

**Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Sustentabilidade da agroindústria de palma no Estado do Pará**

**Sérgio Augusto Oliveira Alves**

Tese apresentada para a obtenção do título de Doutor em Ciências,  
Programa: Recursos Florestais. Opção em: Conservação de  
Ecossistemas Florestais

Piracicaba  
2011

**Sergio Augusto Oliveira Alves**  
**Biólogo**

**Sustentabilidade da agroindústria de palma no Estado do Pará**  
versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 5890 de 2010

Orientador:  
Prof. Dr. **WEBER ANTONIO NEVES DO AMARAL**

Tese apresentada para a obtenção do título de Doutor em Ciências,  
Programa: Recursos Florestais. Opção em: Conservação de  
Ecossistemas Florestais

Piracicaba  
2011

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP**

Alves, Sérgio Augusto Oliveira

Sustentabilidade da agroindústria de palma no Estado do Pará / Sérgio Augusto Oliveira  
Alves. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 5890 de 2010. - - Piracicaba,  
2011.

161 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2011.

1. Biodiversidade 2. Indústria agrícola 3. Óleo de dendê - Certificação  
4. Sustentabilidade I. Título

CDD 633.85  
A474s

**"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"**

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida;

Aos meus Pais Antonio Sergio e Maria das Graças pelo apoio incondicional em todos os momentos, pelo apoio financeiro sem a qual seria impossível concluir o doutorado, pelas orações durante o dia, nas madrugadas, sendo meus verdadeiros exemplos de honestidade, integridade e amor;

Ao melhor irmão do mundo e fiel amigo Marlus Fabricius;

A minha namorada e fiel companheira Denise Soares;

Ao meu tio Luis Mesquita pela amizade de uma vida;

Ao Pastor Erasmo e a Paulo Kreling pelas orações;

A minha fiel escudeira, verdadeira amiga de todas as horas Micheli Horbach;

Aos meus amigos de laboratório Lucas, Isabel e minha amiga de décadas Lia Ritter;

Aos meus fieis amigos de escola dominical Flavio Macedo, Esdras e Levy Boccato;

A Larissa Venâncio pelo seu conhecimento e parceria ao longo desses 4 anos;

Aos meus amigos da Embrapa- Belém;

Ao meu orientador e amigo Weber Amaral pela formação científica;

Ao professor Luiz Antonio Abrantes da UFV pelo suporte ao desenvolvimento do trabalho;

As empresas AGROPALMA, BIOPALMA, YOSSAN e MARBORGES;

Ao Engenheiro Agrônomo Antonio Pina do grupo MARBORGES;

A Túlio Dias, gerente de sustentabilidade do Grupo AGROPALMA;

A Mocidade Presbiteriana de Piracicaba;

E todos aqueles que lembraram de mim em oração ;

Aos funcionários adoráveis da Biblioteca por sua simpatia e presteza

A Capes pela Bolsa de estudos;

A ESALQ por toda infra estrutura concedida;

E a todos os meus amigos de Piracicaba.



“Eu sou o caminho a verdade e a vida...”  
“E sem mim nada podeis fazer”

**Jô 14:16 e 15:5**



## SUMÁRIO

RESUMO .....	11
ABSTRACT .....	13
LISTA DE FIGURAS .....	15
LISTA DE TABELAS .....	17
LISTA DE GRÁFICOS .....	19
1 DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS ENTRAVES E DESAFIOS DA AGROINDÚSTRIA DO DENDÊ NO ESTADO DO PARÁ.....	21
Resumo.....	21
Abstract .....	21
1.1 Introdução .....	21
1.2 Principais especies .....	21
1.3 Contextualizacao da dendeicultura no mundo e Brasil .....	25
1.4 Objetivo geral tese.....	25
1.4.1 Objetivo especifico.....	25
1.5 Metodologia.....	26
1.6 Resultados .....	27
1.7 Conclusao .....	27
Referências.....	28
2 MARCO TRIBUTÁRIO E SUA INFLUENCIA NOS CUSTOS DE PRODUÇÃO NA AGROINDÚSTRIA DO PALMA NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL.....	31
Resumo.....	31
Abstract .....	31
2.1 Introdução .....	31
2.2 Objetivos .....	34
2.3 Metodologia .....	34
2.4 Resultados e discussão .....	35
2.4.1 Tributos mais representativos na agroindústria do dendezeiro no Estado do Pará . 35	
2.4.2 Contribuições sobre movimentações financeiras: Imposto Sobre Serviços - ISS.. 38	



2.4.3 Contribuição sobre faturamento: Programas de Integração Social (PIS) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS).....	38
2.4.4 Impostos sobre valor adicionado: Imposto sobre Circulação de Mercadorias - ICMS e Impostos sobre Produtos industrializados - IPI.....	39
2.4.5 Principais fatores que compõem os custos de produção de óleo de palma.....	41
2.4.6 Análise da carga tributária incidente no custo de produção de óleo de palma.....	46
2.4.7 Incidência dos impostos e contribuições sobre a comercialização do óleo de palma. .....	47
2.5 Conclusões .....	49
Referências .....	49
3 AGRICULTURA FAMÍLIAR DE OLEO DE PALMA NO ESTADO DO PARÁ ...	53
Resumo.....	53
Abstract .....	53
3.1 Introdução .....	53
3.2 Objetivos .....	56
3.3 Metodologia .....	56
3.4 Resultados e Discussão .....	56
3.4.1 Histórico do programa de agricultura familiar.....	57
3.4.2 Principais dificuldades enfrentadas pelos pequenos agricultores .....	63
3.4.3 Linhas de financiamento para o incentivo da palma no país .....	64
3.4.4 Qualidade de vida na agricultura familiar do dendezeiro .....	65
3.4.5 Perspectivas e os possíveis entraves a agricultura familiar na região .....	66
3.5 Conclusão.....	70
Referências .....	70
4 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS GENÉTICOS DOS PLANTIOS DE PALMA NO ESTADO DO PARÁ.....	76
Resumo.....	76
Abstract .....	76
4.1 Introdução .....	77
4.2 Características edafoclimáticas para o desenvolvimento da planta .....	77
4.3 Fitossanidade.....	78

