

IVENIO MOREIRA DA SILVA



**Estudo da Viabilidade Econômica do Cultivo de Oleaginosas
Visando a Produção de Biodiesel em Municípios do Estado do
Rio de Janeiro**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de Especialista em Agronegócio no curso de Pós-Graduação em Agronegócio do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Padilha Júnior

**CURITIBA
2012**

AGRADECIMENTOS

A Deus por mais uma oportunidade de crescimento profissional;

À minha esposa Mary Helen por dividir comigo todos os dias alegres e “tensos” em minha vida acadêmica, ciente que a escolha pelo magistério sempre solicitará novas atualizações, e;

Aos colegas do Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente da Universidade Federal Fluminense por suas experiências compartilhadas.

RESUMO

A necessidade do uso de fontes alternativas de energias e redução do uso dos combustíveis de origem fóssil tem permitido que pesquisas ligadas à produção dos biocombustíveis se intensifiquem, destacando-se a produção de óleos vegetais. Conhecer aspectos econômicos ligados ao cultivo de espécies de oleaginosas visando à produção de biodiesel pode ser uma viável alternativa que complemente a renda de agricultores familiares no Estado do Rio de Janeiro. O objetivo principal deste trabalho consiste em estudar a viabilidade econômica do cultivo de espécies oleaginosas destinadas à produção de biodiesel em municípios do Estado do Rio de Janeiro. O fluxo de caixa previsto para um horizonte de cinco anos, e indicadores de viabilidade econômica permitiram estimar valores que tornam possíveis o ingresso nas atividades estudadas.

Palavras-chave: Energia, biocombustíveis, agricultura familiar, fluxo de caixa.

ABSTRACT

The necessity of using alternative sources of energy and reduce the use of fossil fuels has allowed research related to the production of biofuels will intensify, especially the production of vegetable oils. Know economic aspects related to the cultivation of oilseed biodiesel production order can be a viable alternative to supplement the income of many farmers in the state of Rio de Janeiro. The main objective of this work is to study the economic feasibility of cultivation of oilseed biodiesel production in counties of the State of Rio de Janeiro. Cash flow provided for a five-year horizon, and indicators of economic viability possible to estimate values that make possible the entry in the activities studied.

Keywords: Energy, biofuels, agriculture family, cash flow.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. OBJETIVO	08
2.1 Objetivo Geral	08
2.2 Objetivos Específicos	08
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	09
3.1 O contexto agrícola do Estado do Rio de Janeiro	09
3.2 A região em estudo	09
3.3 Oleaginosas sugeridas à produção de biodiesel	10
4. MATERIAIS E MÉTODOS	12
4.1 Formação do preço de venda	14
4.2 Cálculo do custo unitário total (CUT)	15
4.3 Cálculo da taxa de marcação (<i>Mark-up</i>)	15
4.4 Cálculo da margem de contribuição	15
4.5 Cálculo do ponto de equilíbrio (<i>Break Even Point</i>)	15
4.6 Cálculo do valor presente líquido (VPL)	16
4.7 Cálculo da taxa interna de retorno (TIR)	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5.1 Estimativa do potencial para o cultivo de oleaginosas em três municípios selecionados no estado do Rio de Janeiro	17
5.2 Sugestão de espécies oleaginosas adequadas às condições edafoclimáticas dos municípios em estudo	17
5.3 Estudo das condições tecnológicas inerentes ao cultivo das espécies selecionadas	18
5.4 Estudo do custo de produção e das condições de mercado das espécies selecionadas	19
5.5 Aplicação de ferramentas matemáticas que expressem indicativos da viabilidade do cultivo das oleaginosas para um horizonte estabelecido.	21
5.6 Cálculo da margem de contribuição	24
5.7 Cálculo do ponto de equilíbrio (<i>Break Even Point</i>)	24
5.8 Cálculo da taxa de marcação (<i>Mark-up</i>)	24
5.9 Análise da Taxa Interna de Retorno e do Valor Presente Líquido	25
6. CONCLUSÃO	26
7. REFERÊNCIAS	27

TABELAS

Tabela 1	Dados preliminares-----	12
Tabela 2	Coeficientes Técnicos-----	13
Tabela 3	Fluxo de Caixa-----	14
Tabela 4	Coeficientes Técnicos Aplicados ao Trabalho-----	19
Tabela 5	Histórico dos preços praticados entre 2006 e 2012-----	20
Tabela 6	Valores por Atividade/Hectare cultivado com girassol -----	20
Tabela 7	Valores por Atividade/Hectare cultivado com Mamona -----	20
Tabela 8	Fluxo de Caixa de vinte hectares cultivados com Girassol----	22
Tabela 9	Fluxo de Caixa de vinte hectares cultivados com Mamona---	23

1 INTRODUÇÃO

O uso de fontes alternativas de energia tem recebido destaque nos últimos anos, principalmente no que diz respeito àquelas que auxiliem na redução da dependência dos combustíveis fósseis.

Tecnologias estão sendo diariamente desenvolvidas visando a otimização do processo produtivo do biodiesel. Yin (2012) estudou a produção de segunda geração a partir de resíduos de biomassa e matéria-prima de resíduos, utilizando aquecimento por microondas, verificando a eficiência do processo para a produção de biodiesel.

