



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Ilha Solteira

Programa de Pós Graduação em Agronomia – Sistemas de Produção

**Análise Econômica e de Investimento da Cultura do
Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.)**

NATALIA BARBOZA ZANON

Engenheira Agrônoma

ILHA SOLTEIRA

2012

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

“Análise Econômica e de Investimento da Cultura do Pinhão
Manso (*Jatropha curcas* L.)”

NATALIA BARBOZA ZANON

Engenheira Agrônoma

ORIENTADORA: Profa. Dra. Maria Aparecida Anselmo Tarsitano

Dissertação apresentada à Faculdade de
Engenharia - UNESP – Campus de Ilha
Solteira, para obtenção do título de Mestre em
Agronomia.

Especialidade: Sistemas de Produção

ILHA SOLTEIRA

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

- Z33a Zanon, Natalia Barboza.
Análise econômica e de investimento da cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) / Natalia Barboza Zanon. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2012
48 f. : il.
- Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistema de Produção, 2012
- Orientador: Maria Aparecida Anselmo Tarsitano
Inclui bibliografia
1. Pinhão-manso. 2. Preços. 3. Coeficientes técnicos. 4. Viabilidade econômica.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

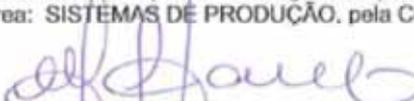
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

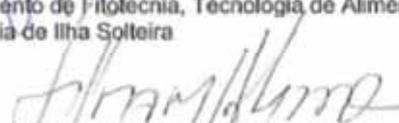
TÍTULO: Análise Econômica e de Investimentos da Cultura do Pinhão Manso (*Jatropha Curcas* L.)

AUTORA: NATALIA BARBOZA ZANON

ORIENTADORA: Profa. Dra. MARIA APARECIDA A TARSITANO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA ,
Área: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, pela Comissão Examinadora:


Profa. Dra. MARIA APARECIDA A TARSITANO
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sôcio Economia / Faculdade de
Engenharia de Ilha Solteira


Profa. Dra. SILVIA MARIA ALMEIDA L COSTA
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sôcio Economia / Faculdade de
Engenharia de Ilha Solteira


Profa. Dra. NELI CRISTINA BELMIRO DOS SANTOS
Pólo Regional do Extremo Oeste / Agencia Paulista de Tecnologia dos Agronegocios

Data da realização: 05 de novembro de 2012.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Reinaldo Zanon Filho e Fatima Aparecida Barboza Zanon, aos meus irmãos Reinaldo Barboza Zanon, Luis Gustavo Barboza Zanon e Luciana Barboza Zanon, pelo amor, carinho e confiança;

À Profa. Dra. Maria Aparecida Anselmo Tarsitano, pela orientação, ensinamentos, apoio e amizade, no decorrer do curso e deste trabalho;

Ao meu namorado Henrique Daniel, pelo amor, amizade, companheirismo e apoio no decorrer do curso e para a realização deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas da XXIX turma do curso de Agronomia da FEIS/UNESP, em especial minhas grandes amigas Juliana C. Fernandes, Larissa F. R. de Almeida, Danielle B. Costa, Ilca P. de Freitas e Silva e Débora de Cássia Marchini.

A todos os docentes, funcionários e técnicos da FEIS/UNESP, que contribuíram para minha formação e realização deste trabalho;

A todos os discentes e docentes envolvidos no projeto do Pinhão Manso financiado pela Petrobras pelo compartilhamento de informações e apoio.

Ao Presidente da Associação Brasileira dos Produtores de Pinhão Manso, Mike Lu, que muito contribui na obtenção dos dados para realização da pesquisa e no contato com produtores;

À Petrobras pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa.

RESUMO

A busca por sistemas sustentáveis somada à gradual redução das reservas de petróleo, alternativas produtivas vêm sendo estudadas, visando obter sistemas economicamente viáveis, socialmente justos, ecologicamente adequados e energeticamente equilibrados. Uma destas alternativas é o biodiesel, sendo que, o pinhão manso, dentre as culturas energéticas apontadas com grande potencial produtivo de óleo para fins combustíveis, é que apresenta cenário mais positivo. O Pinhão Manso tem despertado muito interesse a nível internacional e no Brasil por seu alto conteúdo de óleo (38 a 48% na semente) e baixo custo de produção, entretanto existe ainda falta de informação tecnológica, tanto agrônômica como genética. Esta falta de informação limita o aumento de competitividade. O presente trabalho tem como objetivo central realizar uma análise econômica e de investimentos na cultura do Pinhão Manso, na região de Selvíria – MS. Os dados foram levantados a partir dos experimentos de campo, de entrevistas com técnicos e da literatura. Para o cálculo dos custos foi utilizada a estrutura do custo operacional total e estimados indicadores de lucratividade. Para análise de investimentos foram estimados o valor presente líquido, a taxa interna de retorno e o valor anual equivalente. Os resultados mostram que produtor recupera o capital investido no 9º ano de produção. Muito embora a relação B/C tenha sido de 1,3, o que pode considerar que, no horizonte de 15 anos, a atividade é rentável ao produtor, pode-se dizer que a atividade não é uma boa opção de investimento já que a TIR foi de 14,03%, valor esse pouco atrativo. O VAE total foi de 360,93, por se tratar de um valor maior que zero, afirma-se que a alternativa é economicamente viável. Apesar dos avanços no cultivo do pinhão manso ainda demandam muitas pesquisas, relacionadas não apenas a questões técnicas como adubação e manejo fitossanitário, mas também socioeconômicas.

Palavras-chaves: Pinhão-Manso, preços, coeficientes técnicos, viabilidade econômica.

ABSTRACT

The search for sustainable systems coupled with the gradual reduction of oil reserves, alternatives production are being studied in order to obtain systems economically viable, socially just, ecologically appropriate and energetically balanced. One of these alternatives is biodiesel, and, Jatropha, among energy crops with great potential productive oil for fuel, is presenting more positive scenario. The Jatropha has attracted much interest internationally and in Brazil for its high oil content (38 to 48% in the seed) and low production cost, however there is still a lack of technological information, both genetic and agronomic. This lack of information limits the increase of competitiveness. The present study aims to conduct an economic and investment analysis of Jatropha in the region of Selvíria - MS. The data were collected from the field experiments, interviews with experts and literature. To calculate the costs was used the structure of total operating cost and estimated profitability indicators. For investment analysis were estimated net present value, internal rate of return and the annual value equivalent. The results show that producer retrieves the capital invested in the 9th year of production. Although the ratio B / C was of 1.3, which may consider that in the 15-year horizon, the activity is profitable to the producer, it can be said that the activity is not a good investment option since the IRR was of 14.03%, a value unattractive. The total EAV was 360.93, because it is a positive value it is stated that the alternative is economically viable. Despite advances in the cultivation of Jatropha still require much research, not only related to technical issues such as fertilization and pest management, but also socioeconomic.

Keywords: jatropha, prices, technical coefficients, economic viability.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
2.1	Análise de Investimentos.....	8
2.2	Importância Econômica da Cultura do Pinhão Manso.....	10
2.3	Aspectos Gerais da Cultura do Pinhão Manso.....	14
2.4	Entraves da Produção e Desafios no Setor.....	20
3	OBJETIVO.....	22
4	METODOLOGIA.....	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5.1	Associação Brasileira dos Produtores de Pinhão Manso – ABPPM.....	28
5.2	Custos de implantação e condução da cultura do pinhão manso em Selvíria (MS).....	31
5.3	Custos de implantação da cultura do pinhão manso e da produção de mudas em Jales (SP).....	35
5.4	Análise econômica e de investimento da cultura do pinhão manso no município de Selvíria (MS).....	38
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
7	REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

As vantagens competitivas do Brasil no agronegócio são conhecidas e a corrida pela utilização de combustíveis renováveis refletiu em todos os seus segmentos e em todo o mundo. Possui área agricultável suficiente para responder à demanda mundial de bio combustíveis. O desenvolvimento de novas fontes de óleo é condição essencial para alcançar a sustentabilidade da cadeia produtiva, tanto no quesito econômico, quanto no social e no ambiental.

No caso do etanol o investimento do país em tecnologia neste segmento vem de décadas, para poder destilar álcool a partir da cana-de-açúcar. No caso do biodiesel, que o país tem potencial, não é novidade, mas ainda não há um mercado específico para esse combustível (FERRAZ, 2008).

Para Amorin (2008) a cadeia produtiva do biodiesel ainda apresenta riscos, em relação a sua dependência das poucas opções de oleaginosas cujo volume de oferta é pouco significativo.

O pinhão manso vem se destacando entre as oportunidades sobre oleaginosas. É uma planta relativamente rústica, sobrevive a estresses hídricos e nutricionais, mas para atingir produtividades economicamente viáveis, precisa de solos corrigidos, irrigação suplementar e tratos culturais para controle de plantas daninhas. A produtividade varia, no primeiro ano pode alcançar até 500 kg/ha de sementes e dobrar esta produção no segundo ano, para os outros anos não se tem informações (ROSCOE ; SILVA, 2008).

Embora o governo tenha lançado um programa de incentivo ao plantio da mamona, os resultados têm demonstrado que a produção ficou aquém do esperado. Entre as experiências feitas com vegetais para uma futura substituição do óleo diesel como combustível, destacaram-se plantas de alta possibilidade de substituição. Entre elas, o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) (VEDANA, 2008).

Devido as característica de rusticidade da planta e baseado na expectativa de que a planta possua alta produtividade de óleo, o pinhão-manso foi incluído como uma alternativa de matéria-prima no Programa Brasileiro de Biodiesel, porém pesquisas são necessárias para ter resultados mais conclusivos sobre essa oleaginosa e sua viabilidade econômica.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Análise de Investimentos

Os problemas de análise de investimentos, em sua maioria, envolvem decisões de desembolsos de capital a serem realizados no presente que proporcionarão recebimentos em datas futuras. Esta dinâmica dos investimentos faz com que a avaliação econômica seja realizada tendo como uma de suas mais importantes variáveis o tempo (BATALHA, 2001).

Um projeto de investimento pode ser resumido em um documento básico, o fluxo de caixa. O fluxo refere-se a períodos, geralmente anos, que abrangem sua vida útil. Os registros em cada período referem-se aos valores líquidos acumulados durante o período, resultados da diferença entre as entradas de caixa e as saídas de caixa, incluindo impostos, que ocorrem durante o período. O último valor do fluxo de caixa geralmente inclui o valor estimado da venda do projeto ao final da vida útil do investimento, o chamado valor residual, caso exista este valor (MACEDO ; NARDELLI, 2008).

Para Gitman (2001) na análise de qualquer projeto se faz necessário uma abordagem de viabilidade econômico-financeira. Para isso, se faz importante o entendimento do *timing* dos fluxos de caixa destes, ou seja, o valor do dinheiro no tempo, que é baseado na idéia de que uma unidade monetária hoje vale mais do que uma outra que será recebida em uma data futura. Isso explica porque deseja-se receber o quanto antes e pagar o mais tarde possível uma determinada quantia que não será reajustada ao longo do tempo.

Segundo Martinovich (1996) citado por Batalha (2001), fluxo de caixa é um instrumento gerencial fundamental na tomada de decisões empresariais. Seus objetivos são a coleta e a organização dos dados e a geração de subsídio, para a análise de desempenho financeiro e para a realização de previsões orçamentárias. Sua representação pode ser feita por meio de um quadro ou de um diagrama.

Segundo Batalha (2001), dentre o conjunto de instrumentos decisórios, despontam três métodos para avaliação de investimento, cujo rigor conceitual redundam em sólidas orientações. Estes são conhecidos como o método do Valor Presente Líquido (VPL), o método da taxa interna de retorno (TIR) e o método do Valor Anual Equivalente (VAE). Entre os métodos existentes, os mais utilizados são: o *payback*, o VPL e a TIR. A taxa

utilizada para avaliação da atratividade de propostas de investimento é chamada de Taxa Mínima de Atratividade de Retorno (TMAR).

