

**POTENCIAL ECONÔMICO DOS PRINCIPAIS SEGMENTOS DA CADEIA
PRODUTIVA DO GIRASSOL NAS REGIÕES VALE DO RIO PARDO E VALE DO
TAQUARI, RS**

Jorge L. Amaral de Moraes¹

RESUMO

O território formado pelas regiões *Vale do Rio Pardo* e *Vale do Taquari (RS)* aproveitou a oportunidade do mercado externo e as potencialidades de seus recursos, como o grande contingente de agricultores familiares, para expandir a produção de tabaco. As instituições locais buscam identificar atividades rentáveis e implementar uma estrutura de diversificação da economia agrícola da região. Como resultado dessa busca por alternativas produtivas agroalimentares e agroindustriais, a cadeia produtiva e os produtos derivados do girassol (grãos, farelo, óleo e biodiesel) aparecem como uma alternativa de diversificação produtiva a ser analisada. Este texto apresenta o resultado de uma análise econômica do potencial da cadeia produtiva do girassol como alternativa dinamizadora do desenvolvimento do território. Foi realizada uma análise de rentabilidade e uma projeção de expansão de segmentos da cadeia produtiva do girassol, como a produção e a comercialização do grão, óleo, torta e do biodiesel de girassol e seus potenciais efeitos sobre a demanda nos mercados de matérias-primas agroindustriais. Considerando os atuais preços de mercado, verificou-se a inviabilidade da utilização do óleo de girassol para a produção de biodiesel.

Palavras-chaves: cadeia produtiva do girassol; biodiesel de girassol; diversificação produtiva agroindustrial; alternativas ao tabaco.

1 INTRODUÇÃO

No estudo do desenvolvimento de um território é necessário pensar este como um sistema que sofre influência de variáveis internas (participação, ambiental, social, econômica e a cultural) e interage com sistemas territoriais de maior escala. Sob o ponto de vista econômico, as ações devem ter como objetivo a implantação e gestão de projetos potencializadores da economia local, visando à busca de alternativas para a geração de postos de trabalho e renda, a criação ou fortalecimento de micro, pequenas e médias empresas e/ou a implementação de estratégias de integração competitiva no mercado global.

Este projeto aborda o tema do desenvolvimento regional, particularmente da análise do potencial de desenvolvimento da cadeia produtiva do girassol como alternativa socioeconômica e como dinamizadora do desenvolvimento do território formado pelas regiões *Vale do Rio Pardo* e *Vale do Taquari*, no estado do Rio Grande do Sul. Neste território, verifica-se um alto grau de concentração econômica, com os municípios de Santa Cruz do Sul e Lajeado destacando-se como pólos regionais, nos quais está concentrada grande parte da produção industrial, da circulação de mercadorias e da população urbana. A região aproveitou algumas oportunidades do mercado externo, principalmente Santa Cruz do Sul e Venâncio Aires, e, ao mesmo tempo, as potencialidades de seus recursos ambientais, humanos e sociais. Especificamente, aproveitou a presença de um grande contingente de agricultores familiares para expandir a produção de tabaco e aprofundar as suas relações com o capitalismo fordista internacional.

No entanto, já foi “anunciada” uma crise regional, causada por problemas derivados da alta dependência econômica em relação à produção e processamento de tabaco, adesão do Brasil à “Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco” (CQCT), retirada de incentivos fiscais estaduais e redução de margens provocada pelo acirramento da competitividade, assim como, à desestruturação do *sistema integrado* de produção de tabaco. Por essa razão, já se verifica um movimento no sentido de uma maior flexibilização das relações de trabalho, redução de novos investimentos no setor de beneficiamento do tabaco na região, busca de novos

setores de acumulação, além de fusões e transferências de empresas para outros estados.

Uma demonstração da situação de dependência da região em relação à produção e processamento de tabaco é o fato de os efeitos negativos sobre a produção e o mercado desse produto sempre causarem apreensão entre os agricultores, comerciantes e administradores municipais, devido à preocupação com a redução das receitas agrícolas, do comércio e das administrações públicas da região. De acordo com a *Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra)* e a *Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul (Famurs)*, em 2010, alguns municípios da região tiveram mais da metade das receitas de ICMS originados na produção de tabaco. O município de Herveiras, por exemplo, nesse ano, teve mais de 61% de sua arrecadação tributária (ICMS) originada na produção agrícola de tabaco. E não é diferente do que acontece com os municípios de Vale do Sol (59,8%) e Passo do Sobrado (53,2%). Já há alguns anos que os principais agentes econômicos e atores sociais da região vêm demonstrando preocupações com a forte dependência econômica em relação à lavoura de tabaco e com a pouca diversificação de atividades agropecuárias economicamente viáveis nos municípios da região.

Embora o governo brasileiro tenha assumido o compromisso de apoiar a busca por novas alternativas de renda quando ratificou a adesão à Convenção-Quadro, incluindo linhas de financiamento, os resultados práticos, em termos de diversificação econômica, têm sido pouco significativos. Por isso, as entidades representativas dos agricultores familiares reclamam por uma maior agilidade, das instituições de pesquisa, de assistência técnica e governamentais, na identificação e implementação de atividades rentáveis e de uma estrutura que facilite a diversificação da economia agrícola da região, sem causar danos ambientais. Como resultado dessa busca por alternativas produtivas agropecuárias, para o território, a cadeia produtiva e os produtos derivados do girassol (grãos, farelo, óleo e biodiesel) aparecem como uma alternativa de diversificação produtiva a ser analisada.

Assim, o estudo se justifica pelo reconhecimento da importância da agricultura familiar para o desenvolvimento e para a economia regional e da necessidade de diversificação e complementação da produção e da renda da agricultura familiar

produtora de tabaco das regiões *Vales do Rio Pardo* e *Vale do Taquari*. Constatou-se que, nessas regiões, há a necessidade de diversificação da produção agrícola, principalmente após a adesão do Brasil à “Convenção Quadro” para o controle do tabaco, e também um grande potencial para a produção de matérias-primas e biomassa, principalmente oleaginosas, para a produção de biocombustíveis, sem necessariamente reduzir a produção regional de alimentos, e ainda fomentar a produção de sabões, detergentes, cosméticos, farmacêutica, química, alimentos e plásticos, entre outros. Da mesma forma, a produção de óleo é relevante para vários setores industriais, com um mercado já consolidado em muitas regiões. Na região, vislumbra-se o óleo de girassol como uma alternativa de diversificação e geração de renda complementar ao produtor, trazendo benefícios diretos para outras atividades da propriedade, como produção de animais que leva a ganhos relacionados a produção de leite e carne e seus derivados.

