

## CUSTO ANUALIZADO DE PRODUÇÃO DE PINHÃO MANSO NA REGIÃO MÉDIO-NORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO - MT<sup>1</sup>

Flávio Carlos Dalchiavon<sup>2</sup>, Silvia Maria de Almeida Lima Costa<sup>3</sup>, Graciele Neves<sup>4</sup>, Morel de Passos e Carvalho<sup>3</sup>, Amilton Ferreira da Silva<sup>5</sup>, Gustavo Caione<sup>5</sup>, Admar Junior Coletti<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Trabalho desenvolvido na disciplina de Competitividade de Sistemas Produtivos, do curso de Pós-Graduação em Sistemas de Produção da Faculdade de Engenharia - UNESP/Campus de Ilha Solteira

<sup>2</sup>Doutorando da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia - UNESP, Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Ilha Solteira, SP, Brasil. E-mail: fcdalchiavon@hotmail.com

<sup>3</sup>Professores Adjuntos, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia - UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil. E-mail: <smalcost@agr.feis.unesp.br> <morel@agr.feis.unesp.br>

<sup>4</sup>Bióloga, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Departamento de Biologia, Tangará da Serra, MT, Brasil. E-mail: gracinevesbio@gmail.com

<sup>5</sup>Mestrandos da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia - UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil. E-mail: <amiltonfs1@hotmail.com> <agcaione@hotmail.com> <admar\_coletti@hotmail.com>

**RESUMO:** A cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) está entre as principais oleaginosas incluídas no Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB), criado em 2.005 pelo governo federal. Assim, o presente estudo teve por objetivo determinar o custo anualizado e a lucratividade da produção de pinhão manso na região médio-norte do Estado de Mato Grosso. Calculou-se o custo anualizado de produção utilizando a teoria de investimentos, com um horizonte temporal de vida útil da cultura de 15 anos. Os vetores de preços utilizados para as operações e insumos, reportam-se aos preços praticados entre o segundo semestre de 2009 e os primeiros meses de 2.010. Ao longo da vida útil da cultura, a estimativa de custo anualizado foi de R\$ 12.205,04 ha<sup>-1</sup>, à taxa de juros de 6% ao ano. À juros de 3% ao ano, o custo estimado progrediu para R\$ 14.862,74 ha<sup>-1</sup>. A rentabilidade projetada foi de R\$ 3.659,49 ha<sup>-1</sup> à taxas de atratividade do capital de 6% ao ano e para a taxa de 3% ao ano obteve-se um lucro de R\$5.121,49 ha<sup>-1</sup>. Tais indicadores permitem concluir que a exploração mostra-se economicamente viável e promissora para a produção familiar da região.

**Palavras-chaves:** agricultura familiar, custo de produção, *Jatropha curcas* L., lucratividade.

### ANNUALIZED COST OF PRODUCTION OF JATROPHA IN THE MID-NORTH REGION OF MATO GROSSO STATE

**SUMMARY:** The cultivation of *Jatropha* (*Jatropha curcas* L.) is among the major oilseeds included in the National Program of Biodiesel Production (PNPB), created in 2.005 by the federal government. Thus, this study aimed to determine the annualized cost and profitability of *Jatropha* production in the mid-north region of Mato Grosso. We calculated the annualized cost of production using the theory of investment, with a horizon time of the cultural life of 15 years. The vectors of prices used for operations and agricultural inputs, relate to the prices between the second half of 2.009 and the early months of 2010. Over the culture life, the estimated annualized cost was R\$12.205,04 ha<sup>-1</sup>, the interest rate of 6% per year. With 3% interest rate per year, the estimated cost progressed to R \$ 14.862, 74 ha<sup>-1</sup>. The projected profit was R \$ 3.659,49 ha<sup>-1</sup> to the hurdle rates on capital of 6% per year and the rate of 3% per year obtained a profit of R \$ 5.121,49 ha<sup>-1</sup>. These indicators allow us to conclude that the operation proves to be economically viable and promising for family producing in the region.

**Keywords:** family farming, production cost, *Jatropha curcas* L., profitability.

## INTRODUÇÃO

A forma insustentável de apropriação e utilização de recursos materiais energéticos não renováveis, diante de uma população mundial crescente, além de questões da conjuntura nacional, instiga e preocupa os especialistas que estudam o setor energético brasileiro neste início de século XXI.

O Brasil, até pouco tempo atrás, era um país dependente do mercado externo para assegurar o abastecimento interno de óleo diesel. Com o objetivo de reduzir a importação de óleo diesel, o governo federal lançou em 2.005 o Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB), incentivando o plantio de espécies oleaginosas para a produção do biodiesel e investindo em pesquisas na área de energias alternativas (Dalchiavon et al., 2.010). Entende-se por Biodiesel, combustível renovável e biodegradável, derivado de óleos vegetais ou de gorduras animais, utilizado em motores à diesel, como substituto parcial ou integral do óleo diesel mineral (Dalchiavon, 2.008). O futuro do biodiesel depende de oleaginosas que propiciem alta produção de óleo por hectare e baixos custos de produção.

Neste contexto, tem-se um mercado potencial para o qual os agentes econômicos projetam suas expectativas na cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.), entre outros motivos, por constituir matéria-prima com expectativa de alta produtividade em óleo e baixo custo de produção, por ser perene. Assim, o Estado de Mato Grosso pode contribuir positivamente para o PNPB, dentre outros motivos, por apresentar condições naturais favoráveis para tornar-se um importante produtor nacional de pinhão manso, incluindo a disponibilidade de extensas áreas agricultáveis, condições de solo e clima adequadas ao seu plantio, oferta de força de trabalho para a condução das lavouras e para a produção de biodiesel nas usinas, além de inúmeros assentamentos de reforma agrária.

Considerando os fatores expostos, o presente estudo teve por objetivo determinar o custo anualizado e a lucratividade da produção

de pinhão manso na região médio-norte do Estado de Mato Grosso, utilizando-se da Teoria de Investimentos.

## Aspectos da produção e cadeia produtiva

### A planta do Pinhão Manso

Considerando o baixo aporte de informações sobre os padrões tecnológicos dos sistemas produtivos da cultura, abaixo são relacionadas algumas informações técnicas decorrentes de pesquisa bibliográfica sobre o tema.