Segundo Souza e Clemente (2004) a estimativa de risco de uma alternativa se faz com relação a seu custo de oportunidade, que é o que se perde com a escolha deste em detrimento dos outros. Isso gera a taxa mínima de atratividade (TMA) ajustada ao nível de risco do ativo, que será usada como taxa para o desconto dos fluxos de caixa futuros.

O método do Valor Presente Líquido consiste em transferir para o investimento atual todas as variações de caixa esperadas descontadas a uma determinada taxa de juros, e somá-las algebricamente. A aprovação do investimento está condicionada ao VPL ser maior que zero (BATALHA, 2001).

Segundo Macedo (2002) o VPL pode ser visto, então, como um ganho proporcionado pelo ativo, pois representa o quanto os fluxos de caixa futuros estão acima do investimento inicial. Tudo isso a valor presente, segundo um custo de oportunidade ajustado ao risco. Deste jeito pode-se dizer que um ativo deve ser aceito, numa abordagem aceitar-rejeitar, se o $VPL > 0$, pois o mesmo acrescenta riqueza ao investidor. Ele deve ser rejeitado se o $VPL < 0$, pois este consome riqueza. Já numa abordagem hierárquica deve ser escolhido o ativo de maior VPL, pois quanto maior for o VPL maior será a riqueza gerada por este.

Para os autores Park e Herath (2000), o Valor Presente Líquido (VPL) tem sido um dos indicadores mais utilizados pelas empresas nas últimas duas décadas. Entretanto, como a maioria das novas abordagens que surgem, levou-se tempo para que esta forma de valorização de projetos ganhasse uma real aceitação no mercado.

Nogueira (2001) ressalta que as técnicas de avaliação de investimentos destinam-se a avaliar a viabilidade da implantação de um projeto ou de uma técnica a ser implementada, não se destina a avaliar o resultado da empresa, mas sim em determinar a viabilidade de um projeto.

Valor anual equivalente consiste em achar uma série uniforme anual equivalente ao fluxo de caixa do investimento. Este valor determina o quanto este investimento lucraria, anualmente, a mais que a respectiva aplicação financeira. Se o VAE for positivo, este investimento é recomendado economicamente. Entre dois ou mais investimentos seria recomendado o que apresentar maior VAE (KOPITTKE ; FILHO, 2000).

Fernandes (2003) publicou um trabalho com apoio da STAB (Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil) sobre cálculos na agroindústria da cana-de-

açúcar onde faz referência ao Valor Anual Equivalente (VAE) como critério econômico para auxiliar na reforma do canavial. Denomina o VAE de Valor Econômico Agrícola/ou Agroindustrial como indicador que combina margem de contribuição de cada estágio do ciclo de produção, com valor do investimento na formação da cultura, considerando a dimensão tempo dos valores monetários.

Borba et.al (2009) utilizou o método Valor Anual Equivalente como ferramenta para determinar o estágio econômico mais adequado para a reforma do canavial, por meio da análise de viabilidade econômica da atividade, durante ciclo de produção cana de açúcar. Esta análise foi realizada para as distâncias de 10, 30 e 50 km da área de produção até a indústria processadora e duas técnicas de colheita: manual com cana queimada e mecanizada com cana crua. Ainda de acordo com os mesmos autores, no caso da região nordeste do Estado de São Paulo, o estágio produtivo mais adequado para a reforma do canavial é o sexto corte, por proporcionar maior viabilidade econômica do empreendimento.

Outros métodos de análise de investimentos utilizados é a taxa interna de retorno, que por definição é aquele valor que torna o Valor Presente do fluxo líquido igual a zero, e o payback, que consiste em determinar o número de períodos necessários para recuperar o capital investido, quanto menor o tempo, melhor o projeto é considerado (NORONHA, 1981).

2.2 Importância Econômica da Cultura do Pinhão Manso

A busca por sistemas sustentáveis somada à gradual redução das reservas de petróleo, alternativas produtivas vêm sendo estudadas, visando obter sistemas economicamente viáveis, socialmente justos, ecologicamente adequados e energeticamente equilibrados. Uma destas alternativas é o biodiesel, sendo que, dentre as culturas energéticas apontadas com grande potencial produtivo de óleo, para fins combustíveis, a do pinhão manso (*Jatropha curcas*L.) é que apresenta cenário mais positivo, seja pela alta produção de óleo por hectare, ou mesmo pela não concorrência com outros mercados, como ocorre com outras culturas oleaginosas (FRIGO et al., 2008).

Em vista da necessidade brasileira em obter óleos de qualidade, o país busca nas matérias-primas convencionais e potenciais oportunidades para ofertar quantidades consistentes destes produtos e atender às crescentes demandas nacionais e globais. O

pinhão manso tem sido considerado como uma das alternativas de interesse, juntamente com esforço e investimentos públicos e privados. Está em processo de expansão de cultivo caracterizado pela iniciativa privada de plantio comercial e por ações técnico-científicas de domesticação objetivando transformá-la em espécie cultivada, com bases científicas (DURÃES ; LAVIOLA, 2010).

O pinhão manso é uma oleaginosa não presente na cadeia alimentar humana e animal e vem sendo considerado matéria-prima potencial para o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNBP). A espécie possui algumas características potenciais desejáveis que a tornam interessante ao programa, tais como: rendimento de grãos e óleo, boa qualidade do óleo para produção de biodiesel, adaptabilidade a diferentes regiões, precocidade e longevidade, alternativa de diversificação e possibilidade de inserção na agricultura familiar (DURÃES ; LAVIOLA, 2010).

A substituição do óleo diesel, e outros derivados de petróleo, pelo biodiesel, além de ser estratégica pelo fato de ser uma fonte de energia renovável também contribui para a redução da emissão de gases poluidores na atmosfera. Por essas razões, a utilização do biodiesel como combustível vem ganhando cada vez mais importância no cenário mundial (COSTA et al., 2000).

O pinhão manso tem despertado muito interesse a nível internacional e no Brasil por seu alto conteúdo de óleo (38 a 48% na semente) e o mais baixo custo de produção (R\$ 0,40 por litro de biodiesel). Embora se tenha esse potencial de produção, existe falta de informação tecnológica, tanto agrônômica como genética. Esta falta de informação limita o aumento de competitividade e por conseqüência, seu plantio em grandes áreas representa um investimento de alto risco (FRANCO ; GABRIEL, 2008).

Segundo Bridi (2007), o pinhão manso é a grande aposta do agronegócio para a produção de biodiesel, pois apresenta uma produtividade bem acima das demais sementes normalmente utilizadas para esse fim (três vezes superior à mamona e duas vezes superior ao girassol).

Embora o governo tenha lançado um programa de incentivo ao plantio da mamona, os resultados têm demonstrado que a produção ficou aquém do esperado. Entre as experiências feitas com vegetais para uma futura substituição do óleo diesel como combustível, destacaram-se plantas de alta possibilidade de substituição. Entre elas, o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.), também conhecido como pinhão-de-purga, pinhão-paraguai e pinhão, e o pinhão-bravo (*J. pohliana*M.), conhecido por pinhão-branco, se

encontram como as mais promissoras oleaginosas do Brasil, ganhado força devido as suas características singulares (VEDANA, 2008).

Com a iniciativa do Programa Brasileiro de Biodiesel, o pinhão manso foi incluído como uma alternativa de matéria-prima, baseando-se na expectativa de que a planta possua alta produtividade de óleo, tenha baixo custo de produção, por ser perene, e seja extremamente resistente ao estresse hídrico, porém a pesquisa da cultura do pinhão manso está apenas iniciando no Brasil (SATURNINO et al., 2005).

Segundo Avelar et al. (2005), a produtividade de uma planta de pinhão manso está condicionada ao número de frutos, número de sementes por fruto e peso de sementes. Quanto maior o período de tempo disponível para a planta com condições ambientais favoráveis, maior será o número de lançamentos de frutos e, portanto, maior a produtividade. A produção do pinhão manso se distribui entre janeiro e julho, sendo que após o mês de julho a planta entra em repouso vegetativo, com perda das folhas, até o início das chuvas em outubro, período que começa nova brotação (EPAMIG, 1984).

Segundo Smiderle e Kroetz (2009), a *Jatropha curcas* cultivada em área de abertura no cerrado de Roraima produz frutos comercialmente somente a partir do terceiro ano de cultivo.

O nível de produtividade do pinhão manso é bastante afetado pela distribuição irregular de chuvas ou mesmo pela ação prolongada de ventos na época da floração.

A produtividade do pinhão manso varia muito, em função da região de plantio, método de cultivo e tratos culturais, idade da cultura, bem como da quantidade de chuva e da fertilidade do solo. Para Carnielli (2003), o pinhão manso produz, no mínimo, duas toneladas de óleo por hectare/ano. Há trabalhos na literatura que indicam um rendimento de 4 a 5 kg de frutos por planta, já Peixoto (1973) afirma que o rendimento dessa cultura varia de 500 a 1.200 kg de sementes limpas por hectare.

No Brasil, os plantios de primeiro ano têm produzido entre 150 e 500 kg/ha de sementes. As primeiras referências indicam valores em torno de 1.000 kg/ha no segundo ano. Não há informações sobre a produção de cultivos com mais de 2 anos (ROSCOE ; SILVA, 2008).

Segundo Soares et al. (2009), a correlação entre produção e teor de óleo a partir de plantas de pinhão manso foi negativa, ou seja o incrementos na produção não indica maior teor de óleo nas sementes.

A partir dos resultados obtidos por Soares et al. (2009), pode-se concluir que o plantio de sementes diretamente ao campo e o plantio de mudas produzidas em saco plástico podem ser recomendadas para o estabelecimento de lavouras para a produção comercial de grãos de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) na região de Itumbiara-Go, apresentando maiores produtividades em relação ao plantio de raiz nua.

O pinhão manso é uma planta adaptada a desenvolver-se produtivamente com um mínimo de água e em condições limitadas de nutrientes, podendo ser facilmente intercalado com outras culturas alimentares ou carburantes, mais exigentes em água e nutrientes, oferecendo oportunidade aos proprietários rurais de aumentar a renda da propriedade (AGUILA, 2009).

O produtor pode ainda aumentar a sua renda plantando pinhão manso junto com cultivos de subsistência como feijão, milho e hortaliças, ou com outro cultivo para extração de óleo, como amendoim e girassol. Nestes casos, a única exigência é manter uma distância mínima de meio metro dos cultivos em relação às linhas de pinhão manso para reduzir a competição entre plantas por água e nutrientes. Poderá ainda utilizar o pinhão manso em consórcio com pastagens devendo manter a planta coroada desde o início da implantação do consórcio, evitando-se competição. No consórcio com pastagens, a presença de gado e carneiros pode ser permitida a partir do primeiro ano de idade das plantas de pinhão manso, quando estas atingirem altura mínima de 50 cm para se evitar o pisoteio (DIAS et al., 2007).

Segundo Moura et al. (2009), o cultivo consorciado de pinhão manso é uma alternativa viável para os produtores que desejam produzir matéria-prima para o biodiesel e ter renda extra com o plantio de culturas anuais e um melhor aproveitamento da área, sendo mais rentáveis o cultivo com o algodão e o gergelim.

O projeto “Oleaginosas alternativas para a produção de biodiesel”, de 2008 e ainda vigente, é um projeto financiado pela Embrapa, Finep e Petrobrás. Estabelece uma rede de pesquisa de oleaginosas alternativas, dentre as quais está o pinhão manso. Os aspectos agrônômicos pesquisados levarão à elaboração do sistema de produção da cultura, que orientará os produtores e permitirá a criação de linhas de crédito e financiamento oficial (ROSCOE, 2009).

