



Relatorio da avaliacao de Jatropha – Manica; Curso de Mestrado em Desenvolvimento Rural 2008/09

Almeida Siteo

September 2008



competing claims



This series of Policy Briefs is a result of the Partnership Programme between the Netherlands' Ministry of Foreign Affairs Government and Wageningen UR

The Netherlands' Directorate-General for International Cooperation and Wageningen UR are implementing the Partnership Programme 'Globalisation and Sustainable Rural Development'. In the context of conflicting local, national and global interests and drivers of change processes, the programme aims, among other things, to generate options for the sustainable use of natural resources, pro-poor agro-supply chains and agro-biodiversity. Capacity strengthening and institutional development form cross-cutting issues in of the Partnership programme. The programme's activities contribute to improved rural livelihoods, poverty alleviation and economic development in countries in the south. Farmers and other small-scale entrepreneurs in the agricultural sector form the primary target group. The program has a strong -but not exclusive- focus on countries in Sub-Saharan Africa.

c/o Wageningen International
Wageningen University and Research Centre
P.O. Box 88, 6700 AB Wageningen, The Netherlands
Phone: +31 317 486807
E-mail: africa.wi@wur.nl, Internet : <http://www.dgis.wur.nl>



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
CURSO DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

SIMULAÇÃO DE PROJECTOS

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DA *JATROPHA CURCAS* L. NA
PROVÍNCIA DE MANICA**

Discentes: Mestrandos do ano lectivo 2008/09

Supervisor: Prof. Dr. Almeida A. Siteo

Manica, Setembro de 2008

Índice

Agradecimentos.....	i
Acrónimos e Abreviaturas.....	ii
Lista de Tabelas.....	iii
Lista de Figuras.....	iv
Lista de Anexos.....	v
Sumário Executivo.....	iv
1. Introdução	3
1.1. Antecedentes e justificação do estudo	3
1.2. Problematização	5
1.3. Âmbito do Estudo	5
2. Objectivos	6
2.1. Objectivo geral.....	6
2.2. Objectivos específicos	6
3. Metodologia	7
3.1. Elaboração dos termos de referência (TORs)	7
3.2. Dados secundários	8
3.3. Trabalho de campo.....	8
3.4. Métodos e Técnicas de recolha e análise de dados	8
4. Limitações do estudo	10
5. Biocombustíveis.....	10
5.1. O conceito de Biocombustíveis	10
5.2. Matérias primas para biocombustíveis.....	12
5.3. Processamento de biocombustíveis.....	16
5.4. Competitividade do mercado	17
6. Cultura da <i>Jatropha curcas</i>	18
6.1. Descrição Botânica da <i>Jatropha curcas</i>	18
6.2. Propagação, ciclo de vida da cultura e de produção	20
6.2.1. Plantio e germinação.....	20
6.2.2. Pragas e doenças	21
6.2.3. Colheita, processamento, transporte e conservação.....	22
6.3. Condições de Cultivo desenvolvimento expontâneo da planta, embora a produção se distribua entre Janeiro e Julho	23
6.3.1. Cultivo por sementes.....	23
6.3.2. Cultivo por estacas	24
6.4. Produtos e usos da <i>Jatropha curcas</i>	25
6.4.1. Óleo da <i>Jatropha curcas</i> e suas aplicações	26
7. Caracterização da Província de Manica	28
7.1. Localização da província Manica	28
7.2. Clima e Relevo.....	28
7.3. Clima.....	28
7.4. Relevo	29
7.5. Dados Sócio – Demográficos.....	29
7.6. Regiões Agro-ecológicas	29
7.6.1. Região de Altitude Média (R4).....	29

7.6.2.	Região de Alta Altitude (R10)	30
7.7.	Produção agrícola.....	31
7.8.	Uso e cobertura da terra	33
8.	Resultados e Discussão	34
8.1.	Produção da <i>Jatropha curcas</i> em Manica	34
8.1.1.	Sistemas de produção.....	34
8.1.2.	Consociação	35
8.1.3.	Rega	35
8.1.4.	Adubação e fertilização.....	36
8.1.5.	Pragas e Doenças	36
8.1.6.	Controlo Fitossanitário.....	37
8.1.7.	Podas	38
8.1.8.	Sacha	38
8.2.	Interação com a produção alimentar	40
8.3.	Impactos sociais e ambientais da produção de <i>Jatropha curcas</i>	40
8.3.1.	Impactos sociais	40
8.3.2.	Impactos ambientais.....	45
8.4.	Interação entre o meio e os organismos	48
8.5.	Análise do custo benefício	50
8.6.	Análise da percepção dos intervenientes	52
8.7.	Oportunidades e constrangimentos	lvi
9.	Constatações	lvii
10.	Recomendações.....	lix
11.	Referências bibliográficas.....	lxi
	Equipa de Trabalho	89

1. Introdução

O presente relatório visa apresentar dados sobre as constatações, levantamento de base sobre fontes de produção de Biocombustíveis na Província de Manica, com enfoque particular para o cultivo da *Jatropha curcas*.

O levantamento foi realizado pelos estudantes do curso de Mestrado em Desenvolvimento Rural, da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, da Universidade Eduardo Mondlane em parceria com o Governo da província de Manica, representado pela Direcção Provincial de Agricultura.

A equipe, estando composta por estudantes provenientes de diversas áreas de formação académica e variadas experiências profissionais, procurou analisar a situação da produção da *Jatropha curcas* em diversas perspectivas, económica, sócio-ambiental e agronómica.

Apesar de reconhecer que o estudo foi elaborado com fins académicos, sendo parte curricular do mestrado, especificamente, da cadeira de Simulação de Projectos, as constatações e recomendações trazidas no documento visam responder a um problema pratico de interesse do Governo da Província, Produtores de Sector Privado e familiar e outras entidades preocupados com a produção de bio combustíveis na Província.

Os dados apresentados no relatório foram estruturados da seguinte forma:

1.1. Antecedentes e justificação do estudo

A utilização de combustíveis fósseis é um dos principais factores que influencia negativamente a qualidade e o equilíbrio do meio-ambiente, pelo que a sua utilização deve ser condicionada, para que não se atinjam índices de poluição nos grandes centros urbanos, derramamento de petróleo no mar, etc., que ponham em causa o ecossistema terra (Santos sd)

Para o efeito, o mundo se debate com a busca de novos meios de produção de combustíveis para fazer face à actual crise. Estudos recentes sobre os impactos causados pelos combustíveis fósseis mostram que “a matriz energética é composta por petróleo (35%), carvão (23%) e gás natural (21%). Apenas dez dos países mais ricos consomem cerca de 80% da energia produzida no mundo. Entre estes, os Estados Unidos são responsáveis por 25% da poluição atmosférica. Analistas estimam que, dentro de 25 anos, a demanda mundial por petróleo, gás natural e carvão tenha um aumento de 80%” (Melo e Mendonça, 2008).

Em Moçambique, a produção de Biocombustíveis tem ganho maior expressão nos dias de hoje. A promoção da produção dos biocombustíveis está enquadrada, na resposta do governo aos apelos da União Europeia e aos acordos internacionais, particularmente o protocolo de Kyoto, que prevê evitar o consumo e produção de combustíveis fósseis para redução de emissão dos Gases de Efeito de Estufa (GEE).

De referir que o discurso sobre a produção de Biocombustíveis vem ganhando contornos visíveis desde 2004/5 com a tomada de posse do novo Governo. Em 2006, o novo Executivo procurou materializar esta nova tendência mundial, através da introdução da cultura de *Jatropha curcas*, para a produção de biocombustíveis, a luz dos apelos feitos, assiste-se ao surgimento de varias iniciativas em diferentes partes do país, envolvendo produtores dos sectores público, privado e familiar.

Em 2007, a partir das orientações do governo central, os governos províncias e distritais receberam recomendações para identificação de áreas de cultivo e produção da *Jatropha curcas*, a título experimental. Estas orientações ganham maior enquadramento no contexto de planeamento do sector agrícola em Moçambique, com a elaboração da estratégia nacional para a produção da *Jatropha curcas* no País, no presente ano de 2008.

Foi neste contexto, que a província de Manica viu a necessidade de se dedicar a produção e fomento da cultura da *Jatropha curcas*, para a produção de biocombustível. Dai que, o governo provincial, através da direcção da Agricultura, pretende, avaliar a situação actual da produção desta cultura, e o seu impacto socio-económico, agro-ecológico e ambiental na província.

1.2. Problematização

No âmbito da implementação das directivas presidenciais para a introdução de culturas para a produção de biocombustíveis no país, o governo da província de Manica pretende dedicar-se a produção e fomento da cultura da *Jatropha curcas*.

No entanto, apesar de se identificar algumas iniciativas de produtores locais de produção da *Jatropha curcas*, sobretudo a título experimental, pouco se sabe sobre as reais implicações da produção desta cultura na província. As questões ligadas aos efeitos da produção da *Jatropha curcas* para o clima da região, para a produção de outras culturas, doenças e pragas, crescimento e produtividade, segurança alimentar e, sobretudo, questões socio-económicas são as que se mostram mais relevantes conhecer.

De referir que, o fraco conhecimento sobre a *Jatropha curcas* não só se associa ao facto de ser uma cultura introduzida recentemente na província, mas também ao facto de não existir, até o momento, iniciativas de registo de análise dos sistemas de produção e documentação de experiências locais de produção e comercialização desta cultura. É neste âmbito, que o estudo trás como preocupação principal o levantamento de dados sobre as implicações da produção cultura em Manica, com o objectivo de produzir um conjunto de informações e recomendações para a estratégia de produção do biocombustível em Manica.

1.3. Âmbito do Estudo

O presente documento constitui o relatório de pesquisa de um estudo sobre a produção de *Jatropha curcas* na província de Manica, realizado pelos estudantes do curso de Mestrado em Desenvolvimento Agrário da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane, segundo solicitação da Direcção Provincial de Agricultura de Manica. De realçar que, por outro lado, o estudo constitui o ensaio da cadeira de Simulação de Projectos do referido curso e decorreu no mês de Setembro do ano em curso nos distritos de Manica, Sussundenga e

Gondola. Contudo, o horizonte de análise abarca todos os restantes distritos da província de Manica.

O estudo reflecte as prioridades definidas pela actual Administração do Estado em Moçambique e pelo Ministério de Agricultura no combate a pobreza através da geração de riqueza para o sector familiar e criação de emprego, bem como do Ministério de Energia na busca de fontes alternativas de energia como forma de suprir a demanda e pressão das fontes de energia tradicionais. As prioridades acima referenciadas estão reflectidas nos diversos instrumentos de planificação, nomeadamente Plano de Acção para a Produção de Alimentos (PAPA) e Proposta da Estratégia de Biocombustíveis em Moçambique.

O estudo debruça-se sobre a cadeia de produção de *Jatropha curcas* na província e descreve os cenários óptimos para a produção de combustíveis, bem como discute o cenário alternativo para a província, tendo em conta a dimensão agronómica, social, económica e financeira.

2. Objectivos

2.1. Objectivo geral

Avaliar a produção de biocombustíveis a partir da *Jatropha curcas* na província de Manica.

2.2. Objectivos específicos

- Avaliar as oportunidades e constrangimentos da produção de biomassa para a produção de biocombustíveis na província.
- Analisar os aspectos ambientais e sociais da produção de *Jatropha curcas*.
- Analisar as interacções entre a produção de *Jatropha curcas* e a segurança alimentar.
- Avaliar o comportamento agronómico da *Jatropha curcas* (incluindo sistemas de produção) como uma cultura em larga escala tomando como base as plantações existentes.
- Avaliar a percepção dos intervenientes no sector público, privado, e familiar sobre a produção de biocombustíveis.

- Avaliar a eficiência técnica e económica da produção da *Jatropha curcas* na província de Manica.
- Recomendar uma estratégia de acção para o estabelecimento de plantações de *Jatropha curcas* na província de Manica

3. Metodologia

Este capítulo apresenta a metodologia dum estudo qualitativo que tinha em vista responder à seguinte questão focal: ***Como é feita a produção de Jatropha curcas na província de Manica?*** Tal estudo justifica-se pela importância de conhecer não apenas os sistemas de produção e seus impactos sociais e económicos no sector familiar, mas também atitudes e práticas inerentes a esta cultura.

Conforme Bauer e Gaskell (2004), a pesquisa qualitativa é considerada uma estratégia de pesquisa independente. Porém, reconhece-se que a função independente da pesquisa qualitativa possui limitações pelo que necessita ainda de desenvolver equivalentes funcionais aos da pesquisa quantitativa, ou seja, procedimentos e padrões claros. Por isso, neste estudo, recorrer-se-á a uma descrição detalhada dos procedimentos utilizados na compreensão da produção da cultura de *Jatropha curcas*.

Durante a elaboração do presente estudo seguiram-se as seguintes fases:

3.1. Elaboração dos termos de referência (TORs)

Os termos de referência constituíram a directriz para a realização do trabalho de campo e estabeleceram as linhas que definiram o escopo da pesquisa realizada, os métodos e técnicas para a obtenção de informação e o modelo de análise dessa informação.

Os termos de referência foram desenhados em conjunto com os técnicos da DPA, com base em relatórios existentes sobre a produção da cultura de *Jatropha curcas* em Moçambique. Nesta instituição, o pesquisador – chefe (*team leader*) entrevistou alguns técnicos ligados a produção da *Jatropha curcas* com o objectivo de aprofundar mais o tema e consequentemente redefinir o seu contexto de análise. A partir daí,

definiu-se a área de estudo. Os TORs constituíram uma planificação da pesquisa realizada na qual se pretendia definir, sobretudo, os objectivos de pesquisa e metodologia de recolha de dados.

3.2. Dados secundários

Para a recolha de dados secundários, foi usada a revisão de literatura sobre a cultura da *Jatropha curcas* disponível na biblioteca da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane, FAO, Ministério da Agricultura (MINAG), Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), Ministério de Energia, Ministério de Industria e Comércio (MIC), ADIPSA, nomeadamente Estratégia de Desenvolvimento Rural (EDR), Plano de Acção para a Produção de Alimentos (PAPA), relatórios de campanhas agrícolas, balanços sobre a produção agrícola de anos transactos e relatórios de projectos.

3.3. Trabalho de campo

O estudo foi realizado em três distritos da província de Manica, nomeadamente Manica, Gondola, Sussundenga, na província de Manica, distritos com condições óptimas para a produção da cultura de *Jatropha curcas*. Inicialmente tinham sido indicados também os distritos de Bárue e Machaze, não obstante o facto deste último ser um distrito com o clima semi-árido. Contudo, estes distritos não foram inclusos devido a dificuldades de acesso e limitação de recursos.

3.4. Métodos e Técnicas de recolha e análise de dados

A recolha de dados foi feita usando métodos qualitativos, cujas técnicas e instrumentos se passam imediatamente a citar:

- **Observação directa**

A equipa de pesquisa com recurso ao formulário de registo de observação (ver o anexo 5) realizou visitas aos campos de produção de empresas privadas e do sector familiar, com o objectivo de ver *in loco* a produção de *Jatropha curcas*. As

observações feitas durante as visitas realizadas aos campos de produção tinham em vista captar:

- As principais diferenças económicas, culturais e sócio-antropológicas existentes no sector familiar;
- Os sistemas de produção em uso no sector familiar e no sector privado
- O quadro analítico das interacções da produção de *Jatropha curcas* e culturas alimentares.

- **Entrevistas semi-estruturadas**

As entrevistas compreenderam uma discussão informal sobre a problemática em causa. Não houve um questionário rigidamente estruturado, mas sim um roteiro semi-flexível, o (ver anexo 2) construído de acordo com os objectivos da pesquisa, o que permitiu que várias questões tenham sido melhor discutidas, aprofundadas, ou introduzidas no decorrer do processo analítico. Os questionamentos foram pertinentes à formulação de hipóteses sobre o problema teórico. Pelo que, as entrevistas foram realizadas aos técnicos das instituições do Estado, ONG's, Privado e Sector familiar (ver anexo 3).

- **Grupos focais**

Morgan (1997) define grupos focais como uma técnica de pesquisa que colecta dados por meio das interacções grupais ao se discutir um tópico especial sugerido pelo pesquisador. Como técnica, ocupa uma posição intermediária entre a observação participante e as entrevistas em profundidade. Pode ser caracterizada também como um recurso para compreender o processo de construção das percepções, atitudes e representações sociais de grupos humanos (Veiga & Gondim, 2001).

Assim, a equipa de pesquisa e os técnicos da DPA reuniram-se para trocar experiências e a interagirem sobre ideias, sentimentos e valores no que concerne a cultura de *Jatropha curcas*.

- **Análise de dados**

A metodologia utilizada abrangeu a elaboração de perguntas abertas para explorar e entender atitudes, opiniões, percepções e comportamentos dos segmentos estudados.

Importa referir ainda que, tratando-se de percepções, não há resultados “certos” ou “errados” mas, sim, resultados adequados ou não ao esclarecimento do problema ora apresentado. Desta forma, a informação aqui recolhida não será tratada estatisticamente, mas sim foi cruzada com o que diz a literatura e também triangulada.

4. Limitações do estudo

No decurso do presente estudo constituíram limitações de destaque os seguintes pontos:

- O tempo disponível e dificuldades de acesso aos entrevistados, e há alguns campos dos distritos de Bárué , Machaze e Guro;
- Recursos limitados que determinaram significativamente no reduzido número de entrevistados;
- Escassez de estudos ou documentos científicos que retratem o tema em questão no contexto nacional por ser bastante novo;
- A *Jatropha curcas* constitui uma cultura com estreita relação as políticas governamentais, portanto, sensível no seio das comunidades. Assim, coloca-se a hipótese de que os dados fornecidos pelos entrevistados possam ter sido influenciados ou sonegados. Isto se considerar que o tempo para a recolha de dados foi relativamente curto para aprofundar e triangular as informações colhidas.

5. Biocombustíveis

5.1. O conceito de Biocombustíveis

O termo biocombustível aplica-se a todos os elementos orgânicos capazes de gerar combustão. Neste sentido, abrange tanto os combustíveis sólidos por exemplo, lenha, líquidos, gasosos e gelatinosos. A tabela nº 1 mostra algumas fontes de produção de biocombustíveis.

Tabela 1 Algumas fontes de biocombustíveis e processos de obtenção dos diferentes tipos de biocombustíveis.