4.4 Características Genéticas.....	81
4.5 Expansão da dendeicultura no Estado do Pará nos últimos 30 anos.....	84
4.6 Objetivos .....	86
4.7 Metodologia .....	86
4.8 Resultados e Discussão .....	87
4.8.1 Evolução dos plantios na região de acordo com as variedades utilizadas .....	87
4.8.2 Principais variedades encontradas na região e características dos bancos de germoplasma .....	89
4.8.3 Características agronômicas das principais espécies utilizadas nos plantios.....	92
4.8.4 Sugestão de variedades de dendezeiro a partir de dados pluviométricos e de ocorrência do Amarelecimento fatal .....	97
4.9 Conclusão.....	101
Referências .....	101
5 ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DO DENDEZEIRO NO ESTADO DO PARÁ ...	105
Resumo.....	105
Abstract .....	105
5.1 Introdução .....	105
5.2 Objetivos .....	109
5.3 Material e Métodos .....	109
5.4 Resultados .....	112
5.4.1 Análise do ciclo de vida na agroindústria do dendezeiro.....	112
5.5 Discussão.....	121
5.6 Conclusão.....	124
Referências .....	125
6 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA AGROINDÚSTRIA DO DENDÊ NO PARÁ BASEADO NA ROUNDTABLE SUSTAINABLE PALM OIL (RSPO)..	129
Resumo.....	129
Abstract .....	129
6.1 Introdução .....	129
6.2 Objetivo.....	132
6.3 Metodologia .....	132

6.4 Resultados e discussão .....	134
6.4.1 Uso da Água na Agroindústria do dendzeiro .....	134
6.4.2 Critérios de sustentabilidade da agroindústria do dendê no Pará baseado na RSPO: Solo e Fertilizantes .....	139
6.4.3 Critérios de sustentabilidade da agroindústria do dendê no Pará baseado na RSPO: Manejo de pragas e doenças.....	140
6.4.4 Critérios de sustentabilidade da agroindústria do dendê no Pará baseado na RSPO: Capital social e humano .....	141
6.4.5 Diagnósticos da agroindústria brasileira de produção de óleo de palma a partir dos critérios de sustentabilidade de RSPO (Roundtable Sustainable palm oil).....	146
6.5 Conclusão .....	152
Referências .....	152
ANEXOS.....	160

## RESUMO

### Sustentabilidade da agroindústria de palma no estado do Pará

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Jacq.) é uma planta originária da África, pertencente à família *Arecaceae* e gênero *Elaeis*. A Indonésia e a Malásia são os maiores produtores, responsáveis por 90% da produção, enquanto o Brasil representa apenas 0,5%. Entretanto, esses países esgotaram suas áreas de plantio e não podem mais avançar por força de comitês internacionais de sustentabilidade que não permitem o plantio em áreas nativas. E nesse contexto, que o estado do Pará surge em potencial para assumir a produção mundial, principalmente depois do zoneamento ecológico e econômico do dendê no Brasil, proibindo os plantios em áreas nativas o que permite que a atividade cresça sem provocar o desmatamento de áreas nativas. Atualmente, os principais compradores de óleo de palma do mundo são certificados pela Roundtable Sustainable Palm Oil (RSPO) que é a instituição sem fins lucrativos que normatiza os critérios e indicadores para uma produção de óleo de palma sustentáveis sobre o ponto de vista econômico, social e ambiental. Dessa forma o objetivo da tese foi compreender melhor os atuais cenários da dendeicultura na região, possíveis entraves, empecilhos e pontos de melhoria nas empresas de óleo de palma no Pará por meio de um estudo detalhado sobre foco da sustentabilidade da agroindústria de palma no seu tripé, econômico, social e ambiental. Na sustentabilidade econômica foram avaliados os principais tributos incidentes sobre a cadeia agroindustrial de palma e sua influência sobre os custos de produção. Na questão ambiental, foi realizada uma análise sobre o ciclo de vida (ACV), identificando os principais emissores de CO<sub>2</sub> na cadeia agroindustrial de palma desde o viveiro até a extração de óleo na indústria. Ainda na questão ambiental, foram avaliados os recursos genéticos dos principais plantios e indicação de variedades resistentes a doenças da região. E por último na sustentabilidade social foram avaliados o programa de agricultura familiar de palma na região. E por último, todas essas informações foram confrontadas com os indicadores de sustentabilidade da RSPO para avaliar a realidade dos plantios frente ao principal comitê mundial de certificação de óleo de palma no mundo. Os encargos trabalhistas e com insumos são os principais fatores onerantes sobre os custos de produção, sendo a participação da agricultura familiar ainda bastante pequena, estruturada em contratos de 25 anos com as empresas na região. A utilização do diesel e de fertilizantes são os maiores responsáveis por emissão de CO<sub>2</sub> e são utilizadas 10 variedades de dendê distribuídas em cinco pólos centrais de produção no estado do Pará. A gestão do uso da Água e destinação final dos efluentes são os maiores entraves dentro das não conformidades dos critérios da RSPO.

Palavras-chave: Dendezeiro; Sustentabilidade; Competitividade; Biodiversidade; Certificação



## ABSTRACT

### Sustainability of palm oil agro-industry at Pará State

The oil palm (*Elaeis guineensis*, Jacq.), originally from Africa, belongs to the family *Arecaceae* and genus *Elaeis*. Indonesia and Malaysia are the largest producers, accounting for 90% of the world production, while Brazil accounts for only 0.5%. However, those countries have used up their planting areas and are no longer able to expand them, under the guidelines of international committees for sustainability that do not allow the planting of native areas. In this context, the state of Pará – Brazil – becomes a potential to take over the world production, especially after the ecological and economic zoning of oil palm in Brazil, forbidding the cropping of native areas, which allows the activity to grow without causing deforestation of native forests. Currently, the main buyers of palm oil in the world are certified by the Roundtable Sustainable Palm Oil (RSPO), a nonprofit institution that regulates the criteria and indicators for the sustainable production of palm oil under the economic, social and environmental perspectives. Thus, the aim of this research was to better understand the current scenarios of oil palm in the region, possible barriers, obstacles and areas for improvement in palm oil companies in Pará through a detailed study on the sustainability of the industry of palm oil under the economic, social and environmental aspects. In the economic aspect, we assessed taxes on the main agro-industrial chain of palm and their influence on production costs. In terms of environmental issues, an analysis was conducted on the life cycle assessment (LCA), identifying the major CO<sub>2</sub> releasers in the agribusiness chain from the palm nursery until the extraction of oil in the industry. We also assessed the genetic resources of the main crops and indications of disease-resistant varieties of the region. Finally, we analyzed the social sustainability of the palm oil family farming program in the region. The data were analyzed in accordance to the RSPO sustainability guidelines to assess the compliance of the actual conditions to the certifications established by the main committee for palm oil plantations worldwide. Labor costs and inputs are the major considerable factors on production costs, with the participation of family farming still quite small, structured in 25-year contracts with companies in the region. The use of diesel and fertilizers account for most CO<sub>2</sub> emissions and 10 varieties of palm oil trees are used in five production regions in the state of Pará. Water use management and disposal of effluents are the major nonconformities to the RSPO guidelines.