O conhecimento das propriedades físico-químicas dos biocombustíveis tem permitido se usar as diferentes matérias primas. Alptekin & Canakci (2008) estudaram a viscosidade de misturas de biodiesel na intenção de prever o comportamento dessa propriedade física.

Os biocombustíveis são fontes renováveis de energia e sua diversidade permite que muitos segmentos da economia atuem na sua produção e comercialização. Dentre as fontes de matéria prima, o óleo extraído de espécies como a soja e o girassol tem contribuído para sustentar a proposta governamental em se ter nos dias atuais a adição de 5% de biodiesel a todo o diesel comercializado no país. O programa de produção de biodiesel contempla a participação da agricultura familiar na produção de oleaginosas, entretanto, empresários familiares têm adiado sua participação por falta de informações de caráter econômico, e que sinalizem as relações entre custos de produção e os preços a serem pagos pelas indústrias, contribuindo assim para tomada de decisão quanto ao ingresso nessa atividade.

Conhecer aspectos econômicos ligados ao cultivo de espécies de oleaginosas visando a produção de biodiesel pode ser uma viável alternativa que complemente a renda de muitos produtores rurais no Estado do Rio de Janeiro.

2 OBJETIVO

2.1 GERAL

O objetivo deste trabalho consiste em estudar a viabilidade econômica do cultivo de espécies oleaginosas destinadas à produção de biodiesel em municípios do Estado do Rio de Janeiro.

2.2 ESPECÍFICOS

- a) Destacar a capacidade potencial para o cultivo de oleaginosas em três municípios selecionados no Estado do Rio de Janeiro;
- b) Selecionar duas espécies oleaginosas que sejam adequadas às condições edafoclimáticas dos municípios em estudo;
- c) Estudar as condições tecnológicas inerentes ao cultivo das espécies selecionadas;
- d) Verificar o custo de produção e as condições de mercado das espécies selecionadas;
- e) Aplicar ferramentas matemáticas que expressem indicativos da viabilidade do cultivo das oleaginosas para um horizonte estabelecido.
- f) Fornecer informações para melhorar o processo de tomada de decisão dos intermediários atuantes no mercado, bem como para o Governo Federal no sentido do estabelecimento de políticas adequadas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O CONTEXTO AGRÍCOLA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

As propriedades rurais do Estado do Rio de Janeiro são geridas basicamente pelos seguintes grupos: produtores familiares que residem em suas propriedades rurais; produtores com atividades de médio porte; por sítiantes que atuam em outras atividades financeiras nos grandes centros, e aplicam recursos na pecuária e agricultura; e proprietários que buscam um ambiente que ofereça descanso para a família nos fins de semana.

A agricultura familiar como parte das atividades rurais, vem sendo alvo de muitos estudos regionais, como aqueles relacionados à Gestão dos recursos disponíveis. Kageyama (2003) estudou um sistema de acompanhamento dos impactos do PRONAF proposto por (GRAZIANO DA SILVA, 2002) a partir de informações obtidas junto aos beneficiários em pequenas propriedades em 21 municípios de oito Estados brasileiros. Os resultados apontaram que o crédito do PRONAF mostrou-se fortemente associado com o nível tecnológico e a produtividade agrícola, sugerindo que seu papel tem sido o de substituir o antigo sistema de crédito rural subsidiado. No mesmo contexto verificou-se a necessidade de ajustes desse tipo de recursos às condições ideais para o uso do solo.

3.2 A REGIÃO EM ESTUDO

Com a instalação do Complexo Petroquímico no Município de Itaboraí – COMPERJ, muitas empresas tem se instalado nesta região, e diversas oportunidades para investimentos tem se despontado. Assim optou-se estudar os Municípios de Rio Bonito, Tanguá e Cachoeiras de Macacu, que estão próximos e possuem significativa área agrícola.

Segundo o Censo do IBGE 2006, o Município de Rio Bonito possui cerca de 2.260 ha explorados com atividades agrícolas permanentes e 382 hectares com atividades temporárias, ou de ciclo curto. Da mesma forma os Municípios de Cachoeiras de Macacu possuindo 1.724 ha em atividades permanentes e 639 em temporárias, e Tanguá com 856 e 227 ha respectivamente.

Dentre as atividades permanentes destacam-se a citricultura e o cultivo da banana. As atividades de ciclo curto podem ser representadas pelo aipim e o milho verde.

Conforme dados fornecidos pela Coordenadoria de Defesa Animal do Estado, a pecuária, referente aos municípios mencionados constitui-se de um rebanho de cerca de 65 mil animais. Isso leva a verificar que boa parte das áreas com aptidão agrícola são ocupadas pela bovinocultura.

3.3 OLEAGINOSAS SUGERIDAS À PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Pelo fato de parte do Estado do Rio de Janeiro, e em especial da região em estudo, possuir topografia desfavorável à mecanização avançada, sugere-se trabalhar com o girassol e, realizar alguns ensaios com a mamona, por serem espécies com mercado consolidado em diversas regiões do país.