Por isso, neste estudo buscou-se subsídios para a elaboração de uma política de desenvolvimento regional-rural que levem em consideração as diferentes dinâmicas territoriais, a possibilidade de participação dos atores locais e o potencial socioeconômico da cadeia produtiva do girassol e seus derivados. Ou seja, as relações locais e com o exterior, entre fornecedores, produtores da oleaginosa, agroindústrias e distribuidores e as dinâmicas socioeconômicas de desenvolvimento desse território. Neste texto apresentam-se os resultados de uma análise do potencial socioeconômico da cadeia produtiva do girassol e seus derivados. Mais especificamente, apresenta os resultados da produção agrícola em unidades familiares (que também produzem tabaco) e faz uma análise econômica dos mercados de girassol (grão) e seus derivados (óleo e torta) e da produção, nas regiões Vale do Rio Pardo e Vale do Taquari. Além disso, foi realizada uma projeção, em escala regional, de uma eventual produção de óleo, torta e de biodiesel, utilizando esse óleo.

Para isso, foi realizada uma análise de rentabilidade e uma projeção de expansão de segmentos da cadeia produtiva do girassol, como a produção e a comercialização do óleo, da torta e do biodiesel derivado de girassol e seus potenciais efeitos sobre a demanda nos mercados de matérias-primas agroindustriais. Os dados utilizados foram fornecidos e tabulados pelos técnicos da

Afubra, responsáveis, também, pela orientação na implantação e condução das lavouras e pelos registros e controles da produção de grãos, de óleo e de biodiesel de girassol.

Esses resultados atendem, também, a um dos objetivos específicos de um projeto de pesquisa, extensão e capacitação da Unisc e Afubra em parceria com o MDA. O objetivo geral desse projeto era estruturar e treinar produtores agrícolas familiares de tabaco para produzirem, também, girassol para a produção de biocombustível e aproveitamento dos seus derivados, com a finalidade de diversificar essas propriedades agrícolas familiares, gerando renda ou reduzindo os seus custos produtivos. Mais especificamente, esse projeto buscava avaliar a possibilidade de aumentar a renda das propriedades familiares produtoras de tabaco a partir da produção de girassol e da comercialização desse grão e/ou de seus derivados.

Nesse contexto, criou-se a expectativa de que com a introdução do cultivo de girassol nas unidades familiares de produção de tabaco da região poderia haver um incremento na renda familiar, com a comercialização de grãos e da agregação de valor através da agroindustrialização, de forma cooperativa ou associativa, para a produção de óleo, torta e/ou biodiesel. Além dessas atividades, há também a possibilidade de um acréscimo na renda familiar pela utilização da produção da torta para a produção de ração animal, aumentando a produção local de leite, carnes e seus derivados. Com isso, reduzindo os custos produtivos e ambientais pelo uso de óleo e biodiesel em substituição às fontes energéticas derivadas do petróleo.

Assim, espera-se que os resultados deste trabalho possam contribuir para o debate em torno da possibilidade de a cultura do girassol proporcionar, com algum apoio institucional inicial, a construção de uma cadeia produtiva e, como consequência, a formação de um sistema produtivo agroalimentar local baseado na produção e utilização de óleos vegetais e biocombustíveis. Com isso, poderia haver um aumento do consumo direto de óleo na alimentação humana e/ou como matéria-prima para biocombustíveis e a utilização da torta para alimentação animal e incremento na produção de leite, suínos e aves nas unidades familiares de produção agrícola da região.

2 ASPECTOS GERAIS DO MERCADO DE BIODIESEL

O biodiesel emergiu como uma interessante alternativa energética com relação aos derivados de petróleo e com a vantagem de ser uma fonte de energia renovável aos combustíveis minerais, derivados do petróleo. Os biocombustíveis vêm sendo testados atualmente em várias partes do mundo. Na Argentina, Estados Unidos, Malásia, Alemanha, França e Itália já produzem biodiesel comercialmente e em escala industrial, na Europa, desde o início da década de 1990, o principal mercado produtor e consumidor de biodiesel em grande escala nos últimos anos. A União Européia ainda é o grande produtor mundial de biodiesel e alguns governos garantem incentivo fiscal aos produtores e fomentam a produção através de leis específicas para o produto, visando melhoria das condições ambientais através da utilização de fontes de energia mais limpas. A tributação dos combustíveis de petróleo na Europa é extremamente alta, o que garante a competitividade do biodiesel no mercado. As refinarias de petróleo da Europa têm buscado a eliminação do enxofre do óleo diesel, através da adição de biodiesel, que também contribui com maior lubricidade.

No mercado internacional, o biodiesel produzido tem sido usado em diversos tipos de veículos de passeio e transporte, tanto em frotas privadas como em transporte público e na geração de eletricidade. O maior país produtor e consumidor mundial de biodiesel é a Alemanha, com sua produção sendo feita a partir do óleo de colza. A extração do óleo gera farelo protéico para ração animal e o óleo é distribuído de forma pura, isento de mistura ou aditivos, para uma rede de abastecimento de combustíveis com mais de 1.700 postos.

No entanto, o debate internacional sobre os biocombustíveis vem sendo polarizado por aqueles que consideram a tecnologia como a materialização do desenvolvimento sustentável, por ser uma fonte renovável de energia e pelo potencial de produção nos países em desenvolvimento, e aqueles que afirmam que a expansão da produção de biocombustíveis poderá trazer conseqüências negativas ambientais, nas estruturas de produção e nos mercados agrícolas, principalmente sobre o abastecimento e nos preços dos alimentos.

A produção brasileira de biodiesel, que era de pouco mais de 730 milhões de litros em 2005 e de 1,6 bilhão em 2009, chegou próximo de 2,5 bilhões de litros em 2010 e, com isso, foi possível antecipar o percentual da mistura obrigatória de 5% (B5) ao diesel mineral, que se tornaria obrigatório somente a partir de 2013, já que o consumo atual de diesel no país é de mais de 45 bilhões de litros. Um dos principais fatores relacionados ao biodiesel no Brasil é a questão das alternativas de diversificação de matérias-primas para a produção desse biocombustível, pois atualmente a soja continua sendo a alternativa mais competitiva, em função de sua disponibilidade e do seu preço relativo, aparecendo com algum potencial competitivo sebo bovino, caroço de algodão e óleo de dendê (palma).