Estima-se que o mercado de grãos como matéria-prima para processamento industrial leve ainda uns 2 anos para se estruturar. É preciso que haja maior oferta de sementes, com uma produção mais especializada. Segundo dados do Agriannual de 2011

(FERRAZ, 2011), o preço do litro da semente em 2010 era R\$ 7,25 e o preço médio recebido pela comercialização da produção R\$ 0,47/kg.

Com relação ao preço do pinhão para indústria, Roscoe e Silva (2008) diziam que seria muito mais baixo, na época o mercado indicava que as cotações poderiam variar de R\$ 300,00 a R\$ 600,00 a tonelada de pinhão manso. Considerando um teor médio de 38% de óleo, a tonelada de óleo existente nos grãos teria um valor entre R\$ 800 a R\$ 1.600. A logística e o processamento podem acrescentar de R\$ 100,00 a R\$ 200,00 por tonelada de óleo. Assim a tonelada de óleo bruto pode chegar à indústria com custo de R\$ 900 a R\$ 1.800. Convém lembrar que as estimativas não consideram as receitas provenientes do aproveitamento dos resíduos e da torta (ROSCOE ; SILVA, 2008).

Estimativas de custos de implantação e produção da cultura do pinhão manso na região norte de Minas Gerais mostram valores por hectare de R\$ 1.217,00, R\$ 1.067,00, R\$ 1.308,00 e de R\$ 1.788,00 ano 1º, 2º, 3º, 4º ao 12º ano respectivamente, com espaçamento de 2x1 m e utilizando sementes para o plantio (SANT'ANNA et al., 2012).

Urchei (2006), ressaltou que é preciso conhecer melhor a cultura do pinhão manso e desenvolver sistemas de produção adequados para cada região, essa afirmação continua válida.

É muito escassa ainda a bibliografia referente às questões econômicas da cultura, daí a importância do presente trabalho em realizar uma análise econômica e de investimento da cultura do pinhão manso.

2.3 Aspectos Gerais da Cultura do Pinhão Manso

O pinhão manso é uma planta de origem tropical (BRITO, 2008; GUIMARÃES, 2008) que pode ser encontrada em todas as regiões intertropicais do planeta (BORGES et al., 2010).

O pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) é uma planta arbustiva de crescimento rápido pertencente à família Euforbiaceae, originária da América e possivelmente, do Brasil. Este arbusto compõe um grupo de 175 espécies dentro do gênero *Jatropha* (GABRIEL, 2008; WEBSTER, 1994, citado por SANTOS et al., 2005). Sendo atualmente conhecido e cultivado em todo o mundo, com vários nomes populares como, pinhão-paraguaio, pinhão-de-purga, purgueira e figo-do-inferno.

Apesar de ainda não estar bem definida a origem da cultura do pinhão manso, a espécie é nativa da América do Sul (GUIMARÃES, 2008) e Central (SEVERINO et al., 2007). Pesquisadores sugerem sua origem no Brasil, onde ocorre de forma dispersa em todas as regiões (COELHO et al., citado por BRITO, 2008; GUIMARÃES, 2008), desde o Maranhão ao Paraná (ARRUDA et al., 2004, citado por BORGES et al., 2010).

A distribuição geográfica da cultura do pinhão manso *Jatropha curcas* L. é bastante vasta devido a sua rusticidade, resistência a longas estiagens, bem como às pragas e doenças, sendo adaptável a condições edafoclimáticas muito variáveis (SILVA et al., 2006). Atualmente é encontrado em quase todas as regiões intertropicais, estendendo-se sua ocorrência à América Central, Índia, Filipinas e Timor, e em menor proporção até mesmo às zonas temperadas.

O pinhão manso é um arbusto grande, perene, caducifólio que pode atingir de 3 a 5 m de altura e 20 cm de diâmetro (DIAS et al., 2007). Possui sistema radicular do tipo pivotante, com raiz principal profunda e grande quantidade de raízes laterais (AVELAR et al., 2005).

No Arquipélago de Cabo Verde, em Angola, Guiné, Moçambique, nas Ilhas Antilhas Britânicas, Filipinas, México, Porto Rico, Venezuela e El Salvador, o pinhão manso apresenta valor econômico industrial ao lado de outras culturas, sendo uma das maiores riquezas do Arquipélago de Cabo Verde. No Brasil ocorre praticamente em todas as regiões, sempre de forma dispersa, adaptando-se às diversas condições edafoclimáticas (ALVES et al., 2008). É apontado como uma planta capaz de desenvolver-se e produzir em terrenos marginais e atuar na recuperação de áreas degradadas (SATURNINO et al., 2005).

Apesar do pinhão se desenvolver em solos de baixa fertilidade e alcalinos, essa cultura deve, preferencialmente, ser plantada em solos profundos, bem estruturados e pouco compactado, para que o sistema radicular possa se desenvolver e explorar maior volume de solo, satisfazendo a necessidade da planta em nutrientes (ARRUDA et al., 2004, ALVES et al., 2008). A planta não tolera áreas alagadas, devendo ser evitados solos muito argilosos, com umidade constante, pouco arejados e de difícil drenagem (DIAS et al., 2007).

A planta desenvolve-se melhor em temperaturas entre 18 °C e 28 °C e com precipitações anuais entre 480 a 2380 mm, sendo desejável precipitações acima de 800 mm anuais e bem distribuídas (DIAS et al., 2007). De acordo com Henning (1996) citado por Saturnino et al. (2005), o pinhão manso cresce bem com chuvas acima de 600 mm anuais,

suportando longos períodos de estiagem, porém com precipitações abaixo de 600 mm ele paralisa seu crescimento, com exceção da Ilha de Cabo Verde com precipitações de 250 mm mas com umidade do ar muito alta devido a condensação da umidade. A planta é tolerante à seca, podendo suportar até três anos consecutivos de seca. Embora não tolere fortes geadas, pode sobreviver a geadas fracas, mas perde todas as folhas.

Em solos ácidos, com pH abaixo de 4,5 as raízes do pinhão não se desenvolvem, sendo necessário a realização de calagem para elevar a saturação por base a 50% e pela análise química do solo, identificar qual a quantidade de calcário, gesso, macro e micronutrientes necessários para satisfazer a exigência da cultura. A calagem deve ser realizada cerca de três meses antes do plantio, com o calcário incorporado a uma profundidade de até 20 cm do solo, em duas aplicações, antes da aração e quando da gradagem específica para a correção do solo. A adubação deve seguir as recomendações da análise química completa do solo, incluindo o teor de matéria orgânica (SILVA et al., 2006).

Segundo Peixoto (1973) citado por Oliveira et al. (2010) as folhas do pinhão manso são verdes escuras, alternas, longo-pecioladas, com cinco lobos; quando novas, apresentam coloração vermelho-vinho (AVELAR et al., 2008). O caule ramificado apresenta coloração verde (AVELAR et al., 2005).

As inflorescências são panículas que surgem junto com as folhas novas (AVELAR et al., 2008), unissexuadas, amarelo-esverdeadas, monóicas, sendo que as masculinas ocorrem em maior número (DIAS et al., 2007).

Os frutos do pinhão manso são capsulares ovóides, com diâmetro de 1,5 a 3,0 cm, trilobular, formado por casca dura e lenhosa, indeiscentes e com uma semente por cavidade e peso variando de 1,5 a 3,0 g (DIAS et al., 2007). As cápsulas carnudas e amarelas, quando maduras, se racham em valvas, contendo em cada, uma semente preta (AVELAR et al., 2008).

As sementes do pinhão manso são relativamente grandes e quando secas medem de 1,5 a 2,0 cm de comprimento e de 1,0 a 1,3 cm de largura. Tem tegumento rijo, quebradiço de fratura resinosa. Debaxo do invólucro da semente existe uma película branca cobrindo a amêndoa. Apresenta albúmen abundante, branco, oleaginoso, contendo o embrião provido de dois largos cotilédones achatados (GUIMARÃES, 2008).

A propagação do pinhão manso pode ser feita através de estacas ou sementes, através das quais apresentam maior longevidade embora com mais tempo para entrar na

fase reprodutiva. Enquanto que assexuadamente por estacas, a fase reprodutiva é antecipada, havendo neste método diminuição de sua longevidade (Arruda et al., 2004).

As mudas de estacas têm a vantagem de serem mais precoces mas, por outro lado, geram plantas com sistema radicular deficiente, sem a raiz pivotante, limitando-se apenas a raízes secundárias e superficiais, o que deixa a planta sujeita ao tombamento e mais sensível à falta de água e nutrientes no solo. Por outro lado, mudas obtidas de sementes, apesar de serem mais desuniformes e menos precoces, geram plantas com sistema radicular mais vigoroso, permitindo maior tolerância à seca e melhor aproveitamento dos nutrientes (SEVERINO et al., 2007; EMBRAPA, 2008).

De acordo com Dias et al. (2007) a espécie é propagada principalmente por sementes obtidas a partir de plantas matrizes selecionadas por produtores, que comercializam as sementes, não existindo ainda no Brasil um sistema organizado para a produção e comercialização destas sementes. Saturnino et al. (2005) relatam que em comunidades rurais o pinhão manso é multiplicado mais comumente por estaquia e às vezes por sementes.

Independente da forma de propagação a ser utilizada, deve-se escolher as plantas matrizes de maneira rigorosa, selecionando as melhores plantas (ALVES et al., 2008), levando-se em consideração alta produção, boas características dos frutos, precocidade, sanidade e vigor.

A produção e comercialização de sementes ou de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) foram regulamentadas no País. Segundo a Instrução Normativa nº 4, de 14 de janeiro de 2008, editada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a cultivar já pode ser inscrita no Registro Nacional de Cultivares (RNC), sem a exigência de mantenedor. Quanto à produção e comercialização, ficam condicionadas à assinatura de Termo de Compromisso e Responsabilidade, constando as limitações da cultura, conforme modelo também aprovado pela Instrução Normativa.

Muito embora o pinhão manso seja considerado uma planta rústica, adaptada a mais diversas condições edafoclimáticas e sobrevivendo bem em condições de solos marginais, com baixa fertilidade natural, para se obter alta produtividade de frutos e lucratividade com a cultura, é necessário se fazer a correção da fertilidade do solo desde o plantio. No primeiro ano de cultivo o adubo deve ser aplicado em volta das plantas, a uma distância de 10 cm da base do caule; a partir do segundo ano o adubo deve ser distribuído sob a copa do pinhão manso (DIAS et al., 2007).

Três meses após o plantio, recomenda-se fazer a poda das plantas, que estarão com cerca de 1,0 metro de altura e, geralmente, com 2 a 3 ramos partindo da base da planta. Essa poda deve ser feita na altura de 50 cm, cortando o broto terminal de todos os ramos, para induzir a ramificação da planta a partir da base. A poda tem o propósito de melhorar alguns aspectos de interesse dos produtores como: conduzir a planta a uma forma desejada; manter a planta com porte conveniente facilitado à colheita e os tratos culturais; modificar o vigor da planta; levar a planta a produzir mais e com frutos de melhor qualidade; manter o equilíbrio entre os ramos vegetativos e produtivos ou vice-versa; suprir ramos supérfluos, doentes ou mortos; regular a alternância das safras com a finalidade de manter anualmente colheita média de frutos (SOUSA, 1986; BRITO, 2008).

Estudos realizados na Índia indicam que a poda deve ser feita cortando-se a gema apical da haste principal no primeiro ano de campo, para aumentar o número de ramos por planta. No Brasil, entretanto, a pesquisa com plantas de quatro anos de campo, não recomenda a prática da poda. Até que resultados definitivos estejam disponíveis, o produtor deve praticar a poda sempre que as suas plantas, de quatro a seis meses de campo, apresentarem tendência de crescimento de caule único. Neste caso é denominada poda de formação (DIAS et al., 2007).