Roscoe et al. (2007) estudaram a viabilidade técnica de oleaginosas para produção de biodiesel no Mato Grosso do Sul. Analisando as informações disponíveis sobre suas características potenciais e sobre a base de conhecimento para sua recomendação revelou-se que, em curto prazo, as oleaginosas mais viáveis tecnicamente e aptas para serem incorporadas na cadeia produtiva do biodiesel são a soja e o algodão. Segundo esse autor o girassol ocupa uma posição intermediária, sendo que rapidamente poderá atender a todas as condicionantes técnicas para sua recomendação. Também se verificou que a mamona, o amendoim e a canola serão viáveis tecnicamente em médio prazo, com o avanço do conhecimento e a adaptação dessas culturas às condições de Mato Grosso do Sul. Culturas não tradicionais como o pinhão-manso e macaúba necessitarão de um longo período de pesquisa para que se tornem viáveis tecnicamente.

O girassol apresenta condições favoráveis ao cultivo e trata-se de um produto facilmente absorvido pelo mercado, seja para a produção de biocombustíveis, seja para a alimentação humana.

Segundo a CONAB (2012), a estimativa de área plantada na safra 2011/2012 é de 74,1 mil ha com girassol. O girassol é uma cultura que apresenta características desejáveis sob o ponto de vista agrônomo, tais como, ciclo curto, que varia de 90 a 130 dias após a semeadura, dependendo

da cultivar, da época de semeadura e das condições ambientais (CASTRO et al., 1996).

Assim, a indústria de beneficiamento de óleos vegetais está consolidada e o mercado a ser atendido é extenso. O caso clássico a ser citado é a soja, em que segundo Conab (2012), se registrou área de plantio no mês de dezembro/11 de 25,0 milhões de hectares, correspondendo a um acréscimo de 3,4% ou 817,1 mil hectares em 2010/11 em 24,18 milhões de hectares, passando a ser a maior safra cultivada com soja no País. Segundo Lima & Castro (2010), a agroindústria do óleo de soja tem elevada capacidade de processamento, com produção de óleo superior a 50 milhões de litros por ano. Autores atribuem tal perspectiva a fatores como o aumento da população mundial, que tende a consumir mais soja e seus derivados, principalmente por participar na composição de farelos usados no trato de animais; aumento do poder aquisitivo da população e por seu potencial como matéria prima para a indústria do biodiesel, tintas, lubrificantes, plásticos entre outros.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Parte do trabalho foi desenvolvida mediante consultas em portais como IBGE e outras fontes científicas onde constam dados estatísticos dos municípios.

Informações regionais e dados preliminares de atividades foram coletados nos municípios selecionados, utilizando-se de questionário próprio (TABELA 1). Este foi composto de poucas questões e formulado de modo a obter respostas simples que motivassem os entrevistados a contribuírem com o trabalho.

Tabela 1. Dados preliminares

Atividade	Unidade	Quantidade
Plantio girassol	D/h/Ha	2
Capina	D/h/Ha	2
Adubação	D/h/Ha	1
Aplicação de defensivos	D/h/Ha	1
..

Fonte: Autor

Os municípios selecionados possuem potencial agrícola e aptidão à produção de espécies oleaginosas. Foram estudadas espécies que exigissem pouca mecanização sendo cultivadas mediante práticas mecanizadas de baixo custo, como o uso de arado, grade, pulverizador, e outros implementos de menor complexidade de operação, e adequados às condições topográficas da região e aos parâmetros ambientais vigentes.

Após a escolha dos municípios e as oleaginosas, foi organizada uma tabela de coeficientes técnicos dispondo todos os itens ligados à produção por hectare (TABELA 2), e os valores de mercado dos mesmos.

Tabela 2 . Coeficientes Técnicos de Produção do Girassol, Safra da Seca, Plantio Convencional, EDR de Campinas, 1 Hectare.

Item	Quantidade	Unidade
Plantio e adubação	2	d/h
Combate à formiga	1,2	d/h
Colheita	2	d/h
Trans. int. de materiais	2	d/h
Trans. Int. de produção	1	d/h
Semente	4,00	kg
Adubo (plantio)	200,00	kg
Adubo (foliar)	6,50	kg
Adubo (cobertura)	100,00	kg
Formicida	0,40	kg

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA), citado por Mello, 2000. Adaptado.

Todos os parâmetros foram adequados às práticas de manejo agrícola usadas na região, evitando a não aceitação do empreendimento por parte dos produtores devido a limitações culturais.

Conhecidos os custos de produção, foram estudadas as condições de mercado para aquele produto; como mercados alternativos e os valores praticados.

Com base nos valores e itens elencados, foi possível sua classificação em custos fixos, custos variáveis, investimentos e receitas.

