

médios agricultores e os especialistas têm uma percepção diferente quanto às variáveis de decisão. Uma das inferências que devem ser observadas é o  $\lambda$  de Wilks. Seu valor varia entre 0 e 1. Valores próximos de 0 indicam que as médias dos grupos (centróides) são diferentes, ou seja, a função discriminante encontrada tem a capacidade de discriminar os grupos, com as variáveis independentes (prognosticadoras) usadas. Já valores de  $\lambda$  de Wilks próximos de 1 indicam que as médias dos grupos não parecem ser diferentes umas das outras, ou seja, que a função encontrada não tem um bom poder discriminador (HAIR *et al.*, 2005; PEDRET; SAGNIER; CAMP, 2000). Também é apresentada a estatística Qui-quadrado ( $\chi^2$  – Chi-square), a qual é usada para testar a normalidade das variáveis e calcular a significância da função discriminante. O grau de liberdade (gl) é igual ao total de variáveis independentes.

O  $\lambda$  de Wilks encontrado foi de 0,858, de acordo com a Tabela 1. Logo, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada. Demonstrando que não há diferença nas respostas dos grupos formados por pequenos e médios agricultores e especialistas.

**Tabela 1 – Lambda de Wilks**

Função	Lambda de Wilks	Qui-quadrado	Grau de liberdade	Sig.
1	0,858	24,136	4	0,000

Fonte: Cálculo dos autores.

Desta forma, aplicou-se a análise fatorial com todas as observações coletadas, num total de 162 válidas, não sendo necessário separar as repostas dos especialistas das repostas dos produtores rurais.

As principais inferências estatísticas a serem observadas são: o teste de esfericidade de *Bartlett*, que é uma estatística usada para examinar a hipótese de que as variáveis não sejam correlacionadas; e a medida de adequação de *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)*, que o índice usado para avaliar a adequação da análise fatorial. A Tabela 2 apresenta os resultados dessas estatísticas.

Através destes resultados, verifica-se que a análise fatorial feita é adequada e confiável, pois o valor da estatística  $KMO = 0,715 (> 0,5)$  e a significância do teste de esfericidade =  $4,422 \times 10^{-185} (< 0,05)$ . Confirmada a adequação e a significância da análise, segue-se para a mensuração do grau de importância das variáveis de decisão (HAIR *et al.*, 2005).

**Tabela 2 – Medida de adequação e teste de esfericidade**

<i>KMO</i> e teste de esfericidade de <i>Bartlett</i>		
Medida de adequação de <i>Kaiser-Meyer-Olkin</i>		0,715
Teste de esfericidade de <i>Bartlett</i>	Qui-quadrado	3584,933
	Grau de liberdade	1431
	Sig.	<0,001

Fonte: Cálculo dos autores.

Antes de mensurar e ordenar em grau de importância as variáveis de decisão, primeiro, os fatores foram extraídos e verificaram-se os seus autovalores individuais. Como o autovalor do primeiro fator apresenta um percentual de variância total explicada 2,44 vezes maior que o percentual da variância explicada pelo segundo fator e 3,33 vezes maior que o percentual da variância explicada pelo terceiro fator, ao ordenar os graus de importância de cada variável de decisão pertencente ao primeiro fator, ordenam-se as variáveis de decisão objeto desta pesquisa. Assim, calcularam-se as cargas fatoriais (autovetores) de cada variável no primeiro fator e as ordenaram, decrescentemente, em termos de valores de cargas. Estas variáveis de decisão são apresentadas na Tabela 3.

