

## Referências Bibliográficas

ABIOVE (2006) - Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais. Exportações do Complexo Soja. Disponível em <http://www.abiove.com.br/export.html>. Acesso em março de 2006.

ABOISSA (2005). Disponível em <http://www.aboissa.com.br/mamona/index.htm>. Acesso em julho de 2005.

AGROBYTE (2005). Disponível em [http://www.agrobyte.com.br/custo\\_de\\_produ%C3%A7%C3%A3o.htm](http://www.agrobyte.com.br/custo_de_produ%C3%A7%C3%A3o.htm). Acesso em março de 2006.

AGRO CARGILL (2005). *Safrinha ajuda a controlar pragas e pode trazer bons retornos financeiros*. Ano VIII, n. 32, novembro/ dezembro de 2005/ janeiro de 2006.

AMBIENTE BRASIL (2006). Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./educacao/index.php3&conteudo=./educacao/fruto.html>. Acesso em janeiro de 2006.

AQUINO, D. F. – CONAB (2006). *Algodão: Proposta de preços mínimos – Safra 2005/2006*. Disponível em <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em março de 2006.

BAHIA INVEST (2005). Disponível em <http://www.bahiainvest.com.br>. Acesso em julho de 2005.

BIODIESELBR (2005). Disponível em <http://www.BiodieselBr.com/>. Acesso em março de 2006.

BIODIESELBR (2006). Disponível em <http://www.BiodieselBr.com/biodiesel/leilao/leilao-biodiesel.htm>. Acesso em julho de 2006.

BIODIESELECOOLEO (2005). *Empresas firmam contratos com o governo para fornecer biodiesel à Petrobras*. Disponível em <http://www.biodieselecooleo.com.br/noticias/modules.php?name=News&file=article&sid=1090>. Acesso em janeiro de 2006.

BOCKEY, D.; VON SCHENCK, W. *Biodiesel Production and Marketing in Germany 2005*. UFOP - Union zur Förderung von Oel - und Proteinpflanzen (2006).

BOUÇAS, C. *Biodiesel impulsiona óleo de soja refinado*. Publicado no Jornal Valor Econômico em 17/06/2006.

BUNGE (2004). Disponível em [www.bunge.com.br/download/fatos/bunge\\_fato\\_22062004.pdf](http://www.bunge.com.br/download/fatos/bunge_fato_22062004.pdf). Acesso em março de 2006.

CAMPOS, I. *Biodiesel e Biomassa: duas fontes para o Brasil*, Revista Eco 21, Ano XIII, Edição 80, Julho.2003. Disponível em <http://www.eco21.com.br>. Acesso em 12.08.2005 às 19:20h.

CARVALHO, B. C. L. *Manual de Cultivo da Mamona*, Salvador EBDA, 2005.

CEPEA/ ESALQ. *Agromensal – ESALQ/ BM&F* (agosto de 2004). Disponível em [http://www.cepea.esalq.usp.br/agromensal/2004/08\\_agosto/Soja.htm](http://www.cepea.esalq.usp.br/agromensal/2004/08_agosto/Soja.htm). Acesso em março de 2006.

CLERY, P. *Green fuels challenge: submission for biodiesel and bioethanol*. BABFO *British Association of Bio Fuels and Oils*, 2001. Disponível em [www.biodiesel.co.uk](http://www.biodiesel.co.uk). Acesso novembro de 2005.

CONAB (2005). *Custos de Produção – Safra de Verão 2005/ 2006*. Disponível em <http://www.conab.gov.br/download/safra/CustodeProducao-SafradeVerao.pdf>. Acesso em março de 2006.

COSENZA, C. A. N. - COPPE (2004). *Estudo de Localização de Pólos de Produção de Biodiesel no Semi-árido Nordestino*.

CRIAR e PLANTAR (2005a). Disponível em <http://www.criareplantar.com.br/agricultura/soja/soja.php?tipoConteudo=texto&idConteudo=1428>. Acesso em agosto de 2005.

CRIAR e PLANTAR (2005b). Disponível em <http://www.criareplantar.com.br/agricultura/mamona/mamona.php?tipoConteudo=texto&idConteudo=1348>. Acesso em agosto de 2005.

CRIAR e PLANTAR (2005c). Disponível em <http://www.criareplantar.com.br/agricultura/algodao/index.php>. Acesso em agosto de 2005.

DE PAULA, R. S.; FAVERET FILHO, P. (BNDES, 1998). *Panorama do Complexo Soja*. Disponível em <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set804.pdf>. Acesso em março de 2006.

DEDINI (2006a). *Apresentação do I Simpósio do Agronegócio de Plantas Oleaginosas*. Disponível em <http://www.ciagri.usp.br/~simpol/downloads/14%20DEDINI.pdf#search=%22DEDINI%20biodiesel%20pdf%22>. Acesso em julho de 2006.

DEDINI (2006b). *Apresentação do Seminário: Investimentos em Biodiesel*. Disponível em [http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/Biodiesel\\_DEDINI.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/Biodiesel_DEDINI.pdf). Acesso em abril de 2006.

DORNELES, R. (MME). Palestra de Apresentação do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (março de 2005). Disponível em <http://www.biodiesel.gov.br/rede.html>. Acesso em dezembro de 2005.

EMBRAPA (2005). Disponível em [http://www21.sede.embrapa.br/noticias/banco\\_de\\_noticias/2005/folder.2005-0214.3069498280/noticia.2005-02-23.3626699173/mostra\\_noticia](http://www21.sede.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/2005/folder.2005-0214.3069498280/noticia.2005-02-23.3626699173/mostra_noticia). Acesso em agosto de 2005.

EMBRAPA ALGODÃO (2003). Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mamona/CultivodaMamona/index.htm>. Acesso em maio de 2006.

EMBRAPA ALGODÃO (2005a). Disponível em <http://www.cnpa.embrapa.br/mamona/sistemaproducaomamona.htm>. Acesso em agosto/2005.

EMBRAPA ALGODÃO (2005b). Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/>. Acesso em fevereiro de 2006.

EMBRAPA AMAZÔNICA OCIDENTAL. Disponível em <http://www.cpa.embrapa.br/produto/dende/>. Acesso em junho de 2005.

EMBRAPA SOJA (2005). *Sistemas de Produção 6: Tecnologias de Produção de Soja – Região Central do Brasil – 2005*. ISSN 1677 – 8499. Outubro de 2004. Disponível em [http://www.cnpso.embrapa.br/download/publicacao/central\\_2005.pdf](http://www.cnpso.embrapa.br/download/publicacao/central_2005.pdf). Acesso em fevereiro de 2006.

ERS - *Economic Research Service* (2006). *Oil Crops Yearbook* - Relatório de 2006.

GLOBO ONLINE. Leilão da ANP comercializa 70 milhões de litros de biodiesel (23/11/2005). Disponível em <http://oglobo.globo.com/petroleo/materias/189277465.asp>. Acesso em janeiro de 2006.

GRANOL (2005). Disponível em <http://www.granol.com.br/FOLDER.pdf>. Acesso em março de 2006.

HOLANDA, A. *Biodiesel e Inclusão Social*. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2004.

JORDÃO FILHO, W. Implementação de negócios de biodiesel no Brasil: Estudo de viabilidade técnica e financeira preliminar, 2004.

LAZZARINI, S. G. (PENSA/USP); NUNES, R. (FIPE - Agrícola e PENSA/USP). *Competitividade do Sistema Agroindustrial da Soja*. São Paulo: 1998. Disponível em [http://www.fundacaofia.com.br/pensa/pdf/relatorios/ipea/vol\\_v\\_soja.pdf](http://www.fundacaofia.com.br/pensa/pdf/relatorios/ipea/vol_v_soja.pdf). Acesso em março de 2006.

MACÊDO, M. H. G. – CONAB (2006). *Análise do mercado de mamona – Período de 02 a 05/05/2006*. Disponível em <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em março de 2006.

MB do Brasil (2006). Disponível em <http://www.mbdobrasil.com.br/html/modules.php?name=News&file=article&sid=936>. Acesso em janeiro/2006.

MCT – Ministério de Ciência e tecnologia. Lei Nº. 11.097, de 13.01.2005. Disponível em [http://www.mct.gov.br/legis/leis/11097\\_2005.htm](http://www.mct.gov.br/legis/leis/11097_2005.htm). Acesso em 15.07.2005 às 8:15h.

MEDEIROS, L. *Comparativo de custos de produção entre a soja convencional e a soja transgênica na safra 2002/2003 - Rio Grande do Sul*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS): Núcleo de Estudos e Pesquisas em Contabilidade (NECON), 2004. Disponível em <http://www.ufrgs.br/necon/1%20Comparativo%20de%20custos%20-%20Lessandra%20Medeiros.pdf>. Acesso em março de 2006.

MEIRELLES, F.S. Biodiesel. *Informe Departamento Econômico FAESP*, n. 67, Outubro 2003. Disponível em <http://www.faespsenar.com.br/faesp/economico/EstArtigos/biodiesel.pdf>. Acesso em 20.06.2005 às 10:20h.

MENON, A; BHARADWAJ, S.G.; ADIDAM, P.T.; EDILSON, S.W. *Antecedents and Consequences of Marketing Strategy Making: A Model and a Test Journal of Marketing*, v. 63, n.2, p. 18-40, 1999.

NEGRÃO, L. C. P.; URBAN, M. L. P. Álcool como *Commodity* Internacional, *Revista Economia & Energia*, Ano VIII, Edição 47, Dezembro 2004/ Janeiro 2005. Disponível em [http://ecen.com/eee47/eee47p/alcoool\\_commodity.htm](http://ecen.com/eee47/eee47p/alcoool_commodity.htm). Acesso em 18.10.2005 às 16:20h.

PARENTE, E. J. S. *Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado*. Fortaleza: Tecbio, 2003.

PEIXOTO, C. R. Comunicação - A cultura da soja na Bahia: da defesa ao ataque. *Revista Bahia Agrícola*, v.7, n.1, pp 11-14, setembro de 2005.

PETROBRÁS. PROGER - Programa Tecnológico de Energias Renováveis. Disponível em [http://www2.petrobras.com.br/tecnologia/portugues/programas\\_tecnologicos/proger.stm](http://www2.petrobras.com.br/tecnologia/portugues/programas_tecnologicos/proger.stm). Acesso em 12.06.2005 às 20:14h.

PIRES, M. M.; ALVES, J. M.; ALMEIDA NETO, J. A.; ALMEIDA, C. M.; SOUSA, G. S.; CRUZ, R. S.; MONTEIRO, R.; LOPES, B. S.; ROBRA, S (2004). *Biodiesel de Mamona: Uma Avaliação Econômica*. Disponível em [www.redebaianadebiocombustiveis.ba.gov.br/arquivo/164.pdf](http://www.redebaianadebiocombustiveis.ba.gov.br/arquivo/164.pdf). Acesso em dezembro de 2005.

PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL. O Biodiesel. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. Disponível em <http://www.biodiesel.gov.br>. Acesso em abril de 2005.

PUKASIEWICZ, S. R. M.; OLIVEIRA, L. I.; PILATTI, L. A., (CEFET-PR) - 2004. *Estudo de caso: gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma indústria processadora de soja*. Disponível em <http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/Ebook/ARTIGOS/64.pdf>. Acesso em março de 2006.

RECEITA FEDERAL (2006). Disponível em <http://www.receita.fazenda.gov.br/Alíquotas/ContribPj.htm>. Acesso em julho de 2006.

ROCHA, H. M. (SEAGRI-BA). A Produção de Oleaginosas na Bahia e sua Inserção no Programa Biodiesel (Apresentação). Disponível em [http://www.seagri.ba.gov.br/palestra\\_oleaginosas.pdf](http://www.seagri.ba.gov.br/palestra_oleaginosas.pdf). Acesso em setembro/2005.

ROSTAND, R. (2006). *Energias Renováveis: o que são e por que utilizá-las*. Disponível em <http://www.aondevamos.eng.br/textos/texto08.htm>. Acesso em julho de 2006.

RUAS, J. F. – CONAB (2006). *Análise do mercado de feijão – Período de 17 a 21/04/2006*. Disponível em <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em março de 2006.

SAMANEZ, C. P. *Matemática Financeira: Aplicações à Análise de Investimentos*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SANDE, L. (Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração da Bahia – SICM/BA). *Diagnóstico da Cadeia Produtiva do Dendê no Baixo Sul da Bahia*, 2002.