A análise financeira foi composta pelos itens abaixo:

- Formação do preço de venda;
- Verificação da compatibilidade entre preço de venda calculado e preço pago pelo mercado;
- Necessidade de capital inicial para o início das atividades;
- Fluxo de caixa para um horizonte de dez anos;
- Cálculo de depreciação de equipamentos e instalações;
- Cálculo da Margem de Contribuição;
- Cálculo do Ponto de Equilíbrio;
- Cálculo do Valor Presente Líquido, VPL;
- Cálculo da Taxa Interna de Retorno, TIR;

4.1 FORMAÇÃO DO PREÇO DE VENDA

A tomada de decisão em se cultivar oleaginosas para produção de biodiesel ficará em função do preço que o mercado estiver disposto a pagar. De posse do presente estudo, o produtor formará seu preço e fará a comparação com o preço pago pelo mercado, tendo assim condições de identificar os valores que precisam ser ajustados em seu fluxo de caixa.

A formação do preço de um produto está ligada à margem de comercialização estabelecida para o mesmo. Segundo Mendes & Padilha Junior (2007) a Margem de Comercialização corresponde às despesas cobradas aos consumidores, por parte dos intermediários pela execução de alguma função do sistema de comercialização. Neste caso, estão incluídos na margem de comercialização os custos fixos, variáveis, margem líquida e investimentos em infraestrutura.

No presente estudo, os preços foram formados com base na estrutura do fluxo de caixa apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Fluxo de Caixa

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	...	Ano 10
<i>Recurso Captado:</i>					
<i>Custos Fixos:</i>					
Juros					
Pró-labore					
...					
<i>Custos Variáveis:</i>					
Tratos Culturais					
...					
<i>Receitas:</i>					
<i>SalDOS:</i>					

Fonte: Autor

A decisão em se ingressar na atividade proposta também dependerá de outros parâmetros que estão descritos abaixo, como o estudo do “*Ponto de Equilíbrio*”. Para tanto, aplicaram-se os conceitos estudados no Curso: “*MBA em Gestão do Agronegócio*”, apresentados por Salanek Filho (2011).

4.2 CÁLCULO DO CUSTO UNITÁRIO TOTAL (CUT)

O cálculo do custo unitário total consiste na soma dos custos variáveis mais os custos fixos por serviço prestado.

$$\text{CUT} = \text{Custo variável unitário} + (\text{custos fixos/capacidade de produção})$$

4.3 CÁLCULO DA TAXA DE MARCAÇÃO (*MARK-UP*)

A taxa de marcação é uma etapa importante para definição do preço de venda, neste cálculo, o gestor financeiro definirá um coeficiente que será utilizado para o cálculo do preço de venda.

$$\text{TM} = 100 / (100 - (\% \text{ lucro} + \% \text{ impostos} + \% \text{ com.vendas} + \% \text{ investimentos}))$$

4.4 CÁLCULO DA MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO

A margem de contribuição (MC) é o valor que sobra do faturamento total menos o custo variável. A margem de contribuição representa quanto a empresa ou produtor tem para pagar os custos fixos e gerar o lucro estimado e os recursos para os futuros investimentos.

$$\text{MC} = \text{faturamento} - (\text{custos variáveis total} + (\text{faturamento} \times (\text{comissão de vendas} + \text{impostos})))$$

4.5 CÁLCULO DO PONTO DE EQUILÍBRIO (*BREAK EVEN POINT*)

Ponto de equilíbrio é calculado em valor e quantidade para saber quanto que a empresa precisa vender para cobrir 100% do custo total de produção (fixo e variável). No ponto de equilíbrio o produtor não terá lucro nem prejuízo,

muito menos recursos para futuros investimentos. Toda receita gerada com a venda do produto é absorvida pelos custos totais de produção.

PE valor = (custo fixo / margem de contribuição) x faturamento

4.6 CÁLCULO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

A análise financeira permite estimar o comportamento do fluxo de caixa em um dado horizonte. O estudo do Valor Presente Líquido consiste em calcular o valor presente de uma série de pagamentos ou saldos, iguais ou diferentes, a uma taxa conhecida. O VPL mostra quanto de lucro o projeto consegue gerar ao final da sua vida útil (Equação 1).

$$VPL = C_0 + \sum_{n=1} C_n \div (1 + i)^n \quad \text{Eq.1}$$

Onde: C_0 : Fluxo na data zero;

C_n : Fluxo no período n ;

N : número do período em que foi determinado o fluxo;

i : é a taxa de juros correntes ao período n .

4.7 CÁLCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

A TIR é a taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas ao valor presente das saídas de caixa, ou seja, é a taxa que anula o VPL do investimento analisado. (LAZZAROTTO & REIS, 2008). A TIR (Equação 2) mostra também a rentabilidade percentual que o empreendimento gera.

$$0 = C_0 + \sum_{n=1} C_n \div (1 + TIR)^n \quad \text{Eq.2}$$

Onde: C_0 : Fluxo na data zero;

C_n : Fluxo no período n ;

n : número do período em que foi determinado o fluxo;

TIR: é a Taxa Interna de Retorno.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ESTIMATIVA DO POTENCIAL PARA O CULTIVO DE OLEAGINOSAS EM TRÊS MUNICÍPIOS SELECIONADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Verificou-se que as atividades agrícolas desenvolvidas nos municípios em estudo são de clima tropical, e destacam restrições ao cultivo mecanizado em diversas áreas devido à topografia acentuada. Isto leva a adoção de práticas agrícolas voltadas à agricultura familiar.

