

CRISTIANO ARNALDO FRIEDRICH

**VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL - ESTUDO DE CASO EM
UMA PROPRIEDADE RURAL**

CURITIBA

2013

CRISTIANO ARNALDO FRIEDRICH



**VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL - ESTUDO DE CASO EM UMA
PROPRIEDADE RURAL**

Trabalho de conclusão de curso para
obtenção do título de Especialista no curso
de Pós-graduação em MBA em Gestão do
Agronegócio, da Universidade Federal do
Paraná - UFPR

Orientador: Prof. Ms. Gustavo Sbrissia

CURITIBA

2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por mais essa importante etapa vencida, sempre me proporcionando alegrias, saúde e vontade em seguir o caminho correto, mesmo nas situações mais difíceis.

À minha esposa e companheira para todas as horas, Taíse, por ter contribuído de maneira direta e indireta nos momentos difíceis, em especial pelo carinho e amor sempre oferecido e proporcionado.

Aos meus colegas e amigos, que mesmo não fazendo parte do convívio diário e em muitos momentos estarem distantes, sempre estiveram presentes e de alguma forma ajudaram nesta etapa de formação, direta ou indiretamente, com a compreensão de minha ausência em diversos momentos.

Ao professor Msc. Gustavo Fischer Sbrissia pela orientação neste trabalho.

À Universidade Federal do Paraná por oferecer estrutura e ensino de qualidade.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para meu conhecimento profissional e crescimento pessoal.

Obrigado!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo Geral	9
2.2 Objetivos Específicos	9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1 Gestão do Agronegócio.....	10
3.2 Agronegócio e sustentabilidade	10
3.3 O Biodiesel.....	11
3.4 Legislação para produção e consumo de Biocombustível (Biodiesel B100)	12
3.5 Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel.....	14
3.6 Biodiesel, vantagens e desvantagens	15
3.7 Produção de Biodiesel: extração e processo de transesterificação	16
3.8 Principais culturas para produção de Biodiesel.....	19
3.9 Análises Financeiras de Investimentos	20
4. METODOLOGIA.....	22
4.1 Materiais e Métodos	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5.1 Levantamento do Consumo de Óleo Diesel	23
5.2 Levantamento de Custos para Produção de Biodiesel.....	23
6. CONCLUSÃO.....	30
7. REFERÊNCIAS.....	32
ANEXO.....	34

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: Fluxograma esquemático do processo empregado para a produção de biodiesel.	18
--	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01: CARACTERÍSTICAS DE CULTURAS OLEAGINOSAS.....	19
QUADRO 02: DESCRIÇÃO DOS VALORES DE INVESTIMENTO	25
QUADRO 03: DESCRIÇÃO DO INVESTIMENTO, CUSTOS, RECEITAS E DESPESAS DO PROJETO.....	26
QUADRO 04: DEMONSTRATIVO DO PERÍODO DO <i>PayBack</i>	28

RESUMO

Com a grande preocupação de empresários do ramo do agronegócio na redução de custos de suas atividades visando sempre maior produtividade e lucratividade, a presente pesquisa busca analisar a produção de biodiesel dentro de uma propriedade rural, onde a mesma iria cultivar a matéria prima, colher, armazenar, extrair o óleo e transformar em biodiesel B100 para uso em frota própria de caminhões, tratores e caminhonetes que são utilizadas diariamente para a execução das atividades de todo ano. A viabilidade do sistema de produção de biodiesel nas condições e necessidades da propriedade estudada tem como objetivos realizar o levantamento do consumo de óleo diesel derivado de petróleo consumidos na execução de suas atividades do ano agrícola de 2012/2013, realizar o levantamento de investimentos, custos e despesas da possível implantação e produção de biodiesel, realizar a comparação dos custos com a atividade utilizando o diesel convencional e o biodiesel e por fim a análise da viabilidade do investimento. Além da busca pela redução de custos de produção a empresa estudada também deve considerar o lado sócio ambiental que a produção de biodiesel pode trazer, gerando receitas e podendo obter algum reconhecimento por utilizar um combustível ecologicamente correto, reduzindo as emissões de gases que contribuem para o efeito estufa. A pesquisa também expõe a legislação referente à produção de biodiesel no país, aborda a gestão do agronegócio, sustentabilidade, programa nacional de produção e uso de biodiesel, principais oleaginosas utilizadas como matéria prima no processo de produção de biodiesel e análise financeira de investimentos no agronegócio.

Palavras-chave: sustentabilidade, agronegócio, análises de investimentos, legislação.

1. INTRODUÇÃO

No cenário empresarial atual as empresas precisam manter-se em constante desenvolvimento e num processo de melhoria contínua, para permanecerem competitivas no mercado.

Empresas do agronegócio, como a estudada nesse trabalho, para manter suas atividades em pleno funcionamento e buscar aumentar seus lucros precisam trabalhar constantemente na redução de custos e dos impactos ambientais gerados por suas atividades. Nesse contexto apresenta-se a preocupação ambiental, e a busca pelo aumento das receitas utilizando-se de formas sustentáveis de realizar suas atividades, mantendo os recursos naturais e ao mesmo tempo buscando rentabilidade.

O tema sustentabilidade tem direcionado muitas empresas na busca por melhores condições de produção, sem agredir o meio ambiente e também ajudando no desenvolvimento da sociedade onde está atuando. Uma das alternativas que pode ser utilizada pelas empresas para atender a esse ensejo, é a autossuficiência em consumo de combustível, utilizando o biodiesel.

O biodiesel vem ganhando cada vez mais destaque no cenário nacional, pois é um combustível de origem vegetal formado após um processo químico que tem capacidades e características muito semelhantes às do óleo diesel do petróleo, porém com propriedades de menor impacto ambiental e de fonte renovável. Várias pesquisas vêm sendo realizadas na busca por maiores resultados e fórmulas que possam ajudar no desenvolvimento dessa nova tecnologia, e assim se tornar definitivamente um combustível para motores de ciclo diesel, de origem vegetal e fonte renovável, combustível que se planta.

A aplicação do processo de produção de biodiesel em propriedades pode ser uma saída para ficar independente de variações de preços do óleo diesel e também gerar receitas para a empresa, onde seus subprodutos podem ser comercializados gerando entradas de recursos em momento de ociosidade entre culturas, facilitando a vida financeira de empresas do agronegócio, e utilizando na execução de suas atividades.

A pesquisa irá abordar temas referentes ao agronegócio e sua gestão, sustentabilidade e pesquisas sobre processo de produção de biodiesel, legislação

sobre o biodiesel, estudo da viabilidade de projetos e análises de investimento e por fim a demonstração da viabilidade da implantação de um processo de produção de biodiesel em uma propriedade rural tornando-se autossustentável em consumo de combustível.

2. OBJETIVOS

2.2 Objetivo Geral

Estudar a viabilidade de produção de biodiesel dentro de uma propriedade rural.

2.3 Objetivos Específicos

Além do objetivo geral propõem-se os seguintes objetivos específicos:

a. Realizar o levantamento do consumo de diesel de toda atividade executada no período agrícola do ano de 2012/2013 na propriedade rural estudada;

b. Realizar o levantamento dos custos, despesas e receitas que a atividade de produção de biodiesel possivelmente irá gerar com o seu funcionamento na empresa estudada;

c. Fazer uma comparação entre os custos da atividade utilizando o biodiesel e o diesel derivado do petróleo;

d. Realizar a análise da viabilidade da implantação do presente estudo.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Gestão do Agronegócio

As empresas agroindustriais segundo Callado (2011), normalmente desenvolvem suas atividades sem planejar e controlar aquilo que está sendo realizado, assim cabendo à administração trabalhar de forma a reduzir essas irregularidades implantando técnicas que possam melhorar o desenvolvimento das tarefas do dia-a-dia, planejando e controlando passo a passo todas as movimentações e buscando agregar outras atividades que auxiliem no desenvolvimento dessas empresas.