O pinhão manso pertence à família Euphorbiaceae que compreende aproximadamente 8.000 espécies, com cerca de 320 gêneros. O gênero *Jatropha*, ao qual a cultura pertence, possui, entre herbáceas e arbustivas, em torno de 160 espécies, das quais muitas produzem óleo. A espécie de *Jatropha* mais estudada é a *J. curcas* L., conhecida por pinhão manso (Munch & Kiefer, 1.989).

Também é conhecido por pinhão-paraguaio, pinhão-de-purga, pinhão-de-cerca, pinhão-da-índia, pinhão-bravo, purgante-de-cavalo e medicinaira. Há muitas afirmações a respeito de sua origem. De acordo com Peixoto (1.973), o pinhão manso é oriundo da América do Sul, e no Brasil ocorre praticamente em todas as regiões, adaptando-se em condições edafoclimáticas as mais variáveis, sendo cultivável em 90% do território nacional, desde o nível do mar até 1.000 m de altitude e com precipitações anuais acima de 600 mm.

A planta é um arbusto grande e pode alcançar uma altura de 3,0 a 5,0 metros, o diâmetro do tronco em torno de 20 cm e possui crescimento rápido (Castellanos, 2.006).

### Destinação econômica da cultura

A planta é utilizada há muito tempo no emprego medicinal e folclórico, na iluminação de casas e produção de sabão e tinta. A seiva possui propriedades antimicrobianas e cicatrizantes, as raízes são diuréticas e a

planta pode ser utilizada como cerca viva na demarcação de limites.

Suas folhas também apresentam algumas aplicações. A Embrapa Semi-Árido (Petrolina-PE) tem avaliado a sua qualidade como potencial forrageira. Após processadas e submetidas ao processo de secagem ao sol (fenação), devido a elevada acidez no látex (pH variando entre 2,0 e 3,0) das folhas verdes, os animais as consomem sem dificuldade, e os valores de Proteína Bruta ficam em torno de 14,5% (Ribeiro, 2.007). De acordo com Almeida (2.007), as folhas ainda podem servir para a elaboração de diversos medicamentos (o chá, por exemplo, combate a malária) e para alimentar a lagarta do bicho-da-seda. Também combate doenças de pele (Nunes, 2.007).

A importância energética a partir do óleo extraído da sua semente já era constatada por Cortesão (1.956), podendo ser utilizado como combustível nos motores à diesel. E como subproduto do processamento da semente para a obtenção de óleo, é obtida a torta, um biofertilizante rico em nitrogênio, potássio, fósforo e matéria orgânica, capaz de combater as doenças do solo, entre elas os nematóides. A torta contém ainda, aproximadamente 8% de óleo, que pode ser re-extraído com solventes orgânicos, geralmente hexano (Arruda et al., 2.004) e da casca, podem ser obtidos carvão vegetal e matéria-prima para a fabricação de papel.

### **Produção de biodiesel a partir do pinhão manso**

A cultura do pinhão-mansos está entre as mais promissoras fontes de grãos oleaginosos, pois além do alto índice de produtividade, maiores facilidades de manejo e, principalmente, de colheita das sementes em relação a outras espécies como palmáceas, tornam a cultura bastante atrativa e especialmente recomendada para um programa de produção de óleo vegetal substituto do diesel de petróleo, pois as amêndoas podem gerar de 32% a 35% de óleo em caso de extração por pressão (Sluszz & Machado, 2006).

Melo et al. (2.007), em estudos avaliando o potencial do pinhão manso para a produção de biodiesel a partir do teor de óleo em amêndoas secas e trituradas, com extração por meio de hexano por um período de duas horas, alcançaram um teor médio de 42% de óleo. Segundo estimativas, a produção quando estabilizada, pode variar de 2.000 a 3.500 litros de óleo por hectare (Almeida, 2.007) e a cada tonelada do óleo vegetal é possível produzir 990 quilos de biodiesel, 99% de aproveitamento na conversão.

### **Potencial produtivo da cultura**

Avelar et al. (2.005) afirmaram que a produtividade da planta 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.

Segundo Brasil (1.985) o peso de cada fruto varia de 1,53 g a 2,85 g. Cada fruto possui, em média, 3 sementes. A planta adulta produz, em média, 7.530 sementes por árvore. Um quilograma contém entre 1.000 e 2.370 sementes, sendo mais comum, valores em torno de 1.600 sementes. O peso de uma semente varia de 0,551 g a 0,797 g (Peixoto, 1.973).

Dalchiavon et al. (2.009) pesquisaram a produtividade potencial de pinhão manso cultivado em lisímetros de drenagem em Tangará da Serra - MT, e relataram uma produtividade média de 0,536 kg de sementes por planta ( $595,4 \text{ kg ha}^{-1}$ ) logo nos primeiros meses de produção, considerando uma população de 1.111 plantas por hectare. Trabalhos afins podem ser citados, dentre eles o de Duarte et al. (2.009a), onde o objetivo foi a comparação da produtividade do pinhão manso em diferentes densidades e épocas de colheitas em Tangará da Serra-MT e concluíram que a produtividade no segundo ano teve influência significativa da interação entre as épocas de colheitas e as densidades de plantas, e o estudo realizado por Soares et

al. (2.009), avaliando a produtividade do pinhão manso no período das chuvas em função de diferentes fontes e doses de adubação no município de Tangará da Serra - MT, concluíram que não ocorreram diferenças significativas de produtividade entre os tratamentos analisados.

### **Aspectos da cadeia produtiva do pinhão manso no Estado de Mato Grosso**

Em Mato Grosso há mais de 500 projetos de assentamentos reconhecidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), beneficiando em torno de 80.000 famílias e abrangendo uma área de aproximadamente 6.000.000 ha. Só na região do Alto Rio Paraguai existem 39 projetos de assentamentos que beneficiam 4.479 famílias assentadas em uma área de 183.000 ha, com destaque para os municípios de Diamantino, Nova Olímpia, São José do Rio Claro e Tangará da Serra. Em virtude disso, algumas empresas de produção de biodiesel têm se instalado no estado, acreditando em seu potencial para o fornecimento de matéria-prima.