MATÉRIA PRIMA	PROCESSO	BIOCOMBUSTIVEL
Cana de açúcar	Fermentação/Destilação	Etanol
Resíduos de matéria orgânica	Decomposição anaeróbica	Biogás
Árvores, arbustos, etc.	Mecânico	Lenha
Árvores, arbustos, etc.	Pirólise	Carvão vegetal
Resíduos de folhas e madeira	Pirólise e reforma	Hidrogénio
Etanol	Reforma	Hidrogénio
Óleos vegetais e gordura animal	Transesterificação ou Esterificação	Biodiesel
Óleos vegetais e gordura animal	Craqueamento	Bio-óleo e outros

Fonte: Soares e Lima *et al.* 2004.

Dito de forma mais clara, os biocombustíveis são combustíveis fabricados com matéria orgânica. Apesar de em Moçambique consumir-se um grande volume de lenha e carvão, este estudo tem um enfoque particular para os combustíveis líquidos. Existem dois tipos principais de biocombustíveis líquidos: etanol - produzido por carboidratos (ex: açúcares, cana de açúcar, trigo, milho e ultimamente, inclui-se nesta lista produtos florestais como ervas energéticas) e biodiesel, produzido por derivados de sementes oleosas (p. ex: *Jatropha curcas*, girassol, camola, soja e óleo de palma). Trata-se de um combustível alternativo que providencia igual potência que o diesel convencional.

Os biocombustíveis podem ser misturados em quantidades relativamente pequenas com combustível de petróleo para uso nos motores de combustão, e nas máquinas importantes na área dos transportes. O etanol pode ser misturado com petróleo (gasolina) até 10% , enquanto que o biodiesel pode ser misturado com diesel até 20%. (http://www.Jatrophacurcascurcasbiodiesel.org/bioDiesel.php?_divid=menu6Download:11-06-08). Porém, existem outros combustíveis líquidos que não foram mencionados na tabela, que são: bimetanol e biodimetileta.

(<http://knowledge.cta.int/en/content/view/full/4409> Download: 11-06-08).

O conceito biodiesel remonta ao tempo do Dr. Rudolf Diesel em 1885, quando fabricou o primeiro motor com a intenção de pô-lo a funcionar através de combustível vegetal. Fez a primeira demonstração em Paris, em 1900 e espantou a todos quando fez funcionar a máquina com qualquer combustível disponível – incluindo gasolina e óleo de amendoim. Ele estava consciente de que no momento a sua descoberta era insignificante, mas que mais tarde se tornaria tão importante quanto era o petróleo, carvão e alcatrão naquela época.

(http://www.Jatropha_curcas_curcasbiodiesel.org/bioDiesel.php?_divid=menu6

Download: 11-06-08).

5.2. Matérias primas para biocombustíveis

Existem várias culturas que poderiam ser usadas para prover a matéria prima de biocombustível em Moçambique. Algumas destas culturas são já largamente cultivadas no país, inclusive a mandioca, milho e cana-de-açúcar para o etanol e o côco, algodão, amendoim e gergelim para o biodiesel. Para a produção de biodiesel, será necessário incrementar a produção de oleaginosas. Este processo poderá contribuir também indirectamente para a maior disponibilidade de óleo para a alimentação. Dos produtos escolhidos para a produção de biocombustíveis, em Moçambique, alguns são básicos para a alimentação e as suas produções na campanha agrícola 2005-2006 foram: mandioca (7.551 milhões de toneladas), milho (1.533 milhões de toneladas), mapira (338,693 toneladas), amendoim (145,584 toneladas); outras são de rendimento, como o algodão (63.4 milhões de toneladas) e a cana-de-açúcar (5.695 milhões de toneladas).

É comum dividir-se os produtos agrícolas em “culturas de rendimento” e culturas de subsistência, conforme o grau de “comercialização” que cada produto tem. Assim teremos os produtos direccionados para o mercado como o algodão, gergelim, e girassol entre outros, como culturas de rendimento e as culturas destinadas principalmente para o auto-consumo como mandioca, milho, feijões, como culturas de subsistência. Esta classificação não é rigorosa e varia conforme o espaço e a renda das pessoas.

O rendimento médio por hectare, em geral, é baixo em Moçambique devido aos sistemas tecnológicos utilizados, em particular, a falta de regadios para a devida gestão da água, ao baixo uso dos insumos agrícolas como adubos e pesticidas. Por outro lado, quase toda a produção agrícola é realizada na base de subsistência, em pequenas áreas de cerca de um hectare ou menos.

Esta situação eleva os custos unitários de produção e a produção agrícola sobrevive devido ao baixo custo de oportunidade da mão de obra nas zonas rurais. Por outro lado, os preços de produtos nacionais apresentam grande variação sazonal devido a falta de condições de armazenagem.

As culturas mais atractivas para produção de matérias-primas de biocombustíveis são aquelas encontradas em custos menores com implicações menos importantes para efeitos nos preços que irão limitar a viabilidade para a parte mais pobre da população como mostra a tabela 2. Baseado na revisão apresentada aqui, parece que as culturas mais apropriadas para produção de biodiesel que são actualmente cultivadas incluem o coco e o girassol, juntamente com a palma Africana, a semente de rícino e *Jatropha curcas*, que são desconhecidas ou estão apenas emergindo em Moçambique. Para o etanol, mapira e cana-de-açúcar são prioridades, mas a mandioca também deve ser incluída, dado o seu baixo custo de produção. Parece apropriado apontar diversas matérias-primas para assegurar um desenvolvimento balanceado, evitar ao máximo a extensão de impactos dramáticos de preços, e criar alternativas para os produtores de biocombustível. Alguns itens por sua vez são discutidos abaixo (Econergy 2008):

- *Girassol*. O aumento constante dos preços dos óleos vegetais continuará a manter o cultivo de girassol um negócio atractivo, assim como o cultivo de outras culturas. Dada a tendência para cultivo de girassol, parece apropriado indicá-lo como um candidato para o uso em biodiesel, especialmente para aplicação de auto-abastecimento em áreas mais remotas, e no futuro para produção em larga escala.

- *Jatropha curcas*. Moçambique já está comprometido com o cultivo de *Jatropha curcas*, e as informações disponíveis sobre o seu óleo sugerem que a planta possa ser uma excelente geradora de biodiesel. Além disso, informações sobre experiências em outros países demonstram que a *Jatropha curcas* pode ser cultivada com sucesso. O que ainda não está claro até o momento, no entanto, é se o custo de produção é realmente tão baixo

como alguns promotores da planta têm sugerido, e se as produções alcançadas em terras marginais são substanciais o bastante para gerar volumes significativos e rendimentos economicamente viáveis.

- *Cana-de-açúcar*. A presença de grandes produtores de açúcar em Moçambique faz com que cheguemos à já sabida conclusão de que o investimento na produção de etanol só ganhará espaço se um mercado local for criado. Dada a necessidade de água, é provável que um novo cultivo de cana-de-açúcar possa ocorrer no Centro e no Norte do país, com ênfase numa nova plantação local e em destilarias de etanol próximas aos portos para facilitar a logística para receber melaços de outras indústrias bem como para exportar etanol.

No que diz respeito à soja e algodão, ambos podem ser considerados como matérias-primas apropriadas, sua adequação é enfraquecida por existirem preços mais atractivos em usos competitivos (semente de algodão, dadas suas vantagens como óleo de cozinha) ou por limitações técnicas (a soja possui menos quantidade de óleo, com altos índices de proteínas, tornando-a mais adequada como fonte de proteína animal).

Tabela 2. Resumo das matérias primas para biocombustíveis

		IMPACTO SÓCIO-ECONÓMICO E AMBIENTAL		
		BAIXO	MODERADO	ALTO
AGRO- ECOLÓGICA	FAVORÁVEL	Milho	Soja, Amendoim, algodão	Cana-de-açúcar, <i>Jatropha curcas</i>
	MODERADO			
	DESFAVORÁVEL			
APTIDÃO	INFORMAÇÃO NÃO DISPONÍVEL		Girassol e Gergelim	

Fonte: Adaptado de Econergy 2008

Os custos de produção variam conforme a tecnologia utilizada. Em geral, os custos aumentam significativamente com o uso de tecnologias mais modernas, ou seja, com o uso de equipamento (tractor) e insumos como adubos, ao invés do sistema

tradicional de subsistência em que se usa mão de obra intensiva e praticamente não se usam insumos para melhorar o rendimento. No primeiro caso o custo por hectare é superior mas o elevado rendimento por hectare compensa. O sistema tradicional sobrevive somente por que, na maior parte dos casos, a mão- de-obra não é paga e o seu custo de oportunidade é quase nulo.

A avaliação dos custos de produção para os diferentes tipos de culturas revistas nesta secção é baseada nas estimativas dos custos de produção do MINAG, referentes aos modelos de produção. No caso das culturas não extensivamente praticadas em Moçambique, tais como a palma Africana e o rícino, nenhum custo de produção é apresentado. No caso da soja, que não é extensivamente cultivada no Moçambique, o IIAM desenvolveu algumas estimativas e estas foram as utilizadas.

Na Tabela 3 são apresentados os preços e os custos médios de alguns produtos, mostrando o rendimento por hectare de cultivo, seguidos dos custos por hectare a derivados dos custos de produção estimados nas cartas tecnológicas. Importa salientar que para o caso de etanol a cana de açúcar apresenta maior rendimento de biocombustível por hectare enquanto que para o caso do biodiesel está a *Jatropha curcas*.

Tabela 3: Resumo de custos representativos de matérias-primas, na exploração

	RENDIMENTO (TON/HA)		CUSTO/TONELA DA CASO BAIXO RENDIMENTO /HA		CUSTO/TONELADA CASO BAIXO RENDIMENTO /HA		PREÇO MÉDIO/TONELADA (MATÉRIA PRIMA)		RENDIMENTO DE BIOCUMBIUSTÍVEL (TON/HA)
	Baixo	Alto	Mts	USD	Mts	USD	Mts	USD	
Etanol									
Milho	1,0	6,0	4293	159	1062	39	4090	151	0,3-1,83
Cana –de-açúcar	60	90		20		16		18	3,7-5,5
Biodiesel									
Algodão	0,8	2,5	4513	167	2028	75	5300	196	0,1-0,33
Amendoim	0,3	2,0	7367	273	2668	99	24060	891	0,12-0,8
<i>Jatropha curcas</i>	3,0	4,0	3565	132	3483	129	7508	278	0,6-0,8
Gergelim	0,4	1,5	6493	240	3260	121	11500	426	
Soja	0,7	3,0	2550	94	1338	50	5500	204	0,1-0,42
Girassol	0,5	1,5	2138	79	2720	101	3750	139	0,16-0,5

Fonte: Eenergy

Para casos de baixo-rendimento, os custos baseados por hectare são mais altos, com a excepção da mandioca e do girassol. Para o caso de alto-rendimento, os custos por hectare são relativamente menores.

5.3. Processamento de biocombustíveis

a) Etanol

Existem varias opções para a produção do etanol combustível a partir de matérias primas de biomassa. As tecnologias convencionais requerem matérias-primas derivadas de amidos ou açúcar, dado que estas tecnologias são capazes apenas de fermentar açúcares encontrados na cana de açúcar ou aqueles convertidos a partir de amidos simples: as plantas de etanol da primeira geração que utilizam tecnologias convencionais, recebem grãos ou cana-de-açúcar como matéria-prima, e produzem etanol combustível como um produto final. (Econergy, 2008).

Os processos de produção de etanol de segunda geração, têm capacidade de converter biomassa celulósica em açúcares fermentáveis. A pesquisa intensiva e o desenvolvimento em curso estão criando uma oportunidade para emergirem produtores como Moçambique para adoptá-los, com um enorme crescimento em biocombustíveis que acontece na África. O processo de moagem seca utilizando grãos e a destilaria do etanol da cana-de-açúcar são particularmente relevantes para o caso de Moçambique. (Econergy, 2008)

Há uma destilaria de etanol em operação actualmente em Moçambique na Região de Buzi, a aproximadamente 50 km do Porto de Beira. A destilaria produz 10,000 litros brutos por dia de etanol para bebidas e aplicações farmacêuticas usando melados como uma matéria prima.

b) Biodiesel

Como na produção de etanol, existe para Moçambique uma série de opções de matérias primas viáveis tecnicamente para o biodiesel. A reacção convencional de batelada e os sistemas fluxo contínuos podem utilizar uma ampla gama de óleos vegetais refinados e gorduras animais para produzir biodiesel. (Econergy, 2008)

Existem dois processos tecnicamente distintos que tradicionalmente são utilizados na conversão de óleos vegetais refinados ou gorduras em metil ou etil ésteres (biodiesel): batelada e processo contínuo. Embora todos os processos sejam relevantes, vamos nos

restringir à explicação detalhada do processo de batelada. A produção de biodiesel por batelada é uma técnica que pode ser utilizada com muitas matérias primas diferentes para produzir combustível de baixo custo. O equipamento de produção por batelada é utilizado para operação de pequena escala; em geral, instalações que utilizam essa tecnologia produzem menos de 5 milhões de galões de combustível por ano. O processamento por batelada é relativamente simples: óleo, metanol e um catalisador tal como o potássio ou o hidróxido de sódio são colocados num reactor que é depois selado.

5.4. Competitividade do mercado

Comparando os custos de produção dos biocombustíveis, a Econergy (2008) não encontrou grande diferença no custo final para produzir etanol (0,55 USD/l, a partir da cana de açúcar e 0,47 USD/l a partir do melaço). A mandioca tem um custo maior pela complexidade de transformação em etanol. O melaço tem um custo de produção do etanol baixo no curto prazo, pela inexistência de estrutura de transporte em algumas regiões, que poderiam abrir novos mercados para usos alternativos. conforme mostra a tabela nº 4. (Econergy 2008).

De entre as várias culturas a que se mostra mais adequada para a produção de biocombustíveis, pelas características do país e pelo estado das estradas, que dificultam o acesso às zonas do interior, é a palma africana, pelo seu maior potencial económico na exportação para o exterior, que é seis vezes maior que o da *Jatropha curcas*.

6. Cultura da *Jatropha curcas*

6.1. Descrição Botânica da *Jatropha curcas*

Taxonomia e nomenclatura

Família: *Euphorbiaceae*

Espécie: *Jatropha curcas* L.

Nomes comuns: segundo a Environment Africa:2003:1 a *Jatropha curcas* possui vários nomes, variando de país a país e da língua em uso numa determinada região. Os nomes abaixo são usados em referência a esta planta, nomeadamente: “physic nut, purging nut (Inglês); pourghère, pignon d’Inde (Francês); piñoncillo (México); coquillo, tempate (Costa Rica); tártago (Porto Rico); mundubi-assu (Brazil); mupuluka (Angola); butuje (Nigéria); makaen (Tanzania); purgeerboontjie (South Africa); dand barrî, habel meluk (Arab); purgueira (Português) e gala maluco e Nuku (Moçambique – Maputo/Gaza e Inhambane respectivamente).

Até então, continua incerta a definição clara da origem desta planta, contudo acredita-se que o México e a América Central sejam as prováveis zonas da sua origem, tendo sido introduzida em África e Ásia, e actualmente é cultivada mundialmente. A distribuição actual mostra que a introdução desta planta é mais favorável para as zonas áridas dos trópicos com pluviosidade anual de 300-1000mm. Ela ocorre principalmente em zonas de baixas altitudes que variam de 0 a 500 metros, em áreas com temperatura anual média acima de 20°C, mas a planta pode desenvolver se em zonas de altas altitudes, sendo tolerante a pequenas baixas de temperatura. Ela cresce em solos irrigáveis e adapta se facilmente a solos marginais com poucos nutrientes.

Jatropha curcas é uma planta monogâmica, perene, decídua, com flores dispostas em forma de cachos e que no período de floração as flores fêmeas são normalmente rodeadas por um grupo de flores masculinas. As flores são pequenas e esverdeadas uni sexuais com flores fêmeas e masculinas na mesma árvore, conforme ilustram as figuras 1 e 2. O ratio das flores masculinas e femininas varia de acordo com a proveniência da espécie. A *Jatropha curcas* é uma planta que pode atingir até 8

metros de altura e 20 cm de diâmetro. O tronco é estreito e os ramos um pouco acima do chão; a casca é fina e amarelada. As folhas têm 6 por 15 cm e são lobuladas.

Floração e frutificação

O fruto é uma cápsula com uma cor castanha – cinzenta (quando madura), com um máximo 4 cm de comprimento e que está dividida em 3 células, cada uma contendo uma semente. As semente são escuras (de cor preta), com cerca de 2 cm de comprimento. Um Kg tem cerca de 1000 – 2400 sementes.

As plantas são caducas, perdendo as folhas na época seca. A floração ocorre durante a época chuvosa. Em regiões permanentemente húmidas, a floração ocorre durante todo o ano. As sementes amadurecem três meses após a floração. O crescimento inicial é rápido e com boas condições de precipitação atmosférica as plantas vindas de viveiros podem dar frutos antes da primeira época chuvosa e as plantadas directamente a partir da semente, depois da segunda época chuvosa. As flores são polinizadas por insectos especialmente as abelhas.

As plantas produzem flores 1½ ano após a plantação. Quando a *Jatropha curcas* for irrigada ela produz flores durante todo ano. Em situações onde depende da chuva a floração é restrita para época. As colheitas economicamente aceitáveis começam a partir do quarto ano, sendo estimadas em 7500kg/ha (s/n:s/a).



Figura 1: Frutificação



Figura 2: Cápsula e sementes

O Ciclo de floração e frutificação da *Jatropha curcas*
Arranjos: Mestrados – UEM/2008

6.2. Propagação, ciclo de vida da cultura e de produção

6.2.1. Plantio e germinação

Segundo Peixoto (1973), o aproveitamento dos resíduos da extracção como adubo natural nos próprios plantios da euforbiácea, além de enriquecer o terreno de matéria orgânica, irá incorporar ao solo quantidades acentuadas de nitrogénio, fósforo e potássio, presentes em índices elevados na torta residual. Estes elementos, contribuem para manter um nível de produtividade regular da cultura e diminuem o consumo dos fertilizantes químicos. A adubação verde com leguminosas é outro procedimento recomendado para a fertilização dos campos cultivados com a *Jatropha curcas*, pois, de modo geral, fornecem altos rendimentos por unidade de área plantada, fixando o nitrogénio atmosférico, transferindo aos solos por decomposição orgânica, os elementos nutrientes essenciais como fósforo, cálcio ou enxofre além do nitrogénio.