**Keywords:** Palm Oil; Sustainability; Competitiveness; Biodiversity; Certification



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cadeia de produção e distribuição da agroindústria de óleo de palma no Pará .....	36
Figura 2 - Mapa do estado do Pará e em destaque o Município de Moju.....	59
Figura 3 – Tratos culturais realizados anualmente por agricultores pertencentes ao programa de agricultura familiar.....	61
Figura 4 - Três tipos de frutos de dendê encontrados na variedade Africana <i>Elaeis guineensis</i> e sequencia Seqüências de cruzamentos interespecificos da variedade ( <i>Elaeis guineensis</i> ) para produção do Híbrido Tenera .....	82
Figura 5 - Mapa da distribuição geográfica de populações naturais da espécie americana ( <i>Elaeis oleifera</i> ) 1. Careiro; 2. Manicoré; 3. Novo Aripuanã; 4. Amajari; 5. Autazes; 6. Maués; 7. Moura; 8. Acajatuba; 9. Tefé; 10. BR-174 .....	84
Figura 6 - Mapa dos três municípios do estado do Pará onde encontram-se as quatro empresas entrevistadas.....	88
Figura 7- Principais variedades genéticas encontradas na região .....	94
Figura 8- Mapa climático com as principais polos de produção de palma e as respectivas variedades indicadas em cada região.....	100
Figura 9 – Ciclo fechado de produção e absorção de CO <sub>2</sub> do palmdiesel.....	109
Figura 10 – Diagrama do ciclo de vida da produção de óleo de palma verificado na agroindústria de dende.....	113
Figura 11 – Plantio em triângulo equilátero do dendezeiro.....	115
Figura 12- Análise do ciclo de vida da primeira subfase na Agroindústria do dendezeiro verificados nas indústrias de palma na região: Subfase : Planta dendezeiro .....	116
Figura 13 – Análise do ciclo de vida da segunda subfase na Agroindústria do dendezeiro verificados nas indústrias de palma na região: Subfase : Colheita de cachos.....	118
Figura 14- Análise do ciclo de vida da terceira subfase na Agroindústria do dendezeiro verificados nas indústrias de palma na região: Subfase : Extração de óleo.....	119
Figura 15 – Cuidados no campo .....	141





## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais produtores de óleo de palma do mundo .....	32
Tabela 2 - Comparativo de produtividade e geração de emprego de algumas oleaginosas com potencial para produção de biodiesel .....	33
Tabela 3 - Principais tributos incidentes na Agroindústria .....	37
Tabela 4 -Alíquotas diferenciadas do ICMS cobradas segundo o Estado de Origem e o do destino da mercadoria.....	40
Tabela 5 –_Resumo das principais atividades da dendeicultura no estado do Pará.....	43
Tabela 6 - Custos médios de produção US\$/Tonelada de óleo de palma no período 2008/2009 no estado do Pará, Brasil.....	44
Tabela 7- Carga tributária encontrada nos insumos e serviços utilizados na produção de óleo de palma, Pará, Brasil 2008/2009, em US\$ .....	47
Tabela 8 -Famílias cadastradas pela associação de agricultores familiares do Município de Moju, Pará, Brasil.....	57
Tabela 9 – Principais variedades genéticas encontradas nas empresas.....	89
Tabela 10 – Principais características das variedades genéticas utilizadas na região.....	92
Tabela 11 – Características populacionais e econômicas dos cinco (5) principais pólos de produção de palma no estado do Pará.....	98
Tabela 12 - Categorias de emissões segundo a WRI/WBCSD.....	110
Tabela 13 – Quantidade média de fertilizantes utilizados na Agroindústria do dendê em plantios maduros .....	117
Tabela 14 – Cálculo das emissões de gases do efeito estufa a partir da quantidade de Nitrogênio aplicado.....	114
Tabela 15 - Média do consumo de diesel (Litros) em 2010 para produção de óleo de palma da região de acordo as atividades agrícolas.....	118
Tabela 16 – Quantidade de energia consumida na produção de uma tonelada óleo de palma .....	120
Tabela 17 - Emissões por uso de energia elétrica (MWh) na indústria de extração de óleo.....	120

Tabela 18 - Descrição dos princípios e critérios de sustentabilidade da RSPO utilizados no transcorrer da tese.....	132
Tabela 19 - Média do consumo de água (m3) por tonelada de óleo de palma produzido.....	138
Tabela 20 – Comparativos dos resultados obtidos análise química CONAMA.....	136
Tabela 21 - Comparação entre os principais indicadores de sustentabilidade na agroindústria do dendzeiro .....	141

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Oscilação de preço de óleo de palma no mercado nos anos de 2000 e 2010.....	41
Gráfico 2 – Media dos custos de produção e preço de venda 2008 e 2009. Fonte MPOB (2008).....	45
Gráfico 3 – Maiores produtores de oleo de palma no mundo .....	106
Gráfico 4 – Emissões em toneladas de CO2 de cada matriz energética .....	114



# 1 DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS ENTRAVES E DESAFIOS DA AGROINDÚSTRIA DO DENDÊ NO ESTADO DO PARÁ

## Resumo

Atualmente, o estado do Pará é o maior produtor de óleo de palma do país, representando mais de 90% da produção nacional. Além de empresas estabelecidas há mais de 20 anos, recentemente novas empresas estão se estabelecendo na região. O objetivo desse trabalho foi avaliar as perspectivas e os principais desafios que a cultura do dendezeiro enfrentará nos próximos anos e partir desses resultados desenvolver um estudo completo que será desenvolvido em outros capítulos.