A gestão do agronegócio para Lourenço e Lima (2009) é sem dúvida uma das atividades indispensáveis na atualidade, devido ao incessante aumento pela demanda de alimentos e também por contribuir com a economia com uma participação de aproximadamente 26% do Produto Interno Bruto (PIB).

A importância da gestão de custos para Santos, Marion e Segatti (2002), é a de fortalecer e controlar através de um conjunto de procedimentos administrativos que domina e registra de forma sistêmica todas as movimentações das atividades remuneradas da produção rural.

Segundo o mesmo autor, a gestão dos custos nas empresas do agronegócio também se fazem indispensáveis pelo motivo de ser fonte de informações que auxiliam a administração e a gerência na tomada de decisões, mostrando a posição atual e comparando com o planejamento geral, demonstrando assim qualquer desvio e suas causas.

3.2 Agronegócio e sustentabilidade

Segundo Giordano (2005), as atividades agrícolas sempre foram conhecidas como grande agente causador de poluição ambiental, como solos e mananciais. Por isso o aumento pela procura de técnicas e métodos que possam melhorar a atividade produtiva reduzindo os impactos principalmente nos aspectos ambientais.

Para Buainain (2006), a ideia de sustentabilidade está fortemente relacionada às questões ambientais e na preservação dos agentes e ecossistemas do meio ambiente natural. Normalmente quando se fala em sustentabilidade, o exemplo vem da sustentabilidade ambiental, por ser ela considerada muito importante e de maior evidência devido as suas graves consequências na ocorrência de algum dano aos sistemas ambientais.

Ehlers (1994) define de forma reduzida os itens que constituem sustentabilidade, sendo eles: manutenção em longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola, gerar o mínimo de impactos ao ambiente, proporcionar retorno aos produtores, produzir mais em áreas menores sem o aumento e uso de produtos químicos, satisfazer as necessidades humanas em alimentos e renda, proporcionar qualidade de vida e satisfação às famílias e comunidades rurais.

Podemos observar as várias definições sobre gestão, a importância da gestão de custos dentro do agronegócio e os aspectos ambientais através da sustentabilidade das atividades rurais. Buscando a sustentabilidade das atividades agrícolas e o aumento da renda dos produtores será abordado sobre a produção de biodiesel dentro das propriedades, formando uma cadeia fechada desde o cultivo da matéria-prima, processamento até o consumo nos próprios equipamentos.

3.3 O Biodiesel

O biodiesel, de acordo com a lei nº 11.097 de 13 de janeiro de 2005, é um combustível para motores a combustão interna com ignição por compressão, renovável e biodegradável, derivado ao uso de óleos vegetais ou de gorduras animais, que pode substituir parcial ou totalmente o óleo diesel de origem fóssil (diesel do petróleo). A Agência Nacional do Petróleo (ANP) através da medida provisória nº 214, de 13 de setembro de 2004, convertida na referida lei, também define a proporção para o uso que pode ser puro ou misturado em qualquer proporção para criar uma mistura diesel/biodiesel completamente homogênea em qualquer proporção.

A história do biodiesel inicia-se na década de 70 com o pesquisador Expedito José de Sá Parente, considerado o inventor do biodiesel. Graduado na Escola Nacional de Química, (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro) em

1965, no ano seguinte obteve mestrado em Ciências da Engenharia Química. Concluiu cursos de especialização em Tecnologias de Óleos Vegetais e em Engenharia de Óleos Vegetais, no Instituto de Óleos do Ministério da Agricultura, e em Tecnologia de Couros, na École Française de Tannerie, em Lyon, na França, em 1967. Fato este ocorreu na Universidade Federal do Ceará onde em 1967, Expedito tornou-se professor assistente e em 1975 passou a ser professor adjunto (FONTANA, 2011). Segundo o mesmo autor, em 1970 foi desenvolvida a técnica de produção de biodiesel que viria submeter ao Instituto Nacional de Prioridade Industrial (INPI) em 1980, tendo sido garantido em 1983 com a patente PI-8007957 (“Processo de Produção de Combustíveis a partir de frutos ou sementes Oleaginosas”). Foi a primeira patente no mundo em um processo de produção industrial.

A reação química entre o óleo vegetal ou de gorduras animais ocorre com o auxílio de um catalisador gerando o biodiesel e o glicerol, processo conhecido como transesterificação. Pelo biodiesel ter suas características físico-químicas muito semelhantes às do óleo diesel pode ser utilizado em qualquer motor de ciclo diesel sem quaisquer adaptações. Quanto aos aspectos ambientais, o uso de biodiesel reduz significativamente as emissões de poluentes se comparado com o diesel do petróleo, podendo atingir uma redução de 98% da emissão de enxofre, 30% de aromáticos e 50% de material particulado e no mínimo 78% de gases do efeito estufa (ROSA *et al*, 2003).

Baseado neste histórico de acontecimentos entre origem, uso, características e estudos, observa-se que o biodiesel se tornou assunto com grande repercussão mundial, onde possui em sua principal característica a redução de emissão de gases poluentes na atmosfera e também a substituição dos combustíveis fósseis como derivados do petróleo, se apresentando como uma forma de energia renovável.

3.4 Legislação para produção e consumo de Biocombustível (Biodiesel B100)

A produção de biodiesel no Brasil é regulamentada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e pela ANP onde estes órgãos são responsáveis por regulamentar a produção deste combustível e também de exercer

a função de agente fiscalizador com conferência de que a produção e o consumo estejam sendo realizados dentro dos padrões técnicos, de qualidade e requisitos ambientais.

A Lei de nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, introduz o biodiesel na matriz energética brasileira e regulamenta todo e qualquer processo de fabricação, comercialização de biodiesel no país. Processo esse que ocorreu com a definição da adição de 2% (B2) de biodiesel no óleo diesel comercializado em todo território nacional a partir de 2008, chegando até o ano de 2013 com 5% (B5) de biodiesel. A ANP tem como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades de produção e comercialização de biocombustíveis. Cabe também a ANP, autorizar, fiscalizar e cobrar o envio de documentações e amostras para análise em laboratórios cadastrados para testes de qualidade e verificação do cumprimento das Normas Regulamentadoras (NRs) assim com a aplicação de multas e até mesmo a interdição da unidade produtora de biodiesel, caso esteja em desacordo com documentação, autorização e NR.

A ANP possui algumas resoluções que vem a auxiliar nas definições dos processos de produção de biodiesel.

Resolução ANP de nº 25 de 02/09/2008 que estabelece a regulamentação e a obrigatoriedade de autorização da ANP para o exercício da atividade de produção de biodiesel tendo em suas disposições a autorização para construção, operação e comercialização.

Resolução ANP de nº 02 de 29/01/2008 que estabelece a obrigatoriedade de autorização prévia da ANP para a utilização de biodiesel, B100, e de suas misturas com óleo diesel, em teores diversos do autorizado pela legislação vigente, destinados ao uso específico.

Resolução ANP de nº 18 de 02/09/2004 que estabelece a obrigatoriedade da autorização prévia da ANP para utilização de biodiesel, B100, e de suas misturas com óleo diesel, em teores diversos do autorizado por legislação específica, destinados ao uso experimental, caso o consumo mensal supere a 10.000 litros.

Devemos também ressaltar a importância das definições que contém o Art. 04º da Resolução ANP de nº 25, onde ficam autorizados para o exercício das atividades de construção, modificação e operação de planta produtora de biodiesel as requerentes que venham a construir ou modificar e operar plantas produtoras de

biodiesel com capacidade de produção de até 30.000 litros mensais de biodiesel, desde que a referida produção seja destinada, exclusivamente, para consumo próprio ou para fins de pesquisa. Também na Resolução ANP de nº 25 em seu Art. 34 informa que a ANP poderá vistoriar a instalação a qualquer momento, independente de solicitações do agente econômico ou comunicação prévia realizada pelo próprio órgão, e que as requerentes não estão isentas das obrigações legais perante os demais órgãos regulamentares da administração pública.