A consociação da *Jatropha curcas* com culturas de ciclo anual é outra prática agrícola de grande alcance no êxito económico da cultura, proporcionando maior rentabilidade pelo uso intensivo do solo. Tendo em vista as condições climáticas das áreas de maior aptidão ao cultivo, sugere-se a utilização de plantios intercalares com o amendoim, que além de aumentar a oferta de óleos vegetais por unidade de área, apresenta como outras leguminosas, a vantagem de promover a fertilização dos solos.

A germinação é rápida, podendo ser completada em 10 dias, sendo epigénica e dicotiledônea. Após a formação das primeiras folhas, o cotilédone murcha e cai. Nos viveiros, as sementes podem ser semeadas em bolsas de germinação ou em raiz nua. Embora as plantas resultantes da sementeira directa cresçam muito rapidamente, devem continuar no viveiro durante três meses até atingirem 30 – 40 cm de altura. De seguida, podem ser transplantadas, pois, já terão desenvolvido o seu odor repelente e não serão consumidas por animais.

O plantio de raiz nua ou em bloco, pode ser feita imediatamente após o preparo da cova, desde que a muda fique com o colo ou nó vital a 4 ou 6 cm acima do nível do solo. Segundo Peixoto (1973), a adaptação das mudas procede a adubação nos primeiros 5 ou 10 cm da cova; este processo repete-se após seis meses e, em diante, uma vez por ano. A partir do segundo ano, podem ser aplicados fertilizantes: sendo 150 kg de super fosfato por hectare e 40:100:40 kg de NPK, respectivamente. Do

quarto ano em diante, apenas 10% de super fosfato podem ser adicionados anualmente.

A melhor época para o plantio é no início das primeiras chuvas, para assegurar bom desenvolvimento das plantas. No entanto, quando se dispõe de água para irrigação, o plantio pode ser feito, em qualquer época. A sacha pode ser feita a medida que for necessária. Para além da sacha, aconselha-se a poda da planta após 6 meses. A irrigação é necessária logo após o plantio, e de seguida preferivelmente uma vez por semana. Durante o Verão, é obrigatório que seja feita a irrigação pelo menos duas vezes por mês. No entanto, a irrigação gota a gota é desencorajada, na medida em que, esta impulsiona maior crescimento vegetativo da planta em detrimento da produção do fruto.

Como cultura, a *Jatropha curcas* é muito exigente em termos climáticos, requerendo uma precipitação que varia entre 200 a 600mm por ano. Pode ser cultivada em terras marginais e mesmo nessas condições obtêm-se rendimentos aceitáveis, quando comparada com outras culturas. Ela é altamente resistente a pragas e doenças. Adapta-se facilmente aos solos húmidos e cresce desde o nível das águas do mar até a altitudes superiores a 1000m. As melhores condições de crescimento, ocorrem entre os 600 e 800m. O compasso ideal é de 2.5 X 2.5 m a 2.0 X 3.0 m. Os rendimentos médios podem atingir 9.6 ton/ha em casos de três colheitas por ano, nas regiões onde não se regista a ocorrência de época seca. A semente contém 66% de cascas, fornece de 50 a 52% de óleo extraído com solventes e diminui para 32 a 35% em caso de extracção por expressão¹.

6.2.2. Pragas e doenças

Entre as pragas nocivas ao desenvolvimento da *Jatropha curcas*, como consequência da presença do látex cáustico nas diversas partes da planta, incluem-se a: *Corynorhynchus radula*, *Stiphra robusta* Leitão, *Retithrips syriacus* Mayet, *Pachycoris torridus* Scopoli e *Sternocolaspis quatuordecim* Costata, Defoladores (*Helminthosporium tetramera*), perda das Plantulas (*julus* sp), Galerias nas folhas

¹ Entende-se por expressão o processo de trituração e aquecimento da amêndoa.

(larva de Lepidóptero), esta cultura é hospedeira do vírus que provoca o mosaico na mandioca. Roedores da casca e da cápsula, são duas principais pragas que afectam a planta. Estas pragas, podem ser controladas fumigando com diferentes produtos químicos e orgânicos. A podridão apical pode ser um problema no principio, mas pode ser controlada aplicando oxiclureto de cobre na proporção de 2ml/litro de água. Em Moçambique foram observadas algumas pragas como o *Besouro defolhador* e outras.



Figura 3: Besouro defolhador



Figura 4: Besouro defolhador

6.2.3. Colheita, processamento, transporte e conservação

Colheita

Quando o fruto começa a abrir-se, significa que as sementes estão maduras, e a colheita pode ser feita arrancando as cápsulas ou agitando os ramos até os frutos caírem. Ao contrário do processo tradicional de colheita, o manual, também pode ser usado o processo de vibrar o pé da *Jatropha curcas*, a meia altura, o que provoca a queda apenas dos frutos maduros. Neste caso, pode-se adaptar uma lona sobre o solo para tornar a colheita mais simples, de seguida leva-se a carga de frutos para a secagem.

De acordo com Ferreira (sd), experimentos mostraram que a exposição directa dos frutos aos raios solares como meio de secagem reduz a qualidade da semente, daí que se recomenda que a secagem seja feita na sombra. Após a secagem, as sementes

devem passar por um processo de separação e limpeza. As sementes devem ser conservadas a uma percentagem de humidade de 5-7% em recipientes impermeáveis. Em condições de temperatura ambiente as sementes podem manter a sua alta viabilidade por, pelo menos, um ano. Contudo, devido a alta concentração de óleo, as sementes não podem ser conservadas por muito tempo.

A semente da *Jatropha curcas* é uma, de entre várias outras sementes que podem ser, usadas para a produção do biodiesel, sabão e fertilizantes. A economia da indústria dos biocombustíveis depende significativamente dos níveis de colheita da produção. Começando com o crescimento da planta, os relatórios disponíveis variam consideravelmente na questão referente a quantidade de sementes produzidas por hectare. Em geral, a produção da semente, varia de 0.4 toneladas por hectare por ano até acima de 12 toneladas por hectare após 5 anos. (Jones N, Miller J.H. 1992). Embora não esteja claramente especificado, o nível de colheita pode ser atribuído ao alto ou baixo nível de precipitação e as características do solo.

Em Mali, por exemplo, onde a *Jatropha curcas* é plantada em vedações, a produtividade reportada varia de 0.8 kg a 1.0 Kg por metro da vedação (Henning R. 1996). Isto é equivalente a 2.5 a 3.5 toneladas por hectare por ano; em Nicarágua, a informação disponível aponta para uma produção que atinge 5 toneladas por hectare; enquanto que em Madagáscar, a colheita atinge cerca de 6-8 toneladas por hectare (Gaydou, et al, 1982); já em Minas Gerais, no Brasil, a colheita das sementes ocorre apenas uma vez, pelo menos nas condições de.

6.3. Condições de Cultivo desenvolvimento espontâneo da planta, embora a produção se distribua entre Janeiro e Julho

Pode-se obter boa produção por meio de sementeira ou por estacas. O ciclo produtivo da *Jatropha curcas* é variável, conforme se faça o plantio por estacas ou por sementes. A propagação por via da semente, por outro lado, é mais demorada, mas esse processo tem a vantagem de gerar espécies mais robustas, normalmente de ciclo vegetativo mais longo, podendo atingir 100 anos de vida.

6.3.1. Cultivo por sementes

As sementes utilizadas na disseminação devem provir de plantas robustas e sadias, dotadas de boa produtividade. O sistema de propagação em viveiros é mais racional e deve ser o recomendado, pois estando sujeita a melhores cuidados nos primeiros 2 anos certamente irá a planta adquirir maior resistência e possuir melhor conformação.

6.3.2. Cultivo por estacas

As estacas utilizadas para a propagação por via vegetativa devem ser extraídas de matrizes de boa origem, de até 2 anos de idade, de galhos lenhosos, sendo que os ramos mais próximos da base são os melhores para o fornecimento de estacas, seleccionadas aquelas de casca lisa e brilhante, de 40 a 50 cm de comprimento. O início do ciclo produtivo, segundo informações levantadas nas áreas de ocorrência, depende das dimensões da estaca plantada e das condições do trato, variando de 10 meses a 2 anos.

Segundo Jøker e Jepsen (2003:1) A *Jatropha curcas* é uma planta tolerante à seca. Em Africa, ela tem boa produção em Cabo Verde onde a precipitação é de apenas 250 mm, embora lá o ar seja muito húmido. Em épocas secas tende a perder suas folhas. A *Jatropha curcas* desenvolve-se em solos consideravelmente férteis, podendo ser encontradas em zonas de baixas altitudes, abaixo de 500m.



Fig. 5 No centro uma planta de *Jatropha curcas*.
Fonte: foto tirada nas visitas de campo em Manica
Arranjos: Mestrados – UEM/2008/9

6.4. Produtos e usos da *Jatropha curcas*

De acordo com Ochse (1980), “as folhas miúdas podem ser seguramente consumidas por seres humanos”, facto que mais tarde também confirmado por Heller (1996). Elas são preparadas com carne de cabrito para diminuir o seu cheiro típico. Embora purgativas, as sementes são, as vezes, assadas e usadas para o consumo humano . Na Índia, folhas piladas são aplicadas nos olhos de cavalos para repelir moscas. O óleo tem sido usado para a iluminação, fabrico de sabão, adulteração do óleo de oliveira, e para produzir o óleo vermelho da Turquia.

Os Mexicanos produzem a *Jatropha curcas* como hospedeira para alguns insectos (Ex. Lac insects). A cinza das raízes queimadas pode usada em substituição ao sal (Morton, 1981). Segundo List e Horhammer (1969-1979), no Sudão as sementes e os frutos são usados como contraceptivos. O óleo derivado das sementes pode ser, também, aplicado em certos motores a diesel. De acordo com Henning (sd:12) na

ausência do petróleo e em substituição ao diesel, o óleo de *Jatropha curcas* pode ser aplicado para a iluminação, pois é ambientalmente limpo. O óleo pode ser aplicado no tratamento da pele e na indústria de cosméticos (sabão e perfumes), na produção de pesticidas e lubrificantes:

6.4.1. Óleo da *Jatropha curcas* e suas aplicações

Tabela 5: Óleo da *Jatropha curcas* e suas aplicações,

Tipo de aplicação	Descrição	Referência
Tratamento da pele e cosméticos	O óleo da <i>Jatropha curcas</i> pode ser usado para o tratamento de eczema e doença de pele e atenuar as dores de reumatismo	(Heller 1996).
Pesticida	O óleo e seus extractos líquidos tem um potencial a ser aproveitado como insecticida. Por exemplo foi usado para controlar as pragas de insectos na cultura do algodão e na praga de legumes, batatas e cereais.	(Solos, D.)
Sabão	A glicerina como um sub produto do bio diesel pode ser usado na produção do sabão. (falar do processo de fabricação do sabão). Segundo Henning (sd:9) a produção de sabão resulta de uma reacção química entre o óleo da <i>Jatropha curcas</i> e a soda caustica. Os principais ingredientes são: óleo da <i>Jatropha curcas</i> , Agua, Aditivos (perfumes, mel, flores, goma) e soda caustica.	Henning (sd:9)
Bagaço	O bagaço é um subproduto obtido após o extracto do óleo. O bagaço contém curcina, uma proteína altamente tóxica similar a rícino que se obtêm no castor (óleo de rícino), tornando o impróprio para o consumo de animais, também pode ser usado como fertilizante e como combustível para turbinas a vapor para gerar electricidade.	

Fonte: Estudantes do Mestrado UEM/2008

Apesar das posições que apontam para o aproveitamento dos produtos da *Jatropha curcas*, importa referir que, segundo Watt e Breyer-Brandwijk (1962) as sementes contêm um alto índice de toxidade que é deveras irritante, com uma dor abdominal aguda e náuseas cerca de ½ hora após ingestão, posto isto, as diarreias e náuseas continuam mas não com tanta intensidade. A depressão e colapso pode ocorrer,

especialmente em crianças. Duas sementes apenas são suficientes para causar uma diarreia severa, e quatro a cinco sementes podem levar a morte, por outro lado, as sementes assadas são tidas como inofensivas.

Tabela 6: Processamento comunitário de sabão

Componente para a produção do sabão	Quantidade
Óleo de <i>Jatropha curcas</i>	1 litro ou 8 copos de óleo
Água	0.75 litro ou 6 copos
Soda caustica	150 g por litro de óleo ou 1 copo de soda

Fonte: Estudantes do Mestrado – UEM/2008

Apesar das posições que apontam para o aproveitamento dos produtos da *Jatropha curcas*, importa referir que, segundo Watt e Breyer-Brandwijk (1962) as sementes contêm um alto índice de toxidade que é deveras irritante, com uma dor abdominal aguda e náuseas cerca de ½ hora após ingestão, posto isto, as diarreias e náuseas continuam mas não com tanta intensidade. A depressão e colapso pode ocorrer, especialmente em crianças. Duas sementes apenas são suficientes para causar uma diarreia severa, e quatro a cinco sementes podem levar a morte, por outro lado, as sementes assadas são tidas como inofensivas.

Processamento e Distribuição

Uma das determinantes chaves nos custos da produção do sabão e bio diesel é a eficiência com que o óleo é extraído da semente. A prensa manual da semente usada pelos produtores de pequena escala atinge apenas colheitas de 20-30%, havendo deste modo um desperdício de aproximadamente 70%. O processamento usando a prensa manual é muito lento, sendo de 100-500kg por dia. Colheitas superiores a 35% podem ser conseguidas usando prensas eléctricas ou a diesel e dependendo do tamanho da própria prensa os resultados podem chegar a 5 toneladas por dia. Contudo, com os custos do capital inicial na compra da prensa que são 4 vezes superiores que os custos da compra de prensa manual, a sua aquisição está acima das capacidades de muitos processadores de pequena escala. Além disso, altos custos operacionais fazem com que sejam menos atractivos para os tais processadores.

7. Caracterização da Província de Manica

7.1. Localização da província Manica

A província de Manica localiza-se no centro de Moçambique e a Norte faz fronteira com as província de Tete através do distrito de Guro e Tambara, a Sul faz fronteira com as províncias de Gaza e Inhambane pelo distrito de Machaze, a Oeste faz fronteira com o Zimbabué e a Este é limitado pela província de Sofala, Esta província ocupa no território moçambicano uma área de 61.661 km², a sua capital é a cidade de Chimoio que dista a cerca de 1.100 kms a Norte da cidade de Maputo e a cerca de 200 kms a oeste da cidade da Beira.

Administrativamente a província de Manica está dividida em 10 (dez) distritos nomeadamente, Bárue, Gondola, Guro, Machaze, Macossa, Manica, Mossurize, Sussundenga, Tambara e Chimoio, E por três municípios designadamente, o Município de Catandica, Chimoio e Manica.

7.2. Clima e Relevô

7.3. Clima

O clima da província de Manica é tropical e caracterizado por duas estações. O Verão que corresponde aos meses de Outubro a Março é quente e chuvoso; e o Inverno abrange o período entre Abril e Setembro, sendo frio e seco. É influenciado pela continentalidade, altitude e zona de convergência inter tropical, originando uma seca cíclica de quatro períodos em cada dez anos.

Nos extremos norte e sul da Província, concretamente nos Distritos de Tambara, norte de Guru, Macossa e Machaze, o clima é tropical seco com temperaturas elevadas, cujas médias anuais variam de 24° a 26°C. A precipitação média anual é baixa sendo inferior a 800 mm.

Na zona central da província o clima é tropical modificado pela altitude, com temperaturas anuais que variam entre 18° a 20°C. A precipitação é elevada sendo uma das regiões mais pluviosas do país, oscilando entre 1800 e 2000 mm por ano.

7.4. Relevo

A Província de Manica não é homogénea devido a fenómenos endógenos e exógenos. O relevo apresenta-se em forma de escadaria, sendo a parte ocidental mais alta, decrescendo em direcção ao leste. Os extremos norte e sul apresentam-se em forma de planície e o centro é dominado por planaltos e montanhas, destacando-se o planalto de Chimoio e a Escarpa de Manica, onde localiza-se o Monte Binga, o ponto mais elevado de Moçambique, com 2436 metros de altitude. (Muchangos, 1999).

7.5. Dados Sócio – Demográficos

A província de **Manica**, no centro de Moçambique, tem uma área de 61 661 km. De acordo com resultados preliminares do Censo 2007, a população total da Província é de 1.418.927 habitantes, dos quais 744.670 mulheres, com uma densidade de 23 Hab/km². A taxa de crescimento populacional dos últimos dez anos, é de 2.9%. As principais actividades da população são a agricultura, pecuária, a indústria, pesca, e serviços.

De acordo com o inquérito aos agregados familiares (IAF) 2003, a incidência de pobreza na província usando a abordagem do cabaz fixo é de 60.2%, com uma profundidade de 26.3%; enquanto que a incidência e profundidade da pobreza usando a abordagem do cabaz flexível é 43.6 e 16.8% respectivamente.