Para se estimar um relativo potencial ao cultivo de oleaginosas na região, supôs-se a inserção do cultivo de girassol e da mamona aos 18 cultivos tradicionais citados em Andrade et al. (2009), ficando distribuídas 20 culturas nos municípios. Desse modo, em valores relativos, cada cultura poderia ocupar uma proporção de 5% da área cultivada, compreendendo assim para as oleaginosas, para 236,3 ha em Cachoeiras de Macacu, 108,3 ha em Tanguá e 264,2 ha em Rio Bonito.

Esta análise supõe a possibilidade de inserção de novas atividades, e, não invalida a distribuição real das culturas consolidadas na região. Dois aspectos de grande importância a este estudo é, primeiramente, a possibilidade de se trabalhar com consórcio das oleaginosas aos cultivos convencionais, e ainda o cultivo das oleaginosas em áreas menos nobres.

5.2 SUGESTÃO DE ESPÉCIES OLEAGINOSAS ADEQUADAS ÀS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DOS MUNICÍPIOS EM ESTUDO

Como sugerido inicialmente, o girassol enquadra-se como espécie promissoras a esta atividade, seja por sua forma de cultivo indo do plantio à colheita, ou seja pelo amplo mercado disposto a absorver esta produção.

De acordo com Lira et al. (2009) a semeadura do girassol pode ser realizada manual ou mecanicamente. O plantio manual, com o uso da “matraca, pode ser feito com a mão-de-obra disponível na propriedade”, dispensando a mecanização pesada.

Filho et al.(2005) estudaram em trabalhos anteriores a mamona e o girassol como matéria-prima para produção de biodiesel na região Norte

Fluminense, verificando desempenho produtivo semelhante aos registrados nos estados produtores.

Novos estudos podem ser efetuados para oferecer suporte técnico aos produtores. Em outra localidade Sentelhas & Úngaro (1998) avaliaram o desempenho de cinco índices bioclimáticos para estimativa da duração do ciclo de cultivares de girassol, encontrando condições ideais para a maturidade fisiológica das cultivares IAC-Anhandy e o híbrido Contisol-621 àquela região.

A tentativa da inserção de novos cultivos em certas regiões, como ocorreu com o pinhão-manso em alguns municípios, torna-se uma atividade desafiadora. Em visitas ao campo verificou-se a insatisfação de produtores que desprenderam recursos para investir no cultivo do pinhão-manso, ficando posteriormente abandonados por falta da efetividade de contratos com possíveis indústrias que absorveriam a produção. Assim, por se tratar de produtores familiares, tornam-se necessárias mais de uma alternativa viável à comercialização de seus produtos.

5.3 ESTUDO DAS CONDIÇÕES TECNOLÓGICAS INERENTES AO CULTIVO DAS ESPÉCIES SELECIONADAS

Para as atividades propostas, o cultivo mecanizado pode ser dispensado sendo assim executadas manualmente, ou com o auxílio de tração animal. Esta condição não inviabiliza a mecanização quando o produtor dispuser de trator próprio ou de condições para contratação de máquinas de terceiros, contudo permite que se trabalhe com o mínimo de recursos. Assim, sugere-se que o produtor cuide de aspectos tecnológicos que são limitantes à sua atividade, e que estão ao seu alcance, como manutenção da fertilidade do solo e manejo de pragas e doenças.

Entende-se que o manejo e conhecimento das condições químicas do solo com práticas de baixo custo como amostragem e análise, permitem se oferecer à planta somente o necessário ao seu desenvolvimento, isso reduz custos com insumos e mão-de-obra. Estudos feitos por (CASTRO et al. 1997, citado por VILLALBA, 2008) explicam que o girassol acumula grandes quantidades de nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio, porém sua resposta à adubação é limitada. Seu sistema radicular profundo

proporciona maior exploração e auxilia no melhor aproveitamento da fertilidade natural dos solos e das adubações dos cultivos anteriores, absorvendo nutrientes das camadas mais profundas.

O manejo integrado de pragas e doenças permite se controlar os agentes nocivos à cultura em níveis toleráveis evitando o uso excessivo de defensivos agrícolas.

Em linhas gerais pode se recomendar outras práticas gerais às culturas selecionadas, como: Cultivo em nível, rotação de culturas e manutenção de cobertura morta.

5.4 ESTUDO DO CUSTO DE PRODUÇÃO E DAS CONDIÇÕES DE MERCADO DAS ESPÉCIES SELECIONADAS

Na Tabela 4 estão registrados os coeficientes técnicos que auxiliaram a construção do fluxo de caixa, e um breve Histórico dos preços da mamona e do girassol praticados entre 2006 e 2012, e apresentado na Tabela 5.

No presente estudo tomou-se como base de produtividade para o girassol, 2.000 kg/ha, que é um valor médio entre as condições ideais de 2500 kg/ha verificadas por Lira et al.(2009), e a registrada pela Conab, em torno de 1.500 kg/ha.