Na fase inicial, de estabelecimento da lavoura, as plantas de pinhão manso são suscetíveis à concorrência com as plantas daninhas, prejudicando o bom desenvolvimento da árvore jovem e sua produção. O controle das plantas daninhas em volta das plantas pode ser feito com capina manual ou com uso de herbicidas. A roçagem é indicada nas entrelinhas para manter o mato baixo. Esse mato ajudará a proteger o solo contra a excessiva insolação e o impacto de gotas d'água que provocam erosão. Com o crescimento, as plantas de pinhão manso farão o sombreamento necessário para manter sob controle a população de plantas daninhas. Com a lavoura já desenvolvida, será necessário manter capinada a área de 1,0 metro de cada lado da linha, para facilitar a catação de frutos que caem. O espaço central, entre as linhas, pode ser limpo com a aplicação de herbicida, para reduzir a necessidade de mão-de-obra (EMBRAPA, 2008).

Em estudo preliminar avaliando a fitotoxicidade causada por uma série de herbicidas com diferentes modos de ação e ingredientes ativos observou-se que a cultura do pinhão manso não é tolerante a aplicação em pós-emergência dos herbicidas flazasulfuron e mesotrione, apresentando elevados níveis de fitotoxicidade a aplicação em pós-emergência dos herbicidas carfentrazone-ethyl e lactofen (AGUILA, 2009).

As pragas e doenças da planta de pinhão manso no seu estado selvagem não caracterizam um grande problema. No entanto, em condições de monocultivo extensivo, pragas e doenças podem vir a ser problemáticas para a cultura (AGUILA, 2009).

A maturação dos frutos de pinhão manso não é uniforme, podendo-se observar em um mesmo cacho frutos verdes, amarelos quando maduros, castanhos e por fim pretos. Desta forma é necessário realizar a colheita em dois ou três repasses. A colheita do pinhão manso pode ser realizada pelo método da catação manual ou pro vibração do pé do pinhão manso. A colheita manual é realizada com a presença de colhedores em duplas, percorrendo cada um deles uma lateral da planta, levando nos ombros um embornal, que é uma espécie de sacola, para depositar os frutos colhidos. Colhe-se apenas os frutos maduros e secos, deixando os frutos verdes para um segundo repasse (DIAS et al., 2007).

O método mais prático e rápido de colheita dos frutos, ao contrário do processo tradicional de catação manual, é fazendo vibrar o pé do pinhão a meia altura, o que provoca a queda apenas dos frutos maduros, não caindo muitos frutos verdes e flores. Neste caso, pode-se adaptar uma lona sobre o solo para tornar a colheita mais simples facilitando o carregamento da carga de frutos para secagem (EPAMIG, 1984).

A secagem dos grãos em umidade adequada (13%) é fundamental para que o processo de extração de óleo seja de modo eficiente. O beneficiamento ou debulha (retirada das sementes dos frutos) poderá ser feita pelos agricultores na fazenda, pelas cooperativas ou pelas fábricas de extração de óleo, que pretendem queimar a casca do fruto em sua caldeira de geração de vapor. Uma máquina debulhadeira é recomendável para situações de grandes produções ou quando há falta de mão-de-obra para a debulha manual. O rendimento da debulha manual é de 15 quilos de sementes por hora-homem e da debulha mecânica é de 300 quilos de sementes por hora (DIAS et al., 2007).

Após o beneficiamento, é feito o ensacamento das sementes de pinhão manso. Geralmente, utilizam-se sacos com capacidade de 50 a 60 Kg. Se necessário o armazenamento das sementes para posterior comercialização, os sacos devem ser guardados em local seco, arejado e isento de insetos e roedores, sendo colocados sobre estrados de madeira, para que não fiquem diretamente em contato com o chão, evitando que as sementes absorvam umidade (DIAS et al., 2007). Na indústria, em função do grande volume podem ser armazenados em silos verticais próprios para grãos, sob as mesmas condições ambientais descritas para o armazenamento em sacaria.

A primeira cultivar de pinhão manso foi lançada em fevereiro de 2010 pela americana SG Biofuels que a nomeou de JMax100. A variedade é adaptada ao clima e solo da Guatemala, com rendimento de mais de 3 mil quilos de óleo por hectare e um custo de produção de US\$ 392 a tonelada do óleo. O rendimento supera, em alguns casos, até 100% as variedades existentes. A SG Biofuels possui mais de 6.000 acessos únicos conservados na coleção e atualmente está colaborando com o Hawaii Agriculture Research Center para desenvolver uma cultivar adaptada ao clima do arquipélago (DUARTE, 2010).

No Brasil, a Embrapa tem trabalhado na implantação de um programa de melhoramento genético visando à seleção de cultivares comerciais de alta produtividade de grãos e óleo, sem toxidez, resistentes a estresses bióticos e abióticos e adaptadas às principais regiões produtoras do país. A Embrapa Agroenergia em conjunto com a Embrapa Cerrados constituiu um banco de germoplasma com cerca de 200 acessos procedentes de diversas regiões do país que se encontram em fase de caracterização (LAVIOLA, 2010).

2.4 Entraves da Produção e Desafios no Setor

Segundo Durães e Laviola (2010), existem alguns desafios técnicos e científicos para a inserção do pinhão manso na matriz energética de biocombustíveis no Brasil, que podem ser analisados através de três aspectos: 1) Tecnologia de produção e produtividade da cultura: necessidade de conhecimentos científicos que fundamentem e dão base genética aos descritores botânicos, melhoramento e sistemas de produção; 2) Limitações normativas para o cultivo do pinhão manso: Registro Nacional de Cultivares (RNC) no INPI e exploração comercial; 3) Qualidade do óleo vegetal e aproveitamento da torta: presença de fatores antinutricionais, alergênicos e tóxicos (como a curcuma e ésteres de forbol).

Dentre os desafios técnicos da cultura está o fato da mesma apresentar maturação desuniforme dos grãos, o que acaba por exigir maior frequência de colheitas, requerendo maior disponibilidade de mão-de-obra, onerando a produção. Esta característica (operação mais exigente em mão-de-obra), entretanto, caracteriza e credencia como exploração essencialmente voltada à agricultura familiar. Neste sentido, e como forma de fomento a comercialização da produção oriunda de áreas de reforma agrária, o governo federal implantou o selo combustível social. O Selo Combustível Social é um componente de identificação concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário a produtores de

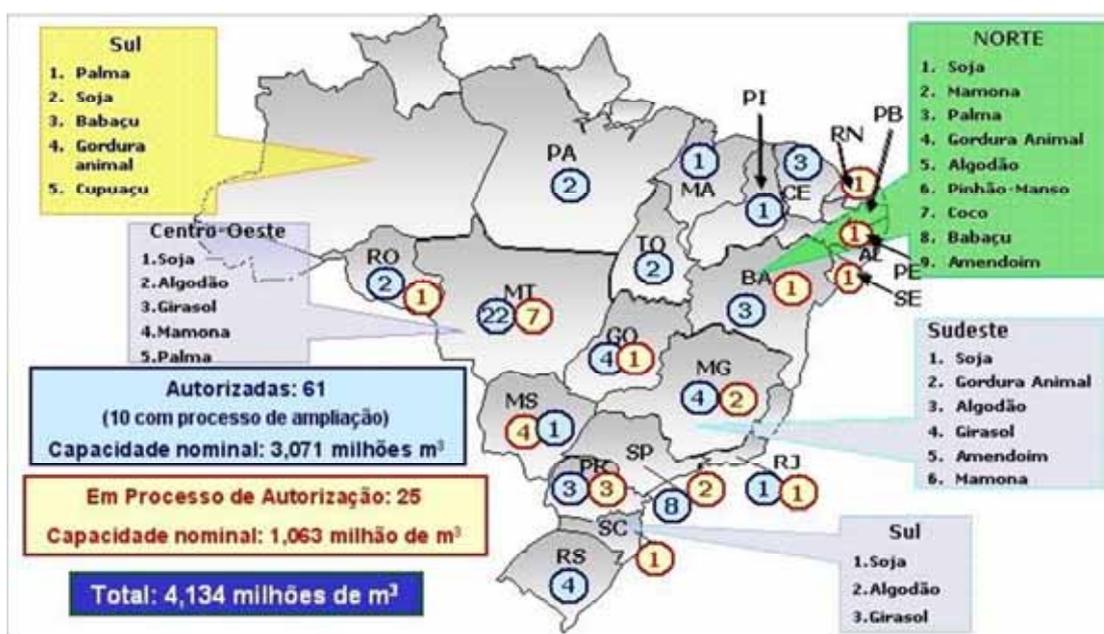
biodiesel inseridos em projetos de promoção a inclusão social e o desenvolvimento regional com geração de emprego e de renda para os agricultores familiares enquadrados nos critérios do programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar PRONAF (DALCHIAVON et.al, 2010).

Os grandes desafios que a Associação Brasileira dos Produtores de Pinhão Manso tem para colocar o pinhão manso na matriz energética do país é a falta de um cultivar registrado e a comprovação da sustentabilidade da cultura, e para isso depende dos resultados das pesquisas que vêm sendo desenvolvidas por diversas instituições no País, aguardando principalmente resultados de pesquisas de propagação (MIKE LU, 2009).

Para Silva (2006), existem diversos entraves mercadológicos que afastam os produtores familiares do Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB), como: a disponibilidade de financiamento, o custo inicial de produção, o custo logístico (quando consideradas áreas de plantio distantes das usinas) e o risco de obter baixo rendimento, quando os preços mínimos da venda de oleaginosas para as usinas não são assegurados pelo governo. Soma-se a este conjunto de restrições o fato de que a cultura ainda não dispõe de um padrão tecnológico definido.

A consolidação da cadeia produtiva do pinhão manso é outro entrave na produção dessa oleaginosa com a finalidade da produção de Biodiesel. Conforme é possível observar no mapa abaixo (Figura 1), em 2008 existiam poucas opções de unidades processadoras de pinhão-manso no país, todas elas localizadas na região norte (BIODIESEL BR, 2014).

Figura 1: Mapa da distribuição das usinas produtoras de Biodiesel no Brasil em 2008.



Fonte: Biodiesel BR, 2014.

Segundo Dalchiavon et.al (2010), o Estado de Mato Grosso pode contribuir de forma positiva para o PNPB, dentre outros motivos, por apresentar condições naturais favoráveis para tornar-se um importante produtor nacional de pinhão manso. A Usina Barralcool S/A, situada no município de Barra do Bugres - MT, após ter inaugurado sua usina de produção de biodiesel, com capacidade instalada de processamento diário de 150 toneladas de grãos, forneceu sementes da oleaginosa aos produtores familiares assentados através de um consórcio feito com a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural, Ministério do Desenvolvimento Agrário e municípios da bacia do Alto Paraguai. A empresa também buscou parceria com a Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (EMPAER/MT) para a prestação de serviço de assistência e capacitação técnica para os agricultores interessados em cultivar o pinhão manso.

Outra usina de produção de biodiesel, a Biotan, instalada no município de Tangará da Serra-MT, apresentou um projeto de parceria com a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) para elaboração do plano de assistência e capacitação técnica dos agricultores e também com a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente (SMAMA) de Tangará da Serra - MT para fornecimento das mudas de pinhão manso para os agricultores. Da mesma forma, outra empresa, a Biopar, instalada no município de Nova Marilândia - MT, está voltada para a produção de combustível renovável através de matérias-primas produzidas na região (DALCHIAVON et.al.,2010).

Muito embora as informações acima sinalizem a consolidação da cadeia produtiva do pinhão manso no Estado do Mato Grosso, no Brasil ainda é necessário a organização dos segmentos envolvidos na cadeia produtiva em prol de um objetivo comum: alavancar o plantio desta oleaginosa para o fornecimento de matéria prima para a produção de biodiesel.

3 OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise econômica e de investimento na cultura do pinhão manso, no município de Selvíria, Mato Grosso do Sul.