7.6. Regiões Agro-ecológicas

A província de Manica apresenta duas zonas agro-ecológicas a saber:

7.6.1. Região de Altitude Média (R4)

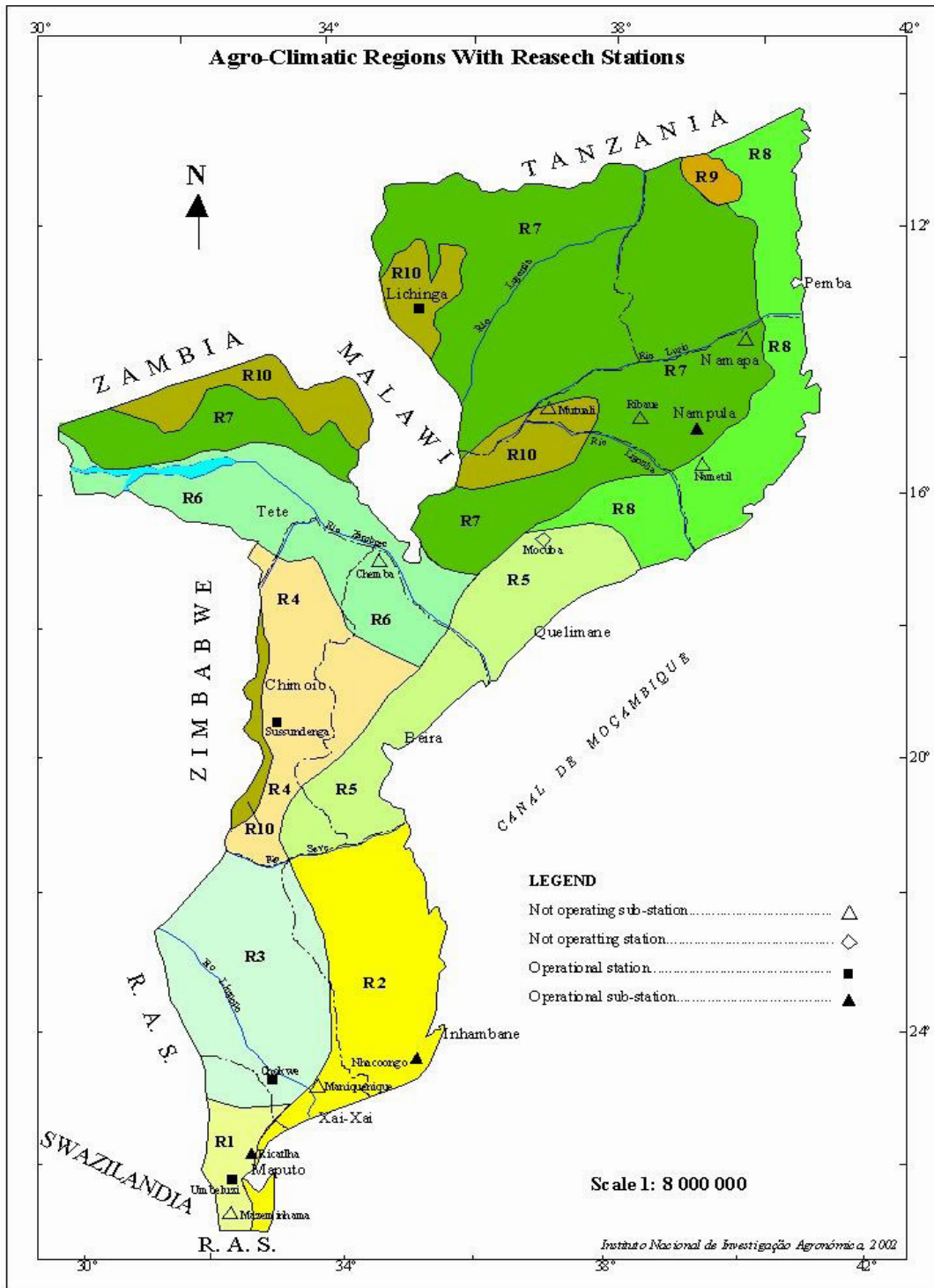
A região de altitude média abrange os distritos de Guro, Báruè, Gondola, Mossurize e Machaze. É caracterizada por terras de altitude que variam entre 200 e 1000 metros acima do nível médio das águas do mar e possui uma precipitação média anual que varia de 1000 a 1200 mm, concentrada entre os meses de Novembro e Março. O período de crescimento das culturas varia entre 120 e 180 dias. A maioria dos solos são leves, embora ocorram solos pesados em alguns zonas. A temperatura média

durante o período de crescimento das plantas varia entre 17.5 a 22°C. As principais culturas favoráveis a esta região são o milho, mapira, mandioca e feijão nhemba. Na maior parte das áreas húmidas, os produtores cultivam a batata-doce de polpa alaranjada e arroz. Estas regiões tem um bom potencial para a produção de algodão. De acordo com o Proagri (2004), esta região possui uma densidade populacional moderada a alta.

7.6.2. Região de Alta Altitude (R10)

A região de alta altitude situa-se ao longo da fronteira com o Zimbabué, partindo do Norte de Machaze até ao Sul de Macossa. Inclui terras com altitudes acima de 1000 metros, notáveis nas regiões planálticas de Manica e Espungabera. A precipitação média anual é superior a 1200 mm, com uma temperatura média que varia de 15 a 22.5°C. Nesta região, predominam os ferralsols. As culturas potenciais para esta região são os feijões e a batata. A mexoeira é também cultivada nestas áreas e tem um bom potencial para a segurança alimentar e geração de rendimentos. Devido aos altos níveis de precipitação, a erosão e a fertilidades do solo são problemas relevantes.

Regiões Agro-ecológicas de Moçambique



7.7. Produção agrícola

A província de Manica é historicamente uma região com potencial agrícola. Os distritos de Manica, Sussundenga, Gondola, Mossurize, e Bárue são os que apresentaram melhores condições agro-ecológicas e conseqüentemente maiores níveis de produção agrícola de acordo com dados da campanha agrícola 2006/07. A produção agrícola nesta província é realizada pelos sectores familiar e privado. O sector familiar pratica a agricultura itinerante (extensiva), com recursos limitados, enquanto que o sector privado pratica agricultura intensiva, com uso de mecanização, irrigação, pesticidas e fertilizantes.

Um dos constrangimentos para a produção agrícola na província é a estiagem, associada à debilidade das infra-estruturas de irrigação. Contudo, o sector familiar tem recorrido aos sistemas de rega de pequena escala².

De um modo geral, a economia de subsistência é baseada na produção de alimentos para segurança alimentar das famílias e comunidades e é associada à agricultura privada virada para o mercado e as exportações³. As culturas mais praticadas a nível da província são: o milho e a mapira nos cereais; a banana nas fruteiras; as hortícolas; a batata-doce e mandioca nas raízes e tubérculos; e o amendoim nas oleaginosas (vide anexo 1).

A produção agrícola alimentar do primeiro semestre da campanha 2007/08, apresenta um crescimento em cerca de 35%, quando comparada ao igual período da campanha 2006/07. Quanto à comercialização, houve um crescimento em cerca de 10%. Os principais factores que determinam este crescimento são: aumento das áreas de cultivo em 34,4% e aumento do número de produtores do sector familiar nos distritos de Bárue, Gondola, Manica Machaze e Mossurize através do apoio do Fundo de Investimentos e Iniciativas Locais (FIIL), parceiros e algumas iniciativas individuais.

². A Província de Manica conta com 491 sistemas de rega de pequena escala cobrindo 3.430 ha e beneficiando 2.048 produtores, entre o sector familiar e o sector privado. *Avaliação Final da Campanha Agrícola 2006/7*. Direcção Provincial da Agricultura de Manica. DPA, Chimoio 2007.

³. *Avaliação Final da Campanha Agrícola 2006/7*. Direcção Provincial da Agricultura de Manica. DPA, Chimoio 2007.

7.8. Uso e cobertura da terra

Da superfície total da província, 10.7% constituem área para a agricultura. A área correspondente a florestas naturais é de 6.5%, enquanto que 31.8% correspondem as áreas de conservação (DPA Manica, 2007). A tabela que se segue descreve de forma sumária os níveis de ocupação de terras na província de Manica.

Tabela 7 Nível e tipo de ocupação de terras - Província de Manica

Uso da terra	Área (km ²)	% da área usado
Agricultura Sector Privado	10.1	0.3%
Agricultura Sector Familiar	408.6	10.4%
Florestas Naturais (Concessões)	255.7	6.5%
Áreas de Conservação	1253.6	31.8%
Outros Usos	2013.9	51.1%
Total	3941.9	100.00%

Fonte: Base de Dados DPA Manica

Em relação à disponibilidade de terra para prática da agricultura, o distrito de Bárue possui a maior área com 957.3 km² enquanto que o distrito de Tambara possui apenas 43.2 km². O distrito de Machaze possui maior área total, com 13112.0 km², e desta área apenas 131.1 km² está disponível. A tabela 9 é bastante elucidativa no que concerne a distribuição de terra cultivável.

Tabela 9: Distribuição de terra cultivável por distrito (km²) – Província de Manica

Distrito	Área total	Área ocupada	Área disponível
Bárue	5750.0	4792.7	957.3
Gondola	5290.0	5185.4	104.6
Guro	6920.0	6522.1	397.9
Machaze	13112.0	12980.9	131.1
Manica	4391.0	4347.1	43.9
Mossurize	5096.0	5045.0	51.0
Sussundenga	7060.0	6989.4	70.6
Tambara	4316.0	4272.8	43.2

Macossa	9552.0	9456.5	95.5
Total	61487.0	59591.9	1895.1

Fonte: SPGC Manica : Moçambique - Evolução da toponímia e da divisão territorial 1974 - 1987.

8. Resultados e Discussão

Com base na metodologia usada para a realização do presente estudo, foram apurados os resultados que a seguir se apresentam.

8.1. Produção da *Jatropha curcas* em Manica

8.1.1. Sistemas de produção

A semente utilizada nas plantações a nível do sector privado tem várias origens, destacando-se o Zimbabwe, Malawi e Zâmbia. Há por outro lado, um uso extensivo de semente local colhida em árvores dispersas nos agredados familiares rurais da província de Manica.

Das visitas efectuadas aos campos de produção de *Jatropha curcas* no distrito de Manica, nomeadamente, na Estação Zonal de Investigação de Sussundenga, constatou-se que a sementeira da cultura da *Jatropha curcas* é efectuada inicialmente em bolsas plásticas em viveiros, na qual a germinação é observada a partir do sétimo (7.o) ao décimo quinto (15.o) dia após a sementeira. Daí, as plântulas são transferidas para o campo definitivo previamente preparado em termos de lavoura e gradagem. Segundo a nossa fonte naquela estação, o compasso é definido de acordo com os objectivos do produtor ou do tipo de sistema de produção adoptado (monocultura ou consociação). Contudo, observa-se um compasso de 3x3m. No campo experimental da AUSMOZ, o compasso observado foi de 3x4m. Contudo, experiências de outros locais como, Envirotrade, no distrito de Gorongosa, apontam para o cultivo de *Jatropha curcas* em consociação com o feijão bóer (*Cajanus Cajan*), utilizando o mesmo compasso, não se tendo observado diferenças em termos de performance da planta, crescimento vegetativo, caducidade foliar e sanidade vegetal. Assim, para a produção da cultura da *Jatropha curcas* em monocultura e em consociação, poder-se-á recomendar o compasso de 3x3 ou 3x4m, respectivamente.

8.1.2. Consociação

Embora não existam estudos aprofundados sobre a consociação da *Jatropha curcas* com outras culturas, os produtores do sector familiar não tratam esse aspecto como uma opção sustentável. Como exemplo, alguns produtores referiram-se a produção de tabaco na província que outrora beneficiou as companhias produtoras de tabaco, tendo os produtores do sector familiar ficado sem comida. O sector familiar receia que o mesmo aconteça no caso da *Jatropha curcas* se esta for consociada com a mandioca, dado que ambas culturas são da mesma família (Euphorbiaceae) o que facilita a proliferação de pragas e doenças de uma cultura para outra. Como consequência disto, pode haver um decréscimo do rendimento da mandioca, o que compromete a segurança alimentar nas famílias. Se a consociação da *Jatropha curcas* for com outras culturas que não sejam da mesma família, o risco de proliferação de pragas e doenças será menor. É de salientar que o sector familiar pratica os dois sistemas de produção, com maior ênfase à consociação.

De um modo geral o sistema de consociação de *Jatropha curcas* com outras culturas alimentares é praticado pelo sector familiar sendo nos primeiros dois anos consociada com qualquer cultura e nos anos seguintes a escolha da cultura é em função à copa da *Jatropha curcas*.

8.1.3. Rega

A *Jatropha curcas* como qualquer outra planta exige uma rega regular em zonas bem drenadas pois, não é tolerante ao *stress* hídrico. Um dos ensaios visitados pertencentes a AUSMOZ, 20 plantas, foram submetidas a rega semanal no primeiro ano, e divididas em grupo de 10 no segundo ano, sendo um dos grupos submetido a rega e o outro não, mostraram o mesmo vigor. Facto que nos permite deduzir que no primeiro ano, a rega é crucial no viveiro assim como no campo definitivo para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Embora não existam estudos que mostram as

necessidades hídricas da cultura de *Jatropha curcas*, à semelhança de outras culturas recomenda-se que a mesma seja irrigada diariamente até atingir a fase adulta.

8.1.4. Adubação e fertilização

A cultura de *Jatropha curcas* requer condições edáficas adequadas. De acordo com o nosso entrevistado da Estação Zonal de Investigação de Sussundenga, a *Jatropha curcas* desenvolve-se em terras marginais, pobres mas com sem deficiência de potássio. Da visita efectuada ao distrito de Sussundenga, (campo experimental do IIAM) observou-se que as plantas fertilizadas com NPK12-24-12 apresentam maior poder de crescimento em relação as que não tiveram esse tratamento. Esta constatação contradiz a literatura, uma vez que esta recomenda o cultivo de *Jatropha curcas* sem nenhum tratamento. Embora se considere a aquisição de adubos um processo custoso recomenda-se o seu uso para um melhor desenvolvimento da cultura.

De realçar que, não foram identificados casos de campos adubados no sector familiar ao contrário do que tem acontecido no sector privado onde para além de NPK também se usa esterco de galinha para adubação de fundo e KL nas plantações da SunBiofuels e da AUSMOZ. As plantas adubadas com esterco de galinha mostravam maior vigor que as plantas não adubadas, ainda que sejam observações preliminares.

8.1.5. Pragas e Doenças

Uma das causas do baixo rendimento da produção agrícola é o ataque das pragas e doenças. A *Jatropha curcas* é uma cultura recentemente difundida, mostrando maior susceptibilidade de ataque de pragas e doenças. Algumas dessas pragas ainda não foram devidamente identificadas, o que, em parte, tem dificultado a escolha do melhor método de controlo integrado.

Durante a visita de estudo aos campos de produção da *Jatropha curcas* na província de Manica, tanto os produtores privados como do sector familiar indetificaram a ocorrência de pragas em plântulas no viveiro e no campo definitivo. Ademais, as pragas atacam igualmente as raízes, os caules, folhas, gomos e o sistema apical. De entre várias pragas, foram identificadas como as mais frequentes a lagarta verde,

yellow bug, ácaro vermelho, ácaro branco, besouro, besouro, formigas, térmites e percevejo, que atacam principalmente nas folhas, no caule e nas raízes. As doenças identificadas nas visitas são a podridão radicular e a podridão do caule.

Tabela 9: Pragas, doenças e métodos de controlo

#	Campo	Praga	Doença	Método de Controlo
1	AUSMOZ	Besouro defolhador e afídeos		Pesticida biológico (a base de folhas de tomateiro). Controlo mecânico, cultural e químico
2	Gorongosa	<i>Yellow bug</i> e, térmites,	Podridão da raiz e do ápice caulinar causada por um vírus	Controlo químico, karat, Cypermetrina

8.1.6. Controlo Fitossanitário

A semente importada pode constituir veículo de pragas e doenças. A falta de aplicação de medidas preventivas (quarentena) pode constituir um perigo para outras culturas. Das visitas realizadas a Sussundenga e Gorongosa constatou-se que, algumas plantas nos viveiros apresentavam sintomas de ataque idêntico aos sintomas identificados nos locais de origem. A certificação fitossanitária constitui medida de prevenção para a entrada de semente sadia.

Em Sussundenga, no distrito de Manica, o sector privado tem intervido no controle de pragas e doenças com recurso ao controlo integrado que pode combinar o uso de pesticidas, fungicidas, bactericidas, controlo mecânico e biológico. Na AUSMOZ, plantas atacadas pelo besouro defolhador e por afídeos foram controladas usando uma solução de folhas de tomateiro, cozidas num período de quatro horas a 5% de água. Por consequência, o controlo teve impacto positivo em 90% de recuperação das

plantas atacadas. Também tem sido comum o uso de produtos químicos tais como karat e cypermetrina.



Figura 6: Folhas da cultura da *Jatropha* atacadas pela praga

8.1.7. Podas

Os produtores do sector privado aplicam podas como medida para induzir a ramificação e activar o vigor das plantas. Contudo, existem podas que são realizadas para eliminar ramos ladrões improdutivos mas que competem pelos nutrientes.

Por vezes, a poda apical é desvantajosa, pois pode propiciar a entrada de pragas através da medula central, destruindo as células vitais que culminam com a morte da planta, tal como se verificou nas plantações da Envirotrade. Na AUSMOZ, a poda do ápice caulinar induziu o desenvolvimento de ramos laterais contrariamente ao que aconteceu em outros locais, como Sussundenga e Gorongosa onde plantas podadas resultaram em quase 90% de mortalidade. De acordo com a literatura, as podas devem ser feitas em plantas com mais de 6 meses.

8.1.8. Sacha

Esta cultura requer uma sacha periódica definida em função do tipo de infestantes, pois a não realização desta operação compromete a cultura por causa da competição pelos nutrientes e riscos maiores em caso de haver queimadas descontroladas, que frequentemente ocorrem nesta província, particularmente na Estação Zonal de Investigação de Sussundenga. O tipo de sacha identificado nessa estação é manual,

com recurso a enxada ou simplesmente com uma catana onde são cortados as infestantes e depois são acumuladas sobre o solo.



Figura 7: A imagem retrata uma plantação de *Jatropha curcas* devastada pelas queimadas

Tabela 10: Quadro resumo dos sistemas de produção nos sectores privado e familiar.

CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO	PRIVADO	FAMILIAR / ASSOCIAÇÕES
SISTEMAS DE PRODUÇÃO	Monocultura (3x3m ou 3x4m)	Monocultura e Consociação com leguminosas
CONTROLO FITOSSANTARIO	Uso de pesticidas biológico (a uma solução de folhas de tomateiro a 5%) e químicos (cypermetrina, karat)	Sem uso de pesticidas
ADUBAÇÃO/FERTILIZANTES	Uso de adubos (estrume de esterco de galinha e ureia), NPK, KCl e LIM	Sem uso de adubos, nem fertilizantes
REGA	Com rega e sequeiro	Sequeiro
DESEMPENHO DA PLANTA	Vigor, desenvolvimento de ramos laterais, maior cobertura foliar	Pouco vigor, caule desfoliado, ápice atacado

8.2. Interação com a produção alimentar

A produção da *Jatropha curcas* no sector familiar é realizada geralmente num sistema de consociação com outras culturas, como é o caso de Gorongosa. Interações positivas da *Jatropha curcas* e culturas leguminosas resultam em simbiose. As leguminosas têm capacidade de fixar o nitrogénio no solo, aumentando o potencial agrícola. Além disso, esta prática é vantajosa, por garantir, ao mesmo tempo a subsistência familiar. Porém, quando consociada com culturas da mesma família, como o caso da mandioca (*Manihot esculenta* L.), poderá aumentar a propagação de pragas e doenças, o que, por consequência, se traduz numa redução da produtividade e do rendimento.