Palavras-chave: Competitividade; Dendeicultura; Biodiversidade

## Abstract

Nowadays, the Pará State is the major Brazilian oil palm producer about 90% of national production. Beyond the ancient companies, recently the new trades are arriving in the region in the short and midterm intend to reach new markets and competitiveness. The aim of work it was evaluate the perspectives and the main challenges the oil palm trades and producer will face in the next years and from these results, to do the complete work structured in the future chapters this study.

Keywords: Competitiveness; Oil palm; Biodiversity

## 1.1 Introdução

O Dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma planta originária da África, chegando ao Brasil no século XVI, estabelecendo-se inicialmente no Estado da Bahia com a chegada dos escravos oriundos da África, os quais trouxeram as primeiras mudas nos navios negreiros (ALVES, 2007). Segundo Hartley (1988) a Inglaterra foi a primeira grande nação a importar óleo de palma num total de 180 toneladas em 1790, e após este período com a revolução industrial esse número cresceu para mais de 20.000 toneladas de óleo de palma, atendendo a novas demandas principalmente para alimentação e lubrificação de máquinas.

Neste período, os países Africanos eram os maiores responsáveis pelas áreas de plantio, atingindo aproximadamente 14.000 ha de plantações comerciais, entretanto os

países do Sudeste Asiático (Malásia e Indonésia) a partir de 1935 aumentaram seus plantios comerciais fazendo frente aos países Africanos, sendo atualmente (2011) os maiores produtores de óleo de palma do mundo com aproximadamente 40 milhões de toneladas de óleo de palma (ALVES ET AL 2011).

No Brasil, no século XVI, os plantios foram estabelecidos por escravos oriundos da África, sendo, porém esses plantios direcionados a pequenos consumidores (HOMMA, 2001). Entretanto, em 1960 iniciaram os primeiros plantios industriais na Bahia para atender demandas do pólo de siderurgia Nacional (1960) (FURLAN JUNIOR, 2001).

Segundo Homma e Furlan Junior (2001) em 1940 as primeiras sementes oriundas da Bahia foram introduzidas no Pará por meio da Agencia de Formento agrícola do Estado do Pará e logo em seguida em 1960 uma nova parceria entre IAN (Instituto Agrônômico do Norte) atual EMBRAPA - Amazônia Oriental e o Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (IRHO), da França, foram implantados dois campos genealógicos de dendezeiro no Pará. Os plantios desenvolveram-se muito bem no Estado basicamente por três motivos. Primeiramente, foi no Estado que iniciaram as primeiras pesquisas científicas com objetivo de adequar variedades de híbridos oriundos da África ao clima do Norte do Brasil por meio de parcerias entre instituições de pesquisa nacionais e estrangeiras o que concedeu um maior crescimento da atividade.

Secundariamente, as variedades adaptaram-se bem as condições edafoclimáticas do Pará, principalmente em relação a chuvas intensas na região visto que a planta necessita de grandes quantidades de água para o seu pleno desenvolvimento (VIEGAS; MULLER, 2000). E por ultimo, por ser uma cultura agroindustrial, ela necessita de grandes extensões de áreas, o que foi encontrado na Região Norte.

Na década de 1970, com os plantios de dendê estabelecidos no Pará, as iniciativas limitavam-se apenas a participação ativa de órgãos governamentais até que em 1974 com a criação do Dendê do Pará (DENPASA), a iniciativa privada passou a participar do negócio e desde esse momento a exploração econômica ganhou uma maior dinamicidade. Porém em 1980, o Governo volta a dar um novo impulso na dendeicultura com o lançamento do programa PROOLEO – Programa Nacional de óleos vegetais para fins energéticos para efetuar a mistura do dendê com óleo diesel e uso em motores

próprios, mas com a nova queda do preço de combustíveis o programa perdeu sua força. Entretanto, foi na década de 1980 que surgiram as principais empresas de dendê no estado, principalmente pela parceria entre elas e a SUDAM (Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia).

Segundo Alves et al. (2011) o dendezeiro é uma das mais versáteis fontes de óleos vegetais do mundo. Do fruto do dendezeiro, podem extrair basicamente dois tipos de óleos: O *óleo de palma* que é extraído diretamente da polpa utilizados principalmente na indústria de alimentos, na fabricação de chocolates, sorvetes, biscoitos e etc; e o *Óleo de palmiste* extraído da amêndoa do fruto, sendo utilizado na indústria química na fabricação de lubrificantes, sabonetes, shampoo e condicionadores e etc (ALVES, 2007). Segundo Wicke et al. (2008), além dessas duas importantes utilidades, o óleo de dendê pode ser utilizado como fonte importante na produção de biodiesel, sendo comumente chamado de palmdiesel servindo de fontes energéticas principais de países asiáticos, principalmente na Indonésia e Malásia.

## 1.2 Principais espécies

O dendezeiro é uma Monocotiledônea, pertencente a família *Arecaceae*, da ordem Arecales, sendo uma planta monóica com formação de inflorescência masculinas e femininas com cariótipo  $2n = 32$ . A planta produz inflorescências macho e fêmea na mesma planta com ciclo alternado de duração que dependem de fatores genéticos, idade e condições ambientais e que segundo (CORLEY, 1976) em condições de estresse ambiental principalmente em baixa pluviosidade há uma tendência a formação de inflorescências macho. Em relação às folhas, todas são trimeras, sendo o perianto facilmente diferenciado em sépalas e pétalas (DRANSFIELD e UHL, 1988)

A planta possui duas espécies de interesse comercial. A espécie (*Elaeis guineensis* Jacq) é conhecida como variedade Africana, sendo a principal variedade utilizada nos plantios comerciais, alcançando grande porte apresentando 25 metros na fase adulta com grande produção de óleo, chegando a 5 toneladas em plantios industriais distribuídos pelo mundo. A outra espécie (*Elaeis oleifera*) conhecida como caiaué ou espécie nativa da Amazônia. Essa variedade é encontrada de forma natural na Amazônia, Peru, América Central, Suriname (BARCELOS ET AL 2002). A espécie *Elaeis oleifera*



apresenta uma produção de óleo inferior de apenas 30 % da produção da espécie Africana não sendo indicadas a plantios agroindustriais. Entretanto, há características na espécie nativa considerada importante para programas de melhoramento genético, entre as quais o baixo porte, qualidade do óleo e resistência a doenças entre elas a fusariose e o Amarelecimento fatal (A.F), sendo esta última considerada o maior obstáculo ao desenvolvimento de palma na região por ser uma doença de origem desconhecida e letal (ALVES ET AL, 2011).