SCHEIDT, P. (2005). *Carbono Brasil – Biodiesel*. Disponível em <http://www.carbonobrasil.com/textos.asp?tId=104&idioma=1>. Acesso em julho de 2006.

SEAGRI-BA - Secretaria de Agricultura (2005). *Cultura do Dendê*. Disponível em <http://www.bahia.ba.gov.br/seagri/Dende.htm#Aspectos%20Gerais>. Acesso em julho de 2005.

SEAGRI-BA (2006). Disponível em <http://www.seagri.ba.gov.br>. Acesso em março de 2006.

SOUZA, M. A. A. (ANP). 1º Seminário Módulo Tecnológico. Apresentado na primeira reunião da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (maio de 2005). Disponível em <http://www.biodiesel.gov.br/rede.html>. Acesso em novembro de 2005.

STEENBLIK, R. *Liberalisation of Trade in Renewable Energy and Associated Technologies: Biodiesel, Solar Thermal and Geothermal Energy*. OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2006).

SUFRAMA/FGV (2003). Estudo de viabilidade econômica: Dendê. Disponível em [www.suframa.gov.br](http://www.suframa.gov.br). Acesso em junho de 2005.

TAVARES, C. E. C. (CONAB). *Fatores Críticos à Competitividade da Soja no Paraná e no Mato Grosso* (2004). Disponível em [www.conab.gov.br/download/cas/especiais/Trabalho%20sobre%20Competitividade%20Soja%20MT%20e%20PR.pdf](http://www.conab.gov.br/download/cas/especiais/Trabalho%20sobre%20Competitividade%20Soja%20MT%20e%20PR.pdf). Acesso em março de 2006.

TAVARES, E. E. M. *Análise do Refino no Brasil: Estado e Perspectivas - Uma Análise "Cross-Section"*. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

UNIAMÉRICA ONLINE (2006). *Annual Average Prices of Selected Oils and Fats: 1975 – 2004*. Disponível em [http://www.uniamericabrasil.com.br/portugues/estatisticas\\_6.php](http://www.uniamericabrasil.com.br/portugues/estatisticas_6.php). Acesso em 14 de maio de 2006.

VALE VERDE (Associação de defesa do Meio Ambiente). Embrapa discute viabilidade do dendê no Brasil - AmbienteBrasil - 27/06/05. Disponível em <http://www.valeverde.org.br/html/clipp2.php?id=2950&categoria=Agricultura>. Acesso em dezembro de 2005.

VON LAMPE, W. *Agricultural Market Impacts of Future Growth in the Production of Biofuels*. OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2006).

WIKIPÉDIA - A enciclopédia livre. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/>. Acesso em julho de 2006.

YIN, R. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. São Paulo: Bookman, 3ª ed, 2005.

## Apêndice I: Lista de Entrevistados

Este apêndice apresenta a lista de entrevistados componentes da amostra utilizada na pesquisa. As tabelas a seguir estão separadas por atuação do entrevistado em cada elo da cadeia produtiva.

### PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Tabela 86: Entrevistados atuantes na produção e/ ou pesquisas sobre oleaginosas

Nome do Entrevistado	Empresa/ Órgão	Função
Douglas	Óleos de Palma S/A.	Engenheiro
Márcio	Óleos de Palma S/A.	Encarregado da Plantação
Valdeni Pereira de Oliveira	DENBAL – Dendê da Bahia Ltda.	Sócio Gerente
Benedito Carvalho	EBDA	Pesquisador
Hermínio Maia Rocha	Secretaria de Agricultura Irrigação e Reforma Agrária da Bahia (SEAGRI-BA)	Diretor de Desenvolvimento da Agricultura
João Aurélio Soares Viana		Superintendente de Política do Agronegócio
Ito Meireles	Associação dos Municípios do Baixo Sul (AMUBS)	Presidente da AMUBS e Prefeito de Taperoá
José Maria de Albuquerque Jr.	Prefeitura Municipal de Barreiras	Assessor de Planejamento
Luiz Olavo Nascimento	Prefeitura Municipal de Luís Eduardo Magalhães	Assessor Especial

### EXTRAÇÃO DE ÓLEO

Tabela 87: Entrevistados atuantes na produção de óleo vegetal

Nome do Entrevistado	Empresa/ Órgão	Função
Higino Estevão dos Santos	OLDESA – Óleo de Dendê Ltda.	Diretor Presidente
Jarbas Lima de Araújo Filho	Óleos de Palma S/A.	Diretor
Valdemar Adolfo da Silva	Braswey S.A Indústria e Comércio	Gerente Geral
Olavo Pereira de Sena Neto		Supervisor de Produção
Adrian E. N. Y. Gouw	BOM – Brasil Óleo de Mamona Ltda.	Gerente Comercial
Urs Adrian Hänzli		Diretor Gerente
Dagoberto Bernini	Cargill Complexo Soja	Gerente Regional
Almerano V. Rocha		Gerente Industrial
Luiz Xavier B. Filho	L. Xavier	Diretor
Eduardo Minoru Taji	Taji	Diretor
Gustavo Silva	BUNGE Alimentos	Engenheiro Chefe da Planra 1
Francis		Engenheiro Chefe da Planra 2

## PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Tabela 88: Entrevistados atuantes na produção e/ ou pesquisas sobre biodiesel

Nome do Entrevistado	Empresa/ Órgão	Função
Carlos Nagib Khalil	PETROBRAS – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CENPES)	Consultor Sênior
John Kennedy de Oliveira	Metanor S.A	Engenheiro de Processo
Albertino Machado de Carvalho		Gerente Técnico
Jussara Calôba	PETROBRAS – Divisão de Gás & Energia (Desenvolvimento Energético)	
Luiz Carlos dos Anjos Freitas		
Ricardo Campos Mascarenhas		Coordenador
José Carlos Gameiro Miragaya		Gerente de Energia Renovável
Fernando Carrilho Junior		
Julio César Pinho		Analista de Comércio e Suprimento
Luiz Carlos dos Anjos Freitas		
Waldir Pepe		Confederação das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP)

## LOGÍSTICA E COMERCIALIZAÇÃO

Tabela 89: Entrevistados atuantes em logística e comercialização

Nome do Entrevistado	Empresa/ Órgão	Função
Benjamim Antonio de S. D. Fontes	Secretaria de Infra-Estrutura (SEINFRA) Superintendência de Transportes da Bahia (SUPET-BA)	Coordenador de Intermodalismo
Mateus da Cunha Dias		Gestor Governamental
Oswaldo Magalhães		
Paulo Cardoso Aguiar		Diretor de Logística de Transportes
Cássia Albuquerque	ALE Combustíveis S.A	Gerente de Suprimentos e Responsável pelo Biodiesel
Sérgio Presgrave		Diretor de Operações
André Oliveira	Soll Distribuidora de Petróleo Ltda.	Diretor Executivo

## Apêndice II: Questionário aplicado para a Cadeia do Biodiesel



Obrigada por participar desta pesquisa. As informações fornecidas serão tratadas de forma confidencial e, caso sejam publicadas, o serão de forma genérica, mantendo a garantia sobre o anonimato de sua procedência. Uma cópia do relatório final poderá ser enviada à pessoa de contato ao término do estudo.

Para maiores informações, favor entrar em contato com:

**Professor Silvio Hamacher**

**Departamento de Engenharia Industrial, PUC-Rio**

[hamacher@vrad.puc-rio.br](mailto:hamacher@vrad.puc-rio.br)

### Informações para contato:

<b>Empresa</b>	
<b>Nome (contato)</b>	
<b>Cargo</b>	
<b>E-mail</b>	
<b>Telefone</b>	
<b>Data</b>	
<b>Entrevistador</b>	
<b>Deseja receber uma cópia do relatório final da pesquisa?</b>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

### Oleaginosa a ser considerada neste questionário:

Dendê       Mamona       Soja       Algodão       Girassol

A partir desse ponto, por favor, responda as perguntas em relação a Oleaginosa escolhida

### Seção A – Plantio + Colheita

1. Qual a área plantada?

<b>Região</b>	<b>Área Plantada em 2005</b>
Luís Eduardo Magalhães	_____ (hectares)
Barreiras	_____ (hectares)
_____	_____ (hectares)

2. Quais as produtividades mínima, média e máxima (em ton/ha)? Considere a possibilidade de uso de adubação, irrigação, sementes selecionadas ou qualquer combinação destes fatores.

Fatores Considerados						Produtividade (ton/ha)		
Plantio Consorciado?	Planta usada no consórcio	Densidade da Plantação	Adubação	Irrigação	Sementes Especificar	Mínima	Média	Máxima
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____	_____	_____	_____

3. Existem outros fatores que influenciam na produtividade que não são os três acima citados? Defina o grau de influência de acordo com a escala: 1= baixa influência 5= alta influência

Fatores	Escala				
Incidência de Pragas e Doenças	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Tratos Culturais	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Sistema de Plantio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Adubação	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Luminosidade	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Distribuição de Chuvas	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
_____	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
_____	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

4. Por favor, complete a tabela com os seguintes dados: (I) eventuais fatores extras que influenciem na composição dos principais investimentos envolvidos no plantio na primeira coluna; (II) ordem crescente de importância dos fatores listados na primeira coluna, sendo o grau 1 atribuído ao mais importante, 2 ao segundo e assim sucessivamente; (III) quantificação, se possível, dos investimentos por hectare.

Fatores	Ranking	Quantificar (R\$/ha)
Aquisição de terreno		_____
Obras civis, instalações prediais		_____
Equipamentos, Ferramentas, Máquinas e veículos		_____
Outros Custos (ITR, Licenciamento Ambiental, Alvará etc)		_____
_____		_____
_____		_____

5. Por favor, defina a perecibilidade do fruto, grão ou baga, de acordo com a escala: 1 = baixa perecibilidade, 5 = alta perecibilidade.

Escala					
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> Resposta não possível

É possível quantificar? \_\_\_\_\_ (dias)

6. Qual o número médio de empregos gerados por hectare plantado? Considere o fato da agricultura ser familiar ou extensiva.

Agricultura Familiar: \_\_\_\_\_ Agricultura Extensiva: \_\_\_\_\_

7. Por favor, complete a tabela a seguir com os seguintes dados: (I) eventuais fatores extras que influenciem na composição dos custos envolvidos no plantio na primeira coluna; (II) ordem crescente de importância dos fatores listados na primeira coluna, sendo o grau 1 atribuído ao mais importante, 2 ao segundo e assim sucessivamente; (III) quantificação, se possível, dos custos por hectare.

Fatores	Ranking	Quantificar (R\$/ha)
Mão-de-obra com Tratos Culturais		_____
Mão-de-obra com Preparo da Área		_____
Despesas Administrativas		_____
Manutenção e Conservação		_____
Materiais e Insumos		_____
Combustível e Energia Elétrica		_____
Depreciação		_____
Impostos		_____
_____		_____

8. Por favor, complete a tabela abaixo com os principais riscos associados ao plantio e à colheita e seus respectivos graus, de acordo com a escala: 1 = baixo risco, 5 = alto risco.

Fatores	Escala				
Questões climáticas	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Falta de mão-de-obra	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Excesso de oferta da oleaginosa	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Falta de demanda da oleaginosa	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Isolamento logístico da região	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Falta de irrigação	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Pragas e doenças	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Sistema de colheita	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
_____	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

### Seção B – Extração de óleo

1. Por favor, defina a perecibilidade do óleo, de acordo com a escala: 1 = baixa perecibilidade, 5 = alta perecibilidade.

Escala					
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> Resposta não possível

É possível quantificar? \_\_\_\_\_ (dias)

2. Quais os co-produtos, o percentual obtido no processo e qual o preço médio de venda de cada um deles em R\$/ton?

Co-produtos	% Obtido	Preço (R\$/ton)
_____	_____	_____
_____	_____	_____

3. Por favor, complete a tabela abaixo com os principais fatores inibidores da extração de óleo e seus respectivos graus, de acordo com a escala: 1 = baixo, 5 = alto.