Neto et al.(2005) registraram uma produtividade de 1.160 Kg/ha para a mamona, contudo verificou-se valores próximos a 889 kg/ha, registrados pela Conab. Assim, de modo semelhante ao girassol, tomou-se um valor médio de 1024 kg/ha, entre as condições apresentadas.

Tabela 4. Coeficientes Técnicos Aplicados ao Trabalho

Item	Atividade	Coeficiente	Quantidade
01	Densidade de plantio do girassol (0,50m x 2,00m)	Plantas/ ha	10.000
02	Densidade de plantio da mamona (4,00 x 2,00m)	Plantas/ ha	1.250
03	Produtividade do girassol (Conab)	Kg/ha	2.000
04	Produtividade esperada para a mamona (Conab)	Kg/ha	1.024

Fonte: Autor

Tabela 5. Histórico dos preços praticados entre 2006 e 2012.

Ano	Mamona	Girassol
2006	37,64	38,46
2007	52,86	37,50
2008	88,10	52,73
2009	57,67	36,37
2010	75,41	35,79
2011	96,32	42,53
2012	85,68	50,46
Média	70,53	41,98

Fonte: Conab.

Os valores empregados em Mão-de-obra e sementes para o cultivo de um hectare de girassol e mamona são apresentados nas Tabelas 6 e 7, sendo posteriormente comparados e ajustados aos publicados pela Conab, e dispostos no Fluxo de Caixa.

Tabela 6. Valores por Atividade/Hectare cultivado com girassol.

Atividade	Coeficiente	Quantidade	Valor Unit	Valor total
Sementes	kg	10	18,00	180,00
Plantio girassol	D/h	2	40,00	80,00
Capina	D/h	2	40,00	80,00
Adubação	D/h	1	40,00	40,00
Aplicação de defensivos	D/h	1	40,00	40,00
Colheita	D/h	2	40,00	80,00

Fonte: Autor

Tabela 7. Valores por Atividade/Hectare cultivado com Mamona.

Atividade	Coeficiente	Quantidade	V. Unit	V. total
Sementes	kg	4	5,20	20,80
Plantio da mamona	D/h	2	40,00	80,00
Capina	D/h	1	40,00	40,00
Raleio	D/h	1	40,00	40,00
Adubação	D/h	1	40,00	40,00
Aplicação de defensivos	D/h	1	40,00	40,00
Colheita	D/h	2	40,00	80,00

Fonte: Própria

5.5 APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS MATEMÁTICAS QUE EXPRESSEM INDICATIVOS DA VIABILIDADE DO CULTIVO DAS OLEAGINOSAS PARA UM HORIZONTE ESTABELECIDO.

Com o intuito de contribuir para o entendimento do fluxo de caixa das culturas previstas, supôs-se uma propriedade com área de vinte hectares disponíveis ao cultivo de girassol ou mamona por um horizonte de dez anos. A Tabela 8 descreve os valores previstos para o cultivo de vinte hectares de girassol, enquanto a Tabela 9, apresenta a mesma área cultivada com mamona.

Tabela 8. Fluxo de Caixa de vinte hectares cultivados com Girassol.

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Recurso a ser Captado	22.000,00										
Custos Fixos											
Juros do Financiamento(6,75%a.a.)		1485,00	1336,50	1188,00	1039,50	891,00	742,50	594,00	445,50	297,00	148,50
ITR		322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00
Pró-labore do proprietário		10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00
Total de Custos Fixos		11.807,00	11.658,50	11.510,00	11.361,50	11.213,00	11.064,50	10.916,00	10.767,50	10.619,00	10.470,50
Custos Variáveis											
Sementes		1868,40	1868,40	1868,40	1868,40	1868,40	1868,40	1868,40	1868,40	1868,40	1868,40
Mao de obra *		2062,20	2062,20	2062,20	2062,20	2062,20	2062,20	2062,20	2062,20	2062,20	2062,20
Fertilizantes		3633,60	3633,60	3633,60	3633,60	3633,60	3633,60	3633,60	3633,60	3633,60	3633,60
Defensivos		1930,60	1930,60	1930,60	1930,60	1930,60	1930,60	1930,60	1930,60	1930,60	1930,60
Despesas Administrativas		751,20	751,20	751,20	751,20	751,20	751,20	751,20	751,20	751,20	751,20
Total de Custos Variáveis		10246,00	10246,00	10246,00	10246,00	10246,00	10246,00	10246,00	10246,00	10246,00	10246,00
Total CV+CF		22.053,00	21.904,50	21.756,00	21.607,50	21.459,00	21.310,50	21.162,00	21.013,50	20.865,00	20.716,50
Receitas		28.546,40	28.546,40	28.546,40	28.546,40	28.546,40	28.546,40	28.546,40	28.546,40	28.546,40	28.546,40
Saldos	-22.000,00	6.493,40	6.641,90	6.790,40	6.938,90	7.087,40	7.235,90	7.384,40	7.532,90	7.681,40	7.829,90