### **1.3 Contextualização da dendeicultura no mundo e Brasil**

O azeite de dendê no Brasil é lembrado principalmente pela culinária Baiana, enquanto que no mercado internacional, o produto é conhecido como óleo de palma, ocupando o primeiro lugar no ranking dos óleos vegetais mais vendidos do mundo (MPOB, 2008). Entre os maiores produtores, destacam-se a Indonésia e Malásia que juntas totalizam mais de 90 % do mercado internacional, suprindo a demanda cada vez mais crescente desse óleo principalmente pelos Estados Unidos, União Européia, China e Índia. Durante quase 70 anos, a Malásia foi a maior produtora de óleo de palma do mundo, entretanto a partir de 2005 a Indonésia tornou-se a maior produtora de óleo de palma com 19 milhões de toneladas, seguido pela Malásia que alcança uma produção de 17 milhões de toneladas (ALVES et al.,2011). Entretanto, a expansão dos plantios nesses países ocorreram em cima de áreas nativas o que provocou a degradação de habitats inteiros, provocando a destruição de flora e fauna endêmica na região o que chamou a atenção de Organizações Não Governamentais-ONGs que passaram a atuar em duas frentes: *primeiro* pressionaram esses países a produzir de forma menos impactante e não mais avançar os plantios em áreas nativas e *segundo* foi a mobilização dos principais compradores de óleo de palma no mundo a não comprar óleo de palma desses países. A pressão funcionou e diversos compradores do mundo entre eles a Unilever divulgaram que não mais comprarão óleo de palma que não fosse sustentável, dando um prazo aos produtores de até dezembro de 2012. Com os plantios praticamente estagnados nesses dois países, novas áreas no mundo estão sendo procuradas para a expansão dos plantios, entre elas o Brasil (ALVES, 2007).

Antes de 2010, a área estimada para o plantio de palma no Brasil era de aproximadamente 232,8 milhões de hectares (MDA-2010). Entretanto no ano de 2010, foi lançado um instrumento para regulação da expansão dos plantios de palma no mundo que foi o Zoneamento Agroecológico por meio do decreto 7.172/2010, diminuindo a área de palma agriculturável para 31,8 milhões de hectares, podendo plantar no estado do Acre, passando por Amazonas e Pará, chegando até ao Norte do Rio de Janeiro, sendo totalmente proibido o plantio em áreas nativas. Durante 25 anos, o Grupo Agropalma tornou-se a maior empresa Brasileira produtora de óleo de palma, representando mais de 80 % da produção nacional, entretanto a partir de 2005 outras empresas chegaram com grandes planos de expansão entre elas, a Petrobras - Galp, Grupo Vale, ADM além de outras empresas de capital Asiático que pretendem chegar a região.

A chegada de novas empresas implicará novo momento da cultura da palma na região que provocarão a expansão dos plantios em novas áreas o que demandará grandes quantidades de terras agriculturáveis e que também mobilizará um grande número de pessoas, sejam eles pequenos agricultores que participarão como produtores de cachos estruturados em contratos com as grandes empresas, produtores independentes e moradores do entorno que serão diretamente afetados pelo projeto recebendo os prováveis impactos sócio- ambientais de uma monocultura. Dessa forma, a maneira como essas empresas irão alicerçar este crescimento implica em como ocorrerão à expansão dessas novas áreas de plantio, ou seja, se ocorrerão obedecendo a padrões economicamente viáveis, socialmente justos e ambientalmente apropriados ou se seguirão os modelos impactantes ao ambiente e a comunidade adotados por empresas do Sudeste Asiático.

#### **1.4 Objetivo Geral Tese**

Compreender o atual modelo de expansão da dendeicultura no estado do Pará, as perspectivas e os principais desafios a serem enfrentados pela atividade sobre o foco da sustentabilidade.

#### 1.4.1 Objetivos específicos

No decorrer da tese, o diagnóstico dos principais entraves e desafios da agroindústria de palma foram obtidos em cinco (5) capítulos, estruturados em:

Capítulo 2 ( Marco tributário e sua influência nos custos de produção na agroindústria de palma no Estado do Pará, Brasil) aborda os custos de produção da tonelada de óleo de palma, identificando os principais tributos incidentes na cadeia agroindustrial de óleo de palma;

Capítulo 3 ( Agricultura Familiar de óleo de palma no Estado do Pará ) aborda de que maneira os agricultores familiares estão inseridos na cadeia agroindustrial de palma e as perspectivas para atividade nos próximos anos;

Capítulo 4 (Caracterização dos recursos genéticos dos plantios de palma no Estado do Pará ) trata da diversidade genética dos plantios encontrados na região e sugere quais variedades são as mais indicadas ao plantio nos cinco (5) principais pólos de produção de óleo de palma de acordo com a intensidade de chuvas e incidência de amarelecimento fatal;

Capítulo 5 (Análise do ciclo de vida do dendezeiro no Estado do Pará, Brasil ) quantifica as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) desde a produção de mudas no viveiro até a extração de óleo palma na industria e

Capítulo 6 (Indicadores de sustentabilidade da agroindústria do dendê no Estado do Pará baseado na Roundtable Sustainable Palm Oil (RSPO) ) confronta a realidade da dendeicultura da região frente aos principais indicadores do principal comitê sustentabilidade do óleo de palma no mundo.

### 1.5 Metodologia

Durante a tese serão discutidos detalhadamente em cada um dos capítulos as respectivas metodologias. Em geral, os dados foram obtidos por meio de entrevistas semi estruturadas e não estruturadas nos plantios da região, concentrados em três municípios: Moju, Tailândia e Bonito. Foram entrevistados agricultores familiares, agrônomos, biólogos e diretores executivos das empresas no período compreendido entre janeiro de 2009 a julho de 2010. Os dados coletados nas empresas foram confrontados entre si e com dados de literatura para avaliar eventuais discrepâncias entre os valores obtidos. Os

plantios avaliados têm suas dimensões mínimas de 6.000 ha e máxima de 40.000 ha de áreas plantadas com densidade de 183 plantas por hectare e taxa de extração média de 20%.