**Tabela 3 – Grau de importância das variáveis de decisão**

Variáveis de Decisão	Grau de Importância	Variáveis de Decisão	Grau de Importância
Benefícios aos cooperados	0,742	Nº de famílias assentadas	0,125
Recursos imobilizados e em caixa	0,687	Interesse da comunidade	0,108
Nível de apoio dos cooperados à administração da cooperativa	0,641	Avaliação dos serviços prestados à cooperativa pelos agricultores	0,103
Adimplência de produtores e cooperativas no BB e BNB	0,627	Estado de conservação rodovia e ferrovia	0,103
Existência de assessoria de nível superior	0,553	Infra-estrutura pública (hospital, escola)	0,098
Parcerias com CENTEC	0,456	Proximidade das fontes de matéria prima (sementes)	0,097
Disponibilidade de crédito rural	0,404	Proximidade do CENTEC	0,074
Assistência da EMBRAPA	0,398	Existência de escritórios de ATER pública/privada aptos à estruturação de propostas de financiamento	0,065
Qualidade da Infra-estrutura de energia	0,330	Área mínima necessária para plantio	0,042
Crédito de carbono	0,296	Proximidade da rodovia e ferrovia (estação)	0,041
Existência de fórum de assentados	0,276	Venda garantida	0,033
Cumprimento das orientações técnicas	0,251	Distância em relação às usinas de esmagamento	0,022
Infra-estrutura de armazenamento registrado na CONAB	0,243	Capacidade efetiva de armazenagem	0,004
Área plantada nos assentamentos	0,234	Tradição em cultivos de mamona e outras oleaginosas	0,001
Existência de agências do BNB e BB	0,220	Município Zoneado	-0,007
Assistência do INCRA	0,220	Incentivo fiscal	-0,022
Distribuição de sementes pelo governo	0,219	Ambientalmente correto	-0,022
Nº de assentamentos	0,216	Qualidade da Infra-estrutura de acesso às Usinas (esmag. / benef.)	-0,028
Canal efetivo de comunicação entre agricultores familiares e técnicos de ATER	0,204	Produtividade de óleo	-0,029
Nível de organização dos produtores familiares em associações e/ou cooperativas	0,179	Resistência a Pragas	-0,046
Teor de óleo extraído	0,174	Proximidade do centro comprador de óleo	-0,056
Proximidade e uso de açudes públicos	0,165	Condições de solo e clima adequadas às oleaginosas	-0,057
Mão-de-obra qualificada	0,144	Produtividade por área plantada	-0,062
Município Zoneado pela EMBRAPA	0,143	Área agricultável	-0,091
Período necessário para início de colheita	0,139	Aceitação de mercado para a torta/ração	-0,094
Qualidade da Infra-estrutura de instalações	0,138	Consortiados	-0,107
Possibilidade de retorno ao cultivo de oleaginosas no curto/médio prazo	0,129	Proximidade da EMATERCE	-0,115

Fonte: Cálculo dos autores.

Analisando Tabela 3, verifica-se que 12 das 20 primeiras variáveis de decisão, são relativas à cooperativa, assentamentos e apoio que estas recebem de órgãos governamentais, seja de forma técnica ou de formação de recursos humanos.

Desta forma, políticas que dêem suporte aos assentamentos são essenciais, já que a

agricultura familiar se baseia na comunidade e na interação desta com o ambiente que está inserido.

Nota-se, também, que 5 variáveis de decisão, das 20 primeiras, estão relacionadas ao crédito, seja de forma direta ou indireta. Visto a notoriedade da necessidade deste para ingresso em qualquer empreendimento.

Percebe-se, também que 2 variáveis de decisão estão relacionadas com infra-estrutura logística. Pois o suporte logístico é ferramenta importante para a integração de toda a cadeia do biodiesel. Sendo, assim, primordial a reforma e manutenção das vias rodoviárias, férreas, a fim de facilitar tanto o suprimento de matérias-primas (oleaginosas) quanto para o escoamento da produção. Outro aspecto de infra-estrutura é a questão da oferta de energia elétrica e de serviços básicos, como serviço hospitalar e de educação para a comunidade, para, assim, haver a fixação dos agricultores no meio rural.

## 6. Considerações finais

A agricultura familiar, enquanto sujeito do desenvolvimento, é ainda está se consolidando. O seu fortalecimento e valorização dependem de um conjunto de fatores econômicos, sociais, políticos e culturais que precisam ser implementados de uma forma articulada por inúmeros atores e instrumentos. Desta forma, a ação do Estado e as políticas públicas desempenham um papel fundamental. Quanto mais estas políticas conseguirem se transformar em respostas à estratégia geral de desenvolvimento com sustentabilidade e, ao mesmo tempo, às demandas concretas e imediatas da realidade conjuntural, mais adequadamente exercerão o seu papel (CAMPOS; CARMELIO, 2006).