3.5 Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel

Criado pelo governo federal em 2004 o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), tem como objetivo introduzir o biodiesel na matriz energética brasileira com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional. Sua gestão é realizada pela Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel (CEIB) (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2014).

Os objetivos e diretrizes do PNPB, é a implementação de forma sustentável tanto técnica, como economicamente, a produção e uso de biodiesel, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, através da geração de emprego e renda. As principais diretrizes do programa são: Implantar um programa sustentável, promovendo a inclusão social, garantir preços competitivos, qualidade e suprimento e produzir o Biodiesel a partir de diferentes fontes de oleaginosas e em regiões diversas (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2014).

Destaca-se a participação da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel por meio do Selo Combustível Social, concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). O selo combustível social é um certificado concedido aos produtores que comprem mesmo em pequenas quantidades, matéria-prima de agricultores familiares, celebram contratos com os mesmos, estabelecem prazos e condições de entrega da matéria-prima e prestam assistência técnica aos agricultores. Este selo traz algumas vantagens aos seus portadores como: redução total ou parcial de tributos federais de acordo com o modelo tributários do biodiesel, melhores acessos às condições de financiamentos e algumas vantagens na concorrência em leilões de biodiesel, como concorrer a 80% do volume total negociado (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2014).

O modelo tributário aplicável ao biodiesel determina que o produtor de ao comprar o mínimo de matéria-prima de agricultores familiares em qualquer região do país pode ter uma redução de até 68% nos tributos federais incidentes sobre combustíveis (PIS/PASEP e COFINS). No caso da compra de produção de dendê (palma) ou mamona no nordeste ou no semiárido a redução pode chegar até 100% nesses casos. Nas mesmas regiões citadas acima, a compra de matéria-prima de produtores não familiares pode ter uma redução de no máximo 31% (EMBRAPA, 2014).

As linhas de crédito para produção de biodiesel estão descritas no Programa de Apoio a Investimento em Biodiesel onde prevê financiamento de até 90% dos itens passíveis de apoio para projetos com o selo combustível social e de até 80% para os demais projetos (BNDS). A produção de matéria-prima para biodiesel através da agricultura familiar também conta com linhas de financiamento do PRONAF (Programa Nacional de Agricultura Familiar) com taxas que variam entre 1% e 4%. O programa BB Biodiesel, do Banco do Brasil, também beneficiará os vários componentes da cadeia produtiva do biodiesel de forma sistêmica, como: na produção agrícola, com linhas de crédito para custeio, investimento e comercialização, tanto para produtor rural familiar ou empresarial.

Na industrialização existem também algumas linhas de financiamento, como: BNDS Biodiesel, PRONAF Agroindústria, PRODECOOP (BNDS), Crédito Agroindustrial (aquisição de matéria-prima). Porém para ter êxito na aquisição do crédito o principal critério além dos específicos de cada linha é a garantia da comercialização tanto da produção agrícola quanto do Biodiesel (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2014).

3.6 Biodiesel, vantagens e desvantagens

As pesquisas sobre a produção e uso de biodiesel e suas características são incessantes em busca da qualidade do novo combustível onde Fontana (2011) descreve algumas vantagens do uso de biodiesel em motores de ciclo diesel como sendo mais seguro devido ao seu ponto de fulgor ser menor que do óleo diesel, a queima do biodiesel é menos ofensiva ao ambiente, combustão mais completa devido a sua oxigenação, não requer armazenagem especial, funciona em motores

de ciclo diesel sem quaisquer modificações, é de fonte renovável, aumenta a vida útil dos motores devido sua alta lubrificidade entre outras.

Mas para Falsetti (2010) a produção de biodiesel e seu consumo podem trazer algumas desvantagens como o alto consumo de energia para sua produção, maior necessidade de recursos hídricos para irrigação de culturas, possível competição de culturas entre alimentos e biocombustíveis e também possíveis desmatamentos para o aumento das áreas de plantio.

Knothe et al (2006) analisam o ciclo do biodiesel em vários aspectos, desde o início do processo com a sua produção da matéria-prima e a sua conversão em fonte de energia. O impacto gerado pelo intenso cultivo de matérias-primas para a produção de biocombustíveis acarreta grande contaminação de solos e recursos hídricos devido ao grande uso de fertilizantes.

Freitas (2006) destaca algumas desvantagens do uso do biodiesel em situações de grande escala como o aumento das áreas cultivadas para produção de matéria-prima, conseqüentemente possíveis desmatamento, reduzindo as áreas de floresta, e devido ao grande consumo de óleo vegetal para a indústria de biodiesel pode haver um aumento nos preços dos produtos alimentícios de origem vegetal.

Aspectos relacionados á produção de matéria-prima para fabricação de biocombustíveis são vistos por Crestana (2005) como fundamentais no desenvolvimento de toda a cadeia produtiva como, aspectos sociais na geração de emprego e renda no campo, aspectos econômicos como a redução de importação de diesel, agrônômicos na pesquisa de novas culturas e aumento da produtividade, tecnológicos na busca do melhor aproveitamento das matérias-primas e implantação de novas tecnologias de produção industrial e pesquisa, e aspectos ambientais como principal a redução da emissão de gás carbônica e composto de enxofre na atmosfera.

Fontana (2011) comenta que o uso de biodiesel em motores de ciclo diesel não acarreta maiores danos ao equipamento, desde que o mesmo respeite as características técnicas de cada processo de produção e de cada tipo de matéria-prima para que assim possa se obter no final do processo de produção biodiesel de qualidade, e seu uso não irá causar danos ao motor.

3.7 Produção de Biodiesel: extração e processo de transesterificação

Vários métodos são estudados para reduzir a alta viscosidade de óleos vegetais, os quais se não bem processados podem causar sérios problemas operacionais ao motor como a formação de incrustações e depósitos segundo Knothe et al (2006). Os métodos mais utilizados são misturas binárias com petrodiesel, pirólise, micro emulsificação e transesterificação.

Knothe et al (2006) identificaram o método de transesterificação como um dos mais comuns e eficientes processos para a obtenção do biodiesel. A transesterificação leva a produtos comumente denominados biodieseis, ou seja, ésteres alquílicos de óleos e gorduras.

A qualidade do biodiesel esta fortemente relacionada aos processos de fabricação como o processo de refinar a matéria-prima e convertê-la em biodiesel determinam se o combustível irá atender as especificações técnicas e características do combustível necessárias conforme regulamenta a ANP e as NRs, afirma Knothe et al (2006). (FIGURA 01)

Após todo o processo de cultivo, colheita e armazenagem da matéria-prima segue o fluxo de extração do óleo através do processo de esmagamento da matéria-prima realizado por prensas de alta potência e rendimento. Extrai-se assim o óleo bruto que por sua vez passa por um processo de pré-filtragem para retirar algum resíduo que podem ficar no processo (EMBRAPA, 2013).

Em um processo secundário segue a torta que posterior será levada até um cilindro rotativo que faz a função de triturar as partículas sólidas de maior granulometria, assim formando o farelo, altamente rico em proteínas e muito utilizado na alimentação animal. O óleo extraído pronto para ser transferido para o reator onde ocorre o processo químico entre os ésteres graxos juntamente com a adição de álcool e do catalizador permanece, segundo Knothe et al (2006), cerca de 1 hora a 60°C no interior do reator.

Do reator segue a para a fase de separação onde, conforme Knothe et al (2006), é separado o Glicerol que segue para o processo de recuperação do álcool e separação e filtragem definitiva da Glicerina.

Para Fontana (2011), o uso da glicerina está presente na indústria de cosméticos com cerca de 40%, uso alimentício com 24%, síntese de resinas e ésteres, 18%, aplicações farmacêuticas 7% e outros usos variados cerca de 11%.

Seguindo no processo de separação, após a remoção e neutralização do metanol segue o óleo para o processo de lavagem e após a secagem chegando ao final do processo armazenado em um tanque, produzindo-se biodiesel de qualidade que atenda as características técnicas para o uso em motores sem causar problemas de funcionamento (KNOTHE et al, 2006).