4 METODOLOGIA

Para realização desta pesquisa, inicialmente pretendia-se levantar os dados de campo junto a produtores de pinhão manso. Foram contatados técnicos das Casas de Agricultura dos municípios dos Esecritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs) de Jales, Lins, General Salgado e São José do Rio Preto, visando levantar questões gerais e de ordem logística para a realização da pesquisa. Entretanto não foram identificados produtores comerciais nesses EDRs.

Também foram contatados agrônomos de todas as Coordenadorias de Assistência Técnica Integral (CATI) produtoras de sementes do Estado de São Paulo a fim de localizar áreas de produção comercial de pinhão manso no Estado.

De acordo com o levantamento feito verificou-se que não há áreas de produção comercial da referida cultura nesse Estado. Nas duas regiões, de Jales e do Vale do Paraíba, que já tiveram produção comercial, a lavoura foi abandonada e/ou destinada à pesquisa. Por meio de entrevistas realizadas, verificou-se que o principal motivo para não haver mais produção comercial nessas regiões foi o fato do investimento para produção de pinhão ter chegado antes da tecnologia.

Para realização deste estudo decidiu-se então utilizar os dados de pesquisa dos ensaios de campo do Projeto “Desenvolvimento tecnológico para pinhão manso (*Jatropha curcas L.*)” que conta com recursos financeiros da Petrobrás. A área total dos experimentos de campo do projeto é em torno de 10 hectares, instalados em 2009 na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unesp Ilha Solteira (FEPE), localizada no município de Selvíria (MS). A Figura 2 ilustra um dos experimentos que está avaliando diferentes espaçamentos e podas em pinhão manso. Outras imagens dos experimentos podem ser vistas em Anexo 1.

Figura 2. Vista geral do experimento de espaçamento após ser realizada a operação de dessecação das plantas daninhas na entrelinha. Idade da planta: 11 meses.



Fonte: Dados da pesquisa do autor

O método utilizado para levantar os dados foi a entrevista presencial e semi-estruturada, para preenchimento das planilhas de custos. A entrevista foi realizada com os agrônomos responsáveis pelas áreas de pesquisa. As respostas foram gravadas e questões adicionais foram realizadas sempre que entendeu ser pertinente.

Os dados utilizado neste trabalho contemplam todas as operações básicas da cultura, do preparo do solo e abertura de covas para plantio das mudas até as operações de manutenção e colheita ao longo de toda a vida útil prevista para a espécie, corroborando com Milesi (2007).

O preparo do solo foi realizado de forma convencional, por meio de aração e gradagens. Após o preparo do solo, foram feitos os sulcos para facilitar o preparo das covas, com o auxílio de um subsolador de 3 hastes. Dentro dos sulcos fez-se as marcações das covas. O espaçamento foi de 3,0 por 2,0m. O tamanho das covas, em média, foi de 0,5 x 0,5 x 0,3 m.

Realizou-se a correção do solo apenas nas covas, em função da análise do solo, onde se aplicou 900 g de calcário dolomítico por cova. No mesmo dia, adicionou-se como

adubação de plantio em cada cova, 135 g da fórmula 08-28-16. Tanto o calcário quanto o fertilizante foram homogêneos com o solo da cova e deixado em repouso até o plantio das mudas.

As mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) foram adquiridas na Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI da cidade de Marília-SP. O plantio foi realizado no dia 09/04/2010, e logo em seguida foi feita uma irrigação de aproximadamente 12 L de água por cova (Figura 3).

FIGURA 3. Covas feitas no sulco de plantio e irrigação realizada após plantio. Selvíria – MS, 2010.



Fonte: Dados da pesquisa do autor.

A adubação de cobertura foi parcelada em 2 etapas, com 2 meses entre elas sendo a primeira com a fórmula 20-00-20 na dose de 90 g/planta e a segunda 160 g/planta de uma mistura contendo 60% de Uréia e 40% de Cloreto de Potássio. O adubo foi aplicado em superfície, ao redor do caule da planta, conforme apresentado na Figura 3.

Com relação ao manejo de plantas daninhas, antes da implantação do experimento, realizou-se a dessecação em área total, com herbicida a base de glifosate e com adição de um pré-emergente a base de oxifluorfem. Após a instalação do experimento, o manejo das plantas daninhas na entrelinha da cultura foi feito através de controle químico (glifosate + oxifluorfem) e físico, com auxílio de roçadeira, e na linha foi realizado a catação química e física, neste último com auxílio de enxada, dependendo da época e espaçamento entre plantas.

Para o controle das pragas e patógenos (saúvas, ácaro-branco, cupins, percevejos e oídio), como não existem produtos registrados para a cultura, foram utilizados diferentes produtos, dependendo da praga e época de ocorrência, visando fazer o manejo integrado destas. Os ingredientes ativos utilizados foram: flubendiamid, clorpirifós, metomil, carbendazin, tebuconazol, abamectina, fenitrotona e fipronil.

Para estimativas de custos, os dados foram levantados a partir dos experimentos de campo, de entrevistas com técnicos e da literatura. Os valores obtidos no cálculo do custo dependem basicamente de fatores como preços dos recursos utilizados, da eficiência com que se utilizam estes recursos para produzir certa quantidade de produto e, principalmente da estrutura de custo utilizada no cálculo dos mesmos.

Para o cálculo do custo de produção, foi utilizada a estrutura do custo operacional total (COT) (MARTIN et al., 1998), que se compõe dos seguintes itens: operações mecanizadas e manuais, insumos e outras despesas. O custo operacional efetivo (COE) é composto das despesas com operações mecanizadas, operações manuais e insumos. Faz parte do custo operacional total, além do COE outras despesas operacionais. Os preços dos insumos foram obtidos no banco de dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2012), os valores não encontrados nesse banco de dados foram obtidos por meio das entrevistas de acordo com os valores pagos na região de estudo.

Para estimar o custo de produção de mudas, acrescentou-se 10% ao custo por muda, devido às perdas ocorridas no transplante das mesmas para o campo.

O presidente da Associação Brasileira de Produtores de pinhão manso (ABPPM) foi entrevistado a fim de levantar os projetos de pesquisa que vêm sendo desenvolvidos com a cultura no País, bem como identificar áreas de produção comercial em outros Estados.

Para determinar os custos variáveis, foram consideradas as despesas com operações e os insumos utilizados em R\$/tonelada.

Para determinar a lucratividade da produção do pinhão manso, foi estimada a receita bruta como o produto da produção obtida em quilograma pelo preço pago, em reais por quilo, ao produtor; o lucro operacional pela diferença entre a receita bruta e o custo operacional total e o índice de lucratividade igual à proporção da receita bruta que se constitui em recursos disponíveis (MARTIN et al., 1998). Os preços médios foram coletados e apresentados em Real (R\$).

Das técnicas utilizadas para avaliação de alternativas de investimentos, Nogueira (2001), ressalta 3 métodos que apresentam rigor conceitual: Valor Presente Líquido (VPL), o método da Taxa Interna de Retorno (TIR) e o método do Valor Anual Equivalente (VAE).

O método do VPL transfere para o presente e soma todas as variações de caixa esperadas, descontadas a uma determinada taxa de juros, pode ser a Taxa Mínima Atrativa de retorno (TMAR), no presente trabalho considerou a taxa de 6% ao ano, e sua aprovação ocorre se o VPL for maior que zero e pode ser definido pela fórmula:

$$VP = \sum_{t=0}^n \frac{L_t}{(1+i)^t}$$

i = taxa de desconto

VP = valor presente ou VPL = valor presente líquido

N = projeto de horizonte N (t = 0, 1, ...N)

O método da Taxa Interna de Retorno (TIR) por definição, é a taxa de juros que torna o VPL igual a zero e o critério utilizado para aprovação do projeto é que a TIR seja maior que a TMAR.

Nogueira (2001) considera que o VAE seja o mais indicado para comparar alternativas de investimentos com vida útil diferentes. Este método consiste em transformar o fluxo de caixa da alternativa de investimento em análise. No presente trabalho consistiu de um ano até 15 anos, em um fluxo de caixa uniformemente distribuído, utilizando-se uma Taxa Mínima de Atratividade (TMAR). Isso pode ser obtido por meio do cálculo do valor presente líquido de cada alternativa em análise para depois transformar o valor obtido em uma série uniforme para o prazo de cada alternativa.

O Valor Anual Equivalente (VAE) representa o lucro descontado que o projeto proporciona distribuído uniformemente a cada ano. Alternativas com valores de VAE maiores que zero, serão consideradas alternativas economicamente viáveis.

A fórmula que será utilizada no trabalho para o cálculo do VAE será:

$$VAE = VPL \left[\frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

VAE = Valor Anual Equivalente

n = número de anos de vida útil produtiva, neste caso estimada em 15 anos

VPL= Valor Presente Líquido total;

i = Taxa real de juros 6% a.a.;

O fluxo de caixa líquido foi formado pelo investimento na implantação da lavoura de pinhão manso e pelo lucro operacional obtido em cada ano, ao longo do horizonte de planejamento. Os valores obtidos foram comparados e avaliados.

A fim de realizar a análise econômica, além do VAE E VPL também foram calculados o Payback Simples, a TIR e a relação Benefício/Custo da atividade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Associação Brasileira dos Produtores de Pinhão Manso – ABPPM

No ano de 2006 iniciou-se um grande investimento do governo e de empresas privadas na produção de pinhão manso incentivando, por meio da distribuição de sementes, diversos pequenos produtores de todo Brasil, principalmente nas regiões de Jales (SP) e do Vale do Paraíba (SP), a implantarem a cultura. Entretanto foi visível que o investimento chegou antes que a tecnologia, já que esses produtores não dominavam as práticas culturais do pinhão e perderam seus pomares devido ao ataque de pragas e incidência de doenças. Outros simplesmente abandonaram o pomar devido à falta de opção de escoamento de produção, já que não existiam unidades processadoras que se interessavam em comprar as sementes.

Essa experiência em 2006 foi muito prejudicial ao setor e há reflexos até hoje principalmente no que diz respeito à resistência dos produtores em acreditar na viabilidade da cultura. Em 2009 retornaram os investimentos na cultura por parte de órgãos do governo e Instituições de ensino, entretanto dessa vez os investimento foram voltados ao desenvolvimento de pesquisas sobre os aspectos técnicos da cultura.

A ABPPM surgiu em Dezembro de 2007 por iniciativa do atual presidente, Mike Lu, com a finalidade de normalizar a cultura do pinhão manso, fomentar a plataforma de pesquisa e desenvolvimento e difundir conhecimento e tecnologia relacionados à cultura. A associação abrange praticamente todo o território nacional possui reuniões trimestrais da

diretoria e realiza assembleias anualmente. Atualmente a associação realiza também circuitos de dia de campo mensalmente em regiões produtoras de pinhão manso. Esses dias de campo tem a finalidade de trocar conhecimentos entre os produtores de pinhão principalmente no que diz respeito ao resultado de pesquisas que vem sendo desenvolvidas. A sede da ABPPM se encontra na cidade de São Paulo.

Hoje a associação conta com 85 membros compostos por empresas parceiras, pessoas físicas com interesse na cultura sendo 40 deles produtores de pinhão manso. Não há nenhum requisito necessário para se tornar um membro da Associação. A ABPPM conta com 2 funcionários sendo um responsável pela parte administrativa e o outro um auxiliar além de 5 diretores.

Dentre os serviços prestados pela associação se destacam cursos e orientações sobre o sistema de produção do pinhão manso, a distribuição de manual de cultivo aos associados, circuitos de dia de campo, difusão de novidades relacionadas à cultura, auxílio à pesquisas que vêm sendo realizadas no país. A associação é responsável também pela organização do Congresso Nacional de Pinhão Manso, possui convênio com o Ministério da Agricultura e fundações para fomento à pesquisas.