Nesse sentido, o acompanhamento da conjuntura de mercado das mais importantes cadeias produtivas, muito embora não deva ser a principal variável que determinante a elaboração das políticas públicas, assume uma importância essencial para a sua definição, adequação, conformidade e redimensionamento, especialmente para aquelas relacionadas aos diversos instrumentos da política agrícola. Ou seja, a concretização dos diversos instrumentos da política agrícola deve considerar a realidade concreta da dinâmica em que as diversas cadeias produtivas se inserem a cada momento, afetadas por outros fatores que, em sua maioria, independem da dinâmica da própria cadeia e que, muitas vezes, provocam mudanças extremamente rápidas (CAMPOS; CARMELIO, 2006).

Por parte dos órgãos governamentais responsáveis pela condução das políticas públicas voltadas à agricultura familiar, como é o caso do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e, em particular, da Secretaria da Agricultura Familiar (SAF), além da clareza da estratégia e das diretrizes de desenvolvimento a ser implementado, o acompanhamento sistemático da situação conjuntural das diversas cadeias produtivas, em especial a do biodiesel, nas quais está envolvida a agricultura familiar, é vital para a tomada de decisões e para o exercício da função de gestor das políticas públicas (CAMPOS; CARMELIO, 2006).

E por parte dos agricultores familiares também deve haver uma mobilização para que estes se insiram no mercado. Desta forma a “integração” cooperativada permite que o agricultor, como agente principal de uma mesma relação contratual, com maior facilidade e estímulo, possa focar seu sistema de produção para as exigências modernas dos consumidores, fazendo uso de mudanças tecnológicas difundidas por sua própria empresa, possibilitando uma resposta com maior eficiência e, portanto, a coordenação da cadeia pelos consumidores, o que é uma tendência mundial hoje.

Para possibilitar esse incremento na renda, é necessário que agricultores que trabalham sob regime familiar tenham acesso a mais tecnologia. E precisam modernizar seus sistemas gerenciais e organizativos, verticalizar a produção, descobrir nichos de mercado, para complementação de renda. Por isso, a preocupação da pesquisa em apresentar alternativas tecnológicas, gerenciais e organizativas, que possam ser utilizadas pelos diferentes estratos da

agricultura familiar, nas diversas regiões do país. Entre os benefícios, está a inserção da produção das famílias em mercados de importantes centros consumidores, garantindo sua viabilidade econômica e social, de acordo com EMBRAPA (2006).

A inserção dos agricultores familiares no mercado ou no processo de desenvolvimento depende de tecnologia e condições político-institucionais, representadas por acesso a crédito, informações organizadas, canais de comercialização, transporte, energia, etc. Este último conjunto de fatores normalmente tem sido a principal limitante do desenvolvimento. Embora haja um esforço importante do Governo Federal com programas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), programas estaduais de assistência técnica e associativismo há um imenso desafio a vencer.

Com o advento do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) a agricultura familiar ganhou enfoque nacional, já que este programa é uma ferramenta utilizada para a inclusão social. Levando em consideração outros dois pilares, que são o ambiental e econômico. Para que haja êxito no programa é necessária uma maior interação entre Governo, órgãos de suporte aos produtores e agricultores, já que esta é uma cadeia produtiva ainda incipiente.

Visto que no Brasil, uma das principais vantagens competitivas em relação aos outros países é a perspectiva de incorporação de áreas à agricultura de energia, sem “competição” com a agricultura de alimentos, além da possibilidade de múltiplos cultivos no mesmo ano. No caso da União Européia, esta questão constitui-se num fator crítico, tendo em vista a pequena área disponível para o plantio de matérias-primas que podem ser utilizadas na produção de biocombustíveis. Dado o crescimento da população e do consumo de alimentos (incluindo-se a carne), a expansão da população nestes países pode ficar comprometida, de acordo com Paulillo *et al*(2007).

Inicialmente, é necessário destacar que, devido à cadeia produtiva do biodiesel (CP/BD) encontrar-se ainda em formação no Brasil e, especialmente, no Estado do Ceará, alguns fatores limitaram a elaboração da pesquisa. Uma delas refere-se à amostra que, devido ao seu tamanho reduzido, não permitiu analisar os dados nos estratos separadamente. O tamanho reduzido da amostra é fruto da dificuldade de obtenção de dados primários no setor de agronegócio. Outra limitação foi quanto à abrangência da área estudada, tendo sido estudada apenas 5 cidades do semi-árido cearense. Outro fator restritivo foi a situação precária e dispersiva da produção agrícola no Estado, apesar da perspectiva de sua melhoria impulsionada pelo Projeto Mamona do Ceará. Contudo, a existência de tais limitações não invalida os resultados encontrados.