8.3. Impactos sociais e ambientais da produção de *Jatropha curcas*

8.3.1. Impactos sociais

Na análise do impacto da produção da cultura da *Jatropha curcas*, grande parte da literatura consultada tem dedicado especial atenção para aspectos económicos e agronómicos. Nestas abordagens, tem-se negligenciado a análise dos aspectos sociais e ambientais que poderão advir da sua introdução nos sistemas de produção vigentes.

Os aspectos sócio-ambientais são abordados de forma superficial e genérica limitando-se apenas, por um lado, a referenciar a responsabilidade social das empresas e geração de emprego para as famílias rurais (aspectos sociais) e por outro lado, a substituição de combustíveis fósseis com a produção de biocombustíveis para a redução de aquecimento global (aspectos ambientais). São alguns exemplos as abordagens trazidas por Mendonça (2008), Santos (sd), Econergy (2008), Rural (2006), entre outros autores. As limitações que derivam destas abordagens podem conduzir a uma fragilização da adopção da *Jatropha curcas* no sistema de produção agrícola na província de Manica, bem como, a agudização dos problemas ambientais causados pela exploração de culturas agrícolas em grande escala.

De acordo com as limitações das abordagens acima referenciadas, na análise das implicações sócio-ambientais da *Jatropha curcas*, o presente capítulo irá se preocupar

em trazer alguns dados preliminares que elucidarão sobre aspectos sociais e ambientais, a observar na produção da *Jatropha curcas* na província.

Parte significativa da informação sobre a produção da *Jatropha curcas* na posse da Direcção Provincial de Agricultura (DPA), provém da literatura adquirida através da Internet. Na sua maioria são “estudos de caso”, documentos de orientação técnica (normas técnicas de produção da *Jatropha curcas*) e artigos sobre contextos e experiências do Brasil.

Apesar de reconhecer que são dados de grande importância na análise do comportamento agronómico da cultura, o mesmo não acontece em relação aos aspectos sociais. A produção e fomento da *Jatropha curcas* requerem uma análise sociológica minuciosa sobre características comportamentais dos produtores locais (sector familiar), sob o risco de enfrentar resistências sócio-culturais na introdução e adopção da cultura (agrícola).

Em termos práticos, no desenho de pacote de informação tecnológica a difundir sobre esta cultura, os serviços de extensão devem, antes de tudo, fazer um levantamento sobre o conhecimento acumulado localmente. Em muitos casos, para além das técnicas agrícolas, pode-se por exemplo recorrer ao levantamento de “mitos” e “contos” sobre a cultura, o que permitirá avaliar os conhecimentos acumulados e transmitidos de geração em geração.

Na visita feita aos distritos de Sussundenga, Gondola e Manica, foi possível captar que a cultura da *Jatropha curcas* não possui uma designação nas línguas locais e, é vista pelas autoridades tradicionais como uma cultura nativa, sem utilidade nas práticas quotidianas das comunidades. Estas constatações são de grande importância na análise da programação dos conteúdos para os serviços de extensão sobre a *Jatropha curcas*, pois está-se perante uma cultura agrícola exógena ao sistema de produção vigente e a introdução não terá muito suporte e continuidade ao nível dos conhecimentos e valores locais.

As atitudes e valores das comunidades constituem aspectos a considerar no fomento da cultura. De facto, vários extensionistas têm visto seus programas a fracassar,

sobretudo, na introdução de novas culturas agrícolas devido às resistências sócio-culturais. Desta feita, uma análise sociológica sobre o sentido que os camponeses atribuem à cultura poderá melhorar o nível de compreensão e previsão de condicionantes para o sucesso das campanhas de fomento desta cultura em Manica.

Das visitas efectuadas aos camponeses dos distritos de Sussundenga, Gondola e Manica, foi possível captar que as famílias rurais não encontram na *Jatropha curcas* uma ameaça para os seus valores quotidianos, diferentemente, da região Sul do país, onde esta cultura sofreu uma conotação negativa (*Gala Maluco – planta nociva que apenas quem é maluco pode usar para sombra, ou seja, uma planta que nem para sombra serve*) como atestam os testemunhos orais que tivemos. A análise da atitude dos agricultores face a esta cultura, poderá conduzir a avaliação do nível de abertura ou fechamento de um grupo face a adopção da cultura. A informação por nós recolhida não nos permite prever choques culturais com a introdução da *Jatropha curcas* nos distritos visitados. Apesar de não se identificar choques nos valores culturais, é importante notar que as percepções captadas mostram que a cultura é tida como tóxica.

Nas visitas ao distrito de Sussundenga, posto administrativo de Dombe, foi possível captar alguns aspectos ligados a atitudes do sector familiar face a introdução de culturas de rendimento. Sem pretender fazer generalizações sem suporte empírico, o caso de Dombe, permitiu analisar a resistência do sector familiar em aderir às campanhas de fomento da produção da cultura de caju introduzida pela DPA.

Os camponeses visitados mostravam pouco interesse em dedicar parte do seu tempo na rega e pulverização desta cultura. Se por um lado, era possível observar que os camponeses dedicavam maior tempo na produção de culturas alimentares (milho) ou pesca (de pequena escala), por outro lado, não se mostravam interessados em investir financeiramente na pulverização das plantas, remetendo ao governo a responsabilidade de custear estas despesas.

Estes dados revelam a necessidade de uma reflexão profunda sobre a introdução da *Jatropha curcas* no sector familiar, considerando aspectos ligados às alternativas de sobrevivência e hierarquias de preferências entre culturas de rendimento e

alimentares, entre benefícios imediatos e os que são obtidos num tempo mais ou menos prolongado. Desta feita, se por simulação e para fins de análise, substituir o fomento do caju pela cultura da *Jatropha curcas* nas mesmas famílias visitadas em Dombe, pode-se prever uma forte probabilidade de haver resistência, pois para além de não ser uma cultura alimentar, é uma cultura que, desde a sua sementeira até atingir a primeira colheita (bem sucedida) iria sacrificar 10 épocas de colheita da cultura de milho.

Na verdade, grande parte dos fomentadores desta cultura, em particular, os técnicos da DPA, quando confrontados com esta situação referem que a sua introdução no sector familiar será acompanhada de extensão de terras de cultivo, evitando o uso das terras destinadas à produção de alimentos. Com esta “solução” espera-se evitar que a introdução da *Jatropha curcas* prejudique o cultivo de culturas alimentares e uso intensivo de terras exploradas pelo sector familiar, assim como, resistências causadas pela hierarquização de preferências nas culturas a produzir.

Entretanto, a expansão das terras de cultivo do sector familiar pode resolver o problema de disponibilidade de terra para produzir a *Jatropha curcas*, mas não resolve o problema de sobrecarga no tempo de trabalho que o camponês tem para se dedicar à actividade agrícola. Deste modo, a extensão de terra deve estar sempre aliada à disponibilidade de mão-de-obra para produzir.

A introdução da *Jatropha curcas* no sector familiar remete a alteração dos moldes de produção de pequena escala, para a adopção de um sistema de produção de grande escala. Que para além de capital e tecnologia, iria requerer o uso de mão-de-obra qualificada e assalariada. Esta situação implicaria mudar as “lógicas e mentalidades” na adopção desta cultura pelo sector familiar. Da produção de culturas agrícolas com base em meios rudimentares, mão-de-obra não assalariada e para fins alimentares, o sector familiar teria que investir mais no uso de tecnologias avançadas e orientando-se para a produção do lucro. É neste contexto, que os serviços de extensão deverão dedicar maior atenção na assistência técnica e sensibilização deste sector.

Partindo do pressuposto que a cultura da *Jatropha curcas* é menos exigente quanto ao consumo de água, fertilidade de solos e nutrientes, o governo recomendou que o

cultivo deveria ser em áreas marginais. Contudo, verifica-se uma ocupação de terras férteis para o cultivo desta cultura, o que para além de agudizar os conflitos de interesse na produção de alimentos, poderá distorcer a percepção do sector familiar sobre as campanhas de fomento desta cultura e, conseqüentemente, conduzir a resistência na sua adopção. Os dados colhidos na revisão bibliográfica, mostram que, a produção da *Jatropha curcas* como cultura de rendimento requer áreas de cultivo de grande extensão para a sua produção em grande escala, o que poderá significar extinção de machambas que antes eram utilizadas pelo sector familiar para a produção de alimentos. Como consequência disso, para além da diminuição da fonte de renda e alimentação das famílias pobres poderá resultar na agudização de conflitos de terra.

Análise das percepções dos intervenientes no sector público, privado e familiar e Organizações Não Governamentais.

Dados recolhidos no sector público revelam que a maior tendência das respostas mostra que há uma percepção de que o conhecimento técnico sobre a produção da cultura da *Jatropha curcas* precisa ser aprofundado. A falta de manuais técnicos que orienta a actividade da produção da cultura constitui um exemplo das lacunas levantadas pelo sector publico. Contudo, os técnicos da DPA entendem que há uma necessidade de se promover visitas de troca de experiência para a consolidação de conhecimento técnico.

No que se refere ao sector familiar, existe a percepção de que esta cultura é tóxica e nociva à saúde humana. Para os agricultores deste sector, a produção desta cultura não é viável economicamente, pois não tem mercado e a sua produção poderá afectar a produção alimentar. Esta interpretação poderá influenciar de forma negativa o fomento da cultura nos produtores do sector familiar.

Para o sector privado, a maior preocupação de acordo com os dados levantados vai para a necessidade de se melhorar o nível de conhecimento sobre a produção da cultura, aumento de campanhas de sensibilização das comunidades e produtores do sector familiar sobre a importância e vantagens da introdução da cultura. A identificação de mercados concretos para a comercialização é encarada como uma das formas de melhorar e incentivar a produção da cultura.

Em última análise, a percepção das ONG's é de que a produção da *Jatropha curcas* poderá criar falsas expectativas por parte das comunidades locais, conflitos de terra ao nível das comunidades e efeitos negativos no meio ambiente. Contrariamente, ao sector público, elas mostram-se pessimistas quanto ao impacto económico do cultivo da cultura associado à redução da renda familiar.

8.3.2. Impactos ambientais

As necessidades actuais de preservação do ambiente associadas à crise mundial dos combustíveis, abriram um novo quadro na arena das fontes alternativas de energia, com particular realce para os biocombustíveis.

De acordo com a Direcção Provincial para a Coordenação da Acção Ambiental (DPCA), o cultivo da *Jatropha curcas* pode acarretar impactos negativos e positivos. Os positivos são obtidos a partir da redução da emissão do dióxido de carbono, pois as plantas absorvem carbono à medida que crescem, contrabalançando assim o carbono libertado quando os combustíveis são queimados. Assim, ao cultivar-se a *Jatropha curcas* estar-se-á a contribuir para o cumprimento das directrizes do protocolo de Kyoto feito através da redução de emissões de Gases com Efeitos de Estufa (GEE), responsável pelo efeito de estufa, e outro poluente atmosférico como por exemplo, o enxofre. Melo et al (só) referem que as emissões de CO₂ são de 80% a menos do biodiesel em relação ao diesel de petróleo, o que o torna uma opção muito menos agressiva ao ambiente.

De acordo com a DANIDA (2003), para além dos aspectos positivos o cultivo da *Jatropha curcas* contribui também para os aspectos ambientais negativos na medida em que a cultura requer grandes áreas para se ter uma produção sustentável. Em 1ha de *Jatropha curcas* produz-se em média cerca de 4 toneladas de semente em condições óptimas e com essas quantidades de semente pode-se obter cerca de 800 litros de óleo (em cinco quilogramas de sementes são obtidos um litro de Biodiesel). As necessidades destas grandes áreas para produção de quantidades razoáveis de biodiesel podem exercer alguma influência negativa na alteração da biodiversidade local e poluição das águas.

Poluição das águas e sua mitigação

Segundo observações feitas aos campos de *Jatropha curcas*, particularmente em Gondola, constatou-se que contrariamente ao discurso que se tem veiculado à cultura é exigente em água. Por outro lado, a produção da *Jatropha curcas* em larga escala requer o uso de fertilizantes que ao serem aplicados em excesso podem salinizar o lençol freático, importante fonte de água para o consumo humano e dos animais. A poluição das águas tem efeitos nefastos, contudo, difícil de detectar. Na maior parte das vezes ela só é descoberta quando os detritos afectam os reservatórios da água potável.

De acordo com a DPA, para a mitigação dos efeitos de poluição das águas subterrâneas deve se fazer o controlo dos índices de poluição através da selecção dos fertilizantes menos tóxicos. A pulverização deve ser feita sem chuvas, sem ventos e sem sol forte e o controlo de periodicidade da pulverização deve ser feita ao longo das fontes de água.

Degradação dos solos

A *Jatropha curcas* tal e qual como outra cultura requer condições edafoclimáticas adequadas para a sua produção. Condições de solo relativas à sua composição (limo, argila e areia), bem como porosidade, condutividade eléctrica, microbiologia do solo, disponibilidade de macro e micro — nutrientes são condições indispensáveis para a análise de solos. Por sua vez, factores do clima como a temperatura, precipitação, humidade relativa afiguram-se igualmente críticas para a adequação de qualquer cultura.

A discussão sobre a toxicidade da cultura da *Jatropha curcas* permanece uma controvérsia. Visitas efectuadas no âmbito da realização deste estudo trazem resultados diferentes. Na visita à Envirotrade no distrito de Gorongosa onde se pretendia fazer uma análise comparativa da produção de *Jatropha curcas* constatou-se que, o bagaço que contém elevado teor de potássio (K) é bastante utilizado na recuperação de solos degradados. Isto pressupõe que, o potássio fixa-se no húmus e

melhora a capacidade de troca catiónica (CTC) propiciando um bom ambiente para o crescimento das culturas. Contudo, na visita à Associação Distrital de Agricultores de Manica (ADAMA) constatou-se que, a cultura de *Jatropha curcas* é tóxica e com bastante efeito residual para os solos. A ser um facto, o cultivo de culturas alimentares em épocas futuras podera trazer sérios problemas para a saúde humana, pois assume - se que as plantas poderão absorver a toxicidade do solo.

Ainda de acordo com o Departamento de Economia da DPA sendo os solos de Manica residuais, de textura variável e bem drenados estes são adequados para a cultura de *Jatropha curcas*. Este facto foi confirmado na visita efectuada aos Serviços Distritais de Actividades Económicas (SDAE) de Sussundenga e do técnico de agricultura em Dombe ao ressalvarem que a *Jatropha curcas* necessita de solos bem drenados.

Erosão dos Solos

Das visitas efectuadas, não foram constatadas situações de erosão de solos. Contudo, o entrevistado da Envirotrade disse que a intensificação da agricultura através do uso de irrigação, fertilizantes e alfaias agrícolas pode conduzir a erosão de solos e a degradação das terras aráveis.

O uso de alfaias agrícolas causa a compactação dos solos que com as chuvas intensas podem originar o escoamento superficial criando, desta forma, a erosão dos solos, deixando o solo desnudado e impróprio para a prática da agricultura. Esta tendência pode ser corrigida através do uso de restos de culturas (matéria seca) para a cobertura do solo para criar o húmus, rico em nutrientes para o crescimento das plantas.

Biodiversidade

De acordo com os Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia (SPFFB) no encontro com a equipa de pesquisa, a abertura de novos campos para o cultivo da *Jatropha curcas* abre possibilidades de eliminação de espécies vegetais e animais existentes. A produção da *Jatropha curcas* para fins comerciais requer, no mínimo, o uso de 25000ha de área. Extensas áreas requeridas para a produção desta cultura por empresas, como a Sun Biofuel e Principle Mozambique, poderao eliminar

significativamente a diversidade de espécies existentes, comprometendo a biodiversidade. De acordo com o entrevistado da Envirotrade, algumas espécies arbóreas e gramíneas foram eliminadas para abrir novos campos de produção. Ainda de acordo com a mesma fonte, com esta acção é provável que se assista a alteração de ecossistemas locais com o aparecimento de novas pragas. Se assumir-se que existem situações similares na província de Manica, pode se inferir que este cenário se verifica também em outros campos.

Microfauna do solo

As exigências edáficas da cultura da *Jatropha curcas* propiciam o uso de fertilizantes e a necessidade de combate a pragas e doenças para o bom desenvolvimento das plantas. No que concerne ao uso de fertilizantes, os entrevistados do Posto Administrativo de Dombe, Distrito de Sussundenga, foram conclusivos em afirmarem que o uso excessivo do NPK 12-24-12 pode provocar a morte dos microorganismos do solo importantes para a actividade microbiana no solo.

Desmatamento

De acordo com os Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia (SPFFB) a expansão de terras, para a abertura de novas áreas de cultivo, obriga ao abate de espécies arbóreas, degradando florestas nativas, e de conservação de biodiversidade, santuários e áreas sob gestão comunitária. A introdução da cultura da *Jatropha curcas* na escala comercial reduzirá as florestas existentes criando o desmatamento.

8.4. Interação entre o meio e os organismos

A folha, o fruto e a semente da *Jatropha curcas* são tidas como tóxicos tanto para homens tanto para os animais, originando reacções de hipersensibilidade. A título de exemplo, a ADAMA referiu-se ao facto de uma criança ter tido complicações de saúde, depois de ter passado as folhas da *Jatropha curcas* pela boca apresentando sinais clínicos como vómitos e convulsões. Na mesma ocasião, apontou também a intoxicação de animais, após o consumo de sementes e frutos, juntamente com o pasto.

A *Jatropha curcas* pode ser produzida em consociação com outras culturas, de preferência leguminosas, que ajudam a repor o nitrogénio no solo, aumentando a fertilidade e arejamento. Contudo, atenção especial deve ser dada a altura das plantas, de modo a evitar um possível sombreamento. Referindo-se a experiência da AUSMOZ, que cultiva a *Jatropha curcas* a título experimental no distrito de Manica, a utilização de feijão vulgar (*vigna unguiculata*) é uma prática que está a trazer resultados positivos. Por outro lado, quando consociado com culturas da mesma família, como a mandioca, torna-se hospedeira de pragas.

Apesar dos impactos abordados convém referir que a colocação do produto (*Jatropha curcas*) no mercado tem que obedecer a 12 critérios de sustentabilidade referidos por GTZ (2008) nomeadamente, a legalidade, consulta, preservação do efeito de estufa, direitos humanos e laborais, desenvolvimento rural e social, segurança alimentar, redução dos efeitos negativos a biodiversidade, evitar a degradação do solo, optimização dos recursos aquáticos, reduzir a poluição atmosférica, garantir uma eficiência técnica e económica, não deve violar os direitos de terra.

8.5. Análise do custo benefício

Custo vs benefício da produção da *Jatropha curcas*

Tabela 11: Comparação da produção de *Jatropha curcas* entre os sectores familiar e privado

		Sector familiar							Sector privado						
Modelo		Manual							Com tractor						
Condições de Cultivo		Sequeiro, Lavoura, Sementeira e Colheita Manual							Condições de Produção: Preparação da terra com tractor, colheita e debulha manual						
Item	Indicadores	Unidade	Norma/Ha (MT)	Custo/Unit (MT)	Custo /Ha (MT) Yr 1	Custo /Ha (MT) Yr 2	Custo /Ha (MT) Yr 3	Custo /Ha (MT) Yr 4	Unidade	Norma/Ha (MT)	Custo/Unit (MT)	Custo /Ha (MT) Yr 1	Custo /Ha (MT) Yr 2	Custo /Ha (MT) Yr 3	Custo /Ha (MT) Yr 4
1	Operações Culturais														
	Lavoura	Jornas	30	20	600	0	0	0	Jornas	2	1500	3000	0	0	0
	Gradagem	Jornas	0	0	0	0	0	0	Jornas	2	750	1500	0	0	0
	Adubação	Jornas	0	0	0	0	0	0	Jornas	15	50	750	750	750	750
	Sementeira	Jornas	15	20	300	30	30	30	Jornas	15	20	300	15	15	15
	Aplicação de herbicida	Jornas	0	0	0	0	0	0	Jornas	5	20	100	100	100	100
	Aplicação de insecticida	Jornas	0	0	0	0	0	0	Jornas	5	20	100	100	100	100
	Sacha	Jornas	15	20	300	300	300	300	Jornas	15	20	300	300	300	300
	Colheita	Jornas	60	20	0	120	600	1,200	Jornas	60	20	12	120	600	1,200
	Rega	Jornas	0	0	0	0	0	0	Jornas	15	20	300	300	150	150
	Debulha	Jornas	60	20	0	120	600	1,200	Jornas	60	20	12	120	600	1,200
2	Factores de Produção														
	Materia prima (Semente)	Kg	3	100	300	30	30	30	Kg	3	100	300	15	15	15
	Herbicidas	Kg/ltr	0	0	0	0	0	0	Kg/ltr	2	1200	2400	2400	2400	2,400
	Insectida	litro	0	0	0	0	0	0	litro	2	900	1800	1800	1800	1,800
	Estrume	Kg	0	0	0	0	0	0	Kg	500	2	1000	1000	1000	1,000
	Adubo	Kg	0	0	0	0	0	0	Kg	50	24	1200	1200	1200	1,200
	Sacos	Unit	0	0	0	0	0	0	Unit	40	10	0	40	200	400
3	Custos Totais				1,500	600	1,560	2,760				13074	8260	9230	10,630
4	Rendimento Bruto por hectare	(Mt/Kg)	2200	2	0	440	2200	4400	(Mt/Kg)	4000	2	80	800	4000	8000

A tabela 11 ilustra a projecção da produção da *Jatropha curcas* por hectare nos sectores familiar e privado. No sector familiar, a produção da *Jatropha curcas* requer menos investimentos, e atinge o equilíbrio de produção a partir do quarto ano. Por outro lado, o sector privado só atinge o equilíbrio a partir do nono ano.

O custo de lavoura para o sector familiar, considera a utilização da mão-de-obra familiar, enquanto que para o sector privado esta operação é feita com uso de maquinaria. A projecção não prevê a utilização de adubo para sector familiar, enquanto que o sector privado tem este custo adicional na sua produção. O mesmo é aplicável para os custos de pesticidas e herbicidas. O sistema de produção em sequeiro, utilizado no sector familiar resulta numa maior percentagem de perdas comparativamente ao sistema com irrigação usado pelo sector privado.

De acordo com a análise dos dados recolhidos no campo, constatou-se que o preço médio de venda da produção da *Jatropha curcas* é de 2 MT/kg. Este valor é mais baixo quando comparado com os preços de outras culturas, como mostra a tabela 12. Este facto revela que o preço da *Jatropha curcas*, para além de não ser muito competitivo, não possui vantagens comparativas em relação a outras culturas de rendimento praticadas na província.

Tabela 12: Rendimento e Preços das culturas mais comuns na provincia de Manica.

Cultura	Rendimento ton/ ha	Preço de venda (Mt/ton)	Rendimento em MT/ha
Milho	1.0	11,430	11,430
Feijão Manteiga	0.3	24,310	7,293
Feijão Nhemba	0.3	12,500	3,750
Amendoim	0.3	26,620	7,986
Gengelin	0.4	11,500	4,600
<i>Jatropha curcas curcas</i> (sector familiar)	2.2	2,000	4,400 ⁴
<i>Jatropha curcas curcas</i> (sector privado)	4.0	2,000	8,000 ⁵

Fonte: Quente-Quente, informação semanal de mercados agrícolas (SIMA), nº 687, 03 de Setembro 2008.

⁴ Sector familiar, rendimento bruto verificado a partir do quarto ano, onde se atinge o equilíbrio.

⁵ Sector privado, rendimento bruto a partir do quarto ano, antes contudo de se atingir o equilíbrio.

Os rendimentos da *Jatropha curcas* no sector familiar só começam a ser lucrativos no quarto ano enquanto que no sector privado so se verificam a partir do nono.

Cadeia de valor da *Jatropha curcas*

A produção da *Jatropha curcas* em Manica ocupa uma área de produção de cerca de 160 ha, onde a maior parte das plantas têm abaixo de três anos. Contudo, alguns produtores do sector familiar têm produzido a *Jatropha curcas*. Porém, a falta do mercado faz com que haja pouco interesse na produção da cultura e, por consequência, haja fraca produção.

8.6. Análise da percepção dos intervenientes

Tabela 13 Produção de Biocombustíveis: Avaliação da percepção dos intervenientes no sector público, privado e familiar

Categoria	Sector Público	Sector Familiar	ONGs	Sector Privado
Institucional	A produção da <i>Jatropha curcas</i> foi uma orientação "top down", comprometendo a implementação e a difusão de aspectos técnicos.	Foi uma imposição do Governo. A produção da <i>Jatropha curcas</i> não é prioritária.	A falta de estratégia para a orientação da produção da <i>Jatropha curcas</i> afecta negativamente o sector familiar e isto tem criado falsas expectativas	Falta de estratégia para a produção de <i>Jatropha curcas</i>

Económica	A longo prazo, a produção da <i>Jatropha curcas</i> poderá trazer benefícios económicos	Há necessidade de apoio ao camponês em crédito rural e identificação de mercados concretos	Redução da renda familiar e insegurança alimentar	Há necessidade de apoio financeiro ao sector
Agronómico	O sector não dispõe de manuais técnicos orientadores para a produção da <i>Jatropha curcas</i> . Neste contexto há necessidade de troca de experiência com outros países.	Não dispõe de conhecimentos técnicos, sendo prioritários os serviços de extensão.	Há necessidade de incentivos para a produção de <i>Jatropha curcas</i> e disponibilização de técnicos especializados.	O Governo deve promover Workshops sobre produção de Biocombustíveis para a divulgação das técnicas de produção; Há necessidade de uso de insumos agrícolas (irrigação, fertilizantes, pesticidas, etc.).
Ambiental	Ambientalmente limpo	A semente da <i>Jatropha curcas</i> é tóxica e pode poluir o meio ambiente.	A <i>Jatropha curcas</i> proporciona a desmatamento e empobrecimento de solos	A semente da <i>Jatropha curcas</i> e tóxica pode poluir o meio ambiente
Social	A produção da <i>Jatropha curcas</i> poderá afectar a produção de culturas	A produção da <i>Jatropha curcas</i> poderá afectar a produção de culturas alimentares.	Haverá competição de áreas férteis para a produção da <i>Jatropha</i>	O sector familiar não devia ser encorajado na produção da <i>Jatropha curcas</i> , mas sim o Sector

	<p>alimentares. Neste contexto propõe a substituição da <i>Jatropha curcas</i> em outras culturas alimentares. Ex.: Mandioca, Soja, cana-de-açúcar, etc.</p>	<p>Neste contexto propõe a substituição da <i>Jatropha curcas</i> em outras culturas alimentares. Ex.: Mandioca, Soja, cana-de-açúcar, etc.</p>	<p><i>curcas</i> com culturas alimentares e isto aumenta a pobreza dos camponeses ;</p>	<p>privado em colaboração com o Governo como principais fomentadores da cultura.</p>
--	--	---	---	--

Em síntese:

- As instituições públicas implementaram as orientações do Governo Central sobre a produção da *Jatropha curcas* e se comprometeram a dar seguimento das mesmas, embora sabendo que a sua implementação carecia de estratégias de difusão. Neste contexto há necessidade de adquirir experiências ao nível doutros países com experiência de produção de *Jatropha curcas*. Ao nível do sector familiar e de forma a garantir a segurança alimentar, esta cultura deve ser substituída por culturas alimentares, como a mandioca, a soja ou cana-de-açúcar na produção de biocombustíveis.
- Quanto ao sector familiar, entende-se que a produção da *Jatropha curcas* não é prioritária, agravado pelo facto deste sector não dispor de recursos financeiros e acreditar que a produção desta planta pode afectar negativamente a producao de culturas alimentares; A producao da *Jatropha curcas* é tóxica e pode poluir o meio ambiente.
- As ONGs acreditam que a produção da *Jatropha curcas* poderá criar falsas expectativas assim como a competitividade em terras férteis por parte das comunidades e os produtores do sector privado.

- O sector privado considera que o grande constrangimento é a falta de estratégia de implementação da cultura de *Jatropha curcas*, e que a maior preocupação é elevar o nível de conhecimento sobre a produção, aumentar as campanhas de sensibilização e identificar claramente o mercado.

8.7. Oportunidades e constrangimentos

Tabela 13: Tabela de oportunidades e constrangimentos

Oportunidades	Constrangimentos
Disponibilidade de terras para a produção da <i>Jatropha curcas</i> .	Substituição de espaços de produção de alimentos para produção da <i>Jatropha curcas</i> .
Existência de variedade de sementes da <i>Jatropha curcas</i> .	Falta de mercado para a colocação da produção da <i>Jatropha curcas</i> .
Condições climáticas favoráveis à produção da cultura	Exigência de terras férteis e disponibilidade de água para a sua produção
A nível nacional, o país beneficiar-se-ia da exportação. Por exemplo, a produção de tabaco beneficiou as companhias.	A nível da economia local para o camponês não teria um impacto forte. Ex.: No fim da colheita de tabaco, os camponeses não tinham comida.
Produção de combustível a nível da província (local) para uso nos meios de transporte motorizados e iluminação	Intoxicação dos animais pelas folhas e sementes da cultura.
Geração de rendimentos nas famílias rurais	Ameaça à ameaça a segurança alimentar.
A cultura pode ser consociada com leguminosas	Na consociação com culturas da mesma família poderá ocorrer a eclosão de pragas.

9. Constatações

Foram identificadas como constatações principais as seguintes:

Questões agronómicas

- Em termos agronómicos, nos campos de produção visitados a *Jatropha curcas* revelou-se uma cultura tolerante a stress hídrico, podendo, portanto, ser praticada pelo sector familiar. Apesar disso, ela precisa de regas regulares. Esta cultura adapta-se melhor em solos franco-arenosos, terras marginais cuja altitude deve ser inferior a 1000 metros.
- A *Jatropha curcas* é uma cultura que interage com plantas de outras famílias (exemplo leguminosas). Contudo, a consociação com culturas da mesma família não é aconselhável (EUPHORBIACEAE), como por exemplo, a cultura da mandioca.
- A cypermetrina e o karat, bem como, o pesticida biológico (a base de folhas de tomateiro) revelaram-se eficientes no controlo de pragas, nomeadamente besouro defolhador, afideos e ácaros responsáveis em quase 60-80% das perdas. Não obstante este factor, recomenda-se a combinação dos métodos de controlo químico, mecânico e biológico.

Aspectos Sócio-ambientais

A análise de aspectos sociais sobre o cultivo da *Jatropha curcas*, mais do que olhar para questões ligados a responsabilidade social das empresas e aumento da renda familiar, deve abordar elementos sociológicos, como sistema de valores e atitudes, dinâmicas das organizações locais e a percepção dos principais intervenientes e práticas sociais. Esta

análise poderá contribuir para a redução de resistência sócio-culturais nas campanhas de fomento para a produção da cultura da *Jatropha curcas*.

Constituem os potenciais intervenientes na produção e fomento da *Jatropha curcas* na província de Manica o sector privado, familiar e Organizações não Governamentais. Segundo a percepção destes intervenientes, a cultura da *Jatropha curcas* mostra que a falta de conhecimento sobre as técnicas de produção e mercado para a sua comercialização poderá constituir um constrangimento para o fomento da cultura na Província.

Na introdução do cultivo da *Jatropha curcas*, no sector familiar, deve-se evitar o uso de terras férteis para reduzir os efeitos negativos sobre a produção de culturas alimentares.

A abertura de áreas para a produção da cultura da *Jatropha curcas* em grande escala deve considerar, com maior minuciosidade, aspectos ambientais, com especial enfoque, para o efeito sobre o clima, solos e interacção com outros organismos vivos onde se pretende introduzir a cultura.

O uso dos fertilizantes na produção da *Jatropha curcas*, em larga escala, podem salinizar os lençóis freáticos, uma importante fonte de água da população residente ao redor da plantação.

A *Jatropha curcas* tem uma toxidade com bastante efeito residual para o solo. Sendo assim, pode provocar contaminação das futuras culturas que forem plantadas pela absorção dos produtos tóxicos no solo.

É importante observar que no cultivo da *Jatropha curcas* a remoção da biodiversidade pode alterar o ecossistema local. Esta remoção também pode degradar as florestas pelo abate de espécies arbóreas agravando a actual situação de desmatamento causada pelas queimadas descontroladas.

O uso de máquinas de grande tonelagem para a lavoura e preparação dos campos pode provocar a compactação do solo.

10. Recomendações

O estudo traz como recomendações principais as seguintes:

Questões agronómicas

- 1) Recomenda-se que a DAP elabore normas técnicas com vista a apurar os métodos de propagação, compasso, principais operações culturais e data de sementeira.
- 2) A DPA em coordenação com o IIAM deve fomentar a produção de sementes certificadas a partir da variedade tradicional com vista a constituição de banco de Germoplasma imprescindível para a produção comercial.
- 3) A DPA e ao sector privado recomenda-se que, para alcançar os objectivos de produção de biodiesel a partir da *Jatropha curcas* em Manica, aumentem as áreas de cultivo da cultura no sector privado e intensifiquem a produção através do uso de fertilizantes, pesticidas e semente certificada.
- 4) A DPA deve estabelecer uma estratégia de medidas de quarentena sobre a semente requisitada noutras regiões e adoptar técnicas de combate integrado de pragas e doenças nos viveiros e campos definitivos.
- 5) Para avaliar a toxicidade dos solos devido ao cultivo da cultura da *Jatropha* recomenda-se a realização de um estudo aprofundado com vista a medir o nível de toxicidade e efeito residual.

Questões sociais

5) A DPA deve promover sessões de debates entre os potenciais intervenientes no sistema de produção da *Jatropha curcas* na província, de modo a facilitar sinergias e maior comunicação entre os produtores,

Questões ambientais

6) Sempre que se pretender estabelecer uma plantação comercial de *Jatropha curcas*, a DPA deve recomendar aos produtores a realização de um estudo de impacto ambiental.

Aspectos económicos

8) recomenda-se uma necessidade de desenvolver a cadeia completa de valor da *Jatropha* (produção, processamento e comercialização) facto que ainda não é visível em Manica. A não existência do mercado para *Jatropha curcas* fez com que o sector familiar ficasse desencorajado de continuar a fomentar a cultura.

9) O processamento da *Jatropha curcas*, para ser considerado economicamente viável deve ter uma área de cobertura de pelo menos 10.000ha.

10) O período de colheita economicamente aceitável é a partir do 4º ano, daí que se recomenda que haja maior incentivo e acompanhamento aos actuais produtores da *Jatropha curcas* na província, bem como outros que irão aderir a produção desta cultura de rendimento.

Recomenda-se o desenvolvimento de um pacote tecnológico e serviços de extensão que compreendem toda a cadeia de valor com vista a maximização da produção e consequente colocação do produto num mercado competitivo.

Questões institucionais

Elaboração de uma estratégia local de produção da *Jatropha curcas* com a participação de todos intervenientes.

Integrar os produtores do sector familiar através dos fomentadores privados .

A DPA-Manica deve apoiar o sector privado e coordenar com ONGs na implementação da estratégia local.

11. Referências bibliográficas

- Direcção Provincial da Agricultura de Manica (2007) «**Avaliação final da campanha agrícola 2006-2007**». Chimoio
- Direcção Provincial da Agricultura de Manica (2008) «**Balanço da Campanha Agrícola 2007-2008**». Chimoio
- Direcção Provincial da Agricultura de Manica (2008) «**Relatório da Produção Agrícola do Primeiro Semestre de 2008**». Chimoio
- Dos Muchangos, A. (1999) «**Moçambique: Paisagens Naturais**». Edição do Autor. Maputo
- Econergy (2008) «**Avaliação dos Biocombustíveis em Moçambique**» - Relatório Final; Banco Mundial; Maputo
- Gaydou, A.M. et al (1982) «**Vegetable energy sources in Madagascar: ethyl alcohol and oil seeds (French)** ». *Oleagineux* 37(3):135–141.
- GTZ – ProBEC (2008) **Media report on BIOFUELS**. Moçambique
- Globo Rural (Novembro, 2006) in: Mendonça e Melo (2008) «**O Mito dos Biocombustíveis**», Brasília
- Heller J. (1996) «**Physic nut, *Jatropha curcas*. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops**». International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), Rome, Italy
- Henning R. (1996) «**The *Jatropha curcas* Project in Mali. Rothkreuz 11**», D-88138 Weissensberg, Germany

- Henning, R.K. (1998) «*Use of Jatropha curcas L. (JCL): A household perspective and its contribution to rural employment creation. Pres. at the 'Regional Workshop on the Potential of Jatropha curcas in Rural Development & Environmental Protection'*», Harare, Zimbabwe, May 1998
- Instituto Nacional de Estatística (2004) «**Inquérito dos Agregados Familiares 2003**». Direcção Nacional das Estatísticas Sociais. Maputo
- James A. Duke. (1983) «**Handbook of Energy Crops**». Unpublished
- Jones N, Miller J. H. (1992) «**Jatropha curcas: A multipurpose Species for Problematic**
- Mendonça e Melo (2008) «**O Mito dos Biocombustíveis**», Brazillia
- Ministério da Administração Estatal (1998) «**Guia das Autarquias Locais**». MAE. Maputo
- Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural (Marco de 2004) «**PROAGRI II: Documento Estratégico**». Maputo
- Ochse, J.J. (1931) «**Vegetables of the Dutch East Indies. Reprinted 1980**». A. Asher & Co., B.V. Amsterdam
- Santos (sd) «**Biocombustíveis: prós e contras**» (sl)
- Sites, «**The World Bank**», Washington DC USA
- Soares e Lima et al (2004) «*Journal of Analytical And Applied Pyrolysis*», v. 71, n. 2, p. 987-996
- Watt, J.M. and Breyer-Brandwijk, M.G. (1962) «**The medicinal and poisonous plants of southern and eastern Africa**». 2nd ed. E.&S. Livingstone, Ltd., Edinburgh and London
- Woldwath Institute (2007) in: Econergy (2008) «**Avaliação dos Biocombustíveis em Moçambique - Relatório Final**»; Banco Mundial; Maputo

- **Referências da Internet:**

- <http://knowledge.cta.int/en/content/view/full/4409> Download: 11-06-08).
- ([http://www.Jatropha curcas curcasiobiodiesel.org/bioDiesel.php?_divid=menu6](http://www.Jatropha_curcas_curcasiobiodiesel.org/bioDiesel.php?_divid=menu6) Download:11-06-08)
- ([http://www.Jatropha curcas curcasiobiodiesel.org/bioDiesel.php?_divid=menu6](http://www.Jatropha_curcas_curcasiobiodiesel.org/bioDiesel.php?_divid=menu6) Download:11-06-08)

12. Anexos

Anexo 1. Termos de Referência



Governo da Província de Manica

Direcção Provincial de Agricultura

Termos de Referência

(Mestrado em Desenvolvimento Agrário)

Contexto

O aumento constante dos preços dos combustíveis fósseis a nível mundial por um lado, e por outro a necessidade de desenvolver energias alternativas que sejam ambientalmente amigáveis e eficientes trouxe um contexto novo sobre os biocombustíveis. Países e regiões como a União Europeia e os Estados Unidos da América tomaram a decisão de estabelecer metas para a introdução e a popularização de biocombustíveis para uso no sector de transportes em particular. Estas medidas tiveram seu eco em Moçambique, pelo que é sabido, pela tomada de decisão de produzir biocombustíveis como uma forma de aproveitar o momento para abastecer o mercado Europeu. O biodiesel e o bioetanol são as formas principais de biocombustíveis comumente faladas. Estes produtos podem ser obtidos de diversas culturas entre culturas alimentares tais como o milho, a soja, a mandioca, a cana de açúcar assim como de culturas não alimentares tais como a *Jatropha curcas*.

Os debates sobre os biocombustíveis revelam penumbra sobre certos aspectos tais como o seu efeito ambiental relacionado com a sua elevada demanda de terra, segurança alimentar através da competição com as culturas alimentares, mão de obra e terra disponível, bem como a sua eficiência técnica.

Em Moçambique a *Jatropha curcas* e a cana são duas culturas que são particularmente privilegiadas para a produção de biodiesel e bioetanol respectivamente. A estratégia nacional de biocombustíveis estabelece as regras básicas que norteiam o processo. Por outro lado, as normas ambientais para a produção de biocombustíveis estão a ser discutidas a nível nacional. Diversos privados já foram aprovados e outros estão ainda em processamento.

O sector de biocombustíveis é ainda embrionário em Moçambique e pouco se sabe das suas interacções com o ambiente, com os sistemas agrícolas, com os aspectos sociais e culturais. Para além da cana de açúcar que já é conhecida em Moçambique, a *Jatropha curcas* é uma cultura totalmente nova em moldes industriais e pouco se conhece do seu comportamento e exigências culturais e ambientais.

Declaração do problema

A província de Manica tem um potencial agrícola muito importante e constitui uma das áreas prioritárias para a produção alimentar devido às suas características agro climáticas. Ao mesmo tempo, extensas áreas no distrito de Sussundenga já foram atribuídas para a produção de cana para a produção de etanol e ensaios agronómicos estão em curso para avaliar o potencial da produção de *Jatropha curcas* no Centro Zonal de Investigação Agrária de Sussundenga. Adicionalmente, em seguimento à directiva presidencial, todos os distritos do país devem produzir 2 a 5 ha de *Jatropha curcas*. Apesar de tudo, pouco se sabe sobre as interacções entre as a *Jatropha curcas* com as outras culturas, as doenças e pragas, o crescimento e produtividade da *Jatropha curcas*. Ainda, pouco se sabe sobre os impactos ecológicos e sociais da *Jatropha curcas* e não há muita clareza sobre os efeitos

que possam resultar da utilização massiva de extensas áreas para a produção de cana sobre a conservação de bio diversidade os recursos hídricos e outros processos.

Objectivos

Este estudo tem em vista os seguintes objectivos:

1. Avaliar as oportunidades e constrangimentos da produção de biomassa para a produção de biocombustíveis na província
2. Analisar os aspectos ambientais e sociais da produção de *Jatropha curcas*
3. Analisar as interacções entre a produção de *Jatropha curcas* e a segurança alimentar
4. Avaliar o comportamento agronómico da *Jatropha curcas* (incluindo sistemas de produção) como uma cultura em larga escala tomando como base as plantações existentes
5. Avaliar a percepção dos intervenientes no sector público, privado e familiar sobre a produção de biocombustíveis
6. Avaliar a eficiência técnica e económica da produção da *Jatropha curcas* na província de Manica
7. Recomendar uma estratégia de acção para o estabelecimento plantações de *Jatropha curcas* na província de Manica

Estes objectivos devem ser alcançados utilizando metodologias científicas adequadas com uma intensiva consulta aos operadores agrícolas, industriais, ONG's, comerciais, e agências do Governo ao nível da província e local. Onde se considerar relevante o governo central e outros operadores fora da província deverão ser consultados.

Documentos básicos de consulta

1. PROAGRI II
2. Estratégia nacional de biocombustíveis
3. Estratégia da Revolução Verde
4. Normas ambientais para a produção de biocombustíveis
5. Relatórios de produção e comercialização agrícola da Província
6. Plano Estratégico de sector Agrário da Província de Manica

Anexo 2. Guião de Inquérito

Identificação	
Nome da Província	Nome do inquiridor:
Nome do Distrito	
Posto Administrativo	Data da entrevista:
Nome do Entrevistado	
Residência	1=Urbano 2=Peri-urbano 3=Rural 4=Outra
A. Tipo de Instituição	
Nome da instituição:	
Tipo de instituição:	1=Governamental 2=ONG 3=Grupo comunitário 4=Outro (Especificar)
Qual é a área da sua actividade? 1=Posto Administrativo 2=Distrito 3=Província	
Qual é a sua principal função? 1=Servicos de extensão agrária 2= Doador 3=Sensibilização comunitária 4=Outra (Especificar)	
B. Agricultura	
Que culturas de biocombustíveis são propicias para a província de Manica? 1= <i>Jatropha curcas</i> 2=Cana-de-acucar 3=Mandioca 4=Outra (Especificar)	
Qual é a cultura que pode ser utilizada para a produção de biodiesel na Província? 1= <i>Jatropha curcas</i> 2=Cana-de-acucar 3=Mandioca 4=Outra (Especificar)	
Quais são as áreas de produção de <i>Jatropha curcas</i> na Província de Manica? (especificar)	
Qual é a dimensão das áreas onde e produzido o biodiesel na província (em Hectares)?	
Qual é a distribuição da área em termos percentuais entre o sector familiar e o privado?	
Qual é a media de plantas de <i>Jatropha curcas</i> por cada: Agregado familiar?	
Sector privado?	
Institutos de investigação	

Outros
comentários

De que forma é que a produção do biodiesel poderá afectar a disponibilidade e o acesso a produtos alimentares na Província?

1=Haverá aumento 2=Haverá decréscimo 3=Não haverá mudanças 4=Não sabe

Para a resposta acima dê mais detalhes?

Qual é o provável impacto social da produção do biodiesel na Província?

Qual é o provável impacto económico da produção do biodiesel na Província?

Quanto custa produzir biodiesel? (custos com as sementes, fertilizantes, processamento, etc.)

Qual é o provável impacto ambiental da produção do biodiesel na Província?

Qual é a capacidade produtiva actual do biodiesel nos campos de produção?

No nível familiar?

1=pobre 2=moderada 3=normal 4=boa 5=muito boa

Sector privado?

1=pobre 2=moderada 3=normal 4=boa 5=muito boa

Ao nível dos institutos de investigação?

1=pobre 2=moderada 3=normal 4=boa 5=muito boa

Outros
comentários:

Qual é o sistema de produção agrícola praticado pelo:

Sector familiar?

1=Monocultura 2=Consociação 3=nao sabe 4=outro (especificar)

Sector privado?

1=Monocultura 2=Consociação 3=nao sabe 4=outro (especificar)

Ao nível dos institutos de investigação?

1=Monocultura 2=Consociação 3=nao sabe 4=outro (especificar)

Outros
comentários:

Anexo 3. Pessoas/Instituições Contactadas

Nome	Instituição	Tipo de Instituição	Contacto
Jorge Fole	DPA – Economia	Governo	
Júlio Cuambe	DPA	Governo	82-3905430
Mariano	DPA – SPA	Governo	82-5906950
Flamingo	SDAE – Manica	Governo	82-5436450
Modesto Francisco	Posto Administrativo–Dombe	Governo	
Júlio	SDAE – Sussundenga	Governo	
António Serra	Envirotrade	ONG	82-5099030
José C. Monteiro	IIAM	Governo	82-8862737
Dolores	SDAE Sussundenga	Governo	82-5441820
Lemos Chaluco	ADIPSA	Agente Económico	82-5096560
António Zaquie	ADEM	ONG	82-5986140
Vasco Fazenda	UCAMA	ONG	
Manuel	ADAMA	ONG	
Félix Cossa	ORAM	ONG	82-4946300
Tomás Zacarias	DPCAA	Governo	84-4200320
Quelhas	DPREME	Governo	82-5992540
Ribeiro Manashe	SUNBIOFUELS	Agente Económico	82-7096071
Peter Thompson	AUSMOZ	Agente Económico	82-5021660
Elias J. David	DPIC	Governo	82-8962720
Tomas Zacarias	DPCA-DGA	Governo	84-4200320
	DPE	Governo	
Ananias	Emprenda – Aliance	ONG	82-5680290

Anexo 4. Locais visitados envolvidos na produção de biocombustíveis na Província de Manica

Nome	Natureza	Distrito	Tipo de empreendimento	Estado actual
SUNBIOFUELS	Privado	Manica	Ensaio	Operacional
Envirotrade ⁶	Privado	Gorongosa	Viveiro, ensaio, maquineta	Ensaio não operacional
Ten Mission	Privado	Gondola	Machamba	Operacional
Abrahama	Privado	Gondola	Machamba, maquineta	Machamba não operacional
Mabalane	Privado	Gondola	Machamba	Operacional
Vanduzi	Privado	Manica	Machamba	Não operacional
Estação Florestal Mandonge	Público	Sussundenga	Viveiro, ensaio	Ensaio não operacional
Mozambique Principle Energy	Privado	Sussundenga	Viveiro, maquinaria	Operacional
AUSMOZ	Privado	Manica	Ensaio, machamba	Operacional

⁶. Localizado em Gorongosa, Província de Sofala. Foi visitado porque inicialmente era tido como empreendimento modelo nesta região.

Anexo 5: Relatórios

Nome da instituição: ADEM

- Tipo: ONG
- Área de abrangência: Província.
- Principal função: Outra (apoio ao desenvolvimento económico local).
- Nenhuma cultura deveria ser utilizada para biocombustíveis. A produção de biocombustíveis a partir de culturas alimentares poderá trazer bolsas de fome; talvez apostar na cana-de-açúcar. No entanto, mesmo na cana, é necessário clarificar (serviços de extensão) junto das famílias quanto as quantidades a serem produzidas, mercados, preços e segurança alimentar;
- Haverá decréscimo na disponibilidade e acesso a produtos alimentares. O camponês tem maior tendência à produzir para o rendimento, e a acontecer, este programa poderá influenciar na sua perspectiva de produção;
- O camponês, geralmente, faz a produção para o consumo e comercializa o excedente; sendo que poderá produzir como fonte de rendimento e não como fonte de energia. Assim sendo, o *habitus* no cultivo de determinadas culturas poderá influenciar na introdução de outras culturas;
- No geral, o sistema de produção agrícola praticado pelo sector familiar é o da monocultura, e a consociação;
- A produção de culturas para biocombustíveis não é prioritário, visto não ser assumida como fonte imediata de rendimento;
- A produção de culturas para biocombustíveis a nível do sector familiar não é bem compreendida por este sector. Até porque os serviços de extensão e comunicação não foram, e continuam não sendo, eficientes na assistência; associada à ineficiência de recursos financeiros;
- Não existe nenhuma cadeia de valores sobre a comercialização de biocombustíveis;
- A ADEM não tem capacidade financeira para apoiar na produção de biocombustíveis, porque esta instituição também necessita de:
 - enquadrar o projecto (de biocombustíveis) nos seus objectivos e missão;
 - apoio em recursos financeiros;
 - recrutamento de técnicos para responder às necessidades do projecto;

- Os maiores desafios enfrentados pelo sector familiar para uma provável produção de biocombustíveis serão as técnicas de produção e mercados.
- No entanto, estes desafios poderão ser ultrapassados criando-se uma capacidade técnica e disponibilidade de recursos para a sua execução.
- A ADEM não possui nenhum orçamento destinado à produção e/ou patrocínio da *Jatropha curcas*.
- A ADEM não tem nenhuma contribuição para o incremento da produção da *Jatropha curcas*. Mas em 2006 deu apoio ao governo de Gondola em aquisição de mudas para produtores locais.
- Para Manica, a produção de culturas para biocombustíveis foi um fracasso e não há perspectivas, a médio prazo, para o desenvolvimento desta linha de produção no sector familiar. Segundo o mesmo, a questão de biocombustíveis era mais um aspecto político; no entanto, tomando em consideração aspectos como assistência técnica, o mercado de venda e outros, poderá vir a ter sucesso a longo prazo.

Nome da instituição: DPA Manica (Deptº de Economia)

- Tipo: Público
- Área de abrangência: Província.
- Principal função: Serviços de Extensão Agrária.
- Principais culturas para a produção de biocombustíveis na província: *Jatropha curcas*, Cana de Açúcar, Mandioca, Girassol, Mapira, Gergelim, Copra.
- Culturas que podem ser utilizadas para a produção de biocombustíveis na província: *Jatropha curcas*, Cana de Açúcar, Girassol, Copra.
- Áreas de produção de *Jatropha curcas* na província: Báruè, Gondola, Sussundenga e Machaze.
- Não tem ideia da dimensão das áreas para produção de biocombustíveis.
- Em termos percentuais, o sector privado, comparativamente ao sector familiar, possui a maior parcela de terras cultivadas para a produção de biocombustíveis.
- Não há informação de existência de áreas cultivadas de que tivesse conhecimento.
- Haverá decréscimo na disponibilidade e acesso a produtos alimentares. Entretanto, é preciso ter em consideração que se o projecto continuar a mostrar sinais de excitação tal como tem acontecido até ao momento, e porque o sector familiar está preocupado com ganhos imediatos, então não haverá mudanças.
- Há preocupação por parte do Estado no sentido de fazer face a crise alimentar. Portanto, tudo o que for feito será nesse sentido, embora não tenha havido um plano prévio de produção de biocombustíveis.
- Dependendo da perspectiva de análise, para o sector familiar o impacto será negativo porque não faz qualquer tipo de aproveitamento económico, mas para o sector privado e para a população urbana provavelmente o impacto será positivo.

- Do ponto de vista da mão-de-obra o impacto será negativo, pois grande parte da força de trabalho será desviada para actividades não directamente orientadas para a produção alimentar, mas sim para a produção de biocombustíveis.
- Não existe qualquer tipo de estrutura de base que tenha sido elaborado para esta matéria (produção de biocombustíveis, particularmente a *Jatropha curcas*), dada a urgência com que o assunto foi tratado. Ao corpo técnico não lhe foi dado tempo para trabalhar em aspectos de programação e elaboração de instrumentos de monitoria.
- O entrevistado desconhece os prováveis impactos ambientais.
- Nesta província não existe produção de biocombustíveis que seja digno de registo, quer no sector familiar quer no privado.
- Os sistema de produção agrícola praticadas na província são:
Consociação para o Sector familiar
Monocultura para o Sector privado
Consociação para os Institutos de investigação
- Quanto ao sistema de produção (irrigação):
Sector familiar: não
Sector privado: rega por gravidade
Institutos de investigação: aspersão
- A produção de biocombustíveis é encarada como:
Não sendo prioritária para o Sector familiar
Ainda por definir para o sector privado
- O maior desafio para todos os sectores é a criação de condições objectivas e haver clareza nos objectivos. Se os sectores não virem vantagens no projecto não haverá cometimento.

- A dimensão institucional comprometida e responsável com o bem estar da população e que tenha salvaguardadas as condições sociais, económicas, ambientais e outras mostra-se a saída ideal para se ultrapassar os desafios acima.
- Falta ainda o apoio institucional ao nível do Governo Central do ponto de vista da dotação orçamental.
- Necessidade de forte apoio técnico-financeiro que possa criar e/ou revitalizar alguns segmentos da cadeia de valores da cultura de biocombustíveis.
- A DPA tem tido múltiplas contribuições, destacando-se serviços de extensão rural para todos os sectores (sector familiar, privado) e ao instituto de investigação.