A armazenagem do biodiesel B100 segundo Knothe et al (2006) deve ser observada com cuidado devido ao grande aumento da viscosidade e densidade em amostras de biodiesel estocados por 2 anos, viscosidade essa que pode acarretar o acúmulo de resíduos na câmara de combustão e nos bicos injetores causando redução no desempenho do motor. Já em amostras de biodiesel armazenados por cerca de 170 a 200 dias em temperaturas médias de 20-22°C observou-se pouca mudança em seu estado físico-químico, onde não apresentaram valores de viscosidade e densidade fora das características estabelecidas pela ANP pelas NRs para o bom funcionamento dos motores. Para Knothe et al (2006) após este período pode ocorrer algumas mudanças de estado como a separação dos óleos da mistura, podendo assim acarretar em alguns problemas no funcionamento dos motores.

Encerra-se desta forma o processo de produção de biodiesel desde o momento da extração do óleo bruto até o processo de armazenagem do biocombustível para posterior uso (KNOTHE et al, 2006).

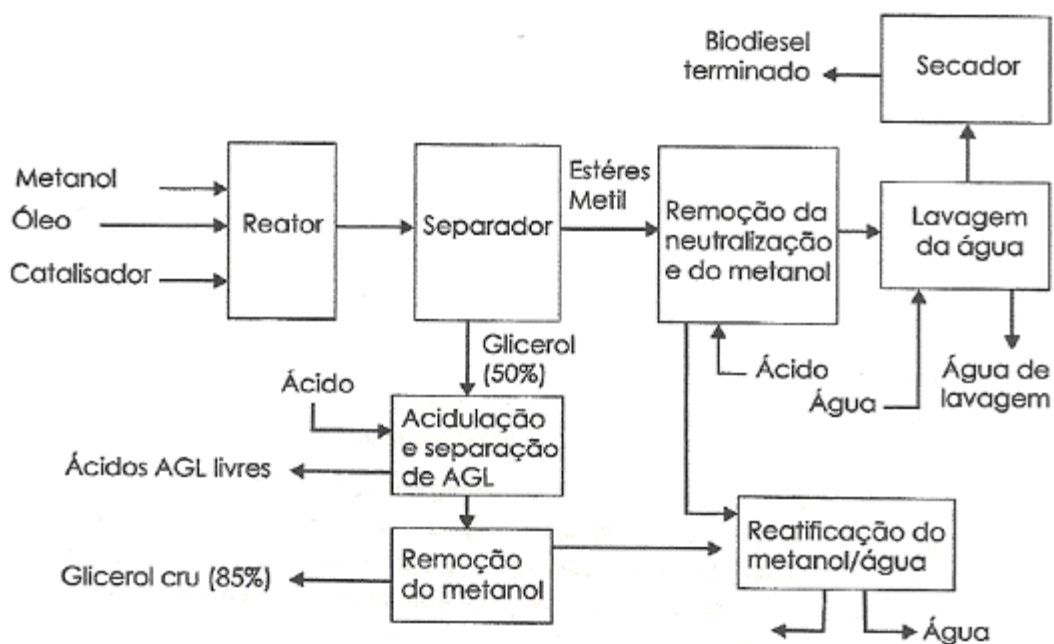


FIGURA 01 - Fluxograma esquemático do processo empregado para a produção de biodiesel.

Fonte: KNOTHE et al (2006).

3.8 Principais culturas para produção de Biodiesel

Para a produção de biodiesel existem várias fontes de espécies oleaginosas que podem muito bem satisfazer a demanda de óleo para o então processo de fabricação de biodiesel. Fontana (2011) afirma que qualquer vegetal produtor de óleo pode ser empregado para a produção de biodiesel.

Para Parente (2003), a produção de biodiesel está fortemente vinculada a óleos de origem vegetal como da soja, amendoim, algodão, girassol, colza, pinhão-manso, palma, mamona entre outros e de origem animal como sebo bovino, banha de porco, gordura de frango e óleo de peixe assim como óleos resultantes de processos domésticos, comerciais e industriais.

Seguem algumas características de culturas de oleaginosas e suas propriedades para a produção de biodiesel no QUADRO 01.

QUADRO 01 – CARACTERÍSTICAS DE CULTURAS OLEAGINOSAS.

Espécie	Origem do Óleo	Teor de Óleo (%)	Meses de colheita/ano	Rendimento (ton. Óleo/há)
Dendê/ Palma	Amêndoa	22	12	3,0 - 6,0
Coco	Fruto	55 - 60	12	1,3 - 1,9
Babaçu	Amêndoa	66	12	0,1 - 0,3
Girassol	Grão	38 - 48	3	0,5 - 1,9
Colza/Canola	Grão	40 - 48	3	0,5 - 0,9
Mamona	Grão	45 - 50	3	0,5 - 0,9
Amendoim	Grão	40 - 43	3	0,6 - 0,8
Soja	Grão	18	3	0,2 - 0,4
Algodão	Grão	15	3	0,1 - 0,2

Fonte: CHRISTOFF (2006).

Segundo Expedito (2003), na Europa o óleo de canola é o único utilizado para a produção de biodiesel. A produtividade que fica em cerca de 350 a 400 kg de óleo por hectare é considerada satisfatória. Outro fator, segundo o autor é a excelente adubação orgânica em terras cultivadas com a cultura.

O uso da canola em áreas ociosas no período de inverno é uma boa opção de geração de renda para produtores, não tendo como objetivo reduzir as

áreas de plantio de trigo, mas sim diversificar a produção em períodos onde o clima é favorável a cultura (EMBRAPA, 2013).

Parente (2003) comenta que o cultivo da canola como fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel é uma vantagem competitiva, por ser uma cultura fácil de trabalhar e onde pode em todo o ciclo utilizar equipamentos e ferramentas tornando uma cultura mecanizada.

Já para Mourad (2008), a canola tem o maior destaque na produção mundial de biodiesel, principalmente na Europa onde ocupa a primeira colocação em uso para processos de fabricação de biodiesel. Outra característica relevante é de seu óleo ser um dos mais saudáveis por possuir grandes quantidades de ômega-3, vitamina E, e o menor teor de gordura saturada em comparação com todos os outros óleos vegetais.

Fontana (2011) comenta que a canola no Brasil, principalmente no Rio Grande do Sul é uma cultura principiante, propicia uma boa cobertura de inverno além de ser uma planta com grande produção de néctar proporcionando a inclusão de apiários para a produção de mel. O custo de produção da canola no Rio Grande do Sul varia de acordo com cada região, mas em média fica em torno de R\$ 1.316,73 por hectare (CONAB, 2013).

3.9 Análises Financeiras de Investimentos

Para Neves (2007) a análise financeira de investimentos é uma ferramenta que possibilita resultados mais aproximados do esperado quando se deseja investir. As análises são montadas através de fontes de dados e informações, tanto quantitativas como qualitativas que por sua vez utilizando de cálculos financeiros podem-se estimar resultados que podem ou não demonstrar a viabilidade de cada investimento.

Batalha (2001) comenta que são muitas as oportunidades de investimentos que surgem dia após dia na vida das empresas, mas cabe a seus administradores saber analisar e avaliar cada situação e perceber em cada uma delas, através de técnicas de gestão financeiras como cálculos, estimativas, pesquisas e suposições que o investimento estudado é ou não viável no momento. O mesmo autor demonstra que a tomada de decisão deve ser com cautela sempre

baseada em procedimentos de análises que forneçam um conjunto de informações aos gestores e administradores para que assim possam optar pela decisão correta.

Os cálculos para análise financeira de investimento mais usados, segundo Neves (2007) é o Valor Presente Líquido (VPL) que é obtido através da diferença entre o valor presente dos benefícios líquidos de caixa previstos para cada período de duração do projeto e o valor presente do investimento, e a Taxa Interna de Retorno (TIR) que representa a rentabilidade do projeto expressa em termos de uma taxa de juros que iguala o valor presente dos fluxos de entrada de caixa com o investimento associado a um projeto.