Por este motivo, esta pesquisa aponta diversos aspectos da CP/BD, mencionados a seguir, que podem ser explorados e aprofundados em trabalhos futuros. À medida que for possível coletar um volume maior de dados primários, haverá a possibilidade de ampliar o escopo do trabalho. Uma das sugestões é aplicar o mesmo estudo para os outros estados brasileiros. Assim, será possível identificar a influência das variáveis de decisão em cada estrato e em cada região do Brasil. Poderia se fazer um estudo de causalidade, já com os agricultores que efetivamente investem em oleaginosas para cadeia produtiva do biodiesel. Pode-se fazer uma análise de cluster para se verificar se há similaridades entre regiões estudadas.

Vale salientar que, a efetiva participação dos agricultores na CP/BD é altamente dependente da formulação, e adequada implementação, de políticas de fomento aos vários atores da cadeia produtiva em questão.

Em particular, há que se destacar a necessidade de articulação, promovida pelas esferas do poder público federal e/ou estadual, os pequenos e médios agricultores e os organismos de pesquisa regionais. A participação destes últimos é imprescindível para garantir o aumento do conhecimento científico e tecnológico no trato da problemática da

cadeia, condição necessária para sua competitividade, de forma sustentável, no mundo com mercado globalizado.

O potencial da CP/BD possibilita incluir o desenvolvimento humano como parâmetro para se avaliar a viabilidade do biodiesel e justificar o investimento nesta cadeia produtiva frente à concorrência com o diesel de petróleo (MENDES, 2005).

## REFERÊNCIAS

BATALHA, M. O. e SILVA, A. L. S., **Gerenciamento de Sistemas Agroindustriais: Definições e Correntes Metodológicas**. In: BATALHA, M. O. e LIMA, E. F (Coord.) **Gestão Agroindustrial**, v.1, Ed. Atlas, São Paulo, 2001.

BIODIESELBR. Disponível em: < <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/diesel/diesel-combustivel.htm> >. Acesso em: 20 de fev. de 2008(a).

BIODIESELBR. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/definicao/o-que-e-biodiesel.htm>>. Acesso em: 20 de fev. de 2008(b).

BRASIL ECODIESEL. **Sobre o projeto**. Disponível em: <<http://www.brasilecodiesel.com.br>>. Acesso em: 15 nov. 2005.

BRASIL. **Decreto de 02 de julho de 2003**. Institui Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia, propondo, caso necessário, as ações necessárias para o uso do biodiesel. Disponível em <[http://www.biodiesel.gov.br/docs/Decreto\\_Casa\\_Civil\\_02.07.03.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/Decreto_Casa_Civil_02.07.03.pdf)> Acesso em: 11 de mar. 2008.

BRASIL. Lei nº. 11.326. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Presidência da República, Brasília, DF, 24 de jul. de 2006. Disponível em <<http://www.mda.gov.br/saf/index.php?scid=282>>. Acesso em: 11 de mar. 2008.

CAMPOS, Arnoldo; CARMELIO, Edna de Cassia. **Biodiesel e agricultura familiar no Brasil: resultados socioeconômicos e expectativa futura**. IN **O Futuro da Indústria**. Disponível em <<http://www.biodiesel.gov.br>>

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Ed. Pioneira, São Paulo, 1997.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em [http://www.embrapa.br/linhas\\_de\\_acao/desenvolvimento/getView](http://www.embrapa.br/linhas_de_acao/desenvolvimento/getView). Acesso em 10 de dezembro de 2006.

EVANGELISTA, Francisco Raimundo. **A agricultura familiar no Brasil e no Nordeste**. ETENE, 2000.

FREITAS, Luiz Alberto A. de; NOBRE JÚNIOR, Ernesto Ferreira. **Logística de distribuição do biodiesel da mamona: prováveis canais de distribuição e a integração dos prestadores de serviços logísticos**. XI SIMPEP, 2004, Bauru. Anais..., 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOVERNO FEDERAL. BIODIESEL. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>>. Acesso em 02 de novembro de 2007.