Fonte: Conab, adaptado

* Mão-de-obra com valor duplicado por se supor dispensar a mecanização

Tabela 9. Fluxo de Caixa de vinte hectares cultivados com Mamona

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Recurso a ser Captado	17.000,00										
Custos Fixos											
Juros (6,75%a.a.)		1147,50	1032,75	918,00	803,25	688,50	573,75	459,00	344,25	229,50	114,75
ITR		322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00
Pró-labore do proprietário		10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00
Total de Custos Fixos		11.469,50	11.354,75	11.240,00	11.125,25	11.010,50	10.895,75	10.781,00	10.666,25	10.551,50	10.436,75
Custos Variáveis											
Sementes		560,00	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00
Mão de obra *		3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00
Fertilizantes		700,00	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00
Defensivos		740,40	740,40	740,40	740,40	740,40	740,40	740,40	740,40	740,40	740,40
Despesas Administrativas		751,20	751,20	751,20	751,20	751,20	751,20	751,20	751,20	751,20	751,20
Total de Custos Variáveis		6251,60	6251,60	6251,60	6251,60	6251,60	6251,60	6251,60	6251,60	6251,60	6251,60
Total CV+CF		17.721,10	17.606,35	17.491,60	17.376,85	17.262,10	17.147,35	17.032,60	16.917,85	16.803,10	16.688,35
Receitas		23.980,20	23.980,20	23.980,20	23.980,20	23.980,20	23.980,20	23.980,20	23.980,20	23.980,20	23.980,20
Saldos	-17.000,00	6.259,10	6.373,85	6.488,60	6.603,35	6.718,10	6.832,85	6.947,60	7.062,35	7.177,10	7.291,85

Fonte: Conab, adaptado

* Mão-de-obra com valor duplicado por se supor dispensar a mecanização

5.6 CÁLCULO DA MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO

Para o Girassol:

O cálculo da Margem de Contribuição indica a necessidade de R\$ 18.300,40 para atender os custos fixo e os lucros.

Para a Mamona:

O cálculo da Margem de Contribuição indica a necessidade de R\$ 17.728,60 para atender os custos fixo e os lucros.

5.7 CÁLCULO DO PONTO DE EQUILÍBRIO (*BREAK EVEN POINT*)

Para o Girassol:

Realizando os cálculos obteve-se o valor de R\$ 18.417,48 como ponto de equilíbrio, ou seja, terão que ser produzidas e comercializadas 439 sacas a R\$ 41,98 para se cobrir os custos de produção. Ou considerar uma produtividade mínima de 22 sacas por hectare.

Para a Mamona:

Realizando os cálculos obteve-se o valor de R\$ 15.513,97 como ponto de equilíbrio, ou seja, terão que ser produzidas e comercializadas 220 sacas a R\$ 70,53 para se cobrir os custos de produção. Ou considerar uma produtividade mínima de 11 sacas por hectare.

5.8 CÁLCULO DA TAXA DE MARCAÇÃO (*MARK-UP*)

Para o Girassol:

- Custos por saca, no caso de girassol: R\$32,42
- Lucro esperado: 20%
- Impostos: 15%
- TM: 1,53

Assim, seria adequado ao produtor comercializar o girassol no mínimo a R\$ 49,60, conferindo-lhe assim um lucro efetivo, além do que ele considerou como Pró-labore e a Taxa Mínima de Atratividade que seria compensada em outro negócio.

Para a Mamona:

- Custos por saca, no caso de girassol: R\$ 52,12
- Lucro esperado: 20%
- Impostos: 15%
- TM: 1,53

Assim, seria adequado ao produtor comercializar a mamona no mínimo a R\$ 79,74, conferindo-lhe assim um lucro efetivo, além do que ele considerou como Pró-labore e a Taxa Mínima de Atratividade que seria compensada em outro negócio.

5.9 ANÁLISE DA TAXA INTERNA DE RETORNO E DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO

Girassol:

No presente estudo considerou-se o preço de R\$ 41,98 pago pelo mercado do girassol, e um pró-labore anual de R\$ 10.000,00. Embora o pró-labore seja uma pequena quantia, os valores estimados no projeto encarregaram-se de pagar juros de 6,75% sobre o saldo devedor do financiamento a cada ano, e ainda, corrigir seu fluxo de caixa a uma Taxa Mínima de Atratividade de 12%, restando um VPL de R\$ 17.696,89.

Com base nos mesmos valores do fluxo de caixa, obteve-se uma Taxa Interna de Retorno de 28,78%, correspondendo assim, os valores representados pela TMA e pelo saldo.

Mamona:

Considerou-se o preço pago pelo mercado da mamona, de R\$ 70,53, e um pró-labore anual de R\$ 10.000,00. Embora o pró-labore seja uma pequena quantia, os valores estimados no projeto encarregaram-se de pagar juros de 6,75% sobre o saldo devedor do financiamento a cada ano, e ainda, corrigir seu fluxo de caixa a uma Taxa Mínima de Atratividade de 12%, restando um VPL de R\$ 20.689,47.

Com base nos mesmos valores do fluxo de caixa, obteve-se uma Taxa Interna de Retorno de 36,66%, correspondendo assim, os valores representados pela TMA e pelo saldo.