Kawamura, Diniz e Favareto (2008), ao analisarem o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, programa brasileiro que procura explorar os critérios de eficiência econômica, social e ambiental, destacaram as bases das controvérsias desse debate apontam os três pontos mais polêmicos. Primeiro, na perspectiva ambiental, os biocombustíveis levam vantagens perante os combustíveis fósseis, porque são fontes renováveis de energia e com menores níveis de emissão de gases estufa, porém, podem estimular as monoculturas e suas conseqüências.

Segundo, na perspectiva da política e da sociedade, os biocombustíveis poderiam pesar na balança a favor dos países mais pobres, porque permitiria a formação de um mercado mundial onde estes países teriam vantagem comparativa perante os países mais ricos, podendo residir aí, então, uma possibilidade concreta de inclusão de agricultores e de regiões do globo. A crítica reside no fato de que isto poderia levar a uma captura dos mecanismos de incentivo pelos grandes agricultores, como no caso da cana-de-açúcar para a produção de álcool no Brasil.

Terceiro, na perspectiva da economia, a eficiência no estímulo e adoção dos biocombustíveis, por estes serem uma alternativa à dependência e à incerteza que cerca o fornecimento do petróleo, é contestada, com base na recente alta dos preços dos alimentos, sob o argumento de que esta tecnologia poderia levar a uma concorrência no uso dos fatores de produção na agricultura. Mas este argumento foi desqualificado em recente congresso internacional de biocombustíveis realizado no Brasil, quando foram apresentados dados sobre a produção brasileira de alimentos e

de matérias-primas agrícolas para a produção de biocombustíveis, que demonstram a inexistência dessa concorrência.

Além das determinações tecnológicas ou econômicas, os autores acima também destacam as incertezas decorrentes do baixo grau de conhecimento e da complexidade que envolve os temas socioambientais e econômicos e as formas de governança, os quais podem estabilizar o mercado diante dessas incertezas, procuram demonstrar que existem tecnologias capazes de equacionar os dilemas presentes no atual debate internacional. Outra hipótese que eles pretendem demonstrar é que o recém-criado mercado nacional de biodiesel é bastante promissor no sentido de mostrar que essa alternativa tecnológica pode equacionar, ao mesmo tempo, dilemas econômicos, sociais e ambientais. Porém, fazem a ressalva de que as instituições e formas de governança que poderiam levar à adoção dessas tecnologias ainda são incapazes de orientar o comportamento dos agentes na direção esperada para resolver esses dilemas.

Mesmo considerando que o atual crescimento da produção e consumo de biocombustíveis, principalmente de etanol (cana-de-açúcar) e biodiesel, não significará uma redução significativa da disponibilidade de óleos vegetais para consumo alimentar, o desvio desses óleos vegetais do consumo alimentar para produção de biocombustíveis está provocando uma profunda modificação no mercado dessas matérias-primas. As principais análises desses mercados indicam dificuldades para se prever com exatidão como estará o mercado no futuro pós- crise, mas também indicam, com certeza, de que será muito diferente do que foi até este momento.

De acordo com Severino (2008), o volume de óleos vegetais produzido no mundo é muito grande quando se considera apenas o consumo de alimentos, mas quando se compara com o consumo de petróleo, percebe-se que para atender ao mercado de biocombustíveis esse volume é pouco expressivo. A produção mundial de óleos vegetais corresponde somente a 5% do consumo de petróleo, e ainda se deve considerar que grande parte desse óleo continuará sendo consumida como alimento de forma que apenas um pequeno excedente está disponível para o mercado energético. Os três principais óleos - soja, palma (dendê) e canola - correspondem a mais de dois terços do total produzido.

Ante a possibilidade concreta de utilização desses óleos como matérias-primas para a produção de biocombustíveis é necessário ressaltar alguns pontos da evolução do mercado. Os preços dessas commodities eram influenciados apenas por fatores como área plantada e condições climáticas nos países produtores, expectativa de consumo mundial e estoques. Ao ingressar no mercado de biocombustíveis, a tendência é que os preços sejam vinculados às cotações do petróleo, pois esse enorme mercado pode teoricamente absorver qualquer quantidade de óleo que esteja em excesso (forçando os preços a se elevarem), assim como substituí-lo por outra fonte quando o preço estiver elevado. Na prática, o preço desses óleos poderá oscilar de acordo com a cotação do petróleo, o que poderá reduzir a sua volatilidade e proporcionar maior estabilidade na oferta e demanda desse mercado, mas também sofrer as conseqüências de ataques especulativos e variações bruscas nos preços do petróleo, como o que ocorreu recentemente. Segundo Severino (2008), não existe um cálculo preciso para definir a partir de que preço do petróleo os óleos vegetais tornam-se viáveis como matéria-prima para biocombustíveis, mas é estimado em aproximadamente US\$ 60,00/barril.

A transição do mercado de alimentos para o de biocombustíveis não é automática, pois depende de investimentos na implantação de indústrias e da estruturação de todo o processo de produção, distribuição e consumo, assim como da insegurança em relação aos preços do petróleo. Essa rápida mudança no mercado de óleos tem conseqüências sobre outros produtos da cadeia produtiva, pois a demanda por óleos provoca excessiva produção de farelos e tortas (proteína) cujos mercados não conseguem se adaptar em curto prazo para absorver a produção excedente, o que pode forçar uma redução dos preços destes, afetando, em conseqüência, a própria produção de óleo. Espera-se um desenvolvimento biotecnológico no sentido da criação de variedades com maior teor de óleo e menor de proteínas, embora atualmente o mercado de torta e farelos ainda seja um grande e atrativo negócio.

A possibilidade de uso do girassol para a produção de biodiesel contribuiu para o aumento da área plantada e da produção no Brasil até 2008. Segundo dados da Conab (2011), em 2003, a produção era de 56,4 mil toneladas, aumentando até 2008, quando atingiu a produção de 147,1 mil toneladas, decrescendo a partir desse

ano. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2011), a área destinada ao girassol na safra 2010/2011 no Brasil foi de apenas 55,7 mil hectares e com uma produção de 76 mil toneladas. A demanda mundial por óleo de girassol vem crescendo e a demanda interna por óleo de girassol teve um crescimento médio, nos últimos anos, de mais de 10% ao ano, gerando a necessidade de importação, principalmente da Argentina.