A Usina Barralcool S/A, situada no município de Barra do Bugres - MT, após ter inaugurada sua usina de produção de biodiesel, com capacidade instalada de processamento diário de 150 toneladas de grãos, forneceu sementes de pinhão manso 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 (Alto Paraguai, Diamantino, Arenápolis, Nova Marilândia, Nortelândia, Santo Afonso, Barra do Bugres, Denise, Nova Olímpia, Nova Maringá, São José do Rio Claro, Campo Novo dos Parecis, Porto Estrela, Tangará da Serra e Sapezal). 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 em 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 aos agricultores.

Da mesma forma, a Biopar, instalada no município de Nova Marilândia - MT, está voltada para a produção de combustível renovável através de matérias-primas produzidas na região. A empresa firmou parceria com o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Arenápolis - MT para a identificação dos agricultores familiares da região. O seu processo químico industrial via rota metálica alcalina é acompanhado, através de uma parceria com Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), por pesquisadores do Departamento de Química, que são os responsáveis pelo monitoramento da qualidade do biodiesel produzido. A capacidade de produção é de 24.000 litros dia<sup>-1</sup> e aproximadamente 6 milhões de litros ano<sup>-1</sup>. A meta da empresa é absorver a produção de 100 famílias de produtores familiares da região do médio-norte do estado.

As informações acima são indicativas de uma forte estruturação do ambiente organizacional da cadeia do biodiesel no Estado de Mato Grosso, sinalizando, em especial, para a consolidação de uma cadeia produtiva do pinhão manso na região médio-norte do Estado de Mato Grosso. Entretanto, faz-se necessária 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, buscando sanar a demanda existente pela geração de informações de ordem tecnológica a serem incorporadas aos sistemas produtivos. Da mesma forma a geração de informações de ordem econômica, incluindo custos de produção dos sistemas produtivos,

são importantes tanto por relacionar os coeficientes técnicos utilizados na exploração quanto por servir de instrumento de planejamento para produtores.

## METODOLOGIA

Os coeficientes técnicos dos fatores de produção envolvidos nos sistemas produtivos da cultura do pinhão manso foram os utilizados pelos produtores familiares da região médio-norte do Estado de Mato Grosso, compreendida pelo Consórcio Intermunicipal da Bacia do Alto Paraguai. Utilizou-se o método de cálculo do custo anualizado de produção que toma por base a teoria de investimentos, considerando o horizonte temporal de vida útil definido para a cultura. Aplicações da teoria de investimentos em bens de produção na determinação dos custos de produção na agricultura para explorações perenes são relatadas por Neves et al. (1.983) e Arruda (1.987) para a produção de borracha natural em seringueiras cultivadas.

O método de cálculo do custo anualizado de produção requer a definição do horizonte temporal da cultura ou vida útil considerada como exploração econômica. A consideração da variação do capital no tempo significa descontar o fluxo de custos segundo um custo de oportunidade estipulado, com os valores atuais dos custos durante todo o período útil considerado para a cultura. O mesmo custo de oportunidade definido é utilizado como taxa de desconto para os fluxos de custos e receitas.

A metodologia de cálculo do custo anualizado de produção (Neves et al., 1.988) é apresentada a seguir:

Seja uma matriz de coeficientes técnicos e exigências de fatores  $C_{ij}$  onde  $i$  corresponde aos itens de operação (manual ou mecânico), uso de insumos etc. O subscrito  $j$  corresponde ao ano a partir do início da implantação da cultura. Cada coeficiente  $C_{ij}$  representa a quantidade física do fator necessário para o item  $i$  no ano  $j$ . Seja também uma matriz de preços  $P_i$ , onde cada elemento  $P_i$  representa o preço do  $i$ -ésimo item da matriz

$C_{ij}$ . Tais preços são considerados fixos, em termos reais, ao longo do horizonte de análise. Assim, o horizonte de tempo de vida útil considerado para a cultura do pinhão manso foi de 15 anos, embora frequentemente encontre-se em literaturas especializadas informações de vida útil em torno de 30 anos. No caso tem-se  $j = 1, 2, \dots, 15$ .

Determina-se a matriz de despesa  $D_{ij}$ , que contém todas as estimativas de custos por item de despesa, ao longo de cada ano do horizonte considerado. Este é o resultado do produto da matriz  $P$  de preços de cada item de despesa ( $P_i$ ) com a matriz  $C$  composta pelos coeficientes físicos de cada item de despesa em cada ano.

$$D_{ij} = P_{ij} \cdot C_{ij} \dots\dots\dots(1)$$

Efetuando-se a somatória das despesas  $d_{ij}$  dos itens  $i$  em cada ano  $j$ , obtém-se a despesa  $S_j$  no respectivo ano:

$$S_j = \sum_1^{15} d_{ij} \dots\dots\dots(2)$$

O valor presente do conjunto dos fluxos de despesa para a taxa de desconto adotada pode ser definido por:

$$VPD_k = \sum_{j=1}^{15} \left[ S_j \cdot \frac{1}{(1+k)^j} \right] \dots\dots\dots(3)$$

Considerando a estimativa de produção de pinhão manso ao longo do mesmo período, obtém-se outro conjunto de valores  $Z_j$ . Do mesmo modo é possível determinar o Valor Presente da Produção de pinhão manso (VPP<sub>k</sub>) para a taxa de desconto adotada:

$$VPP_k = \sum_{j=1}^{15} \left[ Z_j \frac{1}{(1+k)^j} \right] \quad (4)$$

O valor presente da produção da cultura, previsto na Teoria de Investimentos (Eq. 4), é necessário para compatibilizar o fluxo de dispêndio monetário com o fluxo de produção anual que torne possível, para o produtor, ter uma estimativa de custos que esperará incorrer ao longo da vida útil da cultura.