Para Batalha (2001) entre tantas formas de determinar a viabilidade de investimentos nem todos os métodos possuem base conceitual sólida. Para o mesmo, os métodos de análise de viabilidade de investimento que trazem informações mais coerentes e que realmente auxiliam na tomada de decisão são o Valor Presente Líquido, o método da Taxa Interna de Retorno, *PayBack* e o método do Valor Anual Equivalente (VAE) onde são os mais utilizados: *PayBack*, VPL e TIR.

Segundo Gitman (2004) a TIR é uma taxa de desconto que iguala o VPL de uma oportunidade de investimento a R\$ 0,00, considerando o valor presente das entradas de caixa igualadas ao investimento inicial e seu cálculo manual é mais difícil que do VPL, por isso normalmente é realizado com auxílio de calculadoras.

O *Payback* é um dos métodos mais utilizados devido sua facilidade de trabalho e simples resultado, onde consiste basicamente em demonstrar o número de períodos necessários para recuperar o investimento e com base nessa informação a administração toma a melhor decisão sobre o investimento (BATALHA, 2001).

Gitman (2004) comenta que o período do *PayBack* é o tempo necessário que a empresa precisa para recuperar seu investimento inicial em um determinado projeto, e tem como principais dados para esse cálculo as entradas de caixa. O mesmo autor também trata o VPL como um cálculo que leva em conta o valor do dinheiro no tempo através dos fluxos de caixa da empresa a uma taxa estipulada que frequentemente é chamada de taxa de desconto, retorno exigido, custo de capital ou custo de oportunidade, é o mínimo que deve ser obtido em um projeto para que o valor de mercado da empresa fique inalterado.

4 METODOLOGIA

Foi realizada revisão bibliográfica sobre o assunto escolhido, pesquisado em livros, publicações, e demais trabalhos sobre o tema, buscando uma definição conceitual sobre o biodiesel e sua viabilidade de uso em propriedades rurais.

Realizou-se também um estudo de caso, sendo escolhida para o mesmo uma empresa rural com condições de implantação de uma unidade de produção de biodiesel. A empresa foi consultada e autorizou a realização da pesquisa sendo que foram realizadas visitas técnicas para coleta de dados e informações, assim como para explanação do assunto buscando entendimento da parte sobre o que seria abordado.

4.1 Materiais e Métodos

Para obtenção dos dados necessários à realização do presente estudo, foram utilizadas pesquisa documental (fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (fontes secundárias), pois se analisou documentos e dados do sistema interno da empresa analisada, além de um estudo aprofundado da bibliografia do assunto.

Foi fornecido pela empresa relatório de compra de combustíveis (ANEXO A) do ano agrícola de 2012/2013, mostrando a quantidade e valores referentes à aquisição de óleo diesel para realização das atividades da propriedade. A partir desses dados foi realizada para abordagem do problema a metodologia quantitativa, sendo contabilizados os números de gráficos e tabelas realizados para análise dos dados e um quadro real da situação.

Foi realizada análise descritiva de viabilidade do investimento em uma unidade de produção de biodiesel na propriedade analisada, embasando-se nos dados coletados e tabelados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Levantamento do Consumo de Óleo Diesel

Conforme levantamento realizado para o estudo, o consumo de óleo diesel no ano agrícola de 2012/2013 da empresa estudada foi de 1.044.000 litros/ano 2012/2013. Consumo esse que gerou um custo de R\$ 2.192.400,00 no ano. Os descritivos desse levantamento estão mencionados no ANEXO A.

5.2 Levantamento de Custos para Produção de Biodiesel

O consumo de óleo diesel da empresa estudada é muito alto, como informado acima, portanto qualquer variação no valor do litro pode causar um aumento considerável no custo total de produção, devido ao combustível ser um dos custos mais elevados de toda a sua atividade. Custo esse que o presente trabalho ira avaliar se pode ou não ser reduzido com a implantação de uma unidade de extração e processamento de biodiesel dentro do próprio estabelecimento onde a empresa irá cultivar colher, armazenar, processar transformando em biodiesel e após consumir em seus equipamentos, podendo assim se tornar autossustentável em consumo de combustível e ainda contribuir para as melhores condições do clima reduzindo a emissão de agentes do efeito estufa. A análise da viabilidade do projeto será realizada através de cálculos matemáticos de análises de investimentos que demonstram a viabilidade ou não de acordo com a avaliação de seus resultados.

Também será necessário verificar o investimento na produção da matéria prima, que no caso a cultura escolhida seria a Canola. Segundo Fontana (2012) a Canola tem um bom potencial de óleo, cerca de 37% mas pode-se extrair em processo de prensagem a frio entre 28 e 30% de óleo. Para atingir a quantidade de óleo consumido no ano todo de atividade agrícola e considerando a média de produtividade da região cerca de 1.680 kg/ha a empresa precisa cultivar cerca de 2.340 hectares da cultura onde segundo dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) o custo médio de produção por hectare está em torno de R\$ 1.316,73, formando assim um total de investimento para produção da matéria prima de R\$ 3.081.148,20.

No processo de produção de biodiesel também se faz necessário para o êxito na reação química dos produtos, o metanol (15%) e o catalizador (3%) que por sua vez serão adicionados nas respectivas porcentagens do volume total de óleo bruto em cada batelada do processo ou em cada carga completa do reator. Ex.: 100 litros de óleo bruto = 15 litros de metanol e 3 litros de catalizador. Vale lembrar sobre o metanol que, em um processo secundário é possível recuperar cerca de 28% do seu volume e utilizá-lo novamente no processo. Estima-se que para atingir a produção total de biodiesel se faz necessário uma quantidade de 118.879 litros de metanol (R\$ 2,50 por litro) e 33.022 litros de catalizador (R\$ 6,00 por litro), que gera um total de R\$ 495.329,50 anual.

Considera-se que no início das atividades serão necessários alguns gastos como licenças, alvarás, liberações, adequações às normas de segurança e assim estima-se gastos em torno de R\$ 5.000,00 e será necessário a consultoria e acompanhamento de um químico com registro no CRQ (Conselho Regional de Química), formando um gasto de aproximadamente R\$ 10.000,00 por ano. Outros custos como energia elétrica, taxas, outras despesas, depreciação, mão de obra e manutenção estima-se em R\$ 99.648,00 por ano.

Basicamente a atividade de produção de biodiesel dentro da propriedade rural estudada, acarretará os custos listados acima.

Por outro lado, podemos observar que após a possível implantação do presente estudo de produção de biodiesel, a empresa não está mais dependente de fatores externos como moeda, bolsa de valores, redução de reservas de petróleo, enfim, ela passaria a trabalhar com autossuficiência em consumo de combustíveis, apenas deve observar o mercado de insumos para produção da matéria prima e os fatores climáticos, que são variáveis externas de grande impacto. A não aquisição de óleo diesel derivado de petróleo proporcionaria uma receita anual de R\$ 2.192.400,00 conforme relatório de consumo fornecido pela empresa (ANEXO A). Continuariam ainda dependentes de fatores externos como preço de fertilizante, insumos, e fatores climáticos que variam de ano a ano e que podem interferir consideravelmente na produtividade da matéria prima.

A atividade de extração de óleo por processo de prensagem gera um subproduto, a torta (farelo) que por sua vez é transportado até um moinho de martelo que partirá suas partes maiores formando o verdadeiro farelo de torta de

canola, rico em fibras e nutrientes que pode ser introduzido na alimentação animal ou apenas comercializado a granel. Seu valor de mercado oscila, mas segue em média 10% menor que o farelo de soja. Valor este que segundo consulta em uma das maiores empresas de fomento de produção de canola da região gira em torno de R\$ 920,00 a tonelada bruta, gerando uma receita de aproximadamente R\$ 2.604.026,88.