GTI. **Relatório Final do Grupo de Trabalho Interministerial Encarregado de Apresentar Estudos sobre a Viabilidade de Utilização de Óleo Vegetal – Biodiesel como Fonte Alternativa de Energia.** Grupo de Trabalho Interministerial, Brasília, DF, 2003.

HAIR, Joseph F. Jr.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAN, Ronald L.; BLACK, William C; **Análise Multivariada de dados.** Tradução Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KNOTHE, Gerhard; GERPEN, Jon Van; KRAHL, Jürgel; RAMOS, Luiz Pereira. **Manual de Biodiesel.** São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

LUCENA, Leandro Pessoa de; MELO, André Ximenes; MARTINES, Cidinha; FIGUEIREDO NETO, Leonardo Francisco; MICHELS, Ido. **As pequenas propriedades rurais de mato grosso do sul e seus desafios gerencias quanto ao sistema de informação.** Sober. Fortaleza, 2007.

MEGLIORINI, E. **Amostragem.** São Paulo: Atlas, 2004. In: CORRAR, L. J.; TEÓFILO, C. R. **Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração: contabilometria.** São Paulo: Atlas, 2004.

MEHER, L.C.; VIDYA-SAGAR, D.; NAIK S.N. **Technical aspects of biodiesel production by transesterification: a review.** Renewable and Sustainable Energy Reviews, p. 248–268. India: Elsevier, 2004.

MEIRELLES, Fábio de Salles. **Biodiesel.** Brasília, 2003.

MENDES, Ricardo de Albuquerque. **Diagnóstico, Análise de Governança e Proposição de Gestão para a Cadeia Produtiva do Biodiesel da Mamona (CP/BDM): o Caso do Ceará.** Fortaleza, 2005. XIX, 159 fl., Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

MERCEDES-BENZ. Disponível em <<http://bloomingtrade.wordpress.com/2008/03/26/mercedes-benz-avanca-com-os-testes-do-biodiesel-b100-no-brasil/>>. Acesso em 05 de Maio de 2008.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada.** Belo Horizonte: UFMG, 2005.

MOREIRA, Renata Couto. *et al.* **Viabilidade econômica da agroindústria familiar rural de frutas na zona da mata mineira.** Revista de Economia e Agronegócio. Vol. 5, nº 2. Abri/jun 2007.

PARENTE, Expedito José de Sá. **BIODIESEL: uma aventura tecnológica num país engraçado.** Tecbio/Nutec, Fortaleza, 2003.

PAULILLO, Luiz Fernando; *et al.* **Álcool combustível e biodiesel no Brasil: quo vadis?** Revista de Economia e Sociologia Rural. Vol. 45, nº 3 jul/set 2007. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural.

PEDRET, R.; SAGNIER, L.; CAMP, F. **Herramientas para segmentar mercados y posicionar productos:** análisis de información cuantitativa en investigación comercial. Barcelona: ED, 2000.

PERES, José Roberto Rodrigues; BELTRÃO, Napoleão Esberard de Macedo. **Oleaginosas para biodiesel:** situação atual e potencial. In: **O Futuro da Indústria: Biodiesel.** Brasília, DF. 2006. Disponível em: < <http://www.biodiesel.gov.br/>> . Acesso em 17 de outubro de 2007.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, Rodrigo Augusto. **Biodiesel no Brasil:** diversificação energética e inclusão social com sustentabilidade. In: **O Futuro da Indústria: Biodiesel.** Brasília, DF. 2006. Disponível em: < <http://www.biodiesel.gov.br/>> . Acesso em 17 de outubro de 2007.

ZILBERSZTAJN, Décio; NEVES, Marcos Fava (org.). **Economia & gestão dos negócios agroalimentares.**

ZYLBERSZTAJN, D. **Economia das organizações.** In: ZYLBERSZTAJN, D. e NEVES, F. M. (Org.). **economia & gestão dos agronegócios.** Ed. Pioneira. São Paulo, 2000.

WWF BRASIL. Disponível em: <[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/meio\\_ambiente\\_brasil/clima/mudancas\\_climaticas\\_resultados/quioto/flex/index.cfm](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/clima/mudancas_climaticas_resultados/quioto/flex/index.cfm)>. Acesso em 20 de fevereiro de 2008.