Fatores	Escala									
Mercado atraente para os grãos, fruto ou baga	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
Falta de mão-de-obra	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
Falta de demanda para o óleo	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
Isolamento logístico da região	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
Disponibilidade de matéria prima	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
_____	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5

4. Qual o teor de óleo mínimo, médio e máximo contido no fruto, baga ou grão (em % do peso do fruto, baga ou grão)? Considere a possibilidade de uso de adubação, irrigação, sementes selecionadas ou qualquer combinação destes fatores.

Fatores Considerados			Teor de Óleo (%)		
Adubação	Irrigação	Sementes / especificar	Mínimo	Médio	Máximo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____	_____

Para responder as questões seguintes considere a seguinte classificação:

Definição do Porte da Usina:
Usina pequena: capacidade de produção (ton) entre _____ e _____.
Usina média: capacidade de produção (ton) entre _____ e _____.
Usina grande: capacidade de produção (ton) entre _____ e _____.

5. Qual o tempo (em meses) para a implantação de uma usina de esmagamento? Considere o porte da usina.

Tempo de Implantação		
Pequena	Média	Grande
_____ (meses)	_____ (meses)	_____ (meses)

6. Por favor, complete a tabela com os seguintes dados: (I) eventuais fatores extras que influenciem na composição dos principais investimentos (em R\$) envolvidos na implantação de uma usina de esmagamento na primeira coluna; (II) ordem crescente de importância dos fatores listados na primeira coluna, sendo o grau 1

atribuído ao mais importante, 2 ao segundo e assim sucessivamente; (III) quantificação, se possível, dos investimentos por hectare. Considere o porte da usina.

Fatores	Ranking	Porte da Usina		
		Pequena	Média	Grande
Aquisição de terreno		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Obras civis, instalações prediais		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Equipamentos, Ferramentas, Máquinas e veículos		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Outros Custos (ITR, Licenciamento Ambiental, Alvará etc.)		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Materiais e Insumos		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Mão-de-Obra		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
_____		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
_____		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)

7. Por favor, complete a tabela com os seguintes dados: (I) eventuais fatores extras que influenciem na **composição dos custos operacionais** (em R\$) envolvidos na **implantação de uma usina de esmagamento** na primeira coluna; (II) ordem crescente de importância dos fatores listados na primeira coluna, sendo o grau 1 atribuído ao mais importante, 2 ao segundo e assim sucessivamente; (III) quantificação, se possível, dos investimentos por hectare. Considere o porte da usina.

Fatores	Ranking	Porte da Usina		
		Pequena	Média	Grande
Mão-de-obra		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Controle de qualidade do óleo		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Despesas Administrativas (Inclui seguros e licenças)		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Materiais e Insumos		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Manutenção / conservação (ex: equipamentos)		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Combustíveis + energia elétrica		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Impostos (CPMF+ICMS+IE+PIS+COFINS)		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
Outros Custos Menores		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)
_____		_____ (R\$)	_____ (R\$)	_____ (R\$)

Para responder a questão seguinte considere a classificação:

Modelo	Descrição
<i>Plantation</i>	A área total de plantio e a unidade industrial de grande porte pertencem a um único proprietário ou grupo empresarial, produzindo toda a matéria-prima necessária ao funcionamento da unidade extratora.
Projeto nuclear	Unidade industrial e parte da plantação pertencem a um grupo empresarial ou proprietário único, com parte da matéria-prima a ser fornecido por produtores independentes, normalmente assistido técnica e financeiramente pelo grupo líder do empreendimento.

Fonte: Embrapa Amazônica Ocidental (2005)

8. Qual o número médio de empregos gerados de acordo com a capacidade da planta? Considere o fato do modelo de produção ser do tipo *Plantation* ou Projeto nuclear.

Modelo		Porte da Usina		
<i>Plantation</i>	Projeto Nuclear	Pequena	Média	Grande
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____

### Seção C – Informações Gerais

1. Qual o grau de associação dos produtores? Defina de acordo com a escala: 1 = muito baixo, 5 = muito alto.

Região	Escala									
Luis Eduardo Magalhães	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
Barreiras	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
_____	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5

2. Qual a capacidade de gestão dessa associação? Defina de acordo com a escala: 1 = muito baixo, 5 = muito alto.

Região	Escala									
Luis Eduardo Magalhães	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
Barreiras	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
_____	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5

3. Qual o grau de dispersão geográfica dos produtores na região? Defina de acordo com a escala: 1 = muito baixo, 5 = muito alto.

Região	Escala									
Luis Eduardo Magalhães	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
Barreiras	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
_____	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5

4. Qual a distância dos produtores ao local de transformação? Defina de acordo com a escala: 1 = muito perto, 5 = muito longe.

Região	Escala									
Luis Eduardo Magalhães	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
Barreiras	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5
_____	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5

## Apêndice III: Modelo de Simulação

Este apêndice apresenta as telas do modelo de simulação. Os dados mostrados a seguir referem-se à simulação do cenário provável da cadeia totalmente verticalizada do dendê.

### Sumário

SUMÁRIO			
<b>I - DADOS DE ENTRADA</b>			
<b>Oleaginosa utilizada</b>		<b>Preços de Mercado:</b>	
Dendê		Ton de CFF (CIF)	R\$ 150,00
<b>Origem da oleaginosa:</b>		Ton Óleo Palma (FOB)	R\$ 1.500,00
Agricultura Familiar	40,0%		
Agricultura Intensiva	60,0%		
<b>Processo de produção</b>		<b>Preços (R\$/litro)</b>	
Transesterificação		Metanol	R\$ 0,77
<b>Rota de produção</b>	Metilica	Catalisador	R\$ 3,50
		Glicerina	R\$ 1,65
<b>Capacidade instalada da planta de Extração de Óleo</b>	20.000	ton CFF/ano	
<b>Capacidade da planta de Biodiesel</b>	82.917.000	litro/ano	
Vida útil média de equipamentos, ferramentas, máquinas e veículos	15	anos	
<b>Coefficientes Técnicos (% do total de Biodiesel produzido)</b>			
<b>Consumo</b>		<b>Produção</b>	
Metanol	10,3%	Biodiesel	100,0%
Óleo vegetal	99,5%	Glicerina	9,8%
Catalisador	0,05%	Ácidos graxos	0,10%
<b>Dados Gerais</b>			
<b>Retorno Sobre Investimento</b>			
Taxa Plantio (a.a):	10%		
Taxa Extração (a.a):	10%		
Taxa Biodiesel (a.a):	10%		
<b>Grau de Ociosidade</b>			
Usina Extração	23,3%		
Usina Biodiesel	20,0%		
<b>Margens dos Produtores</b>			
De Oleaginosa	0,0%		
De Óleo	0,0%		
De Biodiesel	0,0%		
<b>Alíquotas para Impostos</b>			
ICMS	17,00%		
IR	15,00%		
<b>Custo de Capital</b>			
Taxa (a.a):	10%		
Taxa (a.s):	4,88%		
Taxa (a.m):	0,20%		
<b>II - CENÁRIO</b>			
<b>Cenário</b>		<b>Logística</b>	
Nível de verticalização	3	Plantio	Provável
<b>Nível 1:</b> Fábrica de biodiesel,		Extração	Provável
<b>Nível 2:</b> Fábrica de biodiesel e de extração de óleo vegetal.		Biodiesel	Provável
<b>Nível 3:</b> Fábrica de biodiesel, de extração de óleo vegetal e Plantio da oleaginosa.			
		<a href="#">Simula Cenário</a>	
<b>III - DADOS DE SAÍDA</b>			
<b>Custos no break even</b>		<b>Indicadores de viabilidade econômica</b>	
Custo dos cachos (R\$/ton)	R\$ 145,35	<b>Plantio (por ha)</b>	<b>Extração</b>
Custo do óleo no break even (R\$/litro)	R\$ 1,03	VPL das Receitas	R\$31.898.749
Custo do biodiesel na fábrica (R\$/litro)	R\$ 1,34	VPL dos Custos Operacionais	(R\$28.611.802)
Custo do biodiesel na base (R\$/litro)	R\$ 1,57	VPL dos Lucros	R\$3.001.316
		VPL TOTAL	R\$3.524.635
		TIR	10%
		Lucro Líquido Médio	R\$372.511
		Retorno sobre o Investimento	R\$0
		Margem de lucro	52%

**Plantio Provável**

	Ano-1	Ano0	Ano1	Ano2	Ano3	Ano24	Ano25
Componentes da Receita	Produtividade (ton/ha)					22	22
	Área Plantada (ha)					1	1
	Produção de CFF (cachos de frutos frescos)					22	22
	Custo (R\$/ton de CFF)					145,35	145,35
	Margem de Comercialização					0,00%	0,00%
	Preço (R\$/ton de CFF)					145,35	145,35
	<b>Receita</b>					<b>3.198</b>	<b>3.198</b>
<b>Valor presente das receitas</b>					309,53	281,39	
Investimentos	Aquisição de terreno	(1.200,00)					
	Obras civis, instalações prediais, equipamentos, ferramentas, máquinas e veículos	(625,64)					
	Preparo da área a ser plantada	(1.484,00)					
	Preço ou custo de aquisição de mudas		(3,12)				
	Número de Mudas por hectare		145,00				
	Custo de de aquisição mudas		(452,40)				
	Plantio e tratos culturais		(1.332,44)				
<b>Total dos Investimentos</b>	<b>(3.309,64)</b>	<b>(1.784,84)</b>					
<b>Valor Presente dos Investimentos</b>	<b>(3.471)</b>	<b>(1.702)</b>					
Custos com Plantio + Colheita	Despesas Administrativas			(108,00)	(66,00)	(72,00)	
	Tratos culturais (inseticida, herbicida e adubação)			(1.266,00)	(810,00)	(810,00)	(1.260,00)
	Materiais e Insumos			(921,00)	(510,00)	(624,00)	(63,00)
	<b>Total dos Custos com Produção + Colheita</b>			<b>(2.295,00)</b>	<b>(1.386,00)</b>	<b>(1.506,00)</b>	<b>(1.323,00)</b>
	<b>Valor presente dos custos</b>			(1.989,27)	(1.092,15)	(1.078,82)	(128,07)
	<b>LUCRO BRUTO</b>			<b>(2.295,00)</b>	<b>(1.386,00)</b>	<b>(1.506,00)</b>	<b>1.874,61</b>
	Depreciação			(25,03)	(25,03)	(25,03)	(25,03)
	<b>LUCRO TRIBUTÁVEL</b>		<b>(1.784,84)</b>	<b>(2.320,03)</b>	<b>(1.411,03)</b>	<b>(1.531,03)</b>	<b>1.849,58</b>
	Imposto de Renda			-	-	-	(277,44)
	Depreciação			25,03	25,03	25,03	25,03
	<b>FLUXO ECONÔMICO</b>	<b>(3.309,64)</b>	<b>(1.784,84)</b>	<b>(2.295,00)</b>	<b>(1.386,00)</b>	<b>(1.506,00)</b>	<b>1.597,17</b>
	<b>Valor presente dos lucros</b>		(1.784,84)	(1.989,27)	(1.092,15)	(1.078,82)	154,61
	<b>LUCRO ACUMULADO COM ROI</b>	<b>(3.818,30)</b>	<b>(5.603,14)</b>	<b>(7.592,41)</b>	<b>(8.684,56)</b>	<b>(9.763,38)</b>	<b>(147,76)</b>
<b>LUCRO ACUMULADO</b>	<b>(3.471,18)</b>	<b>(5.256,02)</b>	<b>(7.245,29)</b>	<b>(8.337,44)</b>	<b>(9.416,26)</b>	199,36	