Através do processo de transesterificação também será produzido o glicerol (glicerina) que também tem mercado e como sendo um subproduto do processo pode ser comercializado aumentando as suas receitas. A produção média corresponde a 15% do volume total produzido de biodiesel isso forma um montante anual de cerca de 165.110 kg e seu valor de mercado gira em torno de R\$ 0,25 por kg, gerando uma receita de aproximadamente R\$ 41.277,60 por ano.

O investimento que se faz necessário para formar o conjunto de equipamentos e a compra da unidade de extração e processamento de biodiesel com capacidade de produção de 5.000 litros dia, mais o custo do cultivo da matéria-prima e os custos gerados pela atividade como mão de obra, energia, produtos como metanol e catalizador e demais custos para a produção de todo o ano, estima-se ser de aproximadamente R\$ 4.139.527,40, como demonstrado no quadro abaixo de levantamento de valores e estimativas de preços.

QUADRO 02 – DESCRIÇÃO DOS VALORES DE INVESTIMENTO.

DADOS DO INVESTIMENTO			
unidade de biodiesel	1	R\$	160.000,00
unidade de extração	1	R\$	190.000,00
Instalações	1	R\$	80.000,00
outras despesas	1	R\$	10.000,00
custos de produção biodiesel	1	R\$	618.379,20
custo da matéria prima	1	R\$	3.081.148,20
total do investimento		R\$	4.139.527,40

Fonte: dados da pesquisa (2013).

Segue no quadro abaixo a descrição de todos os custos, receitas e despesas geradas pela atividade de produção de biodiesel.

QUADRO 03 – DESCRIÇÃO DO INVESTIMENTO, CUSTOS, RECEITAS E DESPESAS DO PROJETO.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL	(-)/(+)
Equipamentos e instalações	1	R\$ 440.000,00	R\$ 440.000,00	investimento
Impostos + taxas da terra	2.340 ha	R\$ 10,00	R\$ 23.400,00	Custo
Economia com óleo diesel	R\$ 1.100.736	R\$ 2,10	R\$ 2.311.545,60	receita
Produção matéria prima	2.340 ha	R\$ 1.316,73	R\$ 3.081.148,20	custo
Produção de biodiesel	1.100.736 L		R\$ -
Produção de farelo	2.830.464 kg	R\$ 0,92	R\$ 2.604.026,88	receita
Produção de glicerina	165.110 kg	R\$ 0,25	R\$ 41.277,60	receita
Consumo metanol (15%)	118.879 L	R\$ 2,50	R\$ 297.198,72	custo
Consumo metilato (3%)	33.022 L	R\$ 6,00	R\$ 198.132,48	custo
Mão de obra 1 pessoa	12 meses	R\$ 2.250,00	R\$ 27.000,00	despesa
Energia elétrica	12 meses	R\$ 3.800,00	R\$ 45.600,00	custo
Manutenção	12 meses	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00	despesa
Declaração Sec. M. Ambiente	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	despesa
Licença FEPAM (LP, LI e LO)	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	despesa
Emp. Montar e enviar Licenças	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	despesa
Licença bombeiros	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	despesa
Registro de CRQ	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	despesa
Químico resp. (8hr/semanais)	1	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	despesa
Taxas	12 meses	R\$ 170,00	R\$ 2.040,00	despesa
Depreciação	12 meses	R\$ 334,00	R\$ 4.008,00	despesa
Outras despesas	12 meses	R\$ 300,00	R\$ 3.600,00	despesa
TOTAL DE CUSTOS			R\$ 4.139.527,40	
TOTAL DE RECEITAS			R\$ 4.956.850,08	
L.LÍQUIDO			R\$ 817.322,68	

Fonte: dados da pesquisa (2013).

Todo o processo de cultivo da matéria-prima, armazenagem, extração, processamento até o consumo do biodiesel na propriedade gera um custo estimado total de R\$ 4.139.527,40 (Obs.: custo estimado do início do processo, após o primeiro ano alguns custos como a compra de equipamentos, licenças e autorizações cessam). Por outro lado, o processo gera também suas receitas que estimasse serem em torno de R\$ 4.956.850,08. Baseado nestas estimativas de receitas e custos a margem líquida ficaria estimada em R\$ 817.322,68 para o primeiro ano. Economicamente observa-se que o investimento é viável além de proporcionar a autossuficiência em consumo de combustíveis pode também ser reconhecida por reduzir a emissão de gases na atmosfera e também o reconhecimento através de um selo de responsabilidade sócio ambiental.

Para o segundo ano de atividade do processo, estimam-se custos no valor de R\$ 3.699.527,40 (já deduzidas á compra de equipamentos, estrutura e gastos com licenças), da mesma forma as estimativas de receitas para o segundo ano é de R\$ 4.956.850,08. Portanto, a margem líquida esperada para o segundo ano da atividade é de aproximadamente R\$ 1.257.322,68.

A viabilidade econômica do presente estudo está demonstrada através de cálculos de matemática financeira e de estudos de viabilidade de investimentos, considerando um custo de oportunidade de aproximadamente 12%.

Segue abaixo fórmula e cálculos do Valor Presente Líquido para o primeiro ano de atividade.

$$VPL = \frac{CF_1}{(1 + i)^1} - \text{Investimento} =$$

$$VPL = = \frac{4.956.850,08}{(1+0,12)^1} - 4.139.527,40 = 286.231,60$$

Resultado VPL ano 1: $VPL > 0$, investimento economicamente viável.

Para os cálculos do VPL do segundo ano, consideram-se como investimento apenas os custos e despesas gerados pela atividade, desconsiderando os custos com a compra da unidade de extração e processamento do biodiesel e instalações, que por sua vez já foram deduzidos na rentabilidade do primeiro ano. Para a realização de projeções para os próximos anos deve ser levado em consideração que cada ano é um investimento e uma receita distinta do ano anterior.

Segue abaixo fórmula e cálculo da Taxa Interna de Retorno do investimento.

$$VPL = \frac{CF_1}{(1 + TIR)^1} - \text{Investimento} =$$

$$286.231,60 = \frac{4.956.850,08}{(1 + TIR)^1} - 4.139.527,40 =$$

TIR = 19,74%

Conforme Neves (2007) demonstram a formula do *payback* que tem por objetivo determinar o número de períodos necessários para a recuperação do capital inicial investido.

PayBack = Ano antes da recuperação + (custo não recuperado no início do ano / fluxo de caixa durante o ano)

PayBack = 0 + (4.139.527,40 / 4.956.850,08) = 0,84 anos (cerca de 7 meses)

QUADRO 04 – DEMONSTRATIVO DO PERÍODO DO *PayBack*.

Ano	Fluxo de caixa
0	R\$ (4.139.527,40)
1	R\$ 4.956.850,08

Fonte: dados da pesquisa (2013).

Através dos dados expostos no cálculo pode-se analisar que o investimento inicial de R\$ 4.139.527,40 terá seu devido retorno total em aproximadamente 7 meses de atividade do projeto, isso demonstra mais uma vez que o processo de produção de biodiesel descrito nas condições acima é perfeitamente viável em períodos anuais.

A lucratividade do projeto é exposta através de cálculos de matemática financeira onde tem por sua vez demonstrar através do lucro líquido e do faturamento bruto anual a porcentagem de lucratividade que o investimento possivelmente irá gerar com a sua implantação. Segue abaixo o cálculo da lucratividade.

Lucratividade = $\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Fat. Bruto Anual}}$ = $\frac{817.322,68}{4.956.850,08}$ = 0,16 (X100) = 16.49% a.a.

Fat. Bruto Anual 4.956.850,08

A viabilidade econômica do investimento é fortemente dependente da produtividade da matéria-prima na lavoura, onde por sua vez garante ou não a produção de biodiesel para o ano todo, caso haja uma quebra na produção estimada, provavelmente não terá matéria-prima para suprir a demanda de produção, mas por outro lado, se houver uma superprodução haverá matéria-prima suficiente para produção do ano seguinte, reduzindo a área de plantio e os custos do próximo ano, aumentando a lucratividade.