## **1.6 Resultados**

Os resultados obtidos serão detalhados no transcorrer da tese estruturada em mais cinco (5) capítulos, focando na sustentabilidade econômica, social e ambiental. Na sustentabilidade econômica demonstra que as empresas precisam otimizar seus processos de forma diminuir seus custos de produção principalmente no uso de fertilizantes de maior eficiência e testes com inibidores de uréase. No Social, os agricultores familiares estão inseridos em contratos de compra e venda de cachos dendê, sendo que todos os projetos ainda estão no seu começo, possuindo menos de 10 anos. E por ultimo na análise ambiental, alguns eixos precisam ser mais bem trabalhados entre eles, a emissão de CO<sub>2</sub> por uso de petrodiesel, uma melhor gestão dos recursos genéticos e um gerenciamento sustentável dos efluentes oriundos das industriais de extração de óleo de palma.

## **1.7 Conclusão**

A tese demonstra que o Estado do Pará tem potencial para manter-se como maior produtor de óleo de palma do Brasil e expandir seus plantios por apresentar terras definidas agriculturáveis delimitadas pelo zoneamento agroecológico e por concentrar as maiores empresas da região, que pretendem alicerçar seus modelos de produção em uma parceria com os agricultores familiares. Os encargos trabalhistas correspondem a mais de 40% dos custos de produção na agroindústria de palma, que ainda possui uma taxa de extração considerada pequena e de no máximo 20%. O aproveitamento de resíduos e do manejo adequado de efluentes pode diminuir o acréscimo de fertilizantes sintéticos no plantio e diminuir as emissões de gases CO<sub>2</sub>. Em áreas de maior índice pluviométrico, a diversidade genética dos plantios são comprometidos pela incidência do amarelecimento fatal.

## Referências

- ALVES, S.A.O. **Resgate *in vitro* de híbridos interespecíficos de dendezeiro (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*)**. 2007. 63 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007.
- ANSOFF, H.I.; MCDONNELL, E.J. **Implementing strategic management**. Englewood: Prentice-Hall, 1984. 13 p.
- BRAMMER, S.P. **Variabilidade e diversidade genética vegetal: requisito fundamental em um programa de melhoramento**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 9 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online; 29). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_do29.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do29.htm)>. 2009. Acesso em: 21 jul. 2011.
- CARVALHO, G.R.; MENDES, A.N.G.; BARTHOLO, G.F.; NOGUEIRA, A.M. Yield evaluation of coffee plant (*Coffea arabica* L.) progenies in two tillage systems. **Ciências Agrotecnológicas**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 838-843, 2006.
- CORLEY R. H. V. 1976a **Germination and seedling growth**. In R. H. V. Corley, J. J. Hardon, and B. J. Wood [eds.], **Developments in crop science, vol. 1, Oil palm research, 23–36**. Elsevier, Amsterdam, Netherlands
- DINIZ, M.F.; FERREIRA, L.T. Bancos genéticos de plantas, animais e microrganismos. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, Sao Paulo, v. 13, p. 34-38, 2000.
- DRANSFIELD J. N. W. Uhl 1998 **Palmae**. In K. Kubitzki [ed.], **Families and genera of vascular plants, flowering plants: monocotyledons, vol. 4, 306–389**. Springer-Verlag, Berlin, Germany
- FISCHER, I.H. **Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da “morte prematura” do maracujazeiro, causada por *Nectria hematococca* e *Phytophthora parasitica***. 2003. 48 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- GALLON, A.V.; REINA, D.R.M.; ENSSLIN, S.R. The impact of the innovation in the economic-financial performance of Santa Catarina imses benefited by zero. **RCO – Revista de Contabilidade e Organização**, São Paulo, v. 4, n. 8, p. 112-138, 2010.
- GONDIM, T.C.O.; SANTOS, P.M.; ARAUJO, E.F.; DIAS, D.C.F.S. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de Milho-crioulo sob estresse causado por baixo nível de nitrogênio. **Revista Ceres**, Vicosa, v. 40, n. 231, p. 413-417, 2006.

HO, C.Y. **Contributions to improve the effectiveness of breeding, selection and planting recommendations of *Hevea brasiliensis* Müell.** 1979. 341 p. Thesis (PhD in Genetic) - Faculteit van de Landbouwwetenschappen - Rijksuniversiteit Gent, Arg. Ghent, Belgium, 1979.

JOIA, R.M.; FREGONESI, M.S.F.; REZENDE, A.J. Análise da carga tributária no setor sucroalcooleiro. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/1001/565>>. Acesso em: 21 jul. 2011.

LUYINDULA, N.; MANTANTU, N.; DUMORTIER, F.; CORLEY, R.H.V. Effects of inbreeding on growth and yield of oil palm. **Euphytica**, London, v. 143, p. 9–17, 2005.

MELLETTI, L.M.M.; BRUCKNER, C.H. Melhoramento genético. In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M.C. (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes. 2001. p. 345-385.

MENEZES, J.M.; OLIVEIRA, J.C. de; RUGGIERO, C.; BANZATTO, D.A. Avaliação da taxa de pegamento de enxertos de maracujá-amarelo sobre espécies tolerantes à “morte prematura” de plantas. **Científica**, Lavras, v. 22, n. 1, p. 95-104, 1994.

MOREIRA, J.A.N.; SANTOS, J.W. dos; OLIVEIRA, S.R.M. **Abordagens e metodologias para avaliação de germoplasma.** Brasília: Embrapa SPI, 1994. 115 p.

PRETE, C.E.C.; GUERRA, E.P. Qualidade fisiológica de sementes. In: DESTRO, D.; MONTALVAN, R. (Ed.). **Melhoramento genético de plantas.** Londrina: UEL, 1999. p. 659-674.

RESK, E.; REZENDE, F. **Estudios en competitividad:** incidencia fiscal sectorial en el mercosur. Buenos Aires: Soledad Editora, 2003. 83 p.

TAN, K.T.; LEE, K.T.; MOHAMED, A.R.; BHATIA, S. Addressing issues and towards sustainable development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, London, v. 13, p. 420–427, 2009.

TUCKER, R. **Agregando valor a seu negócio.** São Paulo: Makron Books, 2001. 202 p.

ZAIRI, M. O verdadeiro significado da competição. **HSM Management**, São Paulo, n. 3, p. 86-94, 1997.



## 2 MARCO TRIBUTÁRIO E SUA INFLUÊNCIA NOS CUSTOS DE PRODUÇÃO NA AGROINDÚSTRIA DO PALMA NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

### Resumo

O Brasil possui uma das maiores cargas tributárias do mundo, incidente em todos os setores da economia. O setor agropecuário e do agronegócio são afetados em toda cadeia de produção o que eleva os custos de produção o que põem em riscos a viabilidade do negócio e a competitividade de empresas brasileiras no mercado nacional e internacional. O objetivo do trabalho foi avaliar a carga tributária e seus reflexos nos custos de produção do óleo de palma. Os encargos trabalhistas e os gastos com fertilizantes são os custos que mais oneram a cadeia de produção do óleo de palma com 44,24% e 35,28% respectivamente.

Palavras-chave: Agronegócio; Competitividade; Carga tributária

### Abstract

The Brazil has one that major tax burden in the world that affect all the sector of economy. The agribusiness sector are affected in all the entire chain, increasing the cost of production to high levels that threat the competitiveness of Brazilian trades against national and international markets. The objective this work it was evaluate the tax burden and their reflections of palm oil cost of production. The work incumbencies and the expenditures of fertilizes are the cost that more affect the palm oil production with 44, 24% and 35, 28% respectively.

Keywords: Agribusiness; Competitiveness; Tax Burden

### 2.1 Introdução

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma planta originária da costa oeste da África, constando nos primeiros registros dos navegadores como parte integrante da paisagem e da cultura popular da África desde o século XV, sendo introduzida no continente americano nos navios negreiros, chegando ao Brasil no século XVI, na Bahia (ALVES et al., 2011). Em 1960, ainda no Estado da Bahia, visando atender a demanda de óleo para o uso no resfriamento de laminas de aço do parque siderúrgico nacional, foram estabelecidos os primeiros plantios industriais (HOMMA; FURLAN JUNIOR, 2001).

Atualmente, a produção de óleo de palma no Brasil é de apenas 220.000 toneladas, pouco representativo na escala mundial cuja produção alcança os 43 milhões de tonelada por ano, tendo como maiores produtores a Indonésia e a Malásia com 19.330.000 e 17.734.000 de toneladas respectivamente (Tabela 1).



Tabela 1 - Principais produtores de óleo de palma do mundo

País	2005	2006	2007	2008
Indonésia	14.100	16.050	17.270	19.330
Malásia	14.962	15.881	15.824	17.734
Tailândia	700	860	1.020	1.170
Colômbia	661	713	732	800
Brasil	160	170	190	220
Outros	3.263	2.245	1.083	1.194
<b>TOTAL</b>	<b>33.846</b>	<b>37.142</b>	<b>38.674</b>	<b>43.118</b>

Fonte: Malaysian Palm Oil Board (2008)

Além disso, as vantagens ecofisiológicas não se resumem apenas ao serviço ambiental de armazenamento de carbono e assimilação de matéria seca que o dendezeiro realiza, há também àquela referente à produção de biodiesel em substituição ao diesel comum que é mais poluente. Desde a crise de petróleo na década de 70, que formas alternativas de energias começaram a ser desenvolvidas e fontes de origem vegetal ganharam destaque, principalmente para produção de diesel para motores por serem renováveis e biodegradáveis como maiores fontes de biocombustíveis (MAY et al., 2004).

Desde aquele momento, varias fontes foram então escolhidas na tentativa de suprir essa nova demanda e de acordo com as especificidades de cada país, as fontes energéticas foram sendo escolhidas: e a soja no Brasil, o dendezeiro no Sudeste Asiático, canola na Suécia e etc Linh et al. (2009). Segundo Murphy (2009), entre tantas alternativas é necessário escolher uma que de fato seja viável basicamente em dois aspectos; rentabilidade da matriz e custos de produção. E nesse sentido, o dendezeiro assume papel de destaque, pois possui uma produção superior as demais oleaginosas encontradas no País, atingindo uma produção de 4,5 toneladas/ ha/ ano (Tabela 2).

A cada ano que transcorre, a demanda por óleos vegetais tem aumentado, não apenas para produção de biodiesel, mas também na indústria alimentícia e a partir de 2003, o óleo de palma ultrapassou a soja, passando a ser o óleo vegetal mais produzido no mundo (TAN et al., 2009). Diante de todo esse cenário promissor para o óleo de palma no mundo, o Brasil tem todas as oportunidades para se tornar líder da produção

mundial, pois há áreas suficientes, não tendo a necessidade desmatar, pois o dendzeiro pode ser plantado em áreas degradadas.

Tabela 2 - Comparativa de produtividade e geração de emprego de algumas oleaginosas com potencial para produção de biodiesel

<b>Matriz energética</b>	<b>Produt. Ton/ha/ano</b>	<b>Área (ha) prod/ ton de óleo</b>
Mamona	0,7	1.429
Soja	0,5	2.000
Amendoim	0,7	1.429
Babaçu	0,12	8.333
Dendê	4,5	200

Fonte: Alves (2007)

Segundo Vilella et al. (2003) e Carvalho (2005), o Brasil é o país do MERCOSUL com maior pressão tributária, alcançando 36,0% do PIB nacional, cerca de R\$ 550 bilhões/ano, muito acima da observada em países desenvolvimento, visto que o Paraguai, por exemplo, incide apenas 13,7% ,além disso o Brasil também é o país que apresenta a maior carga tributária, isto é, o brasileiro entrega 3,6 reais ao Governo de cada 10 reais de riqueza produzida e por este motivo as empresas tem que diminuir a mão de obra como forma de camuflar o ônus tributário distribuídos sobre essas empresas.

Segundo consta no art. 3 ° do Código Tributário Nacional (CTN) a definição de tributos diz que tributo é toda prestação pecuniária compulsória em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada. Segundo (VILLELA et al., 2003; JÓIA et al., 2011) cumpri o disposto em lei e ter uma atividade que gere lucros no Brasil exige planejamento e organização das empresas atuantes no país, sendo assim, a análise, a discussão e a compreensão de conceitos de legislação tributária torna-se de fundamental importância para os custos de produção de forma que produtos brasileiros tanto no mercado externo quanto nas vendas no próprio mercado nacional e como consequência produtos de exportação como óleo de soja, carne bovina, óleo de palma acabaram sofrendo um aumento significativo no ônus tributário (REZK; REZENDE, 2003).

No setor da agricultura brasileira, o segmento da agropecuária contribui com 5% ou cerca de R\$ 22 bilhões/ano - dessa carga (a tributária total do País), correspondendo a um ônus de 13% do PIB do segmento. Enquanto que o agronegócio (agroindústria e distribuição) corresponde a R\$ 80 bilhões ou cerca de 20% do PIB desses segmentos. Em seu todo, portanto, o agronegócio recolhe cerca de R\$ 103 bilhões ou 18% do seu PIB para o fisco (CARVALHO, 2005; JÓIA et al., 2011).

## **2.2 Objetivos**

O impacto dos tributos no Brasil tem sido apontado como um dos principais entraves a competitividade no mercado Nacional e Internacional das empresas. Dessa forma, os objetivos deste trabalho foram:

- 1- Identificar os principais encargos tributários incidentes na agroindústria do dendê para o melhor entendimento e conhecimento na área de tributaria;
- 2 – Identificar os impostos mais representativos inclusos no custo de produção de óleo de palma no Estado do Pará.

## **2.3 Metodologia**

A avaliação dos impactos da carga tributaria na agroindústria de dendê no estado do Pará, foi obtida por meio da realização de quatro (4) entrevistas não estruturadas no mês de janeiro de 2009 entre produtores de óleo de palma na região. Os dados foram coletados e posteriormente confrontados para verificar eventuais discrepâncias entre os valores, sendo obtido um valor final correspondente a média dos produtores. Os custos de produção foram calculados em (US\$) dólares por meio da média de valores obtidas no período compreendido entre 2008/2009 , cujo valor médio do dólar US\$ em reais foi de R\$ 1,34.

Os valores em dólares (US\$) obtidos estão dentro de um mesmo padrão de produção encontrados de forma majoritária nos plantios da região em uma produção de 20 toneladas de cachos por hectare em um total de 183 plantas por hectare, com uma taxa de extração de óleo de 20%.

A análise de impacto dos tributos na cadeia agroindustrial ocorreu em dois momentos: *na produção* de óleo de palma e *no preço* de venda. Para análise de composição dos tributos na produção foi utilizado o modelo proposto por Abrantes et al (2006), e na análise da influencia dos tributos no preço de venda foi utilizado a seguinte formula :

1) *PIS, ICMS, COFINS* conjuntamente:

$$PV = \left[ \frac{\text{Preço líquido ao produtor}}{1 - (\text{Alíquota do PIS} + \text{Alíquota do COFINS} + \text{Alíquota do ICMS})} \right] * (1 + \text{Alíquota do IPI})$$

## 2.4 Resultados e discussão

### 2.4.1 Tributos mais representativos na agroindústria do dendezeiro no Estado do Pará

Pela cadeia de produção e de distribuição da Agroindústria de óleo de Palma no Brasil (Figura 1), é possível identificar aqueles que são mais representativos, ou seja, tem um peso maior sobre a agroindústria brasileira que vão incidir principalmente no processo de venda, produção e circulação de mercadorias (Abrantes 2006). Didaticamente, podemos dividir os tributos sobre a produção em três principais eixos; o *primeiro*, relacionado sobre a contribuição de movimentação financeira (ISS); o *segundo*, relacionado à contribuição sobre faturamento (COFINS, PIS/PASEP e previdência rural); e o *terceiro*, abrangendo impostos sobre valor adicionado (ICMS e IPI).

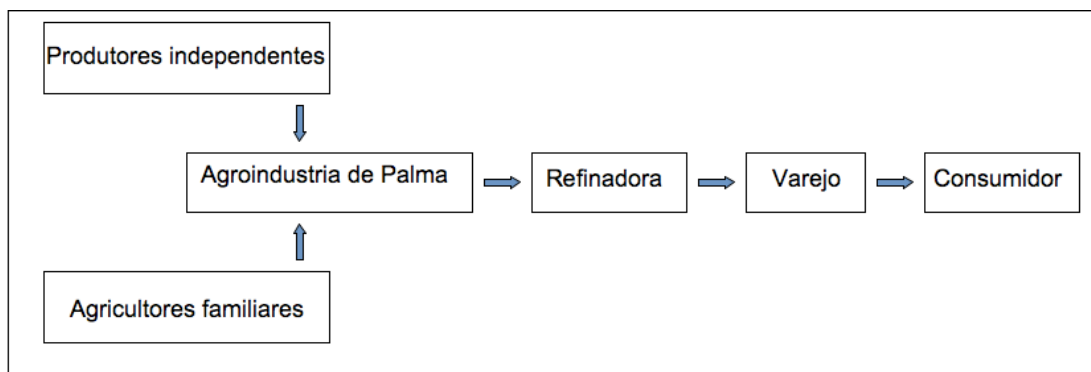


Figura 1 – Cadeia de produção e distribuição da agroindústria de óleo de palma no Pará

Segundo Rezk e Rezende (2003), na atividade rural o ICMS e a contribuição previdenciária são os principais tributos que oneram os preços dos alimentos, tendo em vista que os insumos agrícolas são isentos de IPI, além disso, acrescenta-se o COFINS e o PIS, compondo o restante da carga tributária (BACHA, 2009) (Tabela 3).

Tabela 3 - Principais tributos incidentes na Agroindústria

Competência	Impostos, contribuições e taxas	Alíquota	Base de cálculo	Incidência na cadeia
União	Imposto sobre produtos industrializados (IPI)	Variável segundo o produto	Valor agregado	Aquisição de insumos e venda de produtos industrializados
União	Contribuição para o financiamento e seguridade Social (COFINS)	3% quando cumulativo e 7,65% quando não cumulativo	Faturamento	Cumulativo ou não cumulativo, onerando as vendas em geral
União	Contribuição para o Programa de Integração Social (PIS)	0,65% quando cumulativo e 1,65% