

Categoria
Trabalho Acadêmico / Artigo Completo

ANÁLISE DA VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DO USO DO ALGODÃO

Fernando Ferrari Putti ¹

Rafael Ludwig ²

Nayele Macini ³

RESUMO: Devido ao aumento do consumo de combustíveis fósseis, vem se buscando fontes alternativas e principalmente renováveis para suprir tal demanda que cresce exacerbadamente, e concomitantemente a preocupação com o aquecimento global, as fontes de biodiesel, está se tornando uma atraente forma de produção do mesmo, este trabalho buscou-se realizar uma análise sobre a possível utilização do carroço do algodão para a produção de biodiesel, e observa-se que se torna vantajoso devido aos custos a produção do biodiesel a partir da cotonicultura.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Energia. Biocombustíveis.

1 INTRODUÇÃO

Dentro dos atuais parâmetros da economia mundial há uma crescente busca por novas fontes de energia renovável, além da questão relacionada à proteção do meio ambiente, em que tais energias, sendo menos poluentes, ganham novas forças. Por

¹ Mestrando em Irrigação e Drenagem, UNESP/FCA- Botucatu. Email: fernandoputti@fca.unesp.br.

² Doutorando em Irrigação e Drenagem, UNESP/FCA Botucatu. Email: rafaludwig@yahoo.com.br..

³ Graduanda em Administração CET-UNESP/Tupã. amandaravazi@hotmail.com

esses motivos há volumosos investimentos públicos no setor de pesquisa e desenvolvimento.

É importante ressaltar que a além da produção de biocombustíveis, fontes renováveis se estendem para a utilização de energia proveniente de fontes limpas como o Sol e Vento, em seus trabalhos GABRIEL FILHO (2008; 2010; 2012), CREMASCO (2009), vem comprando a real importância dessa utilização, e além disso vem buscando a otimização para melhorar seu rendimento. Gabriel Filho (2011).

A produção de biodiesel através do caroço do algodão visa o uso de uma fonte de energia renovável, menos poluente, que fortaleça tanto o grande como o pequeno produtor nacional, buscando o aproveitamento total do algodão, sem tirar o foco principal de sua produção, que é para a indústria têxtil.

Durante períodos de escassez, foram utilizados óleos e gorduras vegetais e animais em substituição aos combustíveis de petróleo. Recentemente, a dependência da importação de diesel combustível e a atual crise do petróleo intensificaram a discussão sobre o uso de combustíveis alternativos ao diesel, sendo o biodiesel a alternativa principal para implementação de um grande programa de substituição do uso de diesel de petróleo no Brasil.

Enquanto ocorria a Segunda Guerra Mundial, a exportação de óleo de algodão no Brasil foi proibida para que houvesse queda no preço, de forma a favorecer seu uso como combustível em trens (Chemical & Metallurgical Engineering, 1943), o que caracterizou, provavelmente, o primeiro programa governamental de incentivo ao uso de biocombustíveis.

Nos períodos de crise do petróleo, na segunda metade do século XX, foi criado outro programa, o Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (PRO-ÓLEO), elaborado pela Comissão Nacional de Energia, por meio da resolução nº 007 de outubro de 1980. Esperava-se estabelecer a mistura de 30% de óleos vegetais ou derivados do diesel e, em longo prazo, uma substituição total do mesmo. A alternativa tecnológica proposta para produção de biocombustíveis foi a transesterificação de óleos vegetais. Infelizmente, após a queda nos preços do petróleo no mercado internacional, esse programa foi abandonado.

É importante ressaltar que o uso de biocombustíveis não é somente uma alternativa economicamente vantajosa, mas também envolve aspectos sociais e ambientais: o biodiesel é biodegradável; é produzido a partir de matérias primas renováveis; não contém enxofre; diminui a emissão de particulados; as emissões de CO₂ são quase completamente absorvidas durante o cultivo da oleaginosa; o biodiesel não contém os carcinogênicos existentes no diesel; não é considerado um material perigoso; aumenta a vida útil do motor graças à sua capacidade superior de lubrificação.

É posto então toda relação política, social e econômica que envolve o biodiesel, dentre elas as vantagens e barreiras. Trazendo assim uma visão ampliada de toda real situação, buscando responder algumas perguntas e trazendo medidas para outras, para assim demonstrar a importância do assunto pesquisado e trazido neste relatório.

Caracterizar a produção do biodiesel através do caroço do algodão, por meio do entendimento das relações entre empresas e agricultores, identificando sua importância econômica e social para o país.

Este projeto foi desenvolvido a fim de entender os processos pelos quais o biodiesel através do caroço do algodão passa; sua produção, processamento até a sua distribuição e explicar de forma clara suas respectivas etapas. Tem como finalidade apresentar aspectos gerais e algumas informações específicas tais como produções mundiais, nacionais e regionais do algodão.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O tema abordado neste documento, diz respeito à cadeia produtiva do biodiesel produzido a partir da amêndoa do algodão como um todo e as respectivas tendências de mercado dos últimos anos, porém suscitando onde a mesma está inserida, em quais condições, qual sua importância para a economia local, regional e para o desenvolvimento da economia do país.

Neste trabalho serão abordadas as organizações atuantes no setor de energia renovável nacional bem como sua importância para a cadeia em seu ambiente econômico, social e institucional, também sua evolução nos setores econômicos, como

tomadores de preços, seu progresso produtivo e as oscilações no valor final do produto principal da cadeia nos últimos anos.

Cabe à parte específica do trabalho, deixar claro a importância econômica da cadeia e seus resultados ao longo do tempo, transcrevendo a evolução dos números produtivos e de seus respectivos valores monetários no decorrer da história evolutiva da cadeia.

Justificando a importância deste estudo, está o crescimento significativo desta cultura ao passar dos anos, e a enorme aceitação de seus produtos no mercado interno e externo, algo totalmente justificável na atualidade, onde o ser humano é mais preocupado com a qualidade de vida e vê no biodiesel um combustível mais limpo e viável para os tempos modernos.

As contribuições teóricas atreladas a este documento ganham importância por conta da divulgação de estudos pelas organizações, através de eventos para abrir canais entre produtores e consumidores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Biodiesel

O biodiesel é um combustível natural para ser utilizado em motores a diesel. Tem como matérias-primas os óleos vegetais, a gordura animal, óleos e gorduras residuais. O óleo segue para um reator, onde é misturado com álcool (etanol ou metanol) e com uma substância catalisadora que acelera a reação das duas substâncias. Do resultado do processo, é retirada a glicerina, que tem diversas aplicações industriais, e um resíduo chamado de torta, usado para a fabricação de ração animal e de adubo agrícola. Os óleos vegetais puros não estão autorizados a serem utilizados como óleo combustível.

O biocombustível resultante dessa separação é lavado e centrifugado, gerando o produto final. O biodiesel de qualidade deve ser produzido seguindo especificações industriais restritas, como a emitida pela Agência Nacional de Petróleo (ANP), que foi a portaria número 255, tal como a lei número 11097, de janeiro de 2005, que especifica todas as regras de comercialização e produção do biodiesel.

A mistura entre o biodiesel e o diesel mineral é conhecida pela letra B, mais o número que corresponde a quantidade de biodiesel na mistura. Por exemplo, se uma mistura tem 5% de biodiesel, é chamada B5, se tem 20% de biodiesel, é B20. Hoje nos postos em todo o Brasil é vendido o biodiesel B3.

A utilização do biodiesel puro ainda está sendo testada, se for usado só biodiesel sem misturar com o diesel mineral, vai se chamar B100.

A experiência de utilização do biodiesel no mercado de combustíveis têm se dado em quatro níveis de concentração: puro, correspondente ao B100; misturas, B20/B30; Aditivo, B5; Aditivo de lubricidade, B2. As misturas em proporções volumétricas entre 5% e 20% são as mais usuais, sendo que para a mistura B5, não é necessário nenhuma adaptação dos motores, dados estes apresentados pela CONAB.

Como o biodiesel é biodegradável e não tóxico, ele é considerado um combustível ecológico. Além disso, a energia gerada é considerada “limpa” e comparando seu uso com um motor movido a diesel mineral, pode-se observar uma queda significativa na queima de monóxido de carbono. Outra vantagem do biodiesel é que por ele ser perfeitamente miscível e físico-quimicamente semelhante ao óleo diesel mineral, pode ser usado em motores do ciclo diesel sem a necessidade de muitas adaptações.

3.2 Cadeia Produtiva

A cadeia produtiva do biodiesel é originada a partir da amêndoa do algodão e tem como primeiros processos a colheita e o separo do línter, da amêndoa e da casca. Esse processo ocorre dentro da propriedade rural, sendo caracterizado como cadeia primária. Após ocorrer esse processo a amêndoa é levada para a indústria, onde é prensada e dela é retirado o chamado óleo cru, que nada mais é do que o óleo em seu primeiro processo de industrialização(Figura 1). Do óleo cru ocorre o processo de refino, onde são originados os seguintes subprodutos (óleo refinado, borra, glicerina e o biodiesel), nesse estado o produto já está dentro da cadeia secundária. A partir dela o biodiesel é misturado ao diesel comum em uma medida de 3% de biodiesel para 97% de diesel comum, conhecido como B3, que é o biodiesel distribuído atualmente no mercado brasileiro.

Posteriormente, o B3 é distribuído para os postos e comercializado, tendo como fim o consumidor.



Figura 1: Cadeia Produtiva do Algodão.

3.3 O algodão

A espécie de algodoeiro *Gossypium*, mais plantada no mundo segundo a EMBRAPA, com 33,31 milhões de hectares e que produz sementes com línter, é responsável por 90% da produção mundial de algodão em caroço ou algodão em rama. Devido às inúmeras aplicações e total aproveitamento pelo homem, essa espécie é considerada “o boi vegetal”.

O algodoeiro além de ser uma planta fibrosa e oleaginosa é também produtora de proteína de qualidade, podendo funcionar como suplemento proteico na alimentação animal e humana, na ausência de gossipol.

Logo após a separação da fibra, o principal produto do algodão é o óleo comestível. No seu processamento obtém-se:

1. Os subprodutos primários: o línter, a casca e a amêndoa
2. Os secundários: farinha integral, óleo bruto, torta e farelo
3. Os terciários: óleo refinado, borra, farinha desengordurada

3.4 Produção Algodoeira

A produção brasileira de algodão se apoia na perspectiva de melhora dos preços no âmbito dos mercados interno e externo. Também se relaciona a outras variáveis, como a adoção de novas tecnologias, diminuição dos custos de produção, remoção de barreiras

ao comércio internacional, crescimento econômico e populacional (todo o sujeito às oscilações dos mercados interna e externo).

Destaca-se assim, segundo a CONAB em 2007, a participação dos Estados do Mato Grosso, Bahia, Goiás e Mato Grosso do Sul, onde as lavouras apresentam perspectivas promissoras para a colheita, com clima favorável e manejo altamente tecnificado. Nos Estados de São Paulo e Paraná, ocorreu diminuição de área de algodão, em função do cultivo de cana-de-açúcar. No Distrito Federal a área cultivada foi reduzida, dando lugar à soja.

A produção de algodão se desenvolve principalmente no Cerrado, uma vez que lá as condições são favoráveis para o desenvolvimento da cultura, além disso é possível a utilização de variedades que se adaptam às condições locais, tolerantes às doenças e com maior potencial produtivo.