Na comparação entre os custos da atividade de produção de biodiesel (R\$ 3.669.527,40) e os gastos com a compra de óleo diesel (R\$ 2.192.400,00), verifica-se que a produção é mais cara do que a compra de diesel, porém a fabricação de biodiesel torna-se positiva por ter seus subprodutos que são comercializados gerando receitas, já o óleo diesel é apenas um produto que é comprado e consumido, sem nenhum tipo de retorno ou subproduto. Com a produção própria de biodiesel a empresa estudada fica imune das oscilações de preços no mercado mundial de petróleo, tornando-se assim autossustentável em consumo de combustível e transformando isso em rentabilidade e independência.

6. CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como principal objetivo estudar a viabilidade da produção de biodiesel em uma propriedade rural, onde a mesma produz a matéria-prima, processa, transforma em biodiesel e consome em equipamentos próprios para realizar outras atividades.

Os objetivos específicos propostos para o alcance do objetivo geral serviram como caminho para linhas de pesquisa, sendo que no objetivo “a” foi proposto a realização do levantamento de todo óleo diesel consumido no ano agrícola 2012/2013 demonstrado em anexo ao estudo. O consumo total do combustível é de aproximadamente 1.044.000 litros por ano.

O objetivo “b” que trata do levantamento de todos os custos, despesas e receitas geradas pela atividade de produção de biodiesel foi atingido e demonstrado de acordo com o QUADRO 03, onde está especificado todas as possíveis entradas e saídas de produtos e subprodutos assim como seus respectivos valores e ao final demonstra de forma clara após a dedução dos custos o valor aproximado do lucro. Também foram realizados cálculos de análises de investimentos como VPL, TIR, *PayBack* e lucratividade para assim demonstrar matematicamente a viabilidade do projeto em estudo.

A comparação entre os custos utilizando o óleo diesel e o biodiesel como exposto no objetivo “c” foi desenvolvida através dos dados de produção de biodiesel e consumo de óleo diesel, onde se pode observar que utilizar o óleo diesel, em um primeiro momento é mais barato do que produzir biodiesel. Porém o óleo diesel é apenas comprado e consumido sem nenhum tipo de subproduto, já o biodiesel apesar de seu custo de produção ser mais elevado gera subprodutos em seus processos, como farelo e glicerina que podem ser comercializados deduzindo assim todos os custos de produção e ainda deixando uma margem líquida por ano.

O objetivo “d” que trata da realização de análise da viabilidade da implantação do estudo, foi atendido através dos cálculos de VPL, TIR, lucratividade e *PayBack*. Os mesmos foram elaborados utilizando os valores e dados da pesquisa, demonstrando que efetivamente o investimento é viável dentro das características e capacidade de produção que a empresa estudada dispõe e necessita.

Através de todo o processo de pesquisa referenciado neste estudo, observou-se que foram atingidos todos os objetivos estipulados, e identificado que a produção de biodiesel na propriedade estudada é viável economicamente, proporcionando receitas no processo de produção de biodiesel através da comercialização de seus subprodutos, além de proporcionar a independência no consumo de combustíveis de origem fóssil.

Assim a produção de biocombustível traz, além de benefícios ao meio ambiente, uma grande vantagem econômica, podendo ser um diferencial competitivo em um mercado tão acirrado como do agronegócio brasileiro.

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Biocombustíveis**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 14 de mai. 2013.

BATALHA, Mário Otávio. **Gestão Agroindustrial**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BIODIESEL. **História e Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/historia/biodiesel>>. Acesso em 14 de mai. 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.097**, de 13 de janeiro de 2005.

BUAINAIN, A. M. **Agricultura Familiar, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável: questões para debate**. Brasília: IICA, 2006.

CALLADO, Antônio André Cunha. **Agronegócio**. 3. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2011.

CHRISTOFF, Paulo. **Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial**. 2006. 66 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Tecnologias) Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento e Instituto de Engenharia do Paraná, Curitiba, 2006.

CONAB. **Canola**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 17 de jan. 2014.

CRESTANA, Silvio. **Matérias primas para produção de Biodiesel: priorizando alternativas**. São Paulo: Embrapa, 2005.

EHLERS, Eduardo Mazzaferro. **O que se entende por agricultura sustentável?** São Paulo, 1994.

EMBRAPA. **Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 12 de jan. 2014.

EMBRAPA. **Agroenergia**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 17 de jan. 2014.

EMBRAPA. **Ciclo de extração de óleo**. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos>>. Acesso em 15 de jun. 2013.

EMBRAPA. **Estudo sobre a produção da canola**. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br>>. Acesso em 10 de jun. 2013.

FALSETTI, Sandro. **Vantagens e desvantagens do uso de biocombustíveis**. São Paulo: USP, 2010.

FONTANA, José Domingos. **Biodiesel: para leitores de 9 a 90 anos**. Curitiba: UFPR, 2011.

FREITAS, Carlos. **Biodiesel: energia do futuro**. Monte Alto: Letra Boreal, 2006.

GIORDANO, S. R. **Gestão Ambiental no Sistema Agroindustrial**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. **Princípios da Administração Financeira**. 10. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

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

LOURENÇO, C. L. LIMA, C. E. B. **Evolução do agronegócio brasileiro, desafios e perspectivas**. Observatorio de la Economía Latinoamericana, n.118, 2009.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel>>. Acesso em 12 de jan. 2014.

MOURAD, Ana Lucia. **Avaliação da cadeia produtiva de biodiesel obtido a partir da soja**. 2008. 123 f. Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

NEVES, Marcos Fava. **Agronegócios e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Atlas, 2007.

PARENTE, Exedito Jose Sá. **Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza: 2003.

ROSA, Luiz Pinguelli et al. **Fontes Alternativas de Energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2003.

SANTOS, Gilberto José dos; MARION, José Carlos; SEGATTI, Sonia. **Administração de custos na agropecuária**. São Paulo: Atlas, 2002.

8. ANEXOS

ANEXO A – Extrato de Estoque de Combustíveis

ANEXO A – Extrato de Estoque de Combustíveis

Extrato de Estoque

Período: 31/05/2013 até 01/06/2013 - Item: COMBUSTÍVEIS - ÓLEO DIESEL - Extrato: Resumido - Op.: COMPRA DE COMBUSTÍVEL