A divisão do Valor Presente das Despesas (VPD<sub>k</sub>) pelo Valor Presente da

Produção (VPP<sub>k</sub>), descontados a uma mesma taxa, resulta no custo por unidade produzida:

$$CT_k = \frac{VPD_k}{VPP_k} \quad (5)$$

### Fonte dos dados e características do sistema de produção de pinhão manso na Região médio-norte do Estado de Mato Grosso

Os dados utilizados 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. O levantamento foi realizado por Milesi (2007) e um resumo dos principais preços dos fatores de produção utilizados encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Descrição dos itens que compõem o custo de produção da cultura do pinhão manso na região médio-norte do Estado de Mato Grosso

Descrição do item	Unidade	Valor unitário
HM TP 75 cv arado 3 discos	H/M	40,00
HM TP 75 cv grade 28 discos	H/M	45,00
HM TP 126 cv sub 9 hastes	H/M	90,00
HM TP 126 cv + terrac.	H/M	90,00
<b>Calcário + Frete</b>	Tonelada	50,00
Fertilizante NPK 20-00-20	Tonelada	600,00
Sulfato de Amônio	Tonelada	400,00
Superfosfato simples	Tonelada	345,00
Cloreto de potássio	Tonelada	900,00
<b>Fungicida – Mancozeb</b>	Quilo	25,00
Inseticida – Piretróide	Quilo	30,00
Ácido Bórico	Quilo	1,80
Trabalho humano	Diária	30,00

H/M = hora máquina.

O estudo considera que as sementes de pinhão para a instalação dos campos de produção são 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 especificidade do manejo da cultura tem-se o sistema de podas, referidas como podas de formação, de produção e de limpeza (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 consequência, 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 realizada a poda foliar com vistas a induzir a planta ao repouso fisiológico, ao aumento e uniformidade da florada e reduzir o inóculo de pragas e doenças.

A cultura apresenta maturação desuniforme dos grãos, o que exige maior frequência de colheitas e, portanto, requer maior disponibilidade de mão-de-obra. Esta característica a credencia como exploração essencialmente voltada à agricultura familiar. Neste sentido, e como forma de fomento à comercialização da produção oriunda de áreas de reforma agrária, o governo federal implantou o Selo Combustível Social, um componente de identificação concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário a produtores de biodiesel inseridos em projetos de promoção à inclusão social e desenvolvimento regional com geração de emprego e renda para os agricultores familiares enquadrados nos critérios do programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar - PRONAF.

Em termos de benefícios, o produtor de biodiesel detentor do selo terá acesso a alíquotas de PIS/PASEP e COFINS com coeficientes de redução diferenciados, acesso às melhores condições de financiamento junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e suas Instituições Financeiras Credenciadas, incluindo bancos estatais, privados e outras instituições financeiras que possuam condições especiais de financiamento para projetos com selo combustível social.

Em contrapartida o produtor de biodiesel deve comprometer-se a celebrar contratos com os agricultores familiares, negociados com a participação de uma organização de representação dos mesmos, e adquirir desses agricultores a matéria-prima para a produção de biodiesel em quantidade mínima definida pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, especificando as condições comerciais que garantam renda e

prazos compatíveis com a atividade, e também assegurar assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares.

Na região médio-norte do estado de Mato Grosso, a área média das propriedades familiares dos assentados da reforma agrária do governo federal, é em torno de 25 ha, desta área os produtores têm destinado em média 3 ha ao cultivo de pinhão manso, onde as operações mecanizadas são terceirizadas, pois as áreas individuais de cultivo não justificam investimentos para aquisição de maquinários e equipamentos. Assim, para o objetivo deste estudo não foram considerados os custos fixos correspondentes à remuneração da terra e administração. No trabalho em explorações familiares, a mão-de-obra costuma ser auto-imputada, entretanto, para efeito dos custos neste trabalho, computou-se a remuneração aos requerimentos de mão-de-obra nas operações manuais, no valor de R\$ 30,00 dia<sup>-1</sup>.

Os vetores de preços utilizados para as operações (manuais e mecanizadas), bem como dos insumos, reportam-se aos preços praticados na região médio-norte do Estado de Mato Grosso, e o de grãos recebido pelos produtores, cujo valor médio é R\$ 500,00 ton<sup>-1</sup>.

A cultura do pinhão manso na região pode ser entendida como um investimento cujos retornos acontecem num horizonte de longo prazo. No primeiro ano são feitos os investimentos necessários para implantação do projeto. Foi considerado como primeiro ano as operações que envolvem desde o plantio até o início do período de latência das plantas (agosto a abril), com duração de 7 meses, incluindo a poda de formação. Como segundo ano, bem como nos anos subsequentes, considera-se as operações envolvidas desde o início do repouso das plantas até o início do repouso do ano seguinte (maio a abril), com duração de 12 meses. A partir do segundo ano têm-se apenas as despesas operacionais, neste a cultura inicia o período de maturação dos investimentos, com a estabilização projetada para os níveis de produtividade a partir do quarto ano.

A população considerada foi de 1.111 plantas por hectare, com espaçamento de 3 x 3 m, o mais usual para a cultura. As produtividades esperadas ao longo do período produtivo representativa do sistema de produção e utilizada neste trabalho foram de 800 kg ha<sup>-1</sup> para o segundo ano de vida útil da cultura e primeiro ano de geração de receita; 2.500kg ha<sup>-1</sup> no terceiro ano (segundo de produção) e 4.000 kg ha<sup>-1</sup> do quarto ano em diante. Ressalta-se que a resposta da cultura em termos de evolução dos níveis de produtividade constitui parâmetros ainda em estudo e podem sofrer adequações em relação àqueles considerados.

As taxas mínimas de atratividade do capital consideradas e utilizadas como taxa de desconto para atualização dos fluxos de despesas, produtividade e receita foram de 3% ao ano (taxa de juro correspondente ao PRONAF) e 6% ao ano, aproximada à taxa de juros do crédito rural ou poupança.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 2 e 3 apresentam o planejamento operacional para a cultura do pinhão manso na região médio-norte do Estado de Mato Grosso, tomando-se por referência todo o período de vida útil da cultura. Conforme mencionado anteriormente, a vida útil da planta considerada neste trabalho foi de 15 anos, horizonte definido considerando as expectativas atuais do segmento produtivo, pois não existem pesquisas que indiquem o tempo de vida ótimo para a cultura na região. Contudo, Carnielli (2.003) afirma que sua vida produtiva pode se estender a até 40 anos, sendo, portanto, uma planta oleaginosa viável para a produção de biodiesel.