Enquanto isso, a União Brasileira do Biodiesel (Ubrabio) previa que os produtores brasileiros de biodiesel, em 2010, teriam um faturamento de R\$ 7 bilhões (em 2009, foram R\$ 6 bilhões), ou seja, 25% do faturamento da indústria de etanol. Desse total, estima-se que cerca de R\$ 1 bilhão foram adquiridos de agricultores familiares, o que corresponde a 3-4% dos custos operacionais da indústria de biodiesel para atender as exigências da legislação que regulamenta o selo social, com o objetivo de beneficiar a agricultura familiar. Este selo social é fornecido para aqueles fabricantes de biodiesel que adquirem pelo menos 30% de sua matéria-prima, nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil.

3 ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE ÓLEO E BIODIESEL DE GIRASSOL

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma planta que apresenta grande potencial econômico. Os seus principais produtos derivados são o óleo, retirado das sementes e utilizado para consumo humano e para a produção de biodiesel, e a torta, utilizada na ração animal, com elevado potencial nutritivo. O girassol é uma planta de porte alto e com raízes profundas, com época preferencial para o seu plantio de maio a julho e o maquinário agrícola utilizado, com pequenas adaptações, é o mesmo do plantio e colheita do milho. A colheita pode ser mecânica ou manual, mas também pode ser incorporado ao solo como adubação verde, pois se decompõe rapidamente como adubo orgânico. Como o grão depois de colhido é pouco afetado por pragas, pode ser armazenado ao longo do ano para ser transformado em óleo, já que grande quantidade de óleo virgem estocado tende a deteriorar-se e, por isso, indica-se fazer a prensagem conforme a necessidade de óleo. O óleo de girassol também

pode ser usado como combustível, sendo viável até mesmo sem a necessidade de adaptação de motores e experimentos realizados no Brasil, usando 100% de biodiesel de girassol teve um rendimento 10% maior por litro consumido em relação ao diesel convencional. Com o aproveitamento da torta, resultante da prensagem, o custo do biodiesel pode ter uma redução de até 20%. Além disso, tem-se um ganho ambiental, pois, diferentemente do diesel mineral, o óleo de girassol não tem componentes poluidores, como chumbo e enxofre. O mesmo óleo que pode movimentar os motores para irrigação e das colhedoras pode ser usado na geração de energia elétrica e na cozinha.

O potencial de rendimento pode variar de 1.500 a 3.000 kilos de grãos e 30 a 70 toneladas de massa verde por hectare. No entanto, a produtividade média do girassol no Brasil, nos últimos anos, tem ficado ao redor de 1.400 kg/ha (Conab, 2008), resultando numa produtividade de óleo de 560 kg/ha (considerando o rendimento de extração operacional de 40%). Esta produtividade pode inviabilizar a utilização desta oleaginosa, e de seu óleo, para a produção de biodiesel, quando comparado com outras matérias-primas alternativas, mesmo sem considerar a viabilidade de comercialização desse óleo e do farelo.

No sul do Brasil, a principal matéria-prima para a produção de biodiesel, apesar das elevações dos seus preços em 2008, vem sendo a soja, com uma produtividade em torno de 500 kg/ha de óleo (CONAB, 2010). No entanto, segundo pesquisadores da Embrapa, para essa cultura o espaço para crescimento da produtividade é limitado, pois seu sistema de produção já está muito avançado. E ainda, o aumento da área plantada, visando ao fornecimento de óleo, pode provocar excesso de proteína, a qual teria o preço reduzido, diminuindo também a receita total do complexo soja, onde o farelo é o principal produto de mercado e as atuais variedades de soja foram desenvolvidas para produzir mais proteína e menos óleo.

Atualmente, o principal problema para a produção de biodiesel baseado em óleos vegetais se refere aos custos dessas matérias-primas, pois os preços desses óleos permanecem num patamar mais elevado no último ano. O desafio então é a capacidade de produzir uma grande quantidade de óleos vegetais por um preço competitivo para a produção de biodiesel, sem a necessidade de altas somas de subsídios.

Para a análise da rentabilidade agrícola da produção de girassol, na região, foram implantadas sessenta e sete (67) lavouras experimentais, com uma média aproximada de 0,9 ha cada uma, nas safras de 2006/2007, 2007/2008 e 2008/2009, em propriedades rurais de quarenta e quatro (44) produtores familiares, em mais de trinta (30) municípios das regiões Vale do Rio Pardo e Vale do Taquari. As lavouras foram acompanhadas pelos técnicos da Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra), que além da orientação técnica especializada aos produtores, também forneceu os insumos necessários. Os sistemas de produção utilizados foram definidos em reuniões com técnicos e a avaliação da produção foi feita por um profissional especializado. Os participantes foram mobilizados com o auxílio dos técnicos locais das prefeituras e da Emater. Para a viabilização da participação e capacitação dos produtores foi solicitado o apoio logístico das prefeituras e da Afubra.

Para a análise de viabilidade econômica foram aproveitados os dados e informações sobre a produção e a produtividade média das lavouras de girassol, da extração de óleo com máquinas próprias adquiridas pela Afubra e da transformação de parte desse óleo em biodiesel. A produção de óleo e de biodiesel foi feita a partir do girassol produzido nas propriedades familiares. Parte desse óleo e do biodiesel tem sido retornada aos produtores para uso em suas máquinas agrícolas motorizadas e outra parte comercializada pelo produtor. As diversas atividades nas propriedades familiares estão sendo acompanhadas para a coleta dos dados necessários para o estudo de viabilidade econômica, tais como o tempo utilizado em cada tarefa, gastos com energia e outros custos. Estas informações são registradas e analisadas e, posteriormente, retornadas aos agricultores familiares e à comunidade, com o objetivo de contribuir para o planejamento desses produtores agrícolas e dos técnicos das secretarias municipais de agricultura, Emater e Afubra.

Paralelamente ao acompanhamento das atividades de plantio, extração de óleo, produção de biodiesel e aproveitamento dos derivados foi feita uma pesquisa de mercado para a obtenção dos preços do óleo, a torta e o biodiesel derivado do girassol. Para a avaliação de viabilidade econômica os produtores foram orientados para fazer o registro das informações necessárias para a realização do cálculo completo dos custos de produção. Na análise de rentabilidade foram determinados

os custos variáveis, fixos e totais da produção de grãos, óleo e biodiesel, assim como as receitas previstas com a comercialização destes.

Os produtores e os técnicos da Afubra registraram em planilhas os itens e quantidades utilizadas em cada etapa, as quais foram recolhidas pela coordenação do projeto, pois estas informações sempre são imprescindíveis para o estudo de viabilidade econômica da cadeia de produção proposta. Com relação ao uso do biodiesel e da torta de girassol nas propriedades, ainda está sendo acompanhado e avaliado o desempenho produtivo dos motores abastecidos com o biodiesel e dos animais alimentados com a torta.

A análise de viabilidade econômica de produção de óleo e de biodiesel de girassol buscou responder as seguintes questões específicas: Qual é o preço mínimo unitário de produção e venda do óleo e do biodiesel de girassol? E qual é o seu custo de produção? Qual o volume de grãos e qual a necessidade de área de lavoura colhida para atender uma demanda em escala de produção comercial na região, considerando uma escala de 50 mil toneladas de biodiesel? Qual a margem de lucro (receitas menos custos fixos e variáveis) da usina de extração de óleo e da usina de biodiesel?

3.1 Rentabilidade da Produção de Óleo e Biodiesel em Escala Comercial Regional

Para responder às questões relacionadas com o volume de grãos e com a área de lavoura necessários, foi realizada uma projeção de produção, estimada para uma escala “comercial” na região, para atender a demanda potencial de uma usina de extração de óleo e produção de biodiesel. Para isso, utilizou-se como modelo uma planta produtora de óleo vegetal e outra de biodiesel, tendo a primeira uma capacidade de produção de 50 mil toneladas de óleo/ano e, a segunda, de 50 mil toneladas (56 milhões de litros) de biodiesel/ano.

Com base nessa projeção, realizou-se uma análise de rentabilidade e uma avaliação dos custos de produção. Para isso, além de observações relevantes acima, utilizou-se os seguintes resultados sobre o volume de investimentos, custos parciais anuais (em reais) e quantidades utilizadas de alguns fatores de produção do

óleo e do biodiesel, utilizados na região Vale do Rio Pardo e Vale do Rio Taquari. Na tabela 1, estão descritos os valores dos custos fixos, variáveis e totais da produção de óleo de girassol, onde se verifica que o custo do grão representa 88,8% do custo total de produção desse óleo. O custo total (R\$ 68.750.000) com o grão de girassol foi estimado a partir do preço de R\$ 33,00/saca de 60 kg.

A Renda Bruta obtida com a comercialização do óleo (R\$ 100.000.000) e da torta (R\$ 8.250.000) seria de R\$ 108.250.000, com um custo de produção de R\$ 77.450.000 (Tab. 1). Já a Renda Bruta obtida com a comercialização de biodiesel (R\$ 140.000.000) e glicerina (R\$ 585.000) seria de R\$ 140.585.000, porém, com um custo total de produção de R\$ 123.300.000 (Tab. 2). Com isso, a margem líquida (receitas menos custos fixos e variáveis) de uma usina de extração do óleo e biodiesel seria de R\$ 30.800,00, com a extração e comercialização do óleo, e de R\$ 17.285.000, com a produção e a comercialização de biodiesel.

Tabela 1 - Custos de Produção do Óleo de Girassol

Variáveis (V)		Fixos(F)		Total (V+F)
Itens	Em R\$	Itens	Em R\$	Em R\$
Outros custos	5.000.000	Planta da usina	583.300	5.583.300
Grãos (125 mil t.)	68.750.000	Preparação terreno	47.000	68.797.000
		Outros equipamentos	770.000	770.000
		Compra de terreno	50.000	50.000
		Outros custos fixos	500.000	500.000
		Salários empregados	1.750.000	1.750.000
TOTAL	73.750.000		3.700.000	77.450.000

Fonte: dados e estimativas de pesquisa

O custo de produção por tonelada de óleo foi estimado em R\$ 1.550,00 ou R\$ 1,55/kg (R\$ 77.450.000/50.000 ton.). Estimou-se em R\$ 2.466,00 o custo por tonelada de biodiesel produzido, ou R\$ 2,20/litro (R\$ 123.300.000/50.000 ton.).

Foram estimados também o volume de grãos e a área de lavoura, necessários para atender uma demanda em escala regional gerada pela produção de 50 mil toneladas de biodiesel. A demanda de grãos seria de 125.000 toneladas, considerando um teor de óleo no grão de 40%. Para isso, considerando a produtividade média das lavouras da região (1.450 kg/ha), seria necessário o plantio de 86.200 hectares de girassol na região.

Tabela 2 - Custos de Produção do Biodiesel de Girassol

Variáveis(V)		Fixos(F)		Total (V+F)
Itens	Valores (R\$)	Itens	Valores (R\$)	Valor em R\$
Outros custos	10.000.000	Planta da usina	368.000	10.368.000
Óleo (49.000 ton.)	98.000.000	Preparação terreno	47.000	98.047.000
Catalizador (275 ton.)	2.200.000	Outros equipamentos	660.000	2.860.000
Álcool (5.500 ton.)	9.625.000	Compra terreno	50.000	9.675.000
		Outros custos fixos	600.000	600.000
		Salários empregados	1.750.000	1.750.000
TOTAL	119.825.000		3.475.000	123.300.000

Fonte: dados e estimativas de pesquisa

Considerando uma área média de 5 ha de lavoura de girassol por família seriam necessários mais de 17 mil (17.240) agricultores familiares (ou mais de 43 mil produtores familiares com 2 ha de lavoura de girassol cada um). Então, com 5 ha, a renda familiar total com a venda do grão seria de R\$ 3.988,00 (5 ha x 1.450 kg/ha x R\$ 0,55/Kg) ou R\$ 798,00/ha. Portanto os custos totais de produção não podem ultrapassar esse valor para não gerar prejuízos. Caso o agricultor familiar tivesse a oportunidade de vender o óleo, este obteria uma margem líquida de R\$ 1.500,00,

pois a renda familiar bruta seria de R\$ 6.000,00 (3 ton. x R\$ 2.000,00) e o custo de produção em torno de R\$ 4.500,00 por família. Considerando a possibilidade de comercialização do biodiesel, a partir do óleo produzido, a renda bruta familiar seria de 8.400,00/família, mas com um custo de produção total em torno de R\$ 7.300,00, reduzindo a renda líquida para R\$ 1.100,00.

3.2 Análise de Rentabilidade da Produção de Grãos, Óleo e Biodiesel da Agricultura Familiar da Região

Para a análise de rentabilidade da produção de grãos, óleo e biodiesel foram utilizados os dados registrados pelos técnicos da Afubra a partir da produção agrícola familiar de sessenta e sete (67) lavouras experimentais de girassol na região, nas safras 2006/2007, 2007/2008 e 2008/2009, e da extração do óleo e da produção de biodiesel, realizados pela Afubra. Essas lavouras produziram 74 toneladas de grãos, resultando em 44,4 toneladas de torta; 26,7 mil litros de biodiesel e 2,9 mil litros de glicerol.

Com relação especificamente à evolução dos resultados das lavouras nos últimos três anos (safras 2006/2007, 2007/2008 e 2008/2009) é possível dizer que, enquanto os custos foram aumentando, principalmente aqueles relacionados com o uso dos insumos, a produtividade foi sofrendo uma redução (tabela 3). As causas apontadas foram diferentes, mas a baixa produtividade, basicamente, foi devido aos atrasos no plantio, à baixa população de plantas (qualidade das sementes) e ao ataque de pássaros (pombas).

Tab. 3 – Resultados de Três Safras das Lavouras Experimentais de Girassol

Itens	Safra 2006/2007	Safra 2007/2008	Safra 2008/2009
Custo de Produção (R\$/ha)	945,74	1.055,10	1.158,17
Custo com Insumos (R\$/ha)	505,97	645,02	777,15
Produtividade (kg/ha)	1.512	1.435	1.357

Fonte: Afubra

Na tabela 4, a seguir, apresenta-se o custo de produção sintetizado da safra 2008/2009. Verifica-se que o custo com os insumos (adubo, uréia e sementes) e com a mão-de-obra familiar (principalmente na colheita manual) são os principais determinantes dos custos de produção. Considerando estes números e confrontando os custos de produção com a produtividade da grande maioria das lavouras experimentais na região de abrangência do projeto, independente dos motivos para essa baixa produtividade, conclui-se que são poucas as lavouras viáveis economicamente, pois, muito poucas atingiram a produtividade de 1.655 kg/ha, que seria necessário para cobrir os atuais custos totais médios de R\$1.158,00/ha.

**Tabela 4: Girassol - Custo Total Médio de Produção
- Safra 2008/2009 -**

DISCRIMINAÇÃO	R\$/ha	%
1. CUSTOS VARIÁVEIS		
Mão-de-obra	205,03	17,7
Operações com animais	1,04	0,1
Operações com máquinas	131,86	11,4
Insumos agrícolas	777,15	67,1
Funrural	21,85	1,9
SUB-TOTAL	1.136,93	98,2
2. CUSTOS FIXOS		
Depreciação de animais e utensílios	0,60	0,1
Depreciação de máquinas	20,64	1,8
SUB-TOTAL	21,24	1,8
T O T A L	1.158,17	100,0

Fonte: Afubra

Produtividade média (grãos) em 17 lavouras(safra 2008/2009): 1.357 kg/ha

As lavouras experimentais, nos três anos, produziram 74,1 toneladas de grãos, o que resultou em aproximadamente 26 mil litros de óleo, 44,46 toneladas de torta, 26,7 mil litros de biodiesel e 2,9 mil litros de glicerol. As estimativas das receitas foram realizadas tanto a partir dos valores finais concretos fornecidos pela Afubra, como no caso da produção de grãos, biodiesel, torta, biodiesel e glicerol, como a partir da estimativa de produção de óleo, utilizando, para esta, um rendimento percentual (conservador) de 36% da produção de grãos. O preço atual de mercado na comercialização do girassol (grãos) é de R\$ 42,00/saca de 60 kg. Isto significa

que caso fosse vendido como grão, seria obtida uma receita total de R\$ 51.866,00 (tabela 5).

O preço de custo utilizado para o biodiesel foi de R\$ 2,00/litro, considerando-se o preço atual médio do diesel derivado do petróleo nos postos de combustíveis, pois este seria o custo comparativo dos agricultores caso eles não utilizassem biodiesel e, portanto, tivessem que comprar o diesel mineral. Com este preço (de custo), a receita com a produção, ou o custo de oportunidade com a utilização do biodiesel na propriedade, seria de R\$ 53.346,00 (tabela 5).

Ainda, conforme a tabela 5, abaixo, o preço unitário utilizado na estimativa da receita com o óleo de girassol foi de R\$ 2.200/tonelada, o que resultou em uma receita de R\$ 58.680,00. A partir da extração do óleo, ainda se teve uma produção de 44.456 kg de torta que, considerando um preço de mercado de R\$ 900,00/tonelada, resultou em uma receita de R\$ 40.010,00.

Os dados relacionados com os custos de produção do biodiesel de girassol, resultante do beneficiamento e da transesterificação na usina adquirida pela Afubra, indicaram um custo unitário de R\$ 0,96/litro, sem considerar o custo com a matéria-prima (óleo de girassol). Isto implicaria em uma estimativa de custo total para a produção de biodiesel, a partir da produção de grãos das lavouras experimentais, de R\$ 25.746,00.

**Tabela 5 - Receitas Estimadas na Cadeia Produtiva do Biodiesel de Girassol
- Produção das Lavouras Experimentais -**

Produção e Comercialização de:	Produção	Receitas Estimadas (R\$)
Grãos (kg)	74.094	51.866,00
Óleo (lts)	26.673	58.680,00
Torta (kg)	44.456	40.010,00
Biodiesel (lts)	26.673	53.346,00
Glicerol (lts)	2.963	296,00

Fonte: Afubra e Unisc

Considerando os dados apresentados na tabela acima e a conjugação dos atuais preços de mercado (para grãos, óleo, torta e biodiesel), mas sem levar em conta a necessidade urgente de redução de custos e aumento da produtividade nas lavouras (pois este fato não altera em nada a afirmação a seguir), é possível concluir, então, que é economicamente mais vantajoso produzir e comercializar o óleo e a torta de girassol. Isto sem considerar, ainda, o custo variável ou de oportunidade (por não realizar a venda) do óleo a ser utilizado na produção do biodiesel. Esta afirmação se baseia no fato de os benefícios (receitas) com a venda do óleo e da torta, ou a utilização desta na formulação de rações, serem bem maiores do que os eventuais benefícios obtidos com a produção de biodiesel a partir do óleo de girassol extraído. Isto, ainda, considerando que dessa receita não foram descontados os custos de extração desse óleo.

Porém, também é possível concluir que pode ser economicamente vantajoso a produção de óleo e biodiesel pela Afubra com a posterior utilização deste e da torta de girassol na propriedade. Para que esta afirmação seja verdadeira é necessário que haja uma política pública que possibilite subsidiar, temporariamente, na fase inicial, uma parcela do custo de produção do óleo, que atualmente é realizado pela Afubra. Caso se faça a opção por esta alternativa, produzir o biodiesel para ser consumido na propriedade, além da redução de alguns custos pela menor ociosidade da usina e de máquinas agrícolas, ainda há a possibilidade de se usufruir algumas vantagens “não-econômicas”, como as ambientais, a disponibilidade local da torta para a alimentação animal e o aproveitamento da mão-de-obra familiar e de equipamentos para a produção, que ficam ociosos em algumas épocas do ano.

3.3 Análise de Rentabilidade na Comercialização do Óleo e do Biodiesel

Considerando uma produtividade de 1.357 kg/ha e a possibilidade de a Afubra realizar a extração do óleo, portanto, não imputando este custo de extração aos produtores, o custo total dos produtores, então, estaria entre R\$ 0,68/litro e R\$ 0,91/litro de óleo, variando conforme sejam, ou não, considerados os custos “não-desembolsados”. No entanto, no caso de uma produtividade esperada de 2.000 kg/ha, este custo unitário do óleo poderá cair para R\$ 0,46/litro, se não forem

incluídos os custos “não-desembolsados”, ou R\$ 0,61/litro, se forem incluídos estes custos, como mão-de-obra familiar e a secagem dos grãos.

Os dados relacionados com os custos de produção do biodiesel de girassol, resultante do beneficiamento e da transesterificação na usina adquirida pela Afubra, sem considerar o custo com a matéria-prima (óleo de girassol), indicaram um custo unitário entre R\$ 0,81/litro e R\$ 1,05/litro. Esta variação se deve à cobrança ou não, pela Afubra, dos custos de remuneração do responsável químico e da depreciação de equipamentos e prédios. Isto implicaria em uma estimativa de custo total unitário da produção de biodiesel, a partir da produção de grãos das lavouras experimentais e da produção do óleo e do biodiesel pela Afubra, entre R\$ 1,27/litro e R\$ 1,66/litro, variando em função da inclusão ou não desses custos “não-desembolsados”, como mão-de-obra e depreciações. Assim, este custo pode contribuir para o aumento da competitividade dessa atividade, tendo em vista que o preço médio de mercado (nos postos de abastecimento) do diesel fóssil, na região, é de R\$ 2,00/litro. Por isso, é inviável economicamente transformar um litro de óleo de girassol, que tem um preço de mercado de aproximadamente R\$ 2,20, em um litro de biodiesel, que não poderia ser maior do que o preço unitário do diesel mineral.

Verificou-se que os valores do custo total médio das lavouras implantadas nas regiões Vale do Rio Pardo e Vale do Taquari estão muito próximos da renda bruta obtida com a produção de 1 ha de girassol, principalmente em função da produtividade média anual das lavouras experimentais na região não ter ultrapassado 1.450 kg/ha, considerada ainda relativamente baixa.

A Afubra instalou uma usina que contempla todo o processo de produção de biodiesel, que, além de atender um projeto ambiental de recolhimento e reciclagem de óleos saturados (“óleo de fritura”), com o objetivo de incrementar a prestação de serviços para seus associados, agricultores familiares produtores de tabaco. Os agricultores que usarem uma quantidade considerável de diesel na propriedade e ainda diversificarem suas rendas com a produção de leite ou carne, poderão plantar girassol. A Afubra beneficiará essa produção, devolvendo a torta e o biodiesel, cobrando apenas os custos básicos do processo e fornecendo gratuitamente assistência técnica para a formação e condução das lavouras.

Na execução do projeto de pesquisa que deu origem a este texto, as estimativas das receitas foram realizadas tanto a partir dos valores finais concretos, fornecidos pela Afubra, para o caso da produção de grãos, biodiesel, torta, biodiesel e glicerol, como a partir da estimativa de produção de óleo, utilizando, para esta, um rendimento percentual de 36% da produção de grãos. E ainda, o biodiesel está sendo testado em cinco tratores e dois “veículos utilitários” usando o B100 (100% biodiesel) e em trinta e sete tratores usando o B50 (50% de biodiesel adicionado ao diesel mineral). A torta, resíduo sólido resultante da extração do óleo de girassol, está sendo utilizada na alimentação de bovinos de corte e leite, suínos, aves e ovinos existentes nas propriedades e em pesquisa junto ao Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Afubra com acompanhamento de técnicos da UFRGS. O glicerol resultante será utilizado na fabricação de sabão.

Embora não descritos neste texto, paralelamente à apuração dos custos de produção e à análise de rentabilidade, foram analisados vários equipamentos e processos de forma a consolidar uma unidade completa de beneficiamento de extração de óleo e produção de biodiesel junto ao pavilhão de bioenergia no *Parque da Expoagro Afubra*.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente quase 80% da produção brasileira de biodiesel é realizada utilizando-se o óleo de soja, sendo este o principal motivo para que mais de 70% da produção de biodiesel estar concentrada nas regiões Sul e Centro-oeste, principais regiões produtoras de soja. Além deste, uma pequena parte da produção utiliza o sebo bovino (quase 15%) e óleo de algodão (4%) como matéria-prima, enquanto que mamona, girassol, pinhão manso, dendê e outras culturas ainda não passaram da fase de testes. Segundo especialistas, a política pública de produção de biodiesel necessita de algumas novas medidas, para evitar uma dependência excessiva do óleo de soja, já que esta é uma commodity internacional que tem seus preços estipulados pela Bolsa de Chicago. Além disso, a soja não é a matéria-prima mais adequada porque além de ser pouco eficiente na produção de energia, ainda não

incentiva a agricultura familiar nas regiões mais pobres. No Brasil, são produzidos 50 milhões de toneladas de soja, que rendem nove (9) milhões de toneladas de óleo, que podem se transformar em oito (8) milhões de toneladas de biodiesel. Consumimos atualmente mais de 40 bilhões de litros de diesel fóssil por ano. Então, essa produção de biodiesel de soja serviria apenas parcialmente para um B20.

Alguns especialistas afirmam que para garantir o funcionamento e a durabilidade dos motores seria necessário ter um biodiesel único, padrão nacional. Mas, isto só seria possível utilizando uma única matéria prima, de norte a sul do Brasil. Vem sendo recomendado pelos técnicos, para os próximos 20 anos, a produção de todas as oleaginosas que tenham rendimentos, respeitando a vocação agrícola de cada região. Nesse período, espera-se que a engenharia desenvolva motores que atendam essa miscelânea de especificações de biodiesel. No Brasil, nos próximos anos, provavelmente, a soja será utilizado, em grande escala, como matéria-prima para a produção de grandes quantidades de biodiesel, mas que deverá ir se reduzindo com o tempo, assim que os produtores forem produzindo outras oleaginosas, para evitarem a dependência do poder econômico das multinacionais da soja. Afinal, se produzirem leguminosas além da safra de verão para biodiesel não precisam autorização e nem financiamento para tal, mas somente garantia de compra do que produzirem.

Por razões econômicas, já era esperado que a soja fosse a matéria-prima mais utilizada, pois é uma das culturas com maior escala de produção no Brasil, o que facilita a logística e reduz os custos. Considerando um preço de venda do biodiesel de R\$2,20/litro, haveria uma grande margem de prejuízo com a utilização de outras matérias-primas, tais como óleo de girassol ou mamona (este já chegou a ser negociado a R\$ 5,00/litro), com custos unitários muito acima desse preço do biodiesel, uma vez que, para produzir um litro deste, é necessário um litro de óleo. A mamona continua sendo uma estratégia do governo, mas ainda depende de incentivos. A Petrobrás tem três unidades produtoras de biodiesel projetadas para uso intensivo de mamona por agricultores familiares.

Mas, de acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Óleo Vegetal (ABIOVE), o consumo per capita de óleo, no Brasil, é de aproximadamente 19 litros por ano. Uma parte desse óleo (calcula-se em 7 litros per capita) é perdida como

óleo residual (de fritura) após o uso. Este óleo, predominantemente o de soja, poderia ser coletado e transformado em biodiesel. Enquanto o custo de mercado de qualquer óleo vegetal refinado, mesmo o mais barato, ainda se mantém acima de R\$ 2,00/litro, o óleo residual tem um custo (de coleta) de R\$ 0,55/litro.

O governo brasileiro vem procurando identificar áreas para o desenvolvimento de novas matérias-primas para a produção de biodiesel. No entanto, a soja continuará sendo a principal matéria-prima nos próximos anos. Enquanto isso, serão necessários novos investimentos em pesquisas que busquem analisar a viabilidade de matérias-primas para a produção de biodiesel.

Sempre é importante lembrar, também, que pequenas e médias usinas de biodiesel regionais, construídas por cooperativas ou associações de produtores, como no caso da Afubra, poderão produzir biodiesel para ser distribuídos entre associados e parceiros. Estas poderão usar a oleaginosa que melhor se adapte na sua região e que melhor remunere o produtor e a agroindústria.

Os indicativos apurados até aqui são relativamente animadores na ótica da produção de biodiesel integrado à produção de alimentos, pela agricultura familiar. Porém, entende-se que é fundamental aprofundar os estudos em toda a cadeia produtiva do girassol, visando uma redução de custos do óleo como matéria-prima para a produção de biodiesel, através do mercado ou de uma política pública com essa finalidade, pois o custo desse óleo ainda está acima do preço final do biodiesel. Nas próximas safras deverão ser constituídas novas lavouras experimentais na região.

Para os demais agricultores familiares da região que tiverem interesse em produzir girassol para consumo próprio de seus derivados, a partir desse modelo, poderão contar com a assistência técnica e o processamento do grão por parte da Afubra. No entanto, para que os agricultores familiares possam produzir e utilizar os produtos derivados do girassol são determinantes os seguintes fatores: a medida da demanda por combustível pelos agricultores familiares da região, particularmente, óleo diesel ou biodiesel; o preço de mercado desses combustíveis e de seus substitutos; o aumento da demanda por ração para animais nas propriedades rurais; a disponibilidade de área para implementação de novas atividades na propriedade; o nível de produtividade média das lavouras de girassol, que, preferencialmente, deve

permanecer acima de 2.000 kg/ha, mas, para isso, devem ser adotadas as tecnologias recomendadas; e, por fim, a estabilidade dos custos com os insumos agrícolas.

ABSTRACT

The territory formed by regions Vale do Rio Pardo and Vale do Taquari (RS) took the opportunity of the foreign Market and the potential of their resources, as the large contingent of family farmers, to expand the production of tobacco. Local institutions have sought to identify profitable activities and implement a diversification of the agricultural production, the productive chain and the products derived from sunflower (beans, meal, oil and biodiesel) appear as an alternative to diversify production to be analyzed. This paper presents the results of an economic analysis of the potential productive of the chain of the sunflower as an alternative fosters the development of the territory. It was performed an analysis of profitability and a projection of expansion of segments of the productive chain sunflower, as the production and commercialization of sunflowers grains, oil, cake and biodiesel and its potential effects on the demand in the markets for agribusiness raw materials. Whereas the current market price, it is impracticable that the use of sunflower oil the production of biodiesel.

Keywords: productive chain sunflower; sunflower biodiesel; productive diversification agribusiness; alternatives to tobacco

NOTA

¹ Professor do Departamento de Ciências Econômicas-UNISC e da FACCAT. Engenheiro Agrônomo, Mestre em Economia Rural e Doutor em Desenvolvimento Rural – UFRGS. E-mail: jmorales12@gmail.com

REFERÊNCIAS

CASAROTTO FILHO, Nelson & KOPITTKKE, Bruno H. *Análise de Investimentos*. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 1994.

CONAB - Terceiro levantamento de avaliação da safra 2008/2009. Disponível em <www.conab.gov.br>. Acessado em 20/11/2010.

DENUCCI, Sylmar. *Contribuição da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo para o uso de óleos vegetais como combustível*. DSMM/CATI. 2008.

HIRSCHFELD, Henrique. *Engenharia Econômica e Análise de Custos*, São Paulo. Atlas, 1992.

KAWAMURA, Y.; DINIZ, J.F.; FAVARETO, A.. *Para uma socioeconomia dos biocombustíveis: três controvérsias internacionais e uma avaliação do Programa Nacional de Produção e uso de Biodiesel*. Anais do 32º Encontro Anual da Anpocs, outubro de 2008.

REVISTA BODIESELBR. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/revista>>. Em 20/11/2010. Todos os números.

SAUL, Nestor. *Análise de Investimentos*. São Paulo: Executiva, 1993.

SEVERINO, Liv Soares. O Biodiesel no Mundo. *Revista BiodieselBR*. 2008.

TORRES, Oswaldo F. F. *Fundamentos da Engenharia Econômica: e da análise econômica de projetos*. São Paulo: Thomson Learning, 2006.