Local	Data	Operação	Cliente/Forn.	N° Doc.	Entrada	Saída	Valor Unit. R\$	Valor Total R\$	Saldo Total - (Lts)
Sede - 001	18/09/2012	Comp. Combust	--	15.453	16.000	-	R\$ 2,12	R\$ 31.360,00	16.000,0000
Sede - 001	14/11/2012	Comp. Combust	--	16.604	18.000	-	R\$ 2,12	R\$ 23.520,00	34.000,0000
Sede - 001	22/11/2012	Comp. Combust	--	16.766	12.000	-	R\$ 2,11	R\$ 23.520,00	46.000,0000
Sede - 001	18/01/2013	Comp. Combust	--	17.398	20.000	-	R\$ 2,01	R\$ 19.700,00	66.000,0000
Sede - 002	24/06/2012	Comp. Combust	--	14.641	16.000	-	R\$ 2,14	R\$ 29.760,00	82.000,0000
Sede - 002	07/08/2012	Comp. Combust	--	15.020	22.000	-	R\$ 2,12	R\$ 31.360,00	104.000,0000
Sede - 002	10/09/2012	Comp. Combust	--	15.344	16.000	-	R\$ 2,12	R\$ 31.360,00	120.000,0000
Sede - 002	10/10/2012	Comp. Combust	--	16.036	18.000	-	R\$ 1,96	R\$ 23.520,00	138.000,0000
Sede - 002	17/10/2012	Comp. Combust	--	16.132	20.000	-	R\$ 1,96	R\$ 23.520,00	158.000,0000
Sede - 002	22/10/2012	Comp. Combust	--	16.076	17.000	-	R\$ 1,98	R\$ 33.660,00	175.000,0000
Sede - 003		Comp. Combust	--	16.359	22.000	-	R\$ 2,10	R\$ 23.520,00	197.000,0000
			--						
			--						
Sede - 004	04/05/2012	Comp. Combust	--	14.452	17.000	-	R\$ 2,10	R\$ 35.700,00	214.000,0000
Sede - 004	08/06/2012	Comp. Combust	--	14.743	12.000	-	R\$ 2,10	R\$ 25.200,00	226.000,0000
Sede - 004	14/06/2012	Comp. Combust	--	14.568	12.000	-	R\$ 2,13	R\$ 25.560,00	238.000,0000
Sede - 004	10/07/2012	Comp. Combust	--	15.023	12.000	-	R\$ 2,13	R\$ 25.560,00	250.000,0000
Sede - 004	17/07/2012	Comp. Combust	--	14.838	22.000	-	R\$ 2,11	R\$ 46.420,00	272.000,0000
Sede - 004	31/07/2012	Comp. Combust	--	15.225	20.000	-	R\$ 2,12	R\$ 42.400,00	292.000,0000
Sede - 004	16/08/2012	Comp. Combust	--	15.134	16.000	-	R\$ 2,11	R\$ 33.760,00	308.000,0000
Sede - 004	22/08/2012	Comp. Combust	--	15.204	16.000	-	R\$ 2,06	R\$ 32.960,00	324.000,0000
Sede - 004	27/08/2012	Comp. Combust	--	15.241	18.000	-	R\$ 2,06	R\$ 37.080,00	342.000,0000
Sede - 004	25/09/2012	Comp. Combust	--	15.525	16.000	-	R\$ 2,07	R\$ 33.120,00	358.000,0000
Sede - 004	04/10/2012	Comp. Combust	--	15.654	16.000	-	R\$ 2,12	R\$ 33.920,00	374.000,0000
Sede - 004	19/10/2012	Comp. Combust	--	16.185	12.000	-	R\$ 2,12	R\$ 25.440,00	386.000,0000
Sede - 004	31/10/2012	Comp. Combust	--	16.331	22.000	-	R\$ 2,12	R\$ 46.640,00	408.000,0000
Sede - 004	06/11/2012	Comp. Combust	--	16.438	12.000	-	R\$ 2,11	R\$ 25.320,00	420.000,0000
Sede - 004	09/11/2012	Comp. Combust	--	16.529	18.000	-	R\$ 2,12	R\$ 38.160,00	438.000,0000
Sede - 004	21/11/2012	Comp. Combust	--	16.726	10.000	-	R\$ 2,12	R\$ 21.200,00	448.000,0000
Sede - 004	27/11/2012	Comp. Combust	--	16.834	18.000	-	R\$ 2,10	R\$ 37.800,00	466.000,0000
Sede - 004	04/12/2012	Comp. Combust	--	16.912	22.000	-	R\$ 2,10	R\$ 46.200,00	488.000,0000
Sede - 004	03/01/2013	Comp. Combust	--	17.211	20.000	-	R\$ 2,12	R\$ 42.400,00	508.000,0000
Sede - 004	09/01/2013	Comp. Combust	--	17.263	20.000	-	R\$ 2,10	R\$ 42.000,00	528.000,0000
Sede - 004	11/01/2013	Comp. Combust	--	17.302	18.000	-	R\$ 2,15	R\$ 38.700,00	546.000,0000
Sede - 004	15/01/2013	Comp. Combust	--	17.341	12.000	-	R\$ 2,15	R\$ 25.800,00	558.000,0000
Sede - 004	19/01/2013	Comp. Combust	--	17.420	11.000	-	R\$ 2,12	R\$ 23.320,00	569.000,0000
Sede - 004	25/01/2013	Comp. Combust	--	17.527	22.000	-	R\$ 2,15	R\$ 47.300,00	591.000,0000
Sede - 004	30/01/2013	Comp. Combust	--	17.564	12.000	-	R\$ 2,14	R\$ 25.680,00	603.000,0000
Sede - 004	01/02/2013	Comp. Combust	--	17.610	18.000	-	R\$ 2,11	R\$ 37.980,00	621.000,0000
Sede - 004	07/02/2013	Comp. Combust	--	17.676	12.000	-	R\$ 2,11	R\$ 25.320,00	633.000,0000
Sede - 004	13/02/2013	Comp. Combust	--	17.740	12.000	-	R\$ 2,11	R\$ 25.320,00	645.000,0000
Sede - 004	15/02/2013	Comp. Combust	--	17.766	22.000	-	R\$ 2,09	R\$ 45.980,00	667.000,0000
Sede - 004	26/02/2013	Comp. Combust	--	17.894	22.000	-	R\$ 2,10	R\$ 46.200,00	689.000,0000
Sede - 004	05/03/2013	Comp. Combust	--	18.000	12.000	-	R\$ 2,06	R\$ 24.720,00	701.000,0000

Sede - 004	21/03/2013	Comp. Combust	--	18.215	22.000	-	R\$	2,12	R\$	46.640,00	723.000,0000
Sede - 004	27/03/2013	Comp. Combust	--	18.333	12.000	-	R\$	2,12	R\$	25.440,00	735.000,0000
Sede - 004	30/03/2013	Comp. Combust	--	18.375	10.000	-	R\$	2,12	R\$	21.200,00	745.000,0000
Sede - 004	01/04/2013	Comp. Combust	--	18.396	22.000	-	R\$	2,12	R\$	46.640,00	767.000,0000
Sede - 004	05/04/2013	Comp. Combust	--	18.499	12.000	-	R\$	2,12	R\$	25.440,00	779.000,0000
Sede - 004	08/04/2013	Comp. Combust	--	18.531	22.000	-	R\$	2,12	R\$	46.640,00	801.000,0000
Sede - 004	11/04/2013	Comp. Combust	--	18.607	20.000	-	R\$	2,12	R\$	42.400,00	821.000,0000
Sede - 004	15/04/2013	Comp. Combust	--	18.651	12.000	-	R\$	2,12	R\$	25.440,00	833.000,0000
Sede - 004	16/04/2013	Comp. Combust	--	18.706	12.000	-	R\$	2,12	R\$	25.440,00	845.000,0000
Sede - 004	18/04/2013	Comp. Combust	--	30.000	18.000	-	R\$	2,07	R\$	37.260,00	863.000,0000
Sede - 004	23/04/2013	Comp. Combust	--	30.137	18.000	-	R\$	2,13	R\$	38.340,00	881.000,0000
Sede - 004	25/04/2013	Comp. Combust	--	18.939	18.000	-	R\$	2,09	R\$	37.620,00	899.000,0000
Sede - 004	25/04/2013	Comp. Combust	--	18.940	18.000	-	R\$	2,13	R\$	38.340,00	917.000,0000
Sede - 004	30/04/2013	Comp. Combust	--	30.269	18.000	-	R\$	2,13	R\$	38.340,00	935.000,0000
Sede - 004	06/05/2013	Comp. Combust	--	19.071	12.000	-	R\$	2,12	R\$	25.440,00	947.000,0000
Sede - 004	08/05/2013	Comp. Combust	--	19.097	18.000	-	R\$	2,10	R\$	37.800,00	965.000,0000
Sede - 004	13/05/2013	Comp. Combust	--	19.145	12.000	-	R\$	2,13	R\$	25.560,00	977.000,0000
Sede - 004	16/05/2013	Comp. Combust	--	30.610	18.000	-	R\$	2,12	R\$	38.160,00	995.000,0000
Sede - 004	24/05/2013	Comp. Combust	--	30.743	22.000	-	R\$	2,12	R\$	46.640,00	1.017.000,0000
Sede - 004	27/05/2013	Comp. Combust	--	30.785	15.000	-	R\$	2,12	R\$	31.800,00	1.032.000,0000
Sede - 004	31/05/2013	Comp. Combust	--	19.301	12.000	-	R\$	2,12	R\$	25.440,00	1.044.000,0000

Saldo Total - Quantidade (Lts): 1.044.000,0000