6. CONCLUSÃO

Os municípios escolhidos possibilitam a produção de oleaginosas devido às suas condições edafoclimáticas;

As culturas escolhidas são adequadas às atividades voltadas à agricultura familiar, e adequadas ao consórcio com outras atividades;

O preparo e entendimento do fluxo de caixa para um horizonte previsto permitem se visualizar os parâmetros a serem controlados visando à redução de custos na produção.

O cálculo da Margem de Contribuição e do Ponto de Equilíbrio auxiliam na tomada de decisão quanto a se buscar maiores produtividades, visto que são parâmetros que revelam valores transitórios que indicam limites de viabilidade.

O cálculo de índices como a TIR e o VPL permitem entender a flutuação dos valores para o horizonte da atividade.

Através da análise financeira é possível estimar os lucros da atividade, bem como buscar alternativas para reduzir os custos de produção.

REFERÊNCIAS

ALPTEKIN, E., CANAKCI, M. **Determination of the density and the viscosities of biodiesel-diesel fuel blends**, Elsevier – Renewable Energy 33 (2008) 2623-2630.

ANDRADE, E. T.; SILVA, I. M.; DIAS, L. G.; ANDRADE, D. O.; CHAMUSCA, C.; VARGAS, D. R.; SILVA, E. C.; FILHO, G. N. C.; CARDOSO, S. S. **Coodenadoria de Usos e Potencialidades Agrícolas**. In: HORA, A. F.; HWA, C. S.; HORA, M. A. G. M. **Projeto Macacu - Planejamento Estratégico da Região Hidrográfica Rios Guapi-Macacu Caceribu-Macacu**. Niterói, RJ: UFF/FEC, 2010.

CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; LEITE, R. M. V. B.; KARAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L. C. S.; FARIA, J. R. B. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPS, 38p. (EMBRAPA_CNPSO. Circular Técnica, 13),1996.

Companhia Nacional de Abastecimento–Conab: Safra 2011/2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_04_11_15_04_18_boletim_abril_2012.pdf> Acessado em: 12 de julho de 2012.

Companhia Nacional de Abastecimento–Conab. **Custos de produção - Culturas da Seca. Disponível em:** <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1278&t=2>> Acesso em: 11 de julho de 2012.

FILHO, L. M., OLIVEIRA, L. A. A., ANDRADE, W. E. B. **Mamona e girassol como matéria-prima para a produção de biodiesel na região Norte Fluminense. Primeiros resultados**. In: II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Oleos, Gorduras e Biodiesel. Varginha, 2005.

KAGEYAMA, A. **PRODUTIVIDADE E RENDA NA AGRICULTURA FAMILIAR: efeitos do PRONAF-crédito**. Agric. São Paulo, SP, 50(2):1-13, 2003.

LIMA, S. M. V.; CASTRO, A. M. G. A Agroindústria de Óleo Vegetal para a Produção de Biodiesel. In. CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; SILVA, J. F. V.. **Complexo Agroindustrial de Biodiesel no Brasil: Competitividade das Cadeias Produtivas de Matérias-Primas**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010. cap. 6.

LIRA, M. A.; CHAGAS, M. C. M.; BRISTOT, G.; DANTAS, J. A.; HOLANDA, J. S.; LIMA, J. M. P. **RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO GIRASSOL**. Governo do Estado do Rio Grande do Norte. 2009. Disponível em: <http://www.emparn.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/emparn/arquivos/pdf/cartilha_cultivo_do_girassol.pdf> Acesso em: 10 de julho de 2012.

MELLO, N. T. C. **Matrizes de coeficientes técnicos de utilização de fatores na produção de culturas anuais no estado de são Paulo**. Informações Econômicas, SP, v.30, n.5, maio 2000.

MENDES, Judas Tadeu Grassi, PADILHA JUNIOR, João Batista. **Agronegócio: Uma abordagem Econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

NETO, P. C.; FRAGA, A. C.; FERREIRA, J. B.; CASTRO, H. P.; AVELAR, R.C.; DOURADO, D. C.; JÚNIOR, M. A. D.; DANFÁ, S.; QUINTILIANO, A. A. **Mamona em Consórcio com Lavoura de Café Recepado**. II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, Varginha. 2005.

ROSCOE, R.; RICHETTI, A.; MARANH, E. **Análise de viabilidade técnica de oleaginosas para produção de biodiesel em Mato Grosso do Sul**. In: Revista de Política Agrícola. Ano XVI - Nº 1 .Jan Fev. Mar. 2007.

SALANEK FILHO, P. **Gestão financeira de Sistemas Agroindustriais**. Material de Apoio da disciplina “Sistemas Agroindustriais” – MBA em Gestão do Agronegócio – PECCA/UFPR. 2011.

SENTELHAS, P.C.; UNGARO, M.R.G. **índices bioclimáticos para a cultura de girassol**. Sci. agric. vol. 55 n. 1 Piracicaba Jan./Apr. 1998

VILLALBA, E. O. **Recomendação de Nitrogênio, Fósforo e Potássio para Girassol sob Sistema Plantio Direto no Paraguai**. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 2008.

YIN, C. **Microwave-assisted pyrolysis of biomass for liquid biofuels production**. [Bioresour Technol.](#) 2012 Sep;120:273-84. 2012 .