A oleaginosa utilizada para obtenção do biodiesel é o óleo de algodão, extraído da planta do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum*), que tem várias aplicações, dentre elas o óleo da semente de algodão na indústria alimentícia e o línter na fabricação de fios de tecelagem.

A produção brasileira de algodão herbáceo de 2004, divulgado no IBGE, foi de aproximadamente 4 milhões de toneladas, representando um aumento de 72,71 % em relação ao ano anterior. Este aumento ocorreu, sobretudo, devido ao aumento da área cultivada em 61,27%, consequência dos bons preços praticados no mercado. A expansão se deu, principalmente, no estado do Mato Grosso, responsável por metade da produção brasileira, com a inserção do grande produtor à cultura do algodão, utilizando novas áreas e tecnologia, que proporcionaram um grande aumento de produtividade, passando de 1 390 kg/ha em 1994, para 3 302 kg/ha em 2004.

Analisando a distribuição municipal de algodão herbáceo, o IBGE verificou também que São Desidério (Bahia) foi o maior produtor, responsável por cerca de 45% da produção baiana e 8% da produção brasileira. No Mato Grosso, no entanto, há um melhor rendimento médio que na Bahia, devido à distribuição pluviométrica mais favorável ao longo do ciclo da cultura.

As projeções para o agronegócio brasileiro e mundial, sistematizadas nesse recente estudo realizado por técnicos do governo brasileiro, indicam um crescimento para

a produção e o consumo de algodão a uma taxa anual de 1,5%, com previsão para atingir 23,1 milhões de toneladas no ano de 2010. A área colhida de algodão deve alcançar no mundo, em 2015/2016, os 37,453 milhões de hectares, enquanto a produção mundial deverá chegar a 28,774 milhões de toneladas.

Tabela 1. Estados Produtores de Algodão

<i>LOCAL</i>	<i>ÁREA CULTIVADA (Ha)</i>	<i>PRODUTIVIDADE (Kg/Ha)</i>	<i>CONTRIBUIÇÃO NACIONAL (%)</i>	<i>PRODUÇÃO (ton)</i>
MT	334.318	3.712	54,3	1.240.911
GO	99.505	3.022	6,6	300.680
MS	45.035	3.517	4,2	159 200
BA	74.078	2.516	26,7	822.401
BRASIL	1.046. 900	3.397	100	3.556.000

Fonte: CONAB – Levantamento de 2007

3.5. Subprodutos do algodão

3.5.1 Amêndoa

A amêndoa, liberada com a quebra das cascas, possui de 30 % a 40 % de proteínas e de 35% a 40% de lipídios, como foi analisado pela EMBRAPA, constituindo uma das principais matérias-primas para a indústria de óleo comestível, fornecendo inúmeros subprodutos, como resíduos da extração do óleo, torta e farelo, ricas fontes de proteína de boa qualidade, além de ser bastante utilizado no preparo de rações.

3.5.2 Óleo

Após a remoção da pluma, o caroço do algodão é quebrado, liberando o grão, que é esmagado para a extração do óleo, processo feito por prensagem hidráulica ou usando extratores químicos.

O óleo obtido das sementes de algodão é de coloração escura, provocada por pigmentos que acompanham o gossipol no interior das glândulas distribuídas nos

cotilédones e hipocótilo. A presença desses compostos leva à necessidade de se proceder ao refinamento do óleo para eliminação através do calor, uma vez que os mesmos são termolábeis e durante o refino são destruídos.

Trata-se do óleo vegetal mais antigo produzido industrialmente, tendo sido consumido em larga escala no Brasil, e reduzido com o aumento da produção de soja.

3.5.3 Óleos refinados

Durante o processo de refino dos óleos comestíveis, a clarificação é a etapa de maior importância na determinação da qualidade e estabilidade do produto final. O óleo bruto é submetido a três etapas do processo de clarificação.