Pretende-se ainda ampliar as atividades com a implantação do projeto Dr. Jatropha, uma ferramenta que será utilizada para tirar dúvidas sobre a cultura pela internet. Segundo o presidente da associação, Mike Lu, o serviço mais procurado por seus associados é a solicitação de informações sobre o sistema de cultivo e pedidos de sementes.

A associação se mantém informada a respeito das atividades de seu interesse por meio da participação em vários congressos internacionais, fazendo parte do Grupo Global do pinhão manso e por meio do contato com diversos parceiros internacionais.

A falta de estruturação do setor e a falta de uma cultivar registrada são consideradas as principais dificuldades da Associação. Como a cultura não é registrada, não há a possibilidade de colocar o pinhão na matriz energética do País. Já dentre os associados as principais dificuldades estão nas questões técnicas, falta de informações sobre pragas e doenças e na falta de rentabilidade inicial e a necessidade de pesquisas sobre desintoxicação da torta de pinhão, para o desenvolvimento de material genético e conseqüentemente domínio tecnológico da produção.

Atualmente a colheita dos frutos de pinhão é realizada manualmente, sendo necessárias várias passadas durante o ano, o que onera bastante o custo de produção da cultura. Por esse motivo tem sido realizados testes com uma máquina de colheita que vibra

a planta para derrubar os frutos, chamada TDI, para a realização de colheita mecanizada. Busca-se o desenvolvimento de variedades com maior uniformidade de maturação, dessa forma o custo de produção cairia bastante tornando a cultura mais atrativa economicamente.

A área total de produção de pinhão dos Associados é de 25.000 ha. O óleo produzido por um de seus associados, o grupo Bioalto, que possui cerca de 4.000ha de pinhão manso é vendido para a Fiagrío, uma Usina de Biodiesel localizada em Nova Mutum, município de Mato Grosso do Sul.

A principal meta da associação é a comprovação da sustentabilidade da cultura aliada a resultados de pesquisas de propagação a fim de registrar um cultivar no País.

Há inúmeros projetos que vêm sendo realizados em todo o Brasil com pinhão manso por diversos grupos, dentre eles encontram-se: a NOVABRA no Espírito Santo que é um grupo Italiano, o BioAlto localizado em Nova Mutum no Mato Grosso do Sul que pertence a um grupo Europeu, o Saldibras que fica localizado em Içasiara no Estado de Tocantins, a Fazenda Carnaúba no Piauí, a fazenda Paraíso em Dourados no Mato Grosso do Sul e a Rio Pardo Bioenergia localizada em Ribas do Rio Pardo.

A percepção da Associação para o futuro com relação ao pinhão manso é de otimismo acreditando que a cultura possui um grande potencial, e uma vez “domesticada” (com sistema de produção caracterizado) a mesma entrará entre as principais matérias-primas para a produção do Bicomcombustível, destacando dentre eles o Bioquerozene e o Biodiesel.

Foi realizada uma entrevista com o Presidente da Associação Brasileira dos Produtores de Pinhão Manso - ABPPM, Mike Lu, a fim de levantar o cenário da produção de pinhão manso no país bem como conhecer as perspectivas para o setor.

Mike Lu (2011), em entrevista gravada, disse que as principais dificuldades dos produtores de pinhão manso é referente à falta de informação sobre as questões técnicas da cultura principalmente com relação às principais pragas e doenças, como por exemplo, a podridão da raiz, as quais podem comprometer a lavoura. Outra dificuldade destacada foi a falta de rentabilidade inicial da produção, lembrando que muito tem que evoluir principalmente no que diz respeito à desintoxicação da torta, no domínio tecnológico da produção e no desenvolvimento de material genético com maior uniformidade de maturação dos frutos, já que o processo de colheita onera muito o custo de produção devido a necessidade de repasse várias vezes ao ano.

5.2. Custos de implantação e condução da cultura do pinhão manso em Selvíria (MS).

Foram utilizados dados, no que diz respeito às práticas agrícolas e tratos culturais, de acordo com o que se realizou na implantação e condução dos experimentos com a cultura, na FEPE da Unesp de Ilha Solteira, obtidos com os responsáveis pelos experimentos.

Os dados utilizado neste trabalho contemplam todas as operações básicas da cultura, do preparo do solo e abertura de covas para plantio das sementes até as operações de manutenção e colheita ao longo de toda a vida útil prevista para a espécie, corroborando com Milesi (2007). O estudo considera que as sementes de pinhão para a instalação dos campos de produção foram fornecidas pelas empresas de biodiesel existentes na região, coletadas diretamente em plantas matrizes pelos próprios agricultores familiares, que em seguida fazem a semeadura direta na cova; dispensando produção prévia das mudas em viveiros para posterior transplante no campo definitivo, o que ocasiona certo estresse nas mudas por ocasião do período de estabelecimento.

Como característica do manejo da cultura está o sistema de podas, referidas como podas de formação, de produção e de limpeza, conforme Silva (2009). A poda de formação, realizada 90 dias após a semeadura, tem como objetivo uniformizar e promover melhor arquitetura de plantas, maior ramificação e por conseqüência uma maior produtividade de grãos. Da mesma forma a poda de produção, das gemas apicais, objetiva uma melhor arquitetura de plantas, maior ramificação e maior produtividade de grãos.

A poda de limpeza possui caráter de eliminação de ramos doentes e/ou atacados por pragas, podendo também ser realizado a poda foliar no âmbito de induzir a planta ao repouso fisiológico, ao aumento e uniformidade da florada e reduzir o inoculo de pragas e doenças.

A Tabela 1 mostra o custo de implantação e condução (1º ano) do pinhão manso, no município de Selvíria (MS) no ano de 2012. A área experimental é em torno de 10 ha e o espaçamento considerado foi 3m x 2m. Os resultados apresentados demonstram que o Custo Operacional Total (COT) na implantação da lavoura foi de R\$ 4.106,39/ha. Os gastos de maior representatividade dentre o COT, na implantação, foram os gastos com insumos, em torno de 71,1% do total. Dentre os insumos oque mais onerou foi a aquisição das mudas que, correspondeu em torno de 45,0% do custo total da lavoura.

O COT na condução (1º ano) da lavoura foi de R\$ 1.287,42/ha, sendo os gastos com operações o que mais onerou esse custo, correspondendo a 51,6% do COT. O gasto com a mão-de-obra para realizar a irrigação e o replantio de muda foi de (28%) das operações. A necessidade de irrigações constantes foi devido ao fato do plantio ter sido tardio, em março de 2010, portanto a fase de maior necessidade de água da cultura coincidiu com a época seca no município de Selvíria (MS).

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2013) o custo total de produção da Canola, cultura que também pode ser utilizada para produção de Biodiesel, é de R\$1.306,00/ha esse custo contempla despesas de custeio, despesas pós colheita, despesas financeiras, depreciações, outros custos fixos (encargos sociais e seguro do capital fixo), remuneração sobre o capital e remuneração sobre a terra.

Já os dados de Sant'Anna et. al. (2013) mostram que o custo de produção da canola é de R\$ 1.001,26/ha, sendo dessa forma R\$ 286,16 inferior ao COT do pinhão manso.

Tabela 1. Custo operacional total de implantação e condução da produção de pinhão manso por hectare, em Selvíria (MS), 2012.

DESCRIÇÃO	ESPECIF.	V. U.	Implantação			Condução		
			Nº vezes	Qtd.	Valor (R\$/ha)	Nº vezes	Qtd.	Valor (R\$/ha)
A. OPERAÇÕES								
a.1 Operações Mecanizadas								
Aração (Aiveca)	HM*	44,57	1,00	1,48	65,96	1,6		
Gradagem (grade intermediária)	HM	42,06	2,00	0,43	36,17	0,9		
Pulverização	HM	45,00	1,00	0,50	31,50	0,8	6,00	135,00
Roçagem	HM	42,76	2,00	1,00	85,51	2,1		10,5%
Abertura sulco de plantio	HM	60,00	1,00	2,00	120,00	2,9		
Irrigação (trator + tanque + mangueira)	HM	35,00					6,00	105,00
								8,2%
a.2 Operações Manuais								
Marcação + Adub + calcário + plantio	HD**	40,00	1,00	10,00	400,00	9,7		
Aplicação de herbicida (costal)	HD	40,00	1,00	1,00	40,00	1,0	1,00	40,00
Capina	HD	40,00	2,00	2,00	160,00	3,9		3,1%
Controle de formigas (até 60 DAP***)	HD	40,00	16,00	0,10	64,00	1,6		
Irrigação + replantio	HD	40,00					6,00	360,00
Coleta amostra de solo	HD	40,00					1,00	24,00
Subtotal A					1.003,14	24,4		664
B- INSUMOS								
b.1 Fertilizantes e corretivos								
Formula: 08-28-16 (plantio)	R\$/kg	1,09	1,00	225,00	245,64	6,0		
Calcário	R\$/t	90,00	1,00	1,00	90,00	2,2		

Continua...

Continuação...

Formula: 20-00-20 (cobertura)	R\$/kg	0,82	1,00	149,94	123,20	9,6%
b2. Defensivos						
Triadimenol/Dissulfotom	R\$/kg	15,90	1,00	30,00	477,03	11,6
Oxyfluorfen	R\$/L	48,29	1,00	4,00	193,16	4,7
Fipronil	R\$/L	440,00	1,00	0,02	8,80	
Isclas	R\$/L	13,49	1,00	3,49	47,08	1,1
Clorpirifós	R\$/L	20,29	1,00	1,00	20,29	
Metomil	R\$/L	16,58				
Carbendasim	R\$/L	26,26				
Tebuconazol	R\$/L	61,30				
Glifosato	R\$/L	6,83				
Abamectina	R\$/L	25,76				
b3. Outros						
Mudas	R\$/unid.	1,10	1,00	1.670,00	1.837,00	44,7
Óleo mineral	R\$/L	8,00				
Análise de solo	R\$/Unid.	25,00				
Subtotal B					2.919,00	71,1
Custo operacional efetivo (C.O.E)					3.922,14	95,5
Outras despesas					184,05	4,5
Custo operacional total (C.O.T)					4.106,19	100,0
Fonte: Dados da Pesquisa do autor						
*HM: Horas máquinas se refere a quantidade de horas necessárias, por máquina, para fazer um hectare.						
**HD: Homens dias se refere a quantidade de homens (trabalhadores) necessários para fazer um hectare por dia.						
*** DAP: dias após o plantio.						

5.3 Custos de implantação da cultura do pinhão manso e da produção de mudas em Jales (SP).

A área de produção situada no município de Jales foi instalada no dia 29 de dezembro de 2010 e é uma das unidades de observação de pinhão manso no Brasil, que faz parte de um projeto de pesquisa da Embrapa Agroenergia de parceria público-privada entre a Associação Brasileira de Produtores de Pinhão Manso – ABPPM e a Embrapa Agroenergia. O projeto conta como parceiros em Jales a Secretaria da Agricultura de Jales e a empresa “Curcas Diesel Brasil” associada à ABPPM.

O objetivo desse projeto é determinar o espaçamento mais adequado à cultura, resposta de genótipos diferentes submetidos a diferentes regiões, formas mais adequadas de condução da cultura, bem como a viabilidade de consórcio com outras culturas, pretendendo consorciar com hortaliças rasteiras.

A área do projeto é de 1,5 ha nos quais foram utilizados 3 genótipos diferentes, sendo 2 seleção massal realizada na Embrapa e 1 material comercializado no Brasil pela empresa BIOJAN (acesso Paraguaçu). Os 3 genótipos foram plantados sob 2 espaçamentos, 4x2m e 6x1,5m, e sob duas formas de condução da cultura, sendo essas sem poda (livre crescimento) e com poda 5 cm abaixo do meristema apical 45 dias após o plantio.