Nome da instituição: UCAMA

- Tipo: ONG
- Área de actuação: Todos distritos da província de Manica
- Principal função: Serviços de extensão
- Culturas propícias para produção de biocombustíveis: Cana-de-açúcar e mandioca
- Culturas que podem ser cultivadas para biocombustíveis na província: Cana-de-açúcar e mandioca
- Áreas de produção de *Jatropha curcas* na província: Gondola, produzido por algumas famílias; numa extensão de meio ha.
- Com a produção de biocombustíveis, haverá decréscimo na disponibilidade e acesso a produtos alimentares. Porque afectara a produção de alimentos do camponês. A mandioca e a cana-de-açúcar poderão servir para alimentação das comunidades, enquanto que a *Jatropha curcas* não.
- A nível da economia local para o camponês não teria um impacto forte, talvez a nível nacional pois o país beneficiaria se da exportação. Por exemplo a produção de tabaco beneficiou as companhias e no fim da colheita os camponeses não tinham comida.
- A produção de *Jatropha curcas* como biocombustíveis poderá afectar a mandioca em termos de pragas. Não sabe até que ponto a quarentena é respeitada;
- Produção em consociação para o sector familiar.
- A produção de culturas para biocombustíveis não é prioritário a nível familiar; actualmente não prioritário a nível de institutos de investigação, pois apenas se fala de revolução verde.
- A sua instituição possui recursos para apoio em providência de serviços; mas não suficiente assistência técnica.
- Pode afectar a produção de alimentos
- Maior desafios enfrentados actualmente: insuficiência de mão-de-obra, serviços de extensão, recursos financeiros.
- Os desafios para a produção de culturas de biocombustíveis no sector familiar poderão ser ultrapassados com o aumento de fundos por parte de doadores para apoiar camponeses.

Nome da instituição: ORAM

- Tipo: ONG
- Área de actuação: Província
- Principal função: Terras e Recursos Naturais
- Haverá decréscimo com a produção de biocombustíveis. Cria empobrecimento do solo; Competição em termos de áreas férteis para produção, com culturas alimentares;
- Quanto ao impacto social: vai contribuir para a pobreza dos produtores; Cria falsas expectativas; Conflitos dentro das comunidades devido a falta de informação dos líderes para com o fomento das culturas para a produção de biocombustíveis.
- Em relação ao impacto económico poderá contribuir na redução da renda familiar;
- Em relação ao impacto ambiental: desertificação; empobrecimento dos solos;
- Quanto aos sistemas de produção agrícola praticados na província

Sector Familiar – consociação.

- A produção de culturas de biocombustíveis não foi entendida pelo sector familiar, visto que o processo não foi esclarecido.
- A ORAM possui recursos financeiros e técnicos para trabalhar na legalização de terras para a comunidade; esclarecimento e busca de informação para a comunidade; patrocínio de debates públicos sobre a produção de biocombustíveis; sensibilização aos potenciais produtores.
- Os maiores desafios para a produção de biocombustíveis, para o sector familiar: falta de informação tanto do processo de produção como em relação a comercialização;
- As instituições (públicas) de investigação com défice nas normas e técnicas para a produção de biocombustíveis.
- Mecanismos para enfrentar os desafios na produção de biocombustíveis: maior esclarecimento, através de debates públicos, sobre a produção de culturas para biocombustíveis, identificação de mercados concretos para comercialização, etc.
- Incentivos por parte do governo, sempre que necessário, o governo disponibilizar técnicos especializados na área para trabalharem com a ORAM.
- Alguns incentivos que possam contribuir para a produção de culturas de biocombustíveis: informação, mecanismos de comercialização; assistência técnica, mecanismos de reposição de solos.

- A ORAM não possui algum orçamento destinado ao apoio às actividades de produção de culturas para biocombustíveis.

Nome da instituição: Empresa Aliance

- Tipo: ONG
- Província: Manica
- Principal função: sensibilização comunitária
- A cultura propícia para produção de biocombustíveis na província é a *Jatropha curcas*, mas seria melhor se a propagação fosse via estaca e não semente e em sequeiro. No entanto, deve-se ter todos os cuidados usando fertilizantes e pesticidas.
- O milho também é uma cultura que pode ser utilizada para produção de biocombustíveis, pois a província tem um grande potencial na produção deste cereal.
- A produção de culturas de biocombustíveis poderá afectar a disponibilidade e acesso aos produtos alimentares, havendo assim um decréscimo da produção alimentar; no entanto, pode-se disponibilizar mais espaço para aumentar a produção e procurar variedades de culturas alimentares que tenham maior produtividade.
- A produção de biocombustíveis poderá originar impactos sociais com destaque para: aumento de postos de trabalho; melhoramento das condições de vida das comunidades; melhoramento de infraestruturas; melhoramento das vias de acesso; aumento da rede de educação.
- Prováveis impactos económicos: crescimento económico da província, contribuição para as receitas do Estado;
- Necessidade de mostrar os custos e benefícios na produção dessas culturas, o destino e a utilidade das mesmas.
- A Empresa Aliance possui capacidades para assistência técnica (Formações, sensibilização, elaboração de planos de produção e negócios)
- É necessário promover os serviços de extensão para as comunidades

Nome da instituição: ADIPSA

- Tipo: Agente Económico.
- Inter provincial: Manica e Tete.
- Principal função: apoio ao desenvolvimento do sector agrário privado.
- Actividades Desenvolvidas: Iniciativas de apoio do Sector Privado com enfoque para culturas de rendimentos captadas a partir de Cadeias de Valor, agro negócio e factores de produção
- Das culturas seleccionadas do estudo de viabilidade para a província (Gergelim, fruteiras, hortícolas, soja), consideradas de rápido retorno para os produtores, a *Jatropha curcas* não está inclusa
- Na província de Manica não há mercado para a cultura de *Jatropha curcas*
- Tem recebido pedidos de apoio de pequenos produtores, em relação à esta cultura (*Jatropha curcas*).
- Dos ensaios e plantações existentes na província todos estão localizados nas zonas férteis, criando competição com outras culturas.
- Nas regiões norte e sul, onde se encontram os solos marginais, quase ou nada foi feito em relação a propagação desta cultura (*Jatropha curcas*).
- Para a sua implementação séria necessário cometimento político e a difusão das
- capacidades, que é actualmente inexistente.

Nome da instituição: Envirotrade, Lda.

Campo de ensaio

- Experiência iniciada em finais de 2005;
- Ideia fundamental – cultivo da *Jatropha curcas* para produção de óleo para iluminação, sabões e bagaço para fertilizantes. Através de produções individuais (camponeses) e grupo associativo de mulheres;
- A semente usada foi local (tirada numa casa em Gorongosa).
- Projecto arrancou com 4 ha. Com sucesso no primeiro ano, no entanto a colheita foi de 17 kg;
- Em relação ao sistema de produção: a *Jatropha curcas* foi plantada num compasso de 3x3 e fez-se uma consociação com feijão bóer, num compasso de 3x1.
- No primeiro ano, ela pode-se consociar com qualquer cultura; a partir do segundo ano há necessidade de seleccionar as culturas em função da copa, altura e espaçamento.
- Estado geral da cultura: a semente local germinou a 100% em menos de 15 dias, e em menos de um ano houve colheita. A seguir, nos finais do primeiro ano, fez-se a poda (segundo a literatura); no entanto a partir desta altura o desenvolvimento das plantas fracassou e nunca mais produziu a semente.
- Quanto às pragas: pragas de insectos, principalmente de lagarta verde que penetra nas folhas e causa galerias destruindo as nervuras. Outro insecto yellow bug.
- Doenças: podridão do caule e raiz. As plantas mais sombreadas apresentaram maior grau de ataque de doenças.
- A planta é perene e decídua;
- Realizou-se um replantio no entanto, a mais de um ano que também não desenvolve;

Contudo tiveram um contacto com um investigador russo que mostrou que o sucesso da Índia pode ter sido pelo:

- Irrigação gota a gota;
 - Uso de fertilizantes;
 - Uso de pesticidas.

O mesmo investigador desencorajou a continuação do projecto visto que necessita de dum sistema de irrigação permanente e uso de fertilizantes, pesticidas e adubos.

Dos três camponeses beneficiários do programa, visitou-se a machamba de um deles (Sr.Chitambe J. Jorge). E os resultados são os mesmos em relação aos observados no campo de ensaio.

No viveiro

- A semente local germinou em sete dias com 100% de poder germinativo.
- A de Malawi, cerca de 500 Kg, germinou após 15 dias e a 20%.
- O substrato usado foi composto (serradura, capim, areia e terra na proporção de 1x1);
- No viveiro, as plantas estão a mais de um ano e regadas todos os dias. Contudo, geralmente ficam três a quatro meses para o seu uso;
- Toda propagação foi feita por semente;
- Controlo fitossanitário: somente houve uso de pesticida karat, e o sistema de retirada do sombreamento; o que em ambos os casos mostrou uma recuperação desejável das plantas.

Processamento

- Uma prensa de óleo eléctrica.
- 5 kg de *Jatropha curcas* extrai-se 1 L de óleo.
- Compra de diesel para abastecer o gerador para fazer funcionar a maquina.
- O seu bagaço serve para fazer adubação do solo, visto que contem alta concentração de potássio;

Nome da instituição: Associação Distrital de Agricultura de Manica (**ADAMA**)

- Tipo: Associação.
- Distrito
- Principal função: atender os médios e grandes agricultores membros do distrito ensinando técnicas elementares de produção para diversas culturas.
- cultura para produção de biocombustíveis na província: cana-de-açúcar
- A *Jatropha curcas* não tem mercado garantido
- A nível económico a produção de biocombustíveis pode trazer benefícios para província dependendo do preço do biocombustível
- doações, trabalham com a Oxfam, empréstimos do GAPI, assistência técnica; com o apoio do governo distrital deu crédito para compra de um tractor.
- Os membros da associação dizem não querer produzir pois o fruto é tóxico e até no processamento polui o ambiente e é prejudicial.
- Um dos membros da associação chegou a plantar algumas plantas (de *Jatropha curcas*) pensando que os animais poderiam alimentar-se dela.

Nome da instituição: SDAE Manica

- Tipo: Público
- Distrito
- Não existência de Manuais, insuficiências de técnicas práticas de como efectuarem esta actividade (para a produção de culturas de biocombustíveis, destacando-se a *Jatropha curcas*).
- Usa-se a pouca informação fornecida pela DPA.
- Para o SDAE foi uma surpresa quando se introduziu a propagação da plantação de *Jatropha curcas* a nível nacional, mas mesmo assim pediram então ao governo distrital (Administração) para que se fossem ao Zimbabwe, junto com alguns produtores de Manica para uma troca de experiência; no entanto, apesar de ter sido aceite a proposta, esta deslocação ainda não foi realizada.
- Há informações de que no Zimbabwe faz-se perfumes e sabões a partir da *Jatropha curcas*, e o bagaço é usado na adubação dos solos.
- Algumas pessoas do sector familiar tentaram implementar a cultura da *Jatropha curcas* mas devido a falta de conhecimento das técnicas de cultivo, por exemplo, regaram as plantas que por excesso de água acabaram morrendo. Por outro lado, as queimadas também destruíram algumas machambas.
- Há uma gama de variedades de *Jatropha curcas* das quais as pessoas não conhecem as formas ideais para a sua produção e que carecem de estudos.

Nome da instituição: SunBiofuels

Tipo: Privado

Campo experimental de *Jatropha curcas* em Supera

- Área antes usada para a cultura do tabaco; actualmente usada como campo experimental da *Jatropha curcas*.
- As sementes usadas são provenientes da Republica da Tanzânia.
- A área ocupa 7,2 ha. A primeira sementeira foi feita em meados de Dezembro de 2007, tendo sido plantadas 112 linhas; e a segunda em Janeiro de 2008 onde foram plantadas 38 linhas.
- Actualmente, os campos da SunBiofuels apresentam 150 linhas. O espaçamento entre plantas é de 2 metros e, entre linhas é de 3 metros.
- No processo de adubação foi usada uma linha para o controle na qual não foi colocado nenhum adubo, outras 4 linhas foram adubadas com o estrume de galinha tendo apresentado melhor desenvolvimento e as restantes linhas algumas foram adubadas com o KCL outras com o LIM e as outras com o NPK.
- O controle fitossanitário das sementes é realizado pela DPA.
- Para abertura de uma fábrica, considera-se a capacidade de plantação e exploração acima de 10.000 ha como a ideal.
- São necessários 4 a 5 anos como tempo mínimo para se avaliarem os rendimentos de produção da *Jatropha curcas*.
- Foi realizado o EIA no principio deste ano pela empresa CEPLAGA (sedeada na cidade da Beira).

Nome da instituição: Plantações de Vanduzi

Tipo: Privado

- Estão sob a responsabilidade da DPA de Manica.
- As plantações são de 4ha em consociação com feijão nhemba.
- Mudas compradas numa quinta dentro da província.
- Plantaram no terreno definitivo e a *Jatropha curcas* cresceu bem em menos de 1 ano já estava a florir
- Com a saída do proprietário, a plantação foi abandonada; houve queimadas no campo e observou-se mortalidade quase em 100% da *Jatropha curcas* mas as outras plantas (de feijão) continuam vivas.

Nome da instituição: Farma de Peter Thompson

Tipo: Privado

- Iniciou a exploração em 1998, com uma área de 16.000 hectares, dos quais 800 estão destroncados
- As culturas que produz são a Banana, o girassol, o milho e a *Jatropha curcas*

Ensaio de *Jatropha curcas*

- Experiência iniciada em Junho de 2007;
- 1,5 Ha
- A *Jatropha curcas* plantada num compasso de 3mx4m, e cada planta numa bacia
- A intenção é de fazer uma consociação com feijão vulgar.
- A proveniência das sementes foi o Zimbabwe e o poder germinativo foi bom.
- Foi usado estrume a base de esterco de galinhas para a adubação de fundo, no campo definitivo.
- Na altura da visita, as plantas tinham 4 meses no campo definitivo mas numa idade de um ano (8 meses no viveiro).
- As plantas mostravam bom vigor e desenvolvimento vegetativo.
- Até ao momento da visita, as plantas haviam sido podadas duas semanas antes, e mesmo assim não apresentavam sinais de stress e exibiam novos nódulos foliares.
- A irrigação é feita em cada bacia com a planta, com frequência, uma vez por semana.
- A irrigação das plantas é semanal

Pragas e doenças

- Não se verifica o surgimento ou manifestação de sinais de doenças.
- Nota-se infestação de fungos em algumas plantas, a nível das folhas e caule.
- As pragas mais comuns são: besouro defolhador e afídeos.
- O controle tem sido na base de um pesticida biológico caseiro, produzido a base de folhas de tomate cozidas por um período de 4 horas e misturadas com 5% de água.

Custos

- O produtor não fez registo dos custos, mas segundo a informações recolhidas na altura da visita, os custos não foram altos e qualquer produtor (incluindo o camponês), pode ter recursos financeiros para estabelecer uma pequena plantação.
- A montagem do viveiro não exigiu muito, em termos de solos diferenciados ou tratados.
- No campo definitivo, o custo foi mais observado na abertura de bacias sem lavar

Constrangimentos

- O maior constrangimento é a falta de financiamento através de empréstimos bancários
- Demora na emissão de autorização para produção de *Jatropha curcas* (ex: caso da companhia da SunBiofuels)
- Falta de uma orientação (técnica) clara ou estratégia para a produção de *Jatropha curcas*
- Falta de cadeia de valor de *Jatropha curcas*

Observações

- A farma tem cerca de 500 ha de área com solos marginais que podem ser utilizados para produção de *Jatropha curcas*
- Contudo, o proprietário não está em condições de expandir a área de cultivo, devido as incertezas acerca do mercado
- O proprietário não sabe se as companhias de biocombustíveis vão obter autorização para produção comercial da *Jatropha curcas* na província, tendo em conta que eles serão os principais compradores.
- Existe um plano de um possível processamento móvel, entre as farmas, no concernente a extracção do óleo, em cada uma delas
- Para a produção comercial tornar-se mais rentável, as plantas devem ser colocadas observando-se um espaçamento desejável.
- O ciclo de vida das plantas e de cerca de 8 a 10 anos
- De momento a produção da *Jatropha curcas* não é lucrativa (rentável), mas com o tempo, o aumento das quantidades pode torna-las lucrativas.
- Pesticidas biológicos feitos com base numa solução de folhas de tomate controlam fungos e anfíbios.

Anexo 6: Equipa de Trabalho

Equipa de Trabalho

Nome	Formação	Contacto
Carlos Fumo	Medicina veterinária	carfumo@yahoo.com.br
Cármem Munhequete	Medicina veterinária	ccmunhequete@yahoo.com.br
Daniel Maduma	Engenharia Agronómica	dmaduma07@yahoo.com.br
Eduardo Geque	Ensino de Filosofia	egeque@netscape.net
Etelvina de Sousa	Engenharia Agronómica	etelvinasousa@yahoo.com.br
Felisberto Mulhovo	Sociologia	felizberto@ms.org.mz
Fernando Matsimbe	Teologia	fmatsimbe@yahoo.com
Herminio Nhaguiombe	Geografia	nhaguiombe@gmail.com
Hilário Siteo	Engenharia Agronómica	hilario@zebra.uem.mz
Joel Ngulele	Ensino de História e Geografia	joelngulele@yahoo.com.br
Lurdes Cossa	História	Lurdescossa2005@yahoo.com.br
Mário Quissico	Engenharia Agronómica	mrquissico@tdm.co.mz
Marta Susana Elias	Engenharia Agronómica	mep@me.gov.mz
Nelson Capaina	Administração Pública	ncapaina@idppe.org
Reis Muando	Ensino da Língua Inglesa	reismuando@yahoo.co.uk
Sheyla Harilal	Farmácia	sheylaharilal@hotmail.com
Sidónia Muhorro	Ensino de Química e Biologia	sidoniamuhorro@yahoo.br
Stélio Bila	Administração Pública	steliosbila@hotmail.com
Tatenda Mutenga	Engenharia Agronómica	tatenda.mutenga@gmail.com