**Extração Provável**

	Ano 0	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano15	
Capacidade instalada (ton de CFF/ano)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	
Volume de compra de CFF (ton/ano)		15.333	15.333	15.333	15.333	15.333	
Teor de óleo de palma (%)		22%	22,0%	22,0%	22,0%	22,0%	
Óleo de palma (R\$/ton)		1.028,81	1.028,81	1.028,81	1.028,81	1.028,81	
Margem de Comercialização		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Preço do Óleo de palma (R\$/ton)		1.028,81	1.028,81	1.028,81	1.028,81	1.028,81	
Volume do óleo de palma (ton)		3.373	3.373	3.373	3.373	3.373	
<b>Receita com óleo de palma (R\$)</b>		<b>3.470.515</b>	<b>3.470.515</b>	<b>3.470.515</b>	<b>3.470.515</b>	<b>3.470.515</b>	
Teor de óleo de palmiste (%)		2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	
Óleo de palmiste (R\$/ton)		1.690,00	1.690,00	1.690,00	1.690,00	1.690,00	
Volume do óleo de palmiste (litros)		307	307	307	307	307	
<b>Receita com óleo de palmiste (R\$)</b>		<b>518.267</b>	<b>518.267</b>	<b>518.267</b>	<b>518.267</b>	<b>518.267</b>	
Teor de torta de palmiste (%)		3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	
Torta de Palmiste (R\$/ton)		180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	
Volume da torta de Palmiste (ton)		460	460	460	460	460	
<b>Receita com a torta de palmiste</b>		<b>82.800</b>	<b>82.800</b>	<b>82.800</b>	<b>82.800</b>	<b>82.800</b>	
Teor de cachos vazios (%)		35,00%	35,00%	35,00%	35,00%	35,00%	
Cachos vazios (R\$/ton)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Volume de cachos vazios (ton)		5.367	5.367	5.367	5.367	5.367	
<b>Receita com cachos vazios</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Total das Receitas</b>		<b>4.071.582</b>	<b>3.988.782</b>	<b>3.988.782</b>	<b>3.988.782</b>	<b>3.988.782</b>	
<b>Valor presente das receitas</b>		2.882.101	3.457.413	3.143.103	1.101.638	1.001.489	
Investimentos	Aquisição de terreno						
	Obras civis, instalações prediais	(800.000,00)					
	Equipamentos, Ferramentas, Máquinas e veículos	(1.800.000,00)					
	SubTotal - Capital Fixo	(2.600.000,00)					
	Capital de Giro	(1.408,00)					
	<b>Total dos Investimentos</b>	<b>(2.601.408)</b>					
	<b>Valor Presente dos Investimentos</b>	<b>(2.728.380)</b>					
Custos operacionais	Ton Cacho		(145,35)	(145,35)	(145,35)	(145,35)	
	Mão-de-obra		(30,00)	(30,00)	(30,00)	(30,00)	
	Controle de qualidade do óleo		(1,60)	(1,60)	(1,60)	(1,60)	
	Despesas Administrativas (Inclui seguros e licenças)		0,00	0,00	0,00	0,00	
	Outros Materiais e Insumos		(30,00)	(30,00)	(30,00)	(30,00)	
	Manutenção / conservação (ex: equipamentos)		0,00	0,00	0,00	0,00	
	Combustíveis + energia elétrica		0,00	0,00	0,00	0,00	
	Outros Custos Menores		(10,00)	(10,00)	(10,00)	(10,00)	
	<b>Custos Operacionais por Ton</b>		<b>(216,95)</b>	<b>(216,95)</b>	<b>(216,95)</b>	<b>(216,95)</b>	<b>(216,95)</b>
	<b>Total Custos Operacionais</b>		<b>(3.326.501)</b>	<b>(3.326.501)</b>	<b>(3.326.501)</b>	<b>(3.326.501)</b>	<b>(3.326.501)</b>
	Custo de Capital		(260.141)	(260.141)	(260.141)	(260.141)	(260.141)
	<b>Valor presente dos custos</b>		<b>(3.419.729)</b>	<b>(3.108.844)</b>	<b>(2.826.222)</b>	<b>(990.574)</b>	<b>(900.521)</b>
	<b>LUCRO BRUTO</b>		<b>484.940</b>	<b>402.140</b>	<b>402.140</b>	<b>402.140</b>	<b>402.140</b>
Depreciação		(173.333,33)	(173.333,33)	(173.333,33)	(173.333,33)	(173.333,33)	
<b>LUCRO TRIBUTÁVEL</b>		<b>311.607</b>	<b>228.807</b>	<b>228.807</b>	<b>228.807</b>	<b>228.807</b>	
Imposto de Renda		(46.741)	(34.321)	(34.321)	(34.321)	(34.321)	
Depreciação		173.333,33	173.333,33	173.333,33	173.333,33	173.333,33	
<b>FLUXO ECONÔMICO</b>	<b>(2.601.408,00)</b>	<b>438.199</b>	<b>367.819</b>	<b>367.819</b>	<b>367.819</b>	<b>367.819</b>	
<b>Valor presente dos lucros</b>		417.806	318.820	289.836	101.586	92.351	
<b>LUCRO ACUMULADO COM ROI</b>	<b>(3.001.218)</b>	<b>(2.583.411)</b>	<b>(2.264.592)</b>	<b>(1.974.756)</b>	<b>(92.253)</b>	<b>98</b>	
<b>LUCRO ACUMULADO</b>	<b>(2.728.380)</b>	<b>(2.310.573)</b>	<b>(1.991.754)</b>	<b>(1.701.918)</b>	180.585	272.936	

**Biodiesel Provável**

	Ano 0	Ano1	Ano2	Ano3	Ano14	Ano15
Capacidade da Planta (litros de biodiesel por ano)		82.917.000	82.917.000	82.917.000	82.917.000	82.917.000
Quantidade de óleo adquirido (litros/ano)		66.001.932	66.001.932	66.001.932	66.001.932	66.001.932
Custo do Biodiesel (R\$/litro)		1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
Margem de Comercialização		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Preço do Biodiesel (R\$/litro)		1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
<b>Volume de Biodiesel produzido</b>		<b>66.333.600</b>	<b>66.333.600</b>	<b>66.333.600</b>	<b>66.333.600</b>	<b>66.333.600</b>
Receita com o B100		87.522.258	87.522.258	87.522.258	87.522.258	87.522.258
Glicerina (R\$/litro)		1,650	1,650	1,650	1,650	1,650
Volume de Glicerina produzida		6.467.526	6.467.526	6.467.526	6.467.526	6.467.526
Receita com Glicerina		10.671.418	10.671.418	10.671.418	10.671.418	10.671.418
<b>Total das Receitas</b>		<b>98.193.675</b>	<b>98.193.675</b>	<b>98.193.675</b>	<b>98.193.675</b>	<b>98.193.675</b>
<b>Valor presente das receitas</b>		<b>93.623.996</b>	<b>85.112.724</b>	<b>77.375.203</b>	<b>27.119.537</b>	<b>24.654.124</b>
<b>Capital Fixo</b>						
Obras civis, instalações prediais	(4.238.799)					
Equipamentos, Ferramentas, Máquinas e veículos	(20.020.000)					
Capital de giro: materiais e insumos (matéria prima, material de	(9.346.597)					
<b>Total dos Investimentos</b>	<b>(33.605.396)</b>					
<b>Valor Presente dos Investimentos</b>	<b>(35.245.637)</b>					
<b>Utilidades</b>		(8.300.160)	(8.300.160)	(8.300.160)	(8.300.160)	(8.300.160)
<b>Pessoal + encargos</b>		(880.000)	(880.000)	(880.000)	(880.000)	(880.000)
<b>Despesas Administrativas</b>		(440.000)	(440.000)	(440.000)	(440.000)	(440.000)
Alcool	(R\$0,77)	(5.260.918)	(5.260.918)	(5.260.918)	(5.260.918)	(5.260.918)
Óleo Vegetal	(R\$1,03)	(67.981.990)	(67.981.990)	(67.981.990)	(67.981.990)	(67.981.990)
Catalisador	(R\$3,50)	(116.084)	(116.084)	(116.084)	(116.084)	(116.084)
O&M		(411.840)	(411.840)	(411.840)	(411.840)	(411.840)
Impostos (PIS+COFINS+CIDE+IPI)		(6.009.824)	(6.009.824)	(6.009.824)	(6.009.824)	(6.009.824)
<b>Total dos Custos Operacionais</b>		<b>(89.400.816)</b>	<b>(89.400.816)</b>	<b>(89.400.816)</b>	<b>(89.400.816)</b>	<b>(89.400.816)</b>
Custo de Capital		(3.360.540)	(3.360.540)	(3.360.540)	(3.360.540)	(3.360.540)
<b>Valor presente dos custos</b>		<b>(88.444.482)</b>	<b>(80.404.075)</b>	<b>(73.094.613)</b>	<b>(25.619.216)</b>	<b>(23.290.196)</b>
<b>LUCRO BRUTO</b>		<b>5.432.320</b>	<b>5.432.320</b>	<b>5.432.320</b>	<b>5.432.320</b>	<b>5.432.320</b>
Depreciação		(1.617.253)	(1.617.253)	(1.617.253)	(1.617.253)	(1.617.253)
<b>LUCRO TRIBUTÁVEL</b>		<b>3.815.067</b>	<b>3.815.067</b>	<b>3.815.067</b>	<b>3.815.067</b>	<b>3.815.067</b>
Imposto de Renda (IR)		(572.260)	(572.260)	(572.260)	(572.260)	(572.260)
Depreciação		1.617.253	1.617.253	1.617.253	1.617.253	1.617.253
<b>FLUXO ECONÔMICO</b>	<b>(33.605.396)</b>	<b>4.860.060</b>	<b>4.860.060</b>	<b>4.860.060</b>	<b>4.860.060</b>	<b>4.860.060</b>
<b>Valor presente dos lucros</b>		<b>4.633.885</b>	<b>4.212.623</b>	<b>3.829.657</b>	<b>1.342.272</b>	<b>1.220.247</b>
<b>LUCRO ACUMULADO COM ROI</b>	<b>(38.770.200)</b>	<b>(34.136.315)</b>	<b>(29.923.692)</b>	<b>(26.094.034)</b>	<b>(1.220.176)</b>	<b>71</b>
<b>LUCRO ACUMULADO</b>	<b>(35.245.637)</b>	<b>(30.611.751)</b>	<b>(26.399.128)</b>	<b>(22.569.471)</b>	<b>2.304.388</b>	<b>3.524.635</b>

## Apêndice IV: Plantio e Extração de Óleo de Dendê

Este apêndice descreve as etapas necessárias para a produção de óleo de dendê (matéria-prima para a produção de biodiesel), detalhando os aspectos agrícolas (pré-plantio e plantio) e industriais (extração de óleo).

### ASPECTOS AGRÍCOLAS: PRÉ-PLANTIO E PLANTIO

A seguir são descritas as etapas necessárias para o cultivo do dendê: pré-plantio e plantio.

#### 1. PRÉ-PLANTIO

- **Pré-viveiro:** Ao receber as sementes pré-germinadas o produtor ou viveirista faz uma escolha separando aquelas que possuam caulículo e radícula com tamanho entre 10 e 15 milímetros para semeio imediato; as sementes restantes ficam guardadas por mais 4 a 8 dias para alcançarem o tamanho de utilização. Os sacos de polietileno escuro são cheios com terriço de mata, onde a semente pré-germinada é plantada; os sacos podem ser dispostos em canteiros com largura máxima de 1,2m, e com sombra inicial de 50%, que vai sendo retirada à medida que a planta se desenvolve. Após 4 meses a muda deve apresentar 4 folhas lanceoladas estando apta para o viveiro (SEAGRI – BA, 2005).

Os dados primários obtidos indicam um período de 4 a 6 meses para a formação da muda no pré-viveiro, considerando o plantio de 68 mil sementes/ha.

- **Viveiro:** Necessita-se de 234 sementes pré-germinadas para formação de 143 mudas para plantio e mais 8 a 10 mudas para replantio (SEAGRI – BA, 2005).

Os tratos culturais necessários ao viveiro incluem: irrigação, monda (eliminação de ervas daninhas), adubação e controle de pragas.

De acordo com a SEAGRI – BA (2005), o tempo no viveiro varia da seguinte maneira:

- 7 a 8 meses: com população de 19 mil mudas/ha;

- 8 a 10 meses: com população de 14 mil mudas/ha;
- 10 a 12 meses: com população de 10 mil mudas/ha.

Os dados primários obtidos indicam um período de 8 a 10 meses no viveiro, considerando uma população de 19 mil mudas/ha.

Caso não tenha pré-viveiro, recomenda-se adquirir as mudas de um propagador fidedigno do ponto de vista fitossanitário, como a Embrapa, ou viveiristas particulares tecnicamente credenciados, pois o sucesso da dendeicultura exige, dentre outros requisitos, o emprego de material propagativo selecionado (Suframa/FGV, 2003).

## 2. PLANTIO

- **Preparo da área:** Realizado no 1º ano de implantação, compreende as fases de: (a) limpeza mecanizada e manual do terreno, através da derrubada/queima da vegetação e abertura de estradas de serviço; (b) semeadura com puerária javanica, que tem adaptabilidade comprovada aos solos tropicais, conservando a umidade do terreno e promovendo a rápida recuperação microbiológica do solo depauperado após o desmatamento e a queima; (c) demarcação e piqueteamento; (d) abertura e enchimento das covas com adubos químicos (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) e orgânicos; (e) retirada dos piquetes (Suframa/FGV, 2003).
- **Plantio das mudas:** Realizado no período de chuvas do 2º ano de implantação, com um espaçamento de 9m X 9m, totalizando uma densidade de 143 plantas por hectare (SEAGRI – BA, 2005).
- **Tratos Culturais:** Compreende: (a) o período de crescimento vegetativo da planta (desde o plantio até o 5º ano de implantação), no qual são realizados periodicamente as operações de “coroamento”<sup>15</sup>, drenagem, rebaixamento da cobertura de leguminosas, adubação (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) + micronutrientes e tratos fitossanitários; e (b) o período de produção comercial da planta (do 6º até o 25º ano da cultura), no qual se dá continuidade ao coroamento, drenagem,

---

<sup>15</sup> Para evitar concorrência de ervas, afastar roedores e facilitar a colheita, capina-se em torno do dendezeiro ou pratica-se o “coroamento”.

rebaixos, podas, adubação e tratos fitossanitários, além da polinização por insetos, objetivando incrementar a produção de frutos nos cachos (Suframa/FGV, 2003).

- **Colheita:** A colheita é uma das atividades mais importantes e delicadas da exploração da atividade. É realizada durante todo o ano, utilizando-se instrumentos variados (ferro de cova, foice, facão) para a coleta dos cachos.

É de fundamental importância para a qualidade e quantidade do óleo, considerando que o estágio de maturação e o sistema de carregamento e transporte afetam diretamente a acidez do produto. Uma vez colhido, os frutos devem ser submetidos ao cozimento em no máximo 48 horas, para paralisar a atividade enzimática que promove o aumento da acidez.

Mesmo que os frutos sejam lavados para o processamento, a higiene da colheita, transporte e recepção dos cachos afetam a qualidade do produto. O sistema de extração de óleo por prensagem permite obter um produto com menor índice de acidez (Sande, 2002).

- **Ciclo máximo de eficiência:** A produção dos cachos tem início a partir dos 3,5 anos após o plantio, chegando ao ápice entre 7 e 15 anos. Após esse período, começa a decrescer lentamente até o 25º ano (Suframa/FGV, 2003).

No oitavo ano a produção alcança de 20 a 30 toneladas de cachos e até 35ton/cachos/hectare. Até o décimo sexto ano esse nível de produção se mantém declinando, ligeiramente, até fim da vida útil produtiva do dendezeiro aos 25 anos (SEAGRI – BA, 2005).

### **ASPECTOS INDUSTRIAIS: EXTRAÇÃO DE ÓLEO**

A extração do óleo (processamento da produção) deve ser próxima da plantação (produção), pois os frutos devem ser processados em até 24 horas, no máximo 48 horas após a colheita, com riscos acentuados de perda da qualidade do óleo, causada por processos enzimáticos de deterioração e acidez do óleo. (Suframa/FGV, 2003).

Necessita-se de um laboratório de análises da qualidade dos produtos extraídos, já que os compradores rejeitam óleos e tortas com grau de acidez ou

nível de presença de impurezas acima dos padrões internacionalmente estabelecidos (Suframa/FGV, 2003).

O fluxograma do processo industrial para produção de óleo de dendê é apresentado na Figura 29:

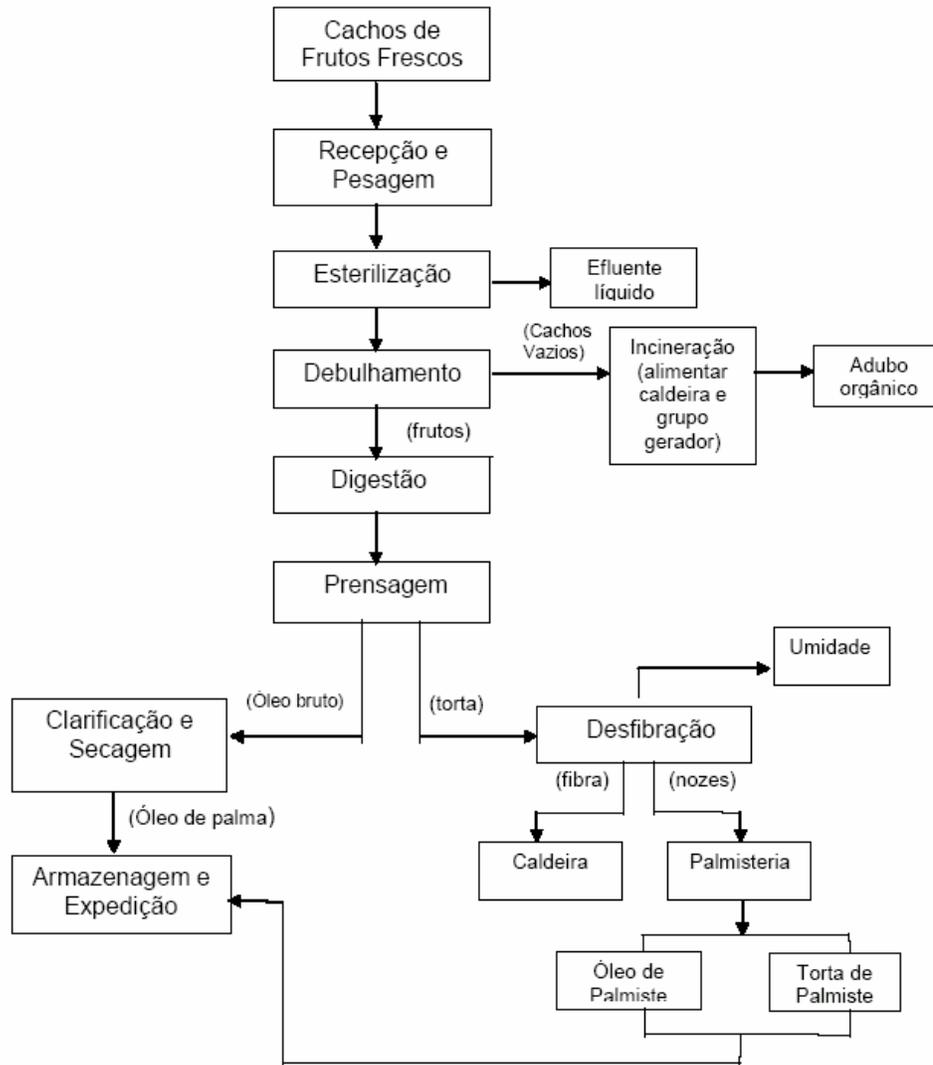


Figura 29: Fluxograma para extração de óleo de dendê. Fonte: Suframa/FGV (2003)

As principais etapas apresentadas na Figura 29 são descritas na Tabela 90:

Tabela 90: Descrição do processo de produção de óleo. Fonte: Suframa/FGV (2003)

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>
Esterilização	Os cachos são esterilizados, por cozimento, através de vapor proveniente de caldeira com controle de temperatura, pressão e tempo em uma máquina chamada autoclave. O ciclo completo de esterilização dura em torno de 60 minutos, com pressão de 2,5 a 3,0 atm., e seus objetivos são: eliminar as enzimas responsáveis pelo aumento da fermentação dos frutos frescos; soltar os frutos dos cachos; amolecer a polpa para facilitar a extração do óleo e encolher parcialmente as amêndoas para facilitar a separação de sua casca. O autoclave gera efluentes residuais líquidos da ordem de 2% do volume de cachos beneficiados.
Debulhamento	Os cachos esterilizados são derramados no debulhador rotativo, onde os frutos são desprendidos dos cachos, os quais, agora vazios, saem do processo como resíduos sólidos para utilização como adubo orgânico e para alimentar a caldeira e o grupo gerador (adaptado para este fim), num volume equivalente a 22% da tonelagem de cachos beneficiados.
Digestão	Os frutos são conduzidos por esteira rolante ao digestor, onde são continuamente umedecidos, amassados e aquecidos a uma temperatura constante de 95° centígrados. O resultado é uma massa uniforme, à qual o digestor adicionou um volume de água correspondente a 26% da tonelagem de cachos beneficiados.
Prensagem	A massa é despejada na prensa eletromecânica, onde é extraído o óleo bruto. A prensa, além do óleo, produz a torta de prensagem, que é a massa de frutos prensada sem o óleo bruto da palma, correspondente a 24% da tonelagem de cachos beneficiados, e que dará início ao processo de palmisteria.
Clarificação e secagem	76% do óleo bruto prensado é despejado em um clarificador, máquina para peneirar e desumidificar o óleo bruto. O óleo clarificado é, a seguir, transportado para os secadores de óleo a vapor e vácuo.
Armazenagem e expedição do óleo de palma	O óleo de palma é bombeado para tanques de armazenagem, onde é mantido a uma temperatura constante de 50 graus centígrados, pronto para expedição.
Desfibração	A torta de prensagem é colocada no desfibrador, recipiente metálico no qual é aquecida por vapor proveniente também da caldeira, com o objetivo de separar as nozes das fibras. Esta etapa gera como resíduo um volume de fibras equivalente a 54% do volume da torta desfibrada.
Palmisteria	(a) As nozes são trituradas em uma máquina quebradora de nozes expondo as amêndoas e peneirando as cascas, as quais constituirão matéria orgânica para a caldeira e o grupo gerador; (b) As amêndoas são transformadas em massa pela adição de água e cozimento no digestor e a massa cozida é prensada, obtendo-se a torta de palmiste e o óleo de palmiste.
Armazenagem e expedição da torta e do óleo de palmiste	A torta de palmiste é embalada em sacos de juta e armazenada em galpão de estocagem, enquanto o óleo de palmiste é filtrado e bombeado para um silo de armazenagem. O óleo de palmiste é expedido em caminhões-tanque, enquanto os sacos com as tortas são expedidos em caminhões-baú.
Tratamento de efluentes	Os resíduos líquidos e sólidos são depositados por gravidade em um galpão menor, onde são decantados e formam a “borra do dendê”, co-produto orgânico utilizado para alimentar tanto a caldeira quanto o grupo gerador e ser revendido como insumo para fabricar sabões, velas etc.

## Apêndice V: Plantio e Extração de Óleo de Soja

Este apêndice descreve as etapas necessárias para a produção de óleo de soja (matéria-prima para a produção de biodiesel), detalhando os aspectos agrícolas (plantio) e industriais (extração de óleo).

### ASPECTOS AGRÍCOLAS: PLANTIO

Nesta seção são descritas as principais etapas para o plantio da soja.

- **Preparo da área:** O preparo do solo deve oferecer as seguintes condições para o desenvolvimento e produção da soja: (a) lugar para as sementes germinarem rapidamente; (b) meio ambiente no qual as raízes possam obter umidade e nutrientes; (c) controle das ervas daninhas; (d) destruição dos restos da cultura anterior; (e) leito de semeadura uniforme, que possibilite a germinação normal das sementes e o trabalho eficiente da máquina agrícola usada na lavoura.

Uma aração, duas ou mais gradeações e a uniformização da superfície do terreno geralmente atendem às exigências do preparo do solo. O revolvimento da terra pelo arado e a destruição dos torrões conseguida por gradeações bem conduzidas, dão ao leito de semeadura condições apropriadas de emergência das plantas. O nivelamento do solo, que é realizado com grade niveladora ou com pranchão de madeira preso à grade comum, elimina variações da sua superfície proporcionando maior eficiência de operação das semeadeiras e das demais máquinas agrícolas. O solo convenientemente preparado para o plantio da soja requer eficiente controle da erosão, quando sua declividade exige adoção dessa prática (Criar e Plantar, 2005a).

- **Plantio:** Os principais requisitos para o sucesso do plantio podem ser resumidos em: (a) suficiente teor de umidade no solo; (b) regulação correta da semeadeira; (c) semeadura em velocidade moderada; (d) ligeira compactação

do solo após o fechamento do sulco; (e) acompanhamento da operação de semeadura (Criar e Plantar, 2005a).

O espaçamento entre linhas na cultura da soja varia com o ciclo vegetativo do cultivar. Os cultivares precoces são semeados no espaçamento de 36 a 45 cm. Para os demais cultivares é recomendado o espaçamento de 60 cm, que pode ser reduzido para 50 cm se houver atraso do plantio. A densidade desejável é de 30 sementes por metro linear. Por hectare, gira em torno de 60 quilos de sementes quando o espaçamento é de 60 centímetros (Criar e Plantar, 2005a).

Levando em conta as exigências de armazenamento e os danos que as sementes de soja podem sofrer no campo ou na colheita, é aconselhável sua aquisição a cada ano, de fonte idônea, registrada nos Órgãos Oficiais segundo a Legislação vigente (Criar e Plantar, 2005a).

- **Tratos Culturais:** A adubação é fundamental para garantir uma boa produtividade da planta. O fósforo é de particular importância para a produção de soja. Sua ação não se limita apenas à função específica de nutrição. Ele proporciona bom desenvolvimento do sistema radicular, influenciando, portanto, em todo o desenvolvimento da planta, e conseqüentemente no rendimento dos grãos (Criar e Plantar, 2005a).

Solos com pH inferior a 5,5 podem conter alumínio e manganês em quantidades tóxicas para as plantas e não possuem condições apropriadas para o trabalho eficiente das bactérias fixadoras de nitrogênio. O cálcio e o magnésio, componentes do calcário, são elementos importantes para a nutrição da soja e também para a atividade das bactérias. A aplicação do calcário deve preceder o plantio em pelo menos 90 dias. Obtém-se efeito mais rápido e mais intenso do calcário quando ele é de granulação fina e sua incorporação é feita em duas parcelas: uma antes e outra depois da aração (Criar e Plantar, 2005a).

- **Colheita:** A soja é uma oleaginosa de cultura temporária e sua colheita ocorre, principalmente, entre os meses fevereiro e abril de cada ano. A soja é colhida após a queda das folhas, com haste e vagens secas e com 14% de umidade nos grãos. A colheita, geralmente a granel, é realizada por combinadas. O emprego de cultivares de ciclos diferentes amplia o período da colheita, permitindo maior aproveitamento das colhedoras (Criar e Plantar, 2005a).

Além do plantio convencional, pode-se realizar também o plantio direto, que consiste na instalação da cultura sem revolvimento do solo. É possível em terrenos já sistematizados pelo plantio convencional. A eliminação de ervas daninhas no plantio direto é realizada com o emprego de herbicidas na instalação da cultura e, quando necessário, depois da emergência da soja. O plantio direto já é adotado em grandes áreas, especialmente nas regiões em que é possível a sucessão soja/ trigo (Criar e Plantar, 2005a). Trata-se de um sistema de produção conservacionista, que se contrapõe ao sistema tradicional de manejo. Envolve o uso de técnicas para produzir, preservando a qualidade ambiental. Fundamenta-se na ausência de preparo do solo e na cobertura permanente do terreno através de rotação de culturas (Embrapa Soja, 2004).

A rotação de culturas consiste em alternar, anualmente, espécies vegetais numa mesma área agrícola. Uma leguminosa como a soja admite plano de rotação com outras culturas. A prática melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas; repõe matéria orgânica no solo e protege o solo da ação de agentes climáticos; ajuda a viabilização do sistema de semeadura direta (SSD) e dos seus efeitos benéficos sobre a produção agropecuária e sobre o ambiente como um todo. As culturas para rotação podem ser o milho, arroz, sorgo, algodão, feijão e girassol, entre outras (Embrapa Soja, 2004).

Com o desenvolvimento de genótipos e técnicas de manejo apropriados para cada região, a chamada safrinha (a produção obtida no período da entressafra) tem sido vista como uma grande oportunidade que traz bons retornos financeiros ao produtor (Agro Cargill, 2005).

A principal cultura usada no período de entressafra no Brasil é o milho e já representa 35% da área total destinada à safrinha, ou seja, cerca de 3 milhões de hectares. Em 2004/2005, a cultura do trigo representou 28,2% e a do feijão 20% (Agro Cargill, 2005).

No caso da soja, o produtor pode antecipar seu plantio e/ ou utilizar genótipos precoces para antecipar sua colheita e aproveitar o final da época de chuvas para plantar milho. Quando a colheita da soja não for antecipada, pode-se utilizar o período de inverno para plantar trigo (Agro Cargill, 2005).

## ASPECTOS INDUSTRIAIS: EXTRAÇÃO DE ÓLEO

O fluxograma simplificado do processo industrial para produção de óleo de soja é apresentado na Figura 30:

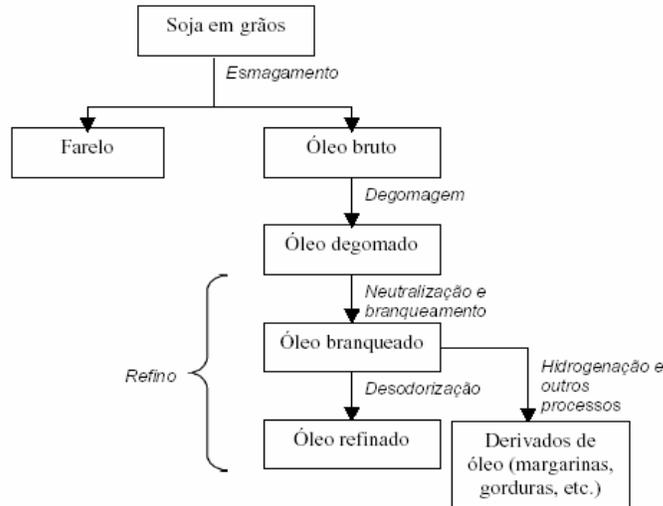


Figura 30: Fluxograma da extração de óleo de soja. Fonte: Lazzarini e Nunes (1998)

De uma forma mais detalhada, o fluxograma do processo industrial para produção de óleo de soja pode ser representado pela Figura 31:

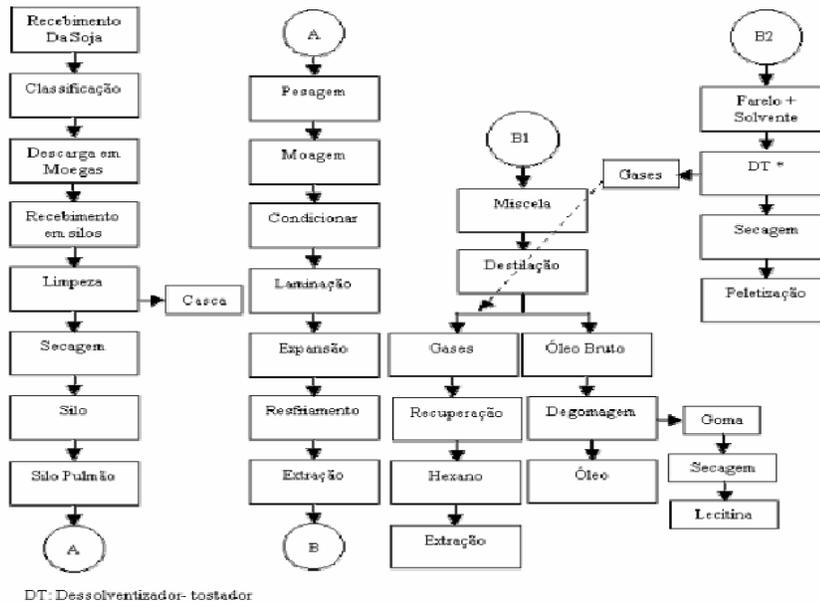


Figura 31: Fluxograma da extração de óleo de soja. Fonte: Pukasiewicz *et al.* (2004)

As etapas apresentadas na Figura 31 são descritas por Roberto de Paula e Faveret Filho (1998) da seguinte maneira: O processo de industrialização da soja inicia-se com o esmagamento e a extração do óleo. Após passar por processos de secagem, para retirada de umidade, e limpeza, o grão é quebrado e prensado em pequenas lâminas, que, transformadas em massa, são lavadas com solvente derivado de petróleo (hexano).

O produto fica impregnado com óleo e posteriormente é feita a separação, por evaporação, passando ainda por um sistema de retirada de goma (degomagem) para alcançar o estágio de óleo bruto. A massa restante, após secagem e tostagem, resulta no farelo. A goma tanto pode ser utilizada para a produção de lecitina de soja quanto ser adicionada ao farelo.

Este é o método usado por praticamente todas as unidades de esmagamento em atividade atualmente no Brasil, que nos anos 70 trocou a técnica de prensagem pelo uso do solvente. Algumas fábricas utilizam um extrusor para aumentar a densidade da massa e facilitar a extração do óleo. No início do processo industrial pode ser feita a retirada da casca do grão, resultando num farelo de maior quantidade de proteína.

O destino do óleo é o refino, e o farelo vai para a alimentação animal, diretamente ou através das misturas feitas pelas fábricas de ração. O aproveitamento médio do grão é de 79% de farelo e 19,8% de óleo bruto.

A operação de esmagamento, a retirada do óleo e seu posterior refino merecem as maiores atenções quando se fala do complexo da soja, seja porque a maior parte do produto é farelo ou porque a maior parte do óleo destina-se ao consumo doméstico de óleo refinado e à exportação de óleo bruto.

A cadeia não pára nestes dois produtos. O óleo ainda pode ser transformado em vários produtos, dos quais a margarina se coloca em maior destaque, embora outros co-produtos de uso alimentar e químico façam parte da seqüência de aproveitamento da soja.

## **Apêndice VI: Plantio e Extração de Óleo de Mamona**

Este apêndice descreve as etapas necessárias para a produção de óleo de mamona (matéria-prima para a produção de biodiesel), detalhando os aspectos agrícolas (plantio) e industriais (extração de óleo).

### **ASPECTOS AGRÍCOLAS: PLANTIO**

Nesta seção são descritas as principais etapas para o plantio da mamona.

- **Preparo da área:** Esta atividade pode ser feita à tração animal ou mecânica. Recomenda-se não usar implementos ou práticas que concorram para a compactação do solo e fazer uma aração convencional, de preferência com o arado de aiveca, com profundidade dependendo das características físicas do solo (Embrapa Algodão, 2005a). Em seguida, passar uma grade leve (niveladora), que não seja aradora. O solo deve ser preparado no seco ou no ponto de friabilidade (com um razoável teor de umidade), dependendo de sua textura e estrutura. No caso de solo já trabalhado e de textura arenosa, deve-se somente utilizar uma gradagem leve no preparo do mesmo. Se possível, a aração deve ser bem antes do plantio, de dois a três meses, e a gradagem pouco antes do plantio. Na impossibilidade de se determinar as curvas de nível do terreno, recomenda-se fazer a aração, a gradagem e o plantio no sentido perpendicular ao do escoamento das águas, visando reduzir o arrastamento do solo, bem como promover um maior aproveitamento da água de chuva pela cultura (Carvalho, 2005).
- **Plantio:** Três fatores determinam a época mais propícia ao plantio da mamoneira: umidade, temperatura e luminosidade. No Nordeste, esta época coincide com o início da estação chuvosa, depois de pelo menos 30 mm de chuva (Embrapa Algodão, 2005a). O plantio de inverno deverá ser realizado nos meses de março, abril e maio (Carvalho, 2005).

É necessário que a distribuição do calor e umidade seja uniforme e conveniente, durante todo o período vegetativo da planta. Quando falta umidade no solo as sementes têm pouco peso e baixo rendimento em óleo, mesmo tratando-se de variedades produtivas, o que se observa por ocasião de secas. Isto não quer dizer que a cultura deva ser instalada em terrenos sujeitos a alagamentos ou má drenagem, pois a planta é bastante sensível à asfixia das raízes (Criar e Plantar, 2005b).

Ao se iniciar o período em que os frutos começam a ficar maduros, é desejável que as chuvas sejam mais espaçadas, contribuindo para um melhor processo de maturação. Os períodos de seca prolongados após a germinação são sempre perigosos ocasionando não somente irregularidades no desenvolvimento, como também em muitos casos, o definhamento das plantas ainda não completamente desenvolvidas (Criar e Plantar, 2005b).

A irrigação é uma prática pouco utilizada, somente nos casos de produção de sementes. Com o uso de irrigação pode-se antecipar a época de plantio da mamoneira para o mês de setembro, concentrando a colheita nos meses de maio, junho e julho, período em que não há precipitação (Carvalho, 2005).

Deve-se usar um espaçamento padrão de 3,0m x 1,0m, com uma planta por cova, ficando 3.333 plantas/ha de população, tanto em condições de cultivo solteiro quanto consorciado com outra cultura. Em solos de baixa fertilidade natural ou desgastados pela erosão e outros fatores, pode-se colocar uma população maior com a configuração de 2,0m x 1,0m, uma planta por cova, população de 5.000 plantas/ha. Há outros esquemas de plantio com o uso de fileiras duplas, porém são mais complexos e nem sempre expressam vantagens em termos de produtividade e ganho na qualidade do produto final, que são as sementes com elevado teor de óleo (Embrapa Algodão, 2005a).

Os sulcos de plantio devem ter a profundidade suficiente para que a semente fique de 8 a 10 cm da superfície do solo. É de todo conveniente que se use, na sementeira, sementes desinfetadas com fungicidas contra moléstias do solo, que afetam a germinação e prejudicam a obtenção de um número ideal de plantas por área. Após, mais ou menos, uma semana da sementeira, tem início a germinação, dependendo das condições de umidade do solo (Criar e Plantar, 2005b).

Na operação de semeadura, o gasto com sementes para as cultivares de porte médio é da ordem de 5 kg/ha; para as cultivares de porte anão gastam-se de 10 a 15 kg/ha. é de aproximadamente 12 a 15 kg por hectare (Carvalho, 2005).

O desbaste deverá ser efetuado quando a planta alcançar a altura de 10 a 12 cm, aproximadamente 30 dias após o plantio. Recomenda-se deixar 1 ou 2 plantas por cova (Embrapa Algodão, 2005a).

- **Tratos Culturais:** Muitos produtores adotam um tipo de manejo no qual as plantas são decotadas no final da colheita, rebrotando no ano seguinte, com o surgimento das primeiras chuvas. Em outros casos, não procedem ao corte das plantas, deixando-as intactas. Com a chegada do período chuvoso, essas plantas iniciam um novo ciclo de florescimento e frutificação. Esse tipo de manejo, se, por um lado, contribui para tornar a produção mais estável, em relação ao clima, por outro, pode agravar os problemas fitossanitários pelo aumento das fontes de inóculo das principais pragas e dos principais patógenos que atacam a cultura (Carvalho, 2005).

- **Colheita e beneficiamento:** A mamoneira é uma oleaginosa de cultura temporária e sua colheita durante 3 meses por ano (Meirelles, 2003).

Para as cultivares utilizadas no Nordeste, a colheita é manual e parcelada e, para complementar a secagem, recomenda-se espalhar os frutos ao sol por vários dias. Para as cultivares indeiscentes, a colheita pode ser mecânica ou manual e deverá ser única (Embrapa Algodão, 2005a).

A colheita é realizada quebrando-se o cacho na base do seu pedúnculo e o colocando para completar a secagem no terreiro ou sobre uma lona. No caso de cultivares semideiscentes, grande parte dos grãos (bagas) se desprende dos frutos pela ação do calor. Aqueles frutos que não soltaram os grãos serão submetidos à trilha manual ou mecânica. A primeira é realizada com varas flexíveis ou utilizando o descascador manual; a segunda com trilhadeiras motorizadas ou utilizando descascador elétrico. Quando a trilha é manual, deve-se proceder ao peneiramento, para separar os grãos das cascas dos frutos. Após o beneficiamento e limpeza, os grãos deverão ser colocados em sacas de aniagem, com capacidade para 60 kg (Carvalho, 2005).

A mamona quando plantada após uma cultura que recebeu adubação intensiva, se aproveita muito bem do efeito residual do adubo. As folhas da mamoneira, por imposição fisiológica da planta, no final do ciclo secam e caem no solo, proporcionando excelente matéria orgânica para incorporação rica em cálcio, potássio e nitrogênio (Criar e Plantar, 2005b). Trata-se de um método eficaz de prevenção de pragas e doenças e de conservação da produtividade do solo. Recomenda-se a rotação com o algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum L.*) com o milho ou o sorgo, além do amendoim e do feijão, caso não tenha sido usado em sistemas consorciados. Não se deve plantar mamona por mais de dois anos no mesmo local sem se fazer rotação de culturas (Embrapa Algodão, 2005a).

Outra forma de plantio que, embora prejudique um pouco a cultura da mamoneira é praticada, é o seu plantio consorciado com outras culturas (Criar e Plantar, 2005b). O cultivo da mamona e feijão-caupi em uma mesma área pode ser considerado uma importante fonte de renda para as famílias do Semi-Árido Nordeste. As duas plantas são adaptadas à região e se desenvolvem em vários tipos de solos, desde que tenham boa drenagem e que sejam bem preparados, com adubação e calagem. O feijão caupi, feijão-de-corda ou feijão massacar é uma das principais fontes de proteínas para as famílias do Nordeste. Apresenta ciclo curto, baixa exigência de água e se desenvolve em solos de baixa fertilidade, sendo, portanto, uma excelente alternativa para o consórcio com a mamona. O consórcio com o milho ou o sorgo deve ser evitado, pois essas gramíneas são muito competitivas e reduzem substancialmente a produtividade da mamoneira no consórcio (Embrapa Algodão, 2005a).

### **ASPECTOS INDUSTRIAIS: EXTRAÇÃO DE ÓLEO**

Da industrialização da mamona obtém-se, como produto principal, o óleo e, como co-produto, a torta, que possui, enquanto fertilizante, a capacidade de restauração de terras esgotadas, destacando-se seu emprego na Bahia, na lavoura fumageira. Apesar de seu alto teor de proteínas (32 a 40%), por ser produto tóxico, não se presta à alimentação animal. Porém, é comum encontrar citações na literatura que afirmam esta torta pode ser usada na composição de ração animal, se desintoxicada. Por se tratar de um processo de desintoxicação bastante complexo e, muitas vezes, caro, as usinas de óleo preferem vender a torta apenas como fertilizante (Embrapa Algodão, 2003).

O fluxograma do processo industrial para produção de óleo de mamona pode ser representado pela Figura 32:

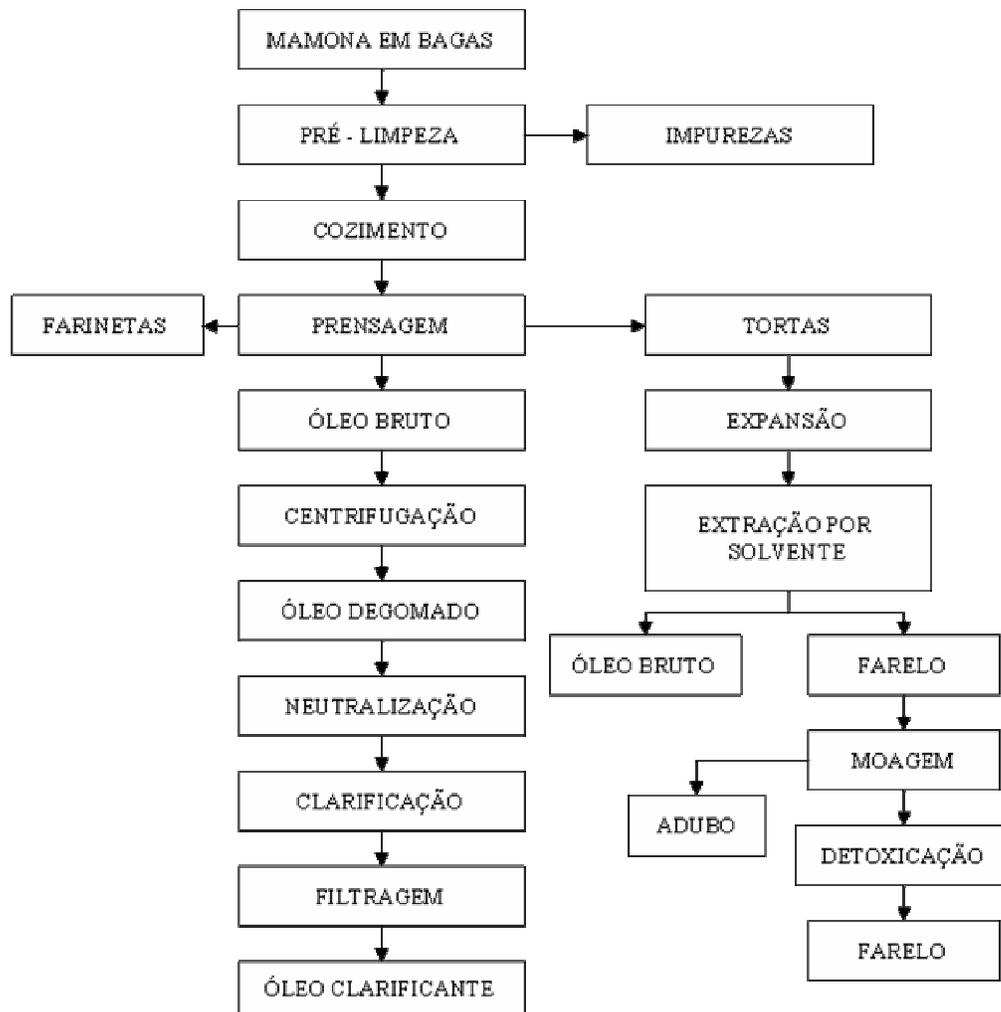


Figura 32: Fluxograma da extração de óleo de mamona. Fonte: Embrapa Algodão (2003)

O processo de produção de óleo de é descrito em Aboissa (2005) da seguinte maneira: a mamona passa por uma pré-limpeza e segue diretamente para o aquecimento de vários estágios, num equipamento comumente chamado de cozinhador ou chaleira. O óleo obtido através de prensa mecânica é aquecido em tacho de água e vapor direto, na base de 45% de umidade. Depois de hidratado, o óleo aumenta o volume e é imediatamente filtrado ou passa por uma centrífuga de volume, sendo em seguida filtrado, ou passa pela centrífuga (super decanter). A borra é misturada à torta que vai à extração por solvente, de onde se obtém o óleo final e o farelo.

O óleo obtido da prensagem, então, é clarificado, seco, polido e nesta operação se mistura com o óleo proveniente da extração por solvente. Todas as terras de clarificação com cerca de 30% de óleo seguem com a torta para a extração por solvente.

Uma torta de boa qualidade é a obtida pelo processo de extração dupla, isto é, submete-se a mamona à prensa e posteriormente a tratamento por solventes. A torta assim obtida tem baixo teor de óleo residual (1,5%), favorecendo a sua assimilação rápida pelo solo e aproveitamento ao máximo o benefício das chuvas (Criar e Plantar, 2005b).

O óleo de mamona pode ser extraído da semente completa (sem descascar) ou da baga (semente descascada por meio de máquinas apropriadas). O método utilizado para extrair o óleo pode ser prensagem (a frio ou a quente) ou extração por solvente (Aboissa, 2005).

O óleo obtido pode ter diferentes fins, de acordo com seu grau de qualidade. No caso do óleo medicinal, a prensagem das amêndoas é feita a frio, obtendo-se o óleo límpido, incolor e brilhante, livre do tóxico ricina, com baixo teor de acidez e impurezas. O óleo medicinal ainda deve passar pelos processos de refinação e neutralização, para que seja absolutamente isento de acidez e de impurezas (Aboissa, 2005).

Já para a extração do óleo industrial utiliza-se a prensagem a frio ou, de preferência, a quente, das sementes completas, obtendo-se óleo tipo *Standard* límpido, brilhante, que pode ter, no máximo, 1% de acidez e 0,5% de impurezas e umidade, depois de refinado. O óleo industrial também pode ser obtido da torta resultante da extração do óleo medicinal (Aboissa, 2005).

## Apêndice VII: Plantio e Extração de Óleo de Algodão

Este apêndice descreve as etapas necessárias para a produção de óleo de algodão (matéria-prima para a produção de biodiesel), detalhando os aspectos agrícolas (plantio) e industriais (extração de óleo).

### ASPECTOS AGRÍCOLAS: PLANTIO

Nesta seção são descritas as principais etapas para o plantio do algodão.

- **Preparo da área:** Quando a terra vem sendo ocupada há anos com a mesma cultura, geralmente o solo se encontra em boas condições de receber a aração, pois a destruição das anteriores soqueiras de algodão deve ter sido feita em junho/julho e ainda não houve tempo para desenvolvimento de nova vegetação. Nesse caso, uma aração deve ser suficiente; recomendam-se duas arações em terreno muito praguejado de ervas daninhas. Uma a duas gradeações é suficiente (Criar e Plantar, 2005c).
- **Plantio:** A época de plantio, no Nordeste, concentra-se de novembro a maio. Para as condições do semi-árido do Nordeste brasileiro, as cultivares já atingem o total de 18, dentre as quais temos as BR1, CNPA 2H, CNPA Precoce 1, CNPA 3H, CNPA Acala 1, CNPA 6H, CNPA Giorgi 1, CNPA 7H, CNPA Precoce 2, CNPA Precoce 3 (BRS 186), CNPA 8H (BRS 187), BRS 200 (Marrom), BRS 201 E A CNPA 7MH – (Embrapa Algodão, 2005b).

Recomenda-se usar de 1 a 2 plantas por cova (manual) ou 5 a 15 plantas por metro linear. Para o pequeno produtor do Nordeste, com unidade de produção envolvendo mão-de-obra familiar, limitação drástica de capital e pequena área, inferior a 20 ha recomenda-se, com o uso de qualquer uma das cultivares indicadas, a utilização do sistema de fileiras duplas. Neste sistema, o algodão é plantado no espaçamento 1,7 x 0,3 x 0,2m, com 1-2 plantas por cova e 50.000 a 100.000 plantas por hectare (Criar e Plantar, 2005c).

- **Tratos culturais:** A adubação pode ser feita com adubadeira simples de tração animal ou adubadeira maior, tracionada por tratores. Pode ser feita, assim como o sulcamento, simultaneamente com a sementeira, dependendo do tipo de máquina empregada (Criar e Plantar, 2005c).

O controle químico das ervas daninhas pode também ser feito com herbicidas. Os herbicidas aplicados sob incorporação devem ser colocados no solo antes do plantio; logo em seguida, deverá ser feita uma gradeação no terreno para que haja incorporação do produto químico. Depois se fará a sementeira. Os do tipo pré-emergência são colocados no solo após o plantio, porém, antes que a planta desponte na superfície da terra. Há ainda os herbicidas do tipo pós-emergência. O uso de herbicida não elimina por completo o uso de implementos necessários à escarificação do terreno (Criar e Plantar, 2005c).

Terras com declive acima de 12% devem ser deixadas com sua vegetação nativa ou exploradas com culturas perenes, pois o algodoeiro herbáceo é uma das culturas que mais expõem o solo aos agentes erosivos, sobretudo as águas das chuvas. A cultura requer solos profundos e de média a alta fertilidade. Quanto à textura, o algodoeiro se desenvolve satisfatoriamente em solos a partir dos arenosos até os argilosos, desde que existam condições de equilíbrio entre nutrientes, umidade e aeração. Os arenosos, com algumas exceções, geralmente são pobres em nutrientes e de baixo poder de retenção de água, o que pode ser melhorado com a adição de matéria orgânica. Os muito argilosos, apesar de ricos em nutrientes, podem prejudicar o desenvolvimento das plantas, por falta de oxigenação; no entanto, há solos argilosos bem estruturados, que permitem boa circulação de ar. Isto significa que o algodoeiro pode ser cultivado em solos de textura variável, porém bem estruturados, com boa drenagem, fertilidade de média a alta, profundos e relevo plano a ondulado (Embrapa Algodão, 2005b).

- **Colheita:** A colheita geralmente começa em março, com maior volume entre abril e maio, podendo se estender a junho (Criar e Plantar, 2005c).

É possível a consorciação com algumas linhas de uma cultura mais densa (exemplos: gergelim, cana-de-açúcar, capim, cunhã, sorgo ou feijão) formando faixas de retenção de água a cada 20m ou 30m, dependendo da declividade (Embrapa Algodão, 2005b).

## ASPECTOS INDUSTRIAIS: EXTRAÇÃO DE ÓLEO

Após a remoção da pluma, o caroço do algodão é aberto, liberando o grão, que é esmagado para a extração do óleo, processo feito por prensagem hidráulica ou usando extratores químicos (Embrapa Algodão, 2005b).

Durante o processo de refino dos óleos comestíveis, a clarificação é a etapa de maior importância na determinação da qualidade e estabilidade do produto final. O óleo bruto é submetido a três etapas do processo de clarificação, de acordo com o fluxograma da Figura 33 (Embrapa Algodão, 2005b).

No refinamento do óleo, na figura, pigmentos são removidos no estágio de neutralização, por adição do hidróxido de sódio e branqueamento por adsorção em sólidos, usualmente argilas ativadas (Embrapa Algodão, 2005b).

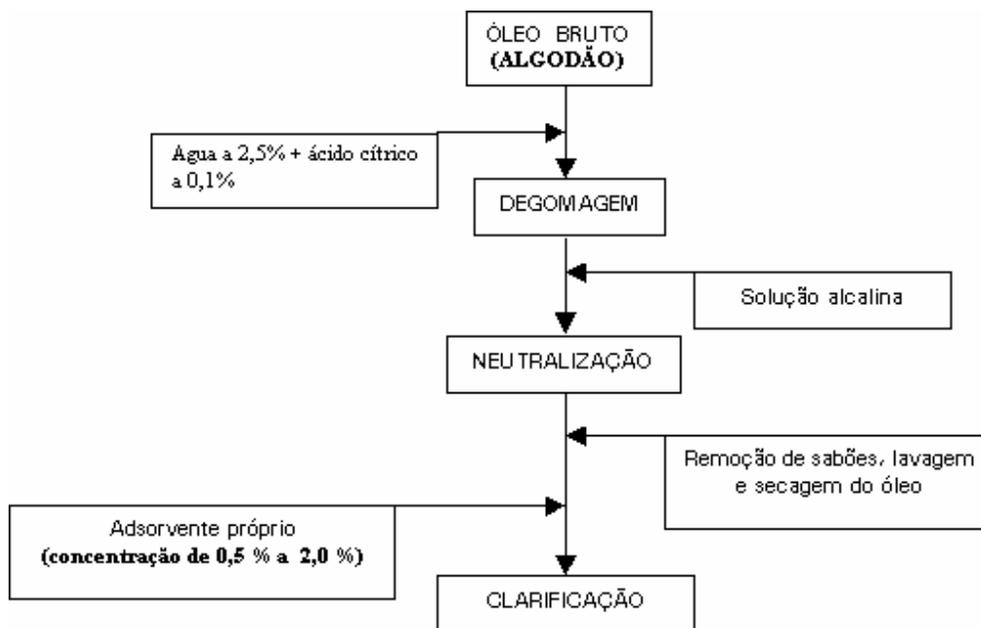


Figura 33: Fluxograma da extração de óleo de algodão. Fonte: Embrapa Algodão (2005b)

## Apêndice VIII: Dados de Plantio de Algodão

Este apêndice apresenta os dados referentes ao plantio de algodão. Estes dados são resultado da comparação entre os dados obtidos em Barreiras e Luís Eduardo Magalhães e estudos da EBDA e da CONAB.

### PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA

A Tabela 91 sintetiza as produtividades do algodão em caroço obtidas em diversas regiões do país.

Tabela 91: Produtividade do algodão em caroço em diferentes locais

Produtividade (ton/ha)	Local	Fonte
3,30	MS	CONAB (2005)
2,25	Londrina – PR	
2,55	GO	
3,30	MT	
2,50	Campo Mourão - PR	
1,35	CE	EMBRAPA (2005)

Pela comparação entre os valores apresentados na Tabela 14 e os da Tabela 91, pode-se perceber que a produtividade na Bahia é uma das maiores do país.

Segundo entrevistados, hoje há cerca de 15.000 hectares plantados no cerrado baiano com produtividade abaixo de 1.500kg/ha. Ainda de acordo com fontes primárias, são plantados cerca de 120.000 ha de algodão por ano no oeste baiano, com uma produtividade de 250 arrobas/ha/ano<sup>16</sup> (o que equivale a 3,75 ton/ha/ano).

Apesar dos dados primários mostrarem que na Bahia há áreas com produtividade bastante inferior (1,50 ton/ha) e superior (3,75 ton/ha) aos valores apresentados na Tabela 14, optou-se por compor os cenários com base nos dados da referida tabela por se tratarem de produtividades médias que apresentam um crescimento regular ao longo dos anos. Assim, são apresentadas na Tabela 92 as produtividades consideradas para os três cenários.

Tabela 92: Cenários de produtividade do algodão em caroço

Pessimista	Provável	Otimista
2,40 ton/ha/ano	3,00 ton/ha/ano	3,45 ton/ha/ano

Conforme já dito anteriormente, o caroço de algodão corresponde a aproximadamente 62,5% do peso do algodão em caroço. Como o óleo (matéria-prima para o biodiesel) é extraído do caroço, no caso da produção de biodiesel, as produtividades consideradas devem ser as apresentadas na Tabela 92 multiplicadas por 62,5%.

### PREÇO DA PLUMA

Como o caroço é um co-produto da cadeia agrícola do algodão, deve-se considerar também a receita gerada pela pluma. Os preços da pluma para os três cenários foram determinados de acordo com a variação das cotações diárias em reais por arroba de pluma de algodão em Barreiras de 2002 a 2006, conforme apresentado no histograma apresentado na Figura 34.

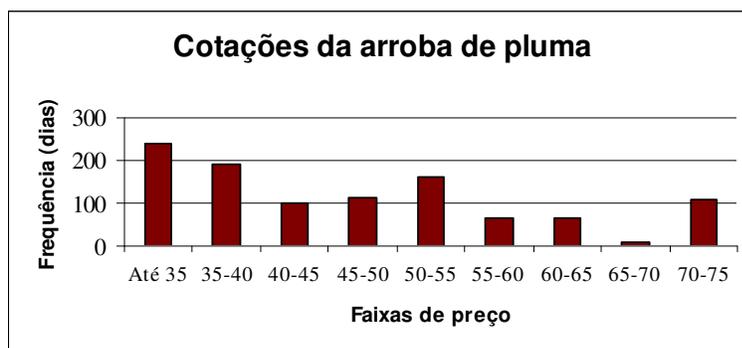


Figura 34: Cotações da pluma de algodão em Barreiras. Fonte: SEAGRI – BA (2006)

Verifica-se uma maior concentração de cotações entre na faixa de preço até R\$35,00/arroba. Analisando esta faixa de preço, verificou-se que as cotações R\$30,00; R\$32,00 e R\$34,00 foram as ocorrências mais frequentes na amostra. Assim, optou-se por adotar estes valores para os cenários do modelo de simulação, conforme apresentado na Tabela 93.

Tabela 93: Cenários de preços da pluma de algodão

Pessimista	Provável	Otimista
R\$ 30,00/@ = R\$ 2.000/ton	R\$ 32,00/@ = R\$ 2.133/ton	R\$ 34/@ = R\$ 2.266/ton

<sup>16</sup> 1 arroba = 15kg

## CUSTOS AGRÍCOLAS

Os custos de investimento e os de operação da plantação foram obtidos por fontes primárias e são apresentados na Tabela 94 e na Tabela 95, respectivamente.

Tabela 94: Investimento inicial para o plantio de algodão

Fatores	R\$/ha
Aquisição de terreno	R\$ 1.000,00
Obras civis, instalações prediais, equipamentos, ferramentas, máquinas e veículos	R\$ 1.300,00
Outros Custos	R\$ 10,00
<b>CUSTO TOTAL (R\$/ha)</b>	<b>R\$ 2.310,00</b>

Tabela 95: Custos operacionais para o plantio do algodão

Fatores	R\$/ha
Combustíveis e Lubrificantes	R\$ 533,00
Manutenção e conservação	R\$ 80,00
Materiais e Insumos	R\$ 2.197,00
Preparo da área (nivelamento, gradagem, capina, análise do solo)	R\$ 45,00
Mão-de-obra para plantio, tratos culturais + colheita + beneficiamento	R\$ 185,00
Despesas Administrativas	R\$ 150,00
<b>CUSTO TOTAL (R\$/ha)</b>	<b>R\$ 3.190,00</b>