Todas as operações realizadas na área bem como os insumos utilizados e suas respectivas quantidades, desde o preparo da área até a colheita, foram padronizadas em todas as 6 unidades de observação espalhadas no País. Será acompanhada a produção do pinhão durante 12 anos e é de responsabilidade do parceiro local enviar relatórios periódicos com os dados coletados.

A Tabela 2 mostra o custo de implantação do pinhão manso, em área de pesquisa, em Jales no ano de 2012. Os resultados apresentados demonstram que o custo de implantação da lavoura foi de R\$1.836,14/ha. Os gastos de maior representatividade dentre o COT foram os gastos com as operações, 60,2% do total. Dentre as operações, a que mais contribuiu para o alto valor, foi o gasto com a operação de plantio, representando 21,8% do custo total.

Ao comparar com café, outra cultura perene, o custo de implantação de pinhão manso é bastante inferior. Segundo Nasser et.al. (2009), o COT de implantação do café no primeiro ano foi de R\$7.768,85 por hectare, destacando-se as despesas com fertilizantes e mudas que juntos alcançaram 43,88% do total.

Tabela 2. Custo de implantação por hectare da produção de pinhão manso, no município de Jales (SP), 2012.

DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Nº vezes	Qtd.	V. U.	Total (R\$/ha)	%
A. OPERAÇÕES						
a.1 OPERAÇÕES MECANIZADAS						
Gradagem (grade pesada)	Aluguel	2,00	2,83	62,70	355,30	19,4%
Nivelamento (Grade)	HM	1,00	1,33	62,70	83,60	4,6%
a.2 OPERAÇÕES MANUAIS						
Demarcação parcela	HD	1,00	2,00	40,00	80,00	4,4%
Plantio	HD	1,00	10,00	40,00	400,00	21,8%
Aplicação de herbicida (costal)	HD	1,00	0,67	40,00	26,67	1,5%
Capina	HD	1,50	2,67	40,00	160,00	8,7%
Subtotal A					1.105,57	60,2%
B- INSUMOS						
b.1 Fertilizantes						
Adubo: Super Simples	R\$/kg	1,00	292,00	0,76	221,92	12,1%
Adubo: 20 00 20	R\$/kg	1,00	43,80	0,82	35,92	2,0%
b.2. Defensivos						
Iscas	R\$/kg	1,00	5,33	13,49	71,95	3,9%
Glifosato	R\$/L	1,00	2,00	10,68	21,36	1,2%
b.3. Outros						
Mudas	R\$/unidade	1,00	1.460,00	0,20	292,00	15,9%
Subtotal B					643,14	35,0%
Custo operacional efetivo (C.O.E)					1.748,71	95,2%
Outras despesas					87,44	4,8%
Custo operacional total (C.O.T)					1.836,14	

Fonte: Dados da pesquisa do autor

O custo da produção de mudas foi apresentado na Tabela 3 e pode-se verificar o baixo custo por muda, de R\$ 0,20. O gasto com mudas nesse caso corresponde a somente 15,9% do custo total de implantação.

O estudo considera que as sementes de pinhão para a instalação dos campos de produção foram fornecidas pelas empresas de biodiesel existentes na região.

Tabela 3. Custo de produção de mudas de pinhão manso, no município de Jales (SP), 2012.

DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Nº vezes	Qtd.	V. U.	Total (R\$) 4200 saquinhos	%
A. Mão de obra						
Enchimento saquinhos	HD	2	6	40	480,00	62,5%
Subtotal A					420,00	54,7%
B. INSUMOS						0,0%
Saquinhos (18/15)	mil	1	4,2	30	126,00	16,4%
b.2. Substrato						0,0%
Terra barranco	caminhão	1	2	45	90,00	11,7%
Cloreto de potássio	kg	1	2,1	1,8	3,78	0,5%
Esterco	kg	1	300	0,19	57,00	7,4%
Calcário dolomítico	kg	1	8,4	0,2	1,68	0,2%
Subtotal B					278,46	36,2%
COE					698,46	90,9%
Outras despesas*					69,85	9,1%
COT					768,31	100,0%
Custo total/muda					0,20	

Fonte: Dados da pesquisa do autor

*Outras despesas: 10% do COE.

5.4 Análise econômica e de investimento da cultura do pinhão manso no município de Selvíria (MS).

Para a realização da análise de investimento considerou-se a produtividade do primeiro ano de produção como sendo a produtividade média obtida na área experimental realizado na Fazenda Experimental da Unesp. Para os demais anos de produção foram consideradas as produtividades informadas no Agriannual (2012). Ainda considerando valores apontados no Agriannual (2012), considerou-se que os custos de produção até o 3º ano é semelhante ao 1º ano, já a partir do 4º ano há um acréscimo de 30% em relação aos 3 primeiros anos, referente ao maior gasto com insumos e operações.

Segundo Roscoe & Silva (2008), o preço do pinhão manso para indústria será mais baixo se comparado com preço de sementes. O preço recebido nos últimos 3 anos, segundo Agriannual (2012), variaram de R\$ 467,00 a R\$ 600,00 a tonelada. Foi considerado para esse trabalho, portanto, o preço médio de R\$ 533,50/t.

Na Tabela 4 consta a rentabilidade da cultura do pinhão manso por ano. Para o cálculo das receitas usou-se a produtividade do pinhão em cada ano as quais foram: 0,7t/ha (1º ano), 1,2t/ha (2º ano), 3,0t/ha (3º ano), 6,0 t/ha (do 4º ao 12º ano) 3,0t/ha (do 13º ao 15º ano) multiplicadas pelo preço médio. Com base na receita bruta e no COT, de cada corte, verificou-se que o maior lucro operacional foi do 4º ao 12º ano, sendo esse de R\$ 1.527,62/ha. É importante ressaltar que sem estruturação da cadeia produtiva, a cultura não sobreviveria até o 4º ano.

Observa-se na Tabela 5 o fluxo de caixa do investimento por hectare na produção de pinhão manso, colhida manualmente, no município de Selvíria (MS). Como pode observar o produtor recupera o capital investido no 7º ano (*Payback* simples). A relação B/C foi de 1,3 podendo afirmar que, no horizonte de 15 anos, a atividade é rentável, onde os benefícios foram 30,0% maior que os custos. A Taxa Interna de Retorno (TIR) foi de 14,03%, valor esse maior se comparada à TMAR que foi considerada de 6% a.a. O VAE total foi de R\$ 360,93/ha e o VPL de R\$3.505,41/ha, como esses valores são maior que zero pode-se afirmar que a alternativa é economicamente viável.

Os resultados encontrados corroboram com os resultados do trabalho de Dalchiavon et. al (2010), o qual destaca que à uma taxa de 6% ao ano tem-se um lucro de R\$ 3.659,49 em 1 hectare, considerando assim que a produção de pinhão manso como fonte de matéria prima para a produção de biodiesel na região do Consórcio Intermunicipal da Bacia do Alto Paraguai – MT é uma atividade economicamente viável e promissora.

Duarte (2009), também destacou resultados vantajosos ao agricultor, apresentando uma estimativa de receita ao agricultor, para o quinto ano em diante (produção estável), da ordem de R\$ 1.200,00 considerando uma produtividade média de 3.000 kg/ha a um preço de comercialização de R\$ 0,40 cada quilograma de sementes.

Ao comparar com a cultura da canola, a produção de pinhão manso se mostra mais vantajosa economicamente. Segundo Sant'Anna (2013), a receita obtida pela produção de canola é de R\$1.480,00/ha e o lucro operacional é de R\$ 478,74.

Tabela 4. Produtividade, preço, receita bruta, custo operacional total e lucro operacional, por hectare, da produção de pinhão manso, no município de Selvíria (MS), 2012.

	Implantação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ao 12º ano	13º ao 15º ano
Produtividade (t/ha)		0,74	1,20	3,00	6,00	6,00	6,00	3,00
Preço (R\$/t)		533,50	533,50	533,50	533,50	533,50	533,50	533,50
Receita Bruta (R\$/ha)		392,66	640,20	1.600,50	3.201,00	3.201,00	3.201,00	1.600,50
COT (R\$/ha)	4.106,19	1.234,42	1.234,42	1.234,42	1.673,38	1.673,38	1.673,38	1.673,38
Lucro Operacional (R\$/ha)		-841,76	-594,22	366,08	1.527,62	1.527,62	1.527,62	-72,88
Lucro Operacional acumulado (R\$/ha)	-4.106,19	-4.947,96	-5.542,17	-5.176,09	-3.648,47	-2.120,84	8.572,53	8.353,90

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

Tabela 5. Fluxo de caixa, *Payback*, VPL, TIR, VAE e B/C, da produção de pinhão manso, por hectare, no município de Selvíria (MS), 2012.

ITENS	ANO						
	0	1°	2°	3°	4° ao 8°	10° ao 12°	13° ao 15°
Saídas							
1. Investimentos (R\$/ha)	4.106,19						
2. Custo Operacional (R\$/ha)		1.234,42	1.234,42	1.234,42	1.673,38	1.673,38	1.673,38
Custo Total	4.106,19	1.234,42	1.234,42	1.234,42	1.673,38	1.673,38	1.673,38
Entradas							
Receita Bruta (R\$/ha)	0,00	392,66	640,20	1.600,50	3.201,00	3.201,00	1.600,50
Fluxo de caixa líquido (R\$/ha)	- 4.106,19	- 841,76	- 594,22	366,08	1.527,62	1.527,62	- 72,88
FCL Acumulado (R\$/ha)	- 4.106,19	- 4.947,96	- 5.542,17	- 5.176,09	2.462,03	8.572,53	8.353,90
<i>Payback</i>	Recuperou o capital investido no 7° ano						
VPL (R\$/ha)	3.505,41						
TIR	14,03%						
VAE (R\$/ha)	360,93						
Benefício	R\$ 36.243,86						
Custo	R\$ 27.889,95						
B/C =	1,300						

Fonte: Dados da pesquisa do autor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O custo total de implantação da cultura do pinhão manso é alto, e a sua viabilidade técnica e econômica ainda depende de muitas pesquisas e da estruturação da cadeia produtiva.

Os insumos foram os itens que mais oneraram o custo de implantação da cultura. Dentre os insumos, o gasto com mudas foi o mais representativo, correspondendo a 45% do custo total de implantação da cultura o qual foi de R\$ 4.106,19. A utilização de sementes ao invés de mudas na implantação da cultura reduz significativamente o custo de implantação. Outra opção é a produção das próprias mudas o que reduziria em 36,48% o custo de implantação.

A análise de investimentos mostrou que o capital investido na produção de pinhão manso é recuperado no 7º ano de produção. A TIR foi de 14,03%, o VPL de R\$3.505,41/ha e o VAE de R\$ 360,93/ha, por se tratar de valores maiores que zero, a alternativa é economicamente viável.

Muito embora os indicadores de investimento tenham dado valores favoráveis, não se pode deixar de lembrar que o pinhão manso é uma cultura nova, o qual está começando a ser domesticado. Devido à falta de conhecimento técnico sobre a cultura, ao custo alto da colheita (por se tratar de colheita manual, e a produção ser desuniforme ao longo do ano) e ao fato de não se ter nenhuma variedade definida ainda no Brasil (com características genéticas uniformes), considera-se que o projeto ainda apresenta risco.

Inúmeros projetos de pesquisas vêm sendo desenvolvidos com essa cultura em todo o País, como é o caso do “Projeto Desenvolvimento Tecnológico para pinhão manso”, que está sendo desenvolvido também na Unesp Campus de Ilha Solteira, os quais tem por objetivo gerar tecnologias para a sustentabilidade da cultura.

7 REFERÊNCIAS

AGUILA, L. S. H. Potencial da cultura do pinhão manso na produção de biocombustíveis. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS OLEAGINOSAS REALIDADES E POTENCIALIDADES BRASILEIRAS, 3, 2009, Piracicaba. **Potencial da cultura do pinhão manso na produção de biocombustíveis**. Piracicaba: Esalq/usp, 2009. p. 1 - 10.