Neste planejamento foram elencadas as operações manuais e mecanizadas e os insumos utilizados na implantação da cultura do pinhão na região, distribuídas no tempo. O maior requerimento das operações mecanizadas deu-se por ocasião da implantação do projeto, enquanto as operações manuais (com destaque para o

período de colheita), e insumos, são importantes em todas as etapas consideradas.



**Tabela 2.** Coeficientes técnicos das operações mecanizadas e manuais, por hectare, para a cultura do pinhão manso na região médio-norte do Estado de Mato Grosso, do 1º ao 15º ano.

Componentes de custo	Unidade	1º ano implantação	2º ano produção	3º ano produção	4º ano produção	5º ano produção
<b>I. Operações mecanizadas*</b>						
1. Subsolagem TP 126 cv sub 9 hastes	H/M	1,5	0	0	0	0
2. Aração TP 75 cv arado 3 discos	H/M	2	0	0	0	0
3. Calagem	H/M	0,7	0	0,7	0	0,7
4. Gradagem TP 75 cv grade 28 discos	H/M	2	0	0	0	0
5. Abertura dos sulcos de plantio	H/M	0,5	0	0	0	0
6. Conservação do solo TP 126 cv + terraceador	H/M	0,14	0	0	0	0
7. Controle fitossanitário	H/M	2	2	2	2	2
8. Transporte da colheita	H/M	0	1	1	1	1
<b>II. Operações manuais*</b>						
1. Coleta de Sementes para plantio	Diária	0,5	0	0	0	0
2. Preparo das covas	Diária	2,5	0	0	0	0
3. Distribuição de fertilizantes nas covas	Diária	0,7	0	0	0	0
4. Distribuição de calcário nas covas	Diária	0,5	0	0	0	0
5. Plantio	Diária	1	0	0	0	0
6. Replantio	Diária	0,15	0	0	0	0
7. Capina	Diária	5	5	5	5	5
8. Poda (Formação, manutenção e produção)	Diária	2	4	4	4	4
9. Colheita	Diária	0	5	7	10	10
10. Calagem	Diária	0	0	0,5	0	0,5
11. Adubação de cobertura	Diária	0	1	1	1	1
12. Secagem / beneficiamento	Diária	0	0,5	1	2	2
13. Outros	Diária	1	1	1	1	1

H/M = hora máquina

\* A partir do 5º ano de produção, considerar como planejamento de custos (I e II) para os anos pares (6º, 8º, 10º, 12º e 14º), custos semelhantes ao 4º ano de produção, e para os anos ímpares (7º, 9º, 11º, 13º e 15º), custos semelhantes ao 5º ano de produção.

**Tabela 3.** Insumos, por hectare, para a cultura do pinhão manso na região médio-norte do Estado de Mato Grosso, do 1º ao 15º ano

III. Insumos						
Componentes de custo	Unidade	1º ano implantação	2º ano produção	3º ano produção	4º ano produção	5º ano produção
1. Calcário	Tonelada	1,5	0	0,7	0	0,7
2. Superfosfato simples	Tonelada	0,3	0	0,3	0	0,3
3. Cloreto de potássio	Tonelada	0,2	0	0	0,2	0
4. Adubo NPK (20-00-20)	Tonelada	0	0,4	0,4	0	0,4
5. Sulfato de amônio	Tonelada	0,15	0	0	0,15	0
6. Ácido bórico	Quilo	1	1	1	1	1
7. Fungicida	Quilo	2	3	3	3	3
8. Inseticida	Quilo	1	1	1	1	1
Componentes de custo	Unidade	6º ano produção	7º ano produção	8º ano produção	9º ano produção	10º ano produção
1. Calcário	Tonelada	0	0,7	0	0,7	0
2. Superfosfato simples	Tonelada	0	0,3	0	0,3	0
3. Cloreto de potássio	Tonelada	0	0,2	0	0	0,2
4. Adubo NPK (20-00-20)	Tonelada	0,4	0	0,4	0,4	0
5. Sulfato de amônio	Tonelada	0	0,15	0	0	0,15
6. Ácido bórico	Quilo	1	1	1	1	1
7. Fungicida	Quilo	3	3	3	3	3
8. Inseticida	Quilo	1	1	1	1	1
Componentes de custo	Unidade	11º ano produção	12º ano produção	13º ano produção	14º ano produção	15º ano produção
1. Calcário	Tonelada	0,7	0	0,7	0	0,7
2. Superfosfato simples	Tonelada	0,3	0	0,3	0	0,3
3. Cloreto de potássio	Tonelada	0	0	0,2	0	0
4. Adubo NPK (20-00-20)	Tonelada	0,4	0,4	0	0,4	0,4
5. Sulfato de amônio	Tonelada	0	0	0,15	0	0
6. Ácido bórico	Quilo	1	1	1	1	1
7. Fungicida	Quilo	3	3	3	3	3
8. Inseticida	Quilo	1	1	1	1	1

Na Tabela 4 apresentam-se as principais informações econômicas referentes às projeções para os fluxos anuais de custos, produtividades e receitas. Embora na região ainda não existam áreas produtivas com a cultura de pinhão manso em idades superiores a 5 anos, os resultados projetados podem ser utilizados para planejamento de produtores e

gestores.

Desta forma, percebe-se que, por meio dos custos e receitas por hectare apresentados, correspondentes a cada um dos 15 anos de vida útil da cultura, descontados as taxas de 3% e 6% ao ano, o primeiro ano de atividade é o que apresenta maior desembolso por parte do agricultor

(R\$1.346,40), o que se justifica pelo maior número de operações mecanizadas e algumas manuais, particulares da implantação, que não integram os custos de produção dos anos posteriores, como exemplo os trabalhos de preparo e conservação do solo e o plantio propriamente dito. Leme (2.009), estimou um

custo de implantação de R\$ 2.291,20 ha<sup>-1</sup> (incluindo custos com aquisição de mudas) com a cultura do pinhão manso e do sexto ano em diante, período a partir do qual o autor considerou como de estabilização do fluxo de despesas, um custo de manutenção de R\$1.609,00 contra uma receita de R\$

**Tabela 4.** Fluxos anuais de custos, produtividades e receitas (contemporâneos e descontados) por hectare para a produção de pinhão manso na região médio-norte do Estado de Mato Grosso, do 1º ao 15º ano

Descrição	1º ano implant. <sup>(a)</sup>	2º ano produção <sup>(b)</sup>	3º ano produção	4º ano produção	5º ano produção
Fluxo anual de custos (R\$ ha <sup>-1</sup> )	1.346,40	961,80	1.218,30	1.156,80	1.338,30
Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	0	800	2.500	4.000	4.000
Receita anual (R\$ ha <sup>-1</sup> )	0,00	400,00	1.250,00	2.000,00	2.000,00
Desconto: fluxo de custos (tx. 6% a.a)	1.301,40	877,04	1.048,05	938,81	1.024,63
Desconto p. produtividade (tx. 6% a.a)	0,00	729,50	2.150,63	3.246,24	3.062,49
Desconto receita anual ha <sup>-1</sup> (tx. 6% a.a)	0,00	364,75	1.075,32	1.623,12	1.531,25
Desconto: fluxo de custos(tx. 3% a.a)	1.323,38	917,82	1.128,73	1.040,54	1.168,74
Desconto p. produtividade (tx. 3% a.a)	0,00	763,42	2.316,21	3.597,99	3.493,19
Desconto receita anual ha <sup>-1</sup> (tx. 3% a.a)	0,00	381,71	1.158,10	1.798,99	1.746,60

  

Descrição	6º ano produção	7º ano produção	8º ano produção	9º ano produção	10º ano produção
Fluxo anual de custos (R\$ ha <sup>-1</sup> )	1.156,80	1.338,30	1.156,80	1.338,30	1.156,80
Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	4000	4000	4000	4000	4000
Receita anual (R\$ ha <sup>-1</sup> )	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Desconto: fluxo de custos (tx. 6% a.a)	835,54	911,92	743,63	811,61	661,83
Desconto p. produtividade (tx. 6% a.a)	2.889,14	2.725,61	2.571,33	2.425,78	2.288,47
Desconto receita anual ha <sup>-1</sup> (tx. 6% a.a)	1.444,57	1.362,80	1.285,66	1.212,89	1.144,24
Desconto: fluxo de custos(tx. 3% a.a)	980,81	1.101,65	924,51	1.038,41	871,43
Desconto p. produtividade (tx. 3% a.a)	3.391,45	3.292,67	3.196,77	3.103,66	3.013,26
Desconto receita anual ha <sup>-1</sup> (tx. 3% a.a)	1.695,73	1.646,34	1.598,38	1.551,83	1.506,63

  

Descrição	11º ano produção	12º ano produção	13º ano produção	14º ano produção	15º ano produção
Fluxo anual de custos (R\$ ha <sup>-1</sup> )	1.338,30	1.156,80	1.338,30	1.156,80	1.338,30
Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Receita anual (R\$ ha <sup>-1</sup> )	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Desconto: fluxo de custos (tx. 6% a.a)	722,33	589,02	642,87	524,23	572,15
Desconto p. produtividade (tx. 6% a.a)	2.158,94	2.036,73	1.921,44	1.812,68	1.710,08
Desconto receita anual ha <sup>-1</sup> (tx. 6% a.a)	1.079,47	1.018,37	960,72	906,34	855,04
Desconto: fluxo de custos(tx. 3% a.a)	978,80	821,41	922,61	774,26	869,65
Desconto p. produtividade (tx. 3% a.a)	2.925,50	2.840,29	2.757,56	2.677,24	2.599,26
Desconto receita anual ha <sup>-1</sup> (tx. 3% a.a)	1.462,75	1.420,14	1.378,78	1.338,62	1.299,63

(a) Primeiro ano: outubro a abril (Plantio ao início do repouso/latência);

(b) Segundo ano em diante: maio a abril (início do repouso/latência ao fim do ano agrícola/colheita).

Por outro lado, o 2º ano de atividade é o que apresenta o menor custo de produção, sendo necessários R\$ 961,80 ha<sup>-1</sup> (Tabela 4). Quando empregamos as taxas de juros de 3% e 6% ao ano, esse valor decresce para R\$ 917,82 e R\$ 877,04 ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Em compensação, a partir do segundo ano, há necessidade de emprego de mão-de-obra na colheita dos frutos à medida em que atingem o ponto de maturação, o que representa uma significativa participação nos custos como um todo, chegando a representar 50% ou mais em alguns meses específicos (Tabela 4), em especial nos últimos da vida útil da planta, em ambas as taxas de juros (3% e 6% ao ano).

Milesi (2.007) realizou um trabalho de planejamento de análise de custo e rentabilidade do pinhão-manso na empresa Barralcool na região de Barra do Bugres - MT, município compreendido pelo Consórcio Intermunicipal da Bacia do Alto Paraguai, observando os gastos com implantação, manutenção, colheita, insumos e materiais para produção de um hectare no período de quatro anos e concluiu que os custos totais foram de R\$ 962,00; R\$ 753,40; R\$ 944,20 e R\$ 1.189,20 ha<sup>-1</sup> nos sucessivos anos desse período.

O fluxo de receita anual é função da expectativa de produtividade por área, onde a partir do 4º ano o valor retornado ao agricultor se estabiliza em R\$ 2.000,00 ha<sup>-1</sup> cultivado, isso porque a planta de pinhão manso, por ser perene, apresenta uma particularidade de atingir um patamar de produção por volta do quarto ano e nele manter-se ao longo de sua vida útil, desde que seja implementado um programa de manejo para a cultura. Assim, é notório que a partir do 3º ano de colheita o agricultor começa a obter resultados positivos e a amortizar os investimentos iniciais, sendo que para os anos subsequentes, a própria

produção de frutos já consegue cobrir os custos operacionais do respectivo ano agrícola e, por conseguinte, manter o sistema produtivo auto-sustentável financeiramente, mesmo para a mais alta taxa de juro proposta.

Duarte (2.009b) apresenta uma estimativa de receita ao agricultor, para o quinto ano em diante (produção estável), na ordem de R\$ 1.200,00 ha<sup>-1</sup> considerando uma produtividade média de 3.000 kg ha<sup>-1</sup> a um preço de comercialização de R\$ 0,40 cada quilograma de sementes.

As estimativas do custo, da receita e da produção por hectare ao longo da vida útil da cultura (no decorrer dos 15 anos), descontadas as taxas alternativas de 6% e 3% ao ano, estão explicitadas na Tabela 5. O custo total por hectare ao final será de R\$ 12.205,04 para uma receita acumulada de R\$ 15.864,53 ha<sup>-1</sup> à uma taxa de juros de 6% ao ano, ou ainda um custo total de R\$ 14.862,74 ha<sup>-1</sup> e uma receita de R\$ 19.984,23 ha<sup>-1</sup>, à juros de 3% ao ano. No primeiro caso tem-se uma receita líquida de R\$ 3.659,49 ha<sup>-1</sup>, ou, alternativamente, R\$ 0,12 kg<sup>-1</sup> de semente produzida. Considerando a menor taxa de juros (3% a.a.) tem-se uma receita líquida de R\$ 5.121,49 ha<sup>-1</sup> ou R\$ 0,13 kg<sup>-1</sup>.

Levando-se em consideração a taxa de desconto de 6% ao ano, obtém-se um custo de R\$ 0,38 kg<sup>-1</sup> de sementes de pinhão manso produzida contra uma receita de R\$ 0,50 kg<sup>-1</sup>, ou seja, um retorno médio considerável de 31,58% sobre o capital investido. Esta margem de retorno é ainda superior quando comparada à uma taxa de desconto representativa de 3% ao ano, cujo retorno médio foi de 35,13%, portanto mais rentável. Em outras palavras dizemos que para cada R\$ 1,00 investido no projeto pelo produtor, estima-se que haverá um retorno de R\$ 1,35 no decorrer da vida útil da cultura.

**Tabela 5.** Valores presentes anualizados dos fluxos de custos, receitas e produção por hectare e por quilograma de sementes de pinhão manso na região médio-norte do Estado de Mato Grosso

Taxas de desconto	Custo total (R\$ha <sup>-1</sup> )	Receita (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Produção (kg)	Custo kg <sup>-1</sup>	Receita kg <sup>-1</sup>
6% a.a.	12.205,04	15.864,53	31.729,06	0,38	0,50
3% a.a.	14.862,74	19.984,23	39.968,47	0,37	0,50
<b>Desconsiderando a mão-de-obra familiar nas colheitas</b>					
6% a.a.	9.723,94	15.864,53	31.729,06	0,31	0,50
3% a.a.	11.758,37	19.984,23	39.968,47	0,29	0,50

Fazendo-se uma outra simulação para custos e receitas, admitindo que as operações de colheitas dos frutos são exclusivamente realizadas pela mão-de-obra familiar disponível, e deixando de computar as horas dispensadas em tal operação, tem-se que a margem de rentabilidade da atividade será ainda mais atrativa para os agricultores, pois os custos médios da lavoura reduzir-se-ão 20,33%, passando a admitir os valores de R\$ 9.723,94 e R\$ 11.758,37 ha<sup>-1</sup>, para as respectivas taxas de juros de 6% e 3% ao ano (Tabela 5). Como as receitas se mantêm constantes, então os lucros definidos serão de R\$ 6.140,59 ha<sup>-1</sup> (R\$ 0,19 kg<sup>-1</sup>) e R\$ 8.225,86 ha<sup>-1</sup> (R\$ 0,21 kg<sup>-1</sup>) para taxas decrescentes de juros.

Estendendo o mesmo raciocínio para o custo e receita unitários, o indicador custo também reduzirá em valores percentuais, enquanto que a rentabilidade da atividade saltará à 61% e 72,41% (taxas de 6% e 3% ao ano, respectivamente), o que se traduz num retorno ainda maior ao produtor de pinhão manso, que pode servir de estímulo a outros agricultores da região interessados em aderir ao sistema produtivo.

Desta forma, a exploração econômica da cultura do pinhão manso constitui boa opção para a agricultura familiar, um dos pilares do PNPB do governo federal. Contudo, para Silva (2.006), ainda existem diversos entraves mercadológicos que afastam os produtores familiares do PNPB, como: a disponibilidade de financiamento, o custo de implantação da cultura, o custo logístico (quando consideradas áreas de plantio

distantes das usinas) e o risco de obter baixo rendimento financeiro, caso em que 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.

Em termos gerais, ao longo da vida útil, a cultura demanda pequeno volume de operações mecanizadas, permite escalonamento da colheita, possibilitando melhorar os níveis de utilização da mão-de-obra familiar disponível, permite a adoção do cultivo consorciado com outras espécies anuais com finalidade econômica e/ou de subsistência (arroz, feijão, milho, mandioca, curcubitáceas em geral) ou com pastagem para a pecuária, além de instalação de colméias de abelhas melíferas, tendo em vista que essas heminópteras são as principais espécies da entomofauna visitante das flores da planta (Santos et al., 2.007), podendo até refletir numa produção de pinhão manso superior em função de uma polinização teoricamente mais eficiente.

## CONCLUSÕES

Considerando as condições em que este estudo foi desenvolvido, a produção de pinhão manso como fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel na região médio-norte do Estado de Mato Grosso - MT é uma atividade economicamente viável e promissora, o que pode ser verificado por meio

da lucratividade estimada e pelas taxas de retorno da atividade.

O cultivo de pinhão manso ainda está tímido e a superação desta etapa pode estar relacionada com alguns fatores que limitam a sua expansão, tais como a falta de consistência de políticas agrícolas específicas para esta oleaginosa, inclusive política de preço mínimo de venda do produto, ausência de domínio tecnológico e escassos conhecimentos a respeito da condução e potencial produtivo da cultura, pois são muito controversos os relatos literários, inexistência de cultivares melhoradas, manejo ineficiente de pragas e doenças, colheita contínua e maturação desuniforme, dentre outros aspectos de extrema relevância.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. Pinhão-manso, a opção para o biodiesel. 2007. Disponível em: <[http://www.pinhaomanso.com.br/noticias/jatropha/pinhao\\_manso\\_opcao\\_biodiesel\\_18\\_04\\_07.html](http://www.pinhaomanso.com.br/noticias/jatropha/pinhao_manso_opcao_biodiesel_18_04_07.html)>. Acesso em: 21 abr. 2007.

ARRUDA, F.P.; BELTRÃO, N.E.M.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E.; SEVERINO, L.S. Cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curcas L.*) como alternativa para o semi-árido nordestino. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, v.8, n.1, p.789-799, 2004.

ARRUDA, S.T. Análise Econômica da Produção de Borracha Natural no Estado de São Paulo. Piracicaba: ESALQ/USP, 1987. 129p. (Dissertação de Mestrado).

AVELAR, R.C.; DEPERON JÚNIOR, M.A.; CARVALHO, J.P.F.; DOURADO, D.C.; DANFA, S.; QUINTILIANO, A.A.; FRAGA, A.C.; CASTRO NETO, P. Produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas L.*) em tubetes. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 2005. Resumos... Varginha, 2005, p.298-301.

BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio. Secretaria de Tecnologia Industrial. Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais. Brasília, 1985. 364p. (Brasil. MIC. Documentos, 16).

CARNIELLI, F. O combustível do futuro. 2003 - Disponível em: <<http://www.ufmg.br/boletim/bul1413>>. Acesso em: 25 set. 2007.

CASTELLANOS, J. Biodiesel do Óleo de Pinhão-manso. 2006. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/blog/2006/11/biodiesel-oleo-pinhao-manso/>>. Acesso em: 21 abr. 2007.

CORTESÃO, M. Culturas tropicais: plantas oleaginosas. Lisboa: Clássica, 1956. 231p.

DALCHIAVON, F.C. Características agronômicas da cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas L.*) cultivada em lisímetro em seu estágio inicial de desenvolvimento nas condições edafoclimáticas de Tangará da Serra - MT. Tangará da Serra: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2008. 63p. (TCC - Graduação).

DALCHIAVON, F.C.; DALLACORT, R.; COLLETTI, A.J.; MONTANARI, R. Produtividade potencial de *Jatropha curcas L.* cultivado em lisímetros de drenagem em Tangará da Serra - MT. In: III CONGRESO SOBRE USO Y MANEJO DEL SUELO, 2009. Anais... Lugo, España, 2009, p.45-46.

DALCHIAVON, F.C.; DALLACORT, R.; INOUE, M.H.; SANTI, A.; NIED, A.H.; MARTINS, J.A.; COLETTI, A.J. Características agronômicas das sementes e dos frutos de pinhão-manso no município de Tangará da Serra, MT. Revista de Ciências Agro-Ambientais, v.8, n.1, p.45-53, 2010.

DUARTE, J.C.B.; NIED, A.H.; VENDRUSCOLO, M.C.; PEREIRA, P.S.X.; MENIN, L.F. Estudo da produtividade do pinhão manso (*Jatropha curcas L.*) em diferentes densidades e época do ano em

- Tangará da Serra-MT. In: IV CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNEMAT. Anais... Barra do Bugres, 2009a.
- DUARTE, J.O. Economia da produção de pinhão manso. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM PINHÃO MANSO. Brasília - DF, Novembro, 2009b.
- LEME, L.P. Experiência do pequeno produtor rural e a cultura do pinhão manso. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM PINHÃO MANSO. Brasília - DF, 2009.
- MELO, J.C.; BRANDER JUNIOR, W.; CAMPOS, R.J.A.; PACHECO, J.G.A.; SCHULER, A.R.P.; STRAGEVITCH, L. Avaliação preliminar do Potencial do Pinhão Manso para a Produção de Biodiesel. In: 2º CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2007, Anais... Brasília, 2007, p.198-203.
- MILESI, J. Análise de custo e rentabilidade do pinhão manso (*Jatropha curcas L.*), da empresa Barralcool na região de Barra do Bugres-MT. Tangará da Serra: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2007. 63p. (TCC - Graduação).
- MUNCH, E.; KIEFER, J.F. Purging nut (*Jatropha curcas L.*) multiple use plant as a source of fuel in the future? Schriftenreihe der Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit, v.209, n.1, p.32, 1989.
- NEVES, E.M.; SARTORELLI, S.R.P.; SHIROTA, R. Custo de produção de Borracha Natural em Seringueiras Cultivadas. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1983. 84p.
- NEVES, E.M.; SARTORELLI, S.R.P.; SHIROTA, R. Custo de produção de laranja no Estado de São Paulo. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz" e Sociedade Rural Brasileira, 1988, 28p.
- NUNES, C.F. Caracterização de frutos, sementes e plântulas e cultivo de embriões de pinhão manso (*Jatropha curcas L.*). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2007. 89p. (Dissertação - Mestrado).
- PEIXOTO, A.R. Plantas oleaginosas arbóreas. São Paulo: Nobel, 1973. 284p.
- RIBEIRO, M. Pesquisa avalia qualidade forrageira de pinhão manso. 2007. Disponível em:  
<[http://www.pinhaomanso.com.br/noticias/jatropha/r1\\_pesquisa\\_avalia\\_qualidade\\_forrageira\\_pinhao\\_manso\\_16\\_05\\_07.html](http://www.pinhaomanso.com.br/noticias/jatropha/r1_pesquisa_avalia_qualidade_forrageira_pinhao_manso_16_05_07.html)>. Acesso em: 09 jan. 2008.
- SANTOS, H.O.; SILVA-MANN, R.; DANTAS, P.C.; AZEVEDO, R.M.; PODEROSO, J.C.M.; MELO, M.F.V.; RIBEIRO, G.T. Entomofauna visitante das inflorescências de *Jatropha curcas* (LINAEUS). In: XVII ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA/III ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2007. Resumos... Sergipe, 2007, p.178.
- SILVA, W.S.D. Mapeamento de variáveis mercadológicas para a produção de biodiesel a partir da mamona na região nordeste do Brasil. Recife: Escola Politécnica, Universidade Federal de Pernambuco, 2006. 127p. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica).
- SILVA, C.J. Manejo: podas de formação e produção. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM PINHÃO MANSO. Brasília - DF, 2009.
- SLUSZZ, T.; MACHADO; J.A.D. Características das potenciais culturas matérias-primas do biodiesel e sua adoção pela agricultura familiar. In: XLIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2006, Resumos... Fortaleza, 2006.
- SOARES, V.M.; VENDRUSCOLO, M.C.; ARAÚJO JÚNIOR, P.C.; FRASSON, D.B.;