Após o refino, pode-se obter um óleo comestível utilizado em tempero e frituras de excelente qualidade nutricional. O óleo de algodão é rico em vitamina E que é um antioxidante natural, o que lhe confere maior “vida-de-prateleira”, apresentando melhor estado de conservação, com menor probabilidade de rancificação e sofrendo menos alteração que os óleos de milho e de soja; uma colher de óleo de algodão, pesando 11g, pode satisfazer nove vezes as necessidades diárias do organismo em vitamina E, dados constatados pela EMBRAPA.

3.5.4 Tortas e farinhas

A torta de algodão, obtida após a extração do óleo, pode ser usada como fertilizante na indústria de corantes, na alimentação animal e na fabricação de farinhas alimentícias, após a desintoxicação. Entretanto, sua principal aplicação reside na elaboração de rações animais, devido ao seu alto valor proteico.

Tradicionalmente, na alimentação animal são utilizados os subprodutos, como o caroço, o farelo e as cascas da semente do algodão, fornecendo proteína e energia por meio da ração. São usados principalmente na alimentação de poli gástricos, pois o gossipol é tóxico aos monogástricos; é inofensivo aos ruminantes se fornecido em quantidades controladas.

O caroço compreende o grão e as cascas. Nele ficam ainda as fibras curtas bastante presas, denominadas línter, cujo teor pode variar de 4% a 8% no caroço, como pesquisou a EMBRAPA, que também servem como fonte de fibra facilmente digestível para os ruminantes.

Caso seja possível a extração do biodiesel através do caroço do algodão, ocorrerá um aumento na demanda por essa commodity e, conseqüentemente, de seus subprodutos.

3.6. Mercado Internacional

O Brasil possui grandes perspectivas para o futuro no âmbito internacional, sendo o único país do Hemisfério Sul a ter condições de competir com líderes de exportação mundial, tal como os Estados Unidos que possui altos subsídios para incentivar o produtor rural.

Mesmo possuindo uma posição de destaque no cenário mundial e excepcional produtividade, o Brasil ainda enfrenta grandes barreiras como a falta de infra-estrutura, câmbio, legislação e os demais mercados competidores tais como Índia e China.

A Índia e a China representam grande importância na produção algodoeira mundial, possuindo a Índia a maior área plantada do mundo, com 9 milhões de hectares, e não muito atrás a China, com 6 milhões de hectares, mesmo com essa extensa área plantada ambos os países possuem baixa produtividade, o que está mudando rapidamente com a entrada de novas tecnologias, emprego de fertilizantes e uso de novas variedades genéticas de algodão. A produtividade por hectare na Índia passou de 308 kg por hectare na safra de 2001/02, para 512 kg por hectare, na safra de 2006/2007, segundo consta pesquisa realizada pela CONAB em 2007. Ambas possuem limitações de área para plantio e água para irrigar o que leva a procura por novas tecnologias que ampliariam a produtividade por hectare.

Os americanos ultimamente estão substituindo algumas áreas produtoras de algodão por milho ou soja visando preços mais altos, o que deixa uma grande oportunidade para o Brasil investir na produção de algodão para ocupar esse espaço mundial aberto. Paralelamente à esse espaço temos também uma redução da área

plantada na Austrália, elevando o preço no mercado da commodity de US\$ 0,50 por libra peso para cerca de US\$ 0,76 por libra peso.

Aqui entra uma das barreiras, o câmbio, que fez com que esse aumento de preço não pudesse ser totalmente absorvido pelo produtor brasileiro, que na sua maioria terá de cumprir os contratos de 2008 pelos preços da ordem de US\$0,58 por libra peso. Juntamente a isso, a desvalorização do dólar, faz os produtores de algodão ficarem em situação peculiar, vendendo a produção de contratos futuros de até três anos. Mesmo o Brasil possuindo uma boa produtividade, ele não consegue cobrir os custos de produção hoje em torno de R\$4.804 por hectare, segundo levantamento da CONAB em 2007 na região de Barreiras (BA).

3.7 Vantagens

Estudos da EMBRAPA mostram que o óleo do algodão é uma boa matéria-prima para a produção de biodiesel, uma vez que é considerado um óleo de baixa acidez e baixo custo de produção.

A acidez gira em torno de 0,55mg KOH/g, sendo que o permitido pela Agência Nacional do Petróleo é de 0,80mg KOH/g. É importante que o índice de acidez seja baixo para que não prejudique o motor por meio de corrosão.

As sementes possuem em média entre 14% a 16% de óleo, porém há possibilidades de o teor de óleo atingir 32%. Na soja a média de óleo também não é muito alta, mas será muito mais difícil elevar seu nível de óleo, diferentemente do algodão. Está sendo iniciado um novo projeto de pesquisa de melhoramento genético do algodão, que visa aumentar o teor de óleo, sem que se altere a fibra e fazendo com que ela não perca a proteína.

Outra vantagem é o custo da matéria-prima, que é extremamente baixo pelo fato de o algodão já ser produzido para o mercado têxtil. O preço por litro do biocombustível de algodão é R\$ 0,81, enquanto o de soja custa R\$ 0,90. Além disso, a utilização de sua semente é apenas um lucro acrescido para os produtores.

Na produção de biodiesel a partir do algodão, há grandes vantagens econômicas:

a) Diferentemente dos combustíveis derivados do petróleo, que concentram os lucros em poucos grupos, o biodiesel possibilita uma melhor distribuição financeira, por ser um produto agrícola que facilita a inclusão do pequeno agricultor nesse mercado, tendo assim um importante papel social.

b) Outro destaque, é que com o biodiesel o Brasil poderá gerar divisas porque, embora o país seja autossuficiente em petróleo, o produzido aqui não é o ideal para a produção de diesel, tendo ainda que importar 30% do diesel que consumimos, como mostra o estudo realizado pela EMBRAPA em 2007.

c) Importância social, pois pode se tornar uma alternativa para a agricultura familiar.

d) A demanda para o biodiesel é enorme, para qualquer quantidade produzida haverá mercado para vender e assim não há o perigo dos preços caírem demais devido a grande oferta, tornando-se então uma cultura rentável que cobrirá todos os custos de produção, tais como: fertilizantes, preparo do solo e mão-de-obra para plantar, colher, etc.

3.8. Barreiras

A produção de biodiesel de algodão apresenta algumas dificuldades segundo o Instituto de Economia Agrícola:

a) O baixo teor de óleo do algodão (de 18% a 20%), quando comparado a outros produtos, representa um atraso para o crescimento da cultura no contexto dos biocombustíveis.

b) A produção é relativamente baixa. Se considerarmos o Mato Grosso, onde é produzido em torno de 780 mil toneladas por ano, com um rendimento de 15%, obtém-se 117 milhões de litros de óleo vegetal.

Em função dessa característica do biodiesel do algodão, mesmo estando previsto que a produção para 2011, seja de 6 milhões de litros de óleo do algodão, este número é pouco representativo frente à demanda mundial.

4 CONCLUSÕES

Analisando-se o trabalho como um todo, fica claro os pontos principais, podendo-se dizer até suficientes, da produção de biodiesel a partir do algodão: a viabilidade econômica deste em relação ao petróleo e a sua importância ambiental e social.

Diferente de outras culturas voltadas à produção de biocombustíveis, a cotonicultura desenvolvida para tais fins energéticos não exclui os pequenos produtores da cadeia produtiva, visto que estes necessitam estar integrados, seja em forma de associações ou cooperativas, para melhor aproveitarem as oportunidades da cadeia em que estão inseridos.

Mesmo sendo o objetivo desse trabalho dissertar sobre o biodiesel proveniente do óleo do caroço do algodão, não se deve deixar de citar as outras atividades ligadas à produção algodoeira, como se fossem meras curiosidades, pois não são. Já foi tratado a respeito da principal atividade econômica ligada ao algodão, que é a indústria têxtil, além de seus inúmeros sub-produtos, e suas diferentes aplicações. Porém o que vale ressaltar é o fato do baixo teor de óleo de algodão, a produção algodoeira relativamente baixa e o fato de o Brasil não conseguir cobrir os custos de produção. Para tais problemas existem diversas soluções:

a) Incentivar o setor tecnológico, pois há necessidade de aumentar o teor de oleosidade do caroço do algodão;

b) Aumentar a produtividade da produção algodoeira brasileira, investindo em infra-estrutura, alterando legislações que servem como barreiras para cotonicultura, a fim de que esta produção ganhe força, e aproveitar a redução da concorrência em relação aos Estados Unidos, devido às atitudes econômicas que estes tomaram.

Já o fato do Brasil não conseguir cobrir os custos de produção requer soluções mais complexas. O país teria que aumentar a produtividade algodoeira, que já é o dobro da americana e reduzir os custos de produção adotando mecanismos de hedge nas vendas futuras. Uma grande ajuda poderá ser a aprovação pela CTNBio de novos eventos transgênicos de quinta geração, resistentes a todo complexo de lagartas e a herbicidas. Só o uso dessa tecnologia trará uma redução no custo da ordem de R\$300 por hectare, e um aumento de produtividade de até 10%, tornando tal atividade mais vantajosa.

Visto que tal produção apresenta algumas barreiras, é de extrema necessidade que as soluções apresentadas acima sejam realizadas. Nesse plano de atitudes a serem tomadas e estratégias a serem desenvolvidas, visando a maximizar a eficiência da produção de biodiesel a partir do caroço do algodão e a “driblar” as dificuldades que esta apresenta, o poder público assume um papel decisivo. É o governo quem se encarrega de investimentos pautados na pesquisa e desenvolvimento da produção, investimentos que podem ser traduzidos tanto em avanço tecnológico da produção, como em subsídios aos produtores de tal cultura.

Nesse contexto, destacam-se as grandes empresas produtoras de biodiesel. É claro que existem inúmeros fatores, internos e externos que interferem no comportamento de tais indústrias, mas analisando-se isoladamente o papel de investimentos do governo, essas empresas só tendem a crescer, como mostram os dados apresentados no relatório.

Já entrando no campo das vantagens da produção em estudo, é inevitável destacar que o custo da produção do óleo de algodão é baixa, fato de extrema importância, pois torna a produção de biodiesel economicamente viável para os produtores, até mesmo frente à utilização da soja como matéria-prima, visto que esta é a principal no contexto do biodiesel.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SEBRAE. Biodiesel mais viável é o de caroço do algodão. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/biodiesel-mais-viavel-caroco-algodao-10-07-07.htm>. Data de acesso: 02 de Setembro de 2012.

ARAÚJO, A. E. de. et. al. Cultura do Algodão Herbáceo na Agricultura Familiar. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoAgriculturaFamiliar/mercado.htm>. Data de acesso: 02 de Setembro de 2008.

BIODIESELBR.COM. Mercado avalia preço dos leilões de biodiesel. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/mercado-avalia-preco-leiloes-biodiesel-14-11-07.htm>. Data de acesso: 22 de Agosto de 2008.

CASTRO, P. M. de; BORGES-ANDRADE, J. E. Identificação das necessidades de capacitação profissional: o caso dos assistentes administrativos da Universidade de Brasília. **Revista de Administração**, São Paulo, v.39. n.1, p. 96-108, jan./fev./mar. 2004.

COLLINS, C. H. Introdução a métodos cromatográficos. 5.ed. Campinas – SP, Editora da Unicamp, 2000, 279 p.

CONCEIÇÃO, M. M.; CANDEIA, R. A.; DANTAS, H. J.; SOLEDADE, L.E.B.; FERNANDES Jr., V. J.; e SOUZA, A. G.; Rheological Behavior of Castor Oil Biodiesel. **Energy & Fuels** 2005, 19, 2185-2188 p.

DANTAS, H. J.; Estudo Termoanalítico, cinético e reológico de Biodiesel Derivado do Óleo de Algodão, João Pessoa, Programa de Pós- Graduação em Química, UFPB, 2006, Dissertação de mestrado.

DANTAS, H. J. et. al. Caracterização Físico-Química e Estudo Térmico de Biodiesel Etilico de Algodão. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/congressso2006/Caracterizacao/PaginasFisio1.pdf>. Data de acesso: 23 de Agosto de 2008.

DIÁRIO DE NATAL. Consórcio já realiza a compra de algodão. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/consorcio-realiza-compra-algodao-28-08-07.htm>. Data de acesso: 28 de Agosto de 2008.

DIÁRIO DE NATAL. RN extrairá biodiesel do Algodão. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/rn-extraira-biodiesel-algodao-06-07-07.htm>. Data de acesso : 28 de Agosto de 2008.

FERREIRA FILHO, J. B. S et. al. Estudo da competitividade do algodão no Brasil. Disponível em : <http://www.algodao.agr.br/cms/index.php?option=comcontent&task=view&id=72&Itemid=85> . Data de acesso: 15 de Setembro de 2008

IBGE, Produção de algodão cresce 72,71% e Bahia tem o maior município produtor. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualizar?id_noticia=498.Data de acesso: 17 de Setembro de 2008.

GABRIEL FILHO, L. R. A., VIAIS NETO, D. S., CREMASCO, C. P., SERAPHIM, O. J., CANEPPELE, F. L.

Mathematical analysis of maximum power generated by photovoltaic systems and fitting curves for standard test conditions. **Engenharia Agrícola (Impresso)**. , v.32, p.650 - 662, 2012.

GABRIEL FILHO, L R. A, CREMASCO, C. P., SERAPHIM, O. J, CANEPPELE, F. L.
Caracterização analítica e geométrica da metodologia geral de determinação de distribuições de Weibull para o regime eólico e suas aplicações. **Engenharia Agrícola (Impresso)**. , v.31, p.56 - 66, 2011.

GABRIEL FILHO, L. R. A., SERAPHIM, O. J., CREMASCO, C. P., CANEPPELE, F. L.
Metodologia da determinação dos parâmetros característicos de sistemas eólicos de geração de energia. **Revista Tecnologia (Canoas)**. , v.9, p.15 - 27, 2008.

GABRIEL FILHO, L. R. A., CREMASCO, C. P., SERAPHIM, O. J.
Análise diferencial da potência máxima gerada por um sistema solar fotovoltaico. Energia na agricultura (UNESP. Botucatu. CD-Rom). , v.25, p.123 - 138, 2010.

CREMASCO, C. P., GABRIEL FILHO, L. R. A., CATANEO, A. Metodologia de determinação de funções de pertinência de controladores fuzzy para a avaliação energética de empresas de



avicultura de postura. **Energia na agricultura** (UNESP. Botucatu. CD-Rom). , v.25, p.21 - 39, 2010.

MARQUES, F. Custos de Produção para MT e MS estão 7,2% maior que na safra passada . Disponível em: http://www.algodao.agr.br/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=1729&Itemid=96.
Data de acesso: 15 de Setembro de 2008.

MARTINS, R. et. al. Possibilidades para o biodiesel: análise da eficiência na produção de algodão, amendoim e soja nas regionais de desenvolvimento rural do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.cpamn.embrapa.br/agrobioenergia/trabalhos/049.PDF>. Data de acesso: 25 de Setembro de 2008.

SILVA, F. Duas rotas para o biodiesel. **Revista Época**, SP: Editora Globo, n. 535, p.10-11, 18 de agosto de 2008.

SILVA, F. O biodiesel já é uma realidade. **Revista Época**, SP: Editora Globo, n. 535, p. 6-7, 18 de agosto de 2008.