ALVES, J. M. A. et al. Pinhão-manso: uma alternativa para produção de biodiesel na agricultura familiar da amazônia brasileira. **Agro@ambiente**, Boa Vista, v. 2, n. 1, p.1-20, jun. 2008. Disponível em: <www.agroambiente.com.br>. Acesso em: 01 mar. 2011

AMORIN, P. Q. R. Gargalos e oportunidades da cadeia do biodiesel. In: HARADA, E. et al. **Agrianual: Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: IFNP, 2008. p. 38-42.

ARRUDA, F. P. et al. Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas*) como alternativa para o semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 789-799, 2004.

AVELAR, R. C. et al. Avaliação do desenvolvimento de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) do banco de germoplasma da UFLA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 5, 2008, Varginha. **Avaliação do desenvolvimento de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) do banco de germoplasma da UFLA**. Varginha: [S.n.], 2008. CD-ROM.

AVELAR, R. C. et al. Produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em tubetes. CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 2, 2005, Varginha. **Produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em tubetes**. Varginha: [S.n.], 2005. CD-ROM.

BATALHA, M. O. et al. **Gestão agroindustrial: GEPAI - Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001. p. 243-258.

BORBA, M. M. Z. B. A. M.. Estudo econômico do ciclo produtivo da cana-de-açúcar para reforma de canavial, em área de fornecedor do oeste do Estado de São Paulo. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 43, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sober, 2009. CD ROM.

BORGES, P. C. F. et al. Caracterização da curva de embebição de sementes de pinhão manso. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, São Paulo, n. 13, 5 p., 2009. Disponível em: <www.revista.inf.br/florestal>. Acesso em: 05 abr. 2010.

BRIDI, R. Pinhão-manso é alternativa para produção de biodiesel no Espírito Santo. **A Gazeta**, Vitória., 13 fev. 2007. Disponível em: <www.pinhaomanso.com.br/noticias/jatropha/pinhaomansoalternativaproducaobiodiesel>. Acesso em: 20 jun. 2010.

BRITO, J. F. **Efeito da poda no desenvolvimento de pinhão manso (*Jatropha curcas* L) nas condições de Gurupi Tocantins.** 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2008.

BUENO, C. O. **Análise energética e eficiência cultural do milho em assentamento rural, Itaberá/SP.** 2002. 146 f. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

CARNIELLI, F. O. **Combustível do futuro.** Disponível em: <www.ufmg.br/boletim/bol1413/quarta.shtml>. Acesso em: 10 jun. 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. (São Luiz Gonzaga - Rs). **Custo de produção estimado: agricultura empresarial.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Oleaginosas_e_biodiesel/10_reuniao/Apresentacao.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2013.

COSTA, P. R. et al. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. **Química Nova**, São Paulo, v. 4, n. 23, p. 531-537, 2000.

DALCHIAVON, F. C. et al. Lucratividade da produção de pinhão manso na Região do Consórcio. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 48., 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sober, 2010. p. 1 - 20.

DIAS, L. A. S. et al. **Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas*L.):** para produção de óleo combustível. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 40 p.

DUARTE, J. O. **Economia da produção de pinhão manso.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM PINHÃO MANSO, 1, 2009, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2009.

DUARTE, A. **Empresa lança a primeira cultivar de pinhão manso do mundo.** Disponível em: <www.biodieselbr.com/noticias/bio/empresa-primeira-cultivar-pinhao-manso-mundo-220210.htm>. Acesso em: 05 abr. 2010.

DURÃES, F. O.; LAVIOLA, B. **Pinhão manso:** matéria-prima potencial para produção de biodiesel no Brasil. Disponível em: <<http://www.cnpae.embrapa.br/artigos-de-divulgacao/pinhao-manso-materia-prima-potencial-para-producao-de-biodiesel-no-brasil.pdf/view>>. Acesso em: 27 maio 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. **Pesquisas realizadas pela Embrapa algodão e parceiros com o pinhão manso (*Jatropha curcas* L).** Campina Grande: Embrapa, 2008. 20 p. (Documentos 199). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/277913/1/DOC199.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS – Epaming. Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária. Pesquisando: a cultura do pinhão-manso. Coletânea sobre Pinhão Manso, na EPAMING, Belo Horizonte, n.131, 1984. Disponível em: <

<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Documento/JatrophaContrataciones/COLATAEASOBR EPINHAOMANSONAEPAMIG.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2011.

FERRAZ, J.V. **AGRIANUAL 2011**: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2011. p. 44. (AGRIANUAL, 2011).

FRANCO, D. A. S.; GABRIEL, D. Aspectos fitossanitários na cultura do Pinhão Manso (*JatrophaCurcas* L.) para produção de biodiesel. **Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 63-64, 2008. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v70_2/63-64.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2011.

FERNANDES, A. C. **Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar**. 2. ed. Piracicaba: STAB, 2003. 240 p.

FERRAZ, J. V. **A realidade e as expectativas sobre os biocombustíveis**. In: HARADA E. et al. (Coord.). **AGRIANUAL 2008**: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2008. p. 29- 33.

FRIGO, M. S et.al. Análise energética do primeiro ano de cultivo do pinhão-manso em sistema irrigado por gotejamento. **Irriga**, Botucatu , v. 13, n. 2, p. 161-271, abr./jun. 2008.

GABRIEL, D. **Pragas do pinhão manso (*JatrophaCurcas*)**. Campinas: Instituto Biológico, 2008. Disponível em :<www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=91>. Acesso em: 28 mar. 2010.

GITMAN, L J. **Princípios de administração financeira**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 840 p.

GUIMARÃES, A. S. **Crescimento inicial do pinhão manso (*JatrophaCurcas* L.) em função de fontes e quantidades de fertilizantes**. 2008. 92 f. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Banco de dados**: preços insumos. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>>. Acesso em: 20 set. 2012.

KOPITKE, H. B.; CASAROTTO FILHO, N. C. **Análise de investimentos**. São Paulo: Atlas, 2000. 325 p.

LAVIOLA, B. G. **Diretrizes para o melhoramento genético do pinhão-manso**. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/colunistas/convidado/diretrizes-melhoramento-pinhao-manso>. Acesso em: 05 abr. 2010.

MACEDO, M. A. S.; NARDELLI, P M. Utilizando opções reais na análise de viabilidade de Projetos de investimento agropecuários: um ensaio Teórico. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 42., 2008, Acre. **Anais... .** Acre: Sober, 2008. p. 1 - 16.

MACEDO, M. A. S. Utilização de programação matemática linear inteira binária (0-1) na seleção de projetos sob condição de restrição orçamentária. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE

PESQUISA OPERACIONAL, 34., 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Ime, 2002. p. 1 - 24. CD-ROM.

MARTIN, N. B. et. al. **Sistema “CUSTAGRI”**: sistema integrado de custos agropecuários. São Paulo: IEA/SAA, 1997. 75 p.

MOURA, P. C. S. et al. Avaliação do cultivo consorciado de pinhão-manso no Norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS DE PINHÃO MANSO, 1., 2009, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2009. p. 1 - 4.

MILESI, J. **Análise de custo e rentabilidade do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.), da empresa Barralcool na região de Barra do Bugres-MT**. 2007. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2007.

NASSER, M. D. et al. Análise econômica da produção de café arábica em São Sebastião do Paraíso, Estado de Minas Gerais. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 1-42, 2012.

BIODIESEL, BR. **Mapa do biodiesel no Brasil no ano de 2008**. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/mapa/index.htm>. Acesso em: 07 jul. 2014.

NOGUEIRA, E. **Análise de investimentos**. In: BATALHA, M. O. Gestão agroindustrial. São Paulo: Atlas, 2001. v. 2, cap. 4, p. 223-288.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários**: administração financeira, orçamentação avaliação econômica. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1981. 274 p.

PARK, C. S.; HERATH, H. S. B. Exploiting uncertainty: investment opportunities as real options: a new way of thinking in engineering economics. **The Engineering Economist**, Philadelphia, v. 45, n. 1, p. 1-36, 2000

PEIXOTO, A. R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. 284 p.

ROSCOE, R. Pinhão manso põe os pés no chão: a euforia acabou e agora a cultura da oleaginosa começa a ser encarada com profissionalismo e maturidade. In: SANT'ANNA A.; FERRAZ, J. V.; SILVA, M. L. M (Coord.). **AGRIANUAL2009**: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2009. p. 42-43. (AGRIANUAL, 2009).

ROSCOE, R.; SILVA, C. J. Pinhão manso não faz milagres, mas é boa opção para o biodiesel. In: SANT'ANNA A.; FERRAZ, J. V.; SILVA, M. L. M (Coord.). **AGRIANUAL2008**: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2008. p. 43- 45 (AGRIANUAL, 2008).

SANT'ANNA, A.; MENDES, M.; FERRAZ, J.V.; SOUZA, R.B.A (Coord.). **AGRIANUAL2012**: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2012. p. 36. (AGRIANUAL, 2012).

SANT'ANNA, A.; MENDES, M.; FERRAZ, J.V.; SOUZA, R.B.A (Coord.).
AGRIANUAL2013: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2013. p. 241.
(AGGRIANUAL, 2013).

SANTOS, M. J.; MACHADO, I. C. ; LOPES, A. V. Biologia reprodutiva de duas espécies de *Jatropha* L. (Euphorbiaceae) em caatinga, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 361-373, 2005.

SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N. P. Cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 44-78, 2005.

SEVERINO, L.S.; VALE, L.S.; BELTRÃO, N.E.M. A simple method for measurement of *Jatropha curcas* leaf area. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas*, v. 11, n. 1, p. 9-14, 2007.

SILVA, A. J. R. **Recomendação técnica da cultura de *Jatropha curcas* L. (Pinhão manso) para a produção de biocombustível no Distrito Federal**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Departamento de Agronomia, Faculdades Integradas, Planaltina, Distrito Federal, 2006. Disponível em:
<<http://www.corpoica.org.co/sitioWeb/Documento/JatrophaContrataciones/RECOMENDACIONES-TECNICAS.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2012.

SILVA, W. S. D. **Mapeamento de variáveis mercadológicas para a produção de biodiesel a partir da mamona na região nordeste do Brasil**. 2006. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Escola Politécnica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

SILVA, C. J. Manejo: podas de formação e produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM PINHÃO MANSO, 1, 2009, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF. Sober, 2009. p. 1-20.

SMIDERLE, O. J.; KROETZ, V. J. Produção de mudas de pinhão manso por estaquia em área de cerrado de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS DE PINHÃO MANSO 1., 2009, Brasília-DF. **Anais...** Brasília-DF: Embrapa Bioenergia, 2009. 1 CD-ROM. P. 1-4.

SOARES, B. O.; JUHÁSZ, A. C. P.; PIMENTA, S.; RABELLO, H. O.; PIMENTEL, R. M. A.; COSTA, M.R.; NOBRE, D. A. C. **Correlação entre produtividade e teor de óleo em *Jatropha Curcas***. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS DE PINHÃO MANSO, 1., 2009, Brasília, Df. **Anais...** Brasília: 2009. p. 1-3.

SOARES, J. G.; ROCHA, I. F. da; SOUZA, S. Â.; GOTARDO, M. Produtividade da cultura do Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.) instalada sob diferentes formas de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS DE PINHÃO MANSO, 1, 2009, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: Sober, 2009. p. 1 - 4.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 178 p.

URCHEI, M. **Perspectivas do pinhão manso desperta interesse em dia de campo.**
Dourados: Embrapa, 2006. Disponível em: <www.embrapa.br>. Acesso em: 23 jun. 2010.

VEDANA J. C. **Mamona x pinhão manso 2008.** Disponível em:
<www.biodieselbr.com/plantas/mamona/mamona-ou-pinhao-manso.htm>. Acesso em: 20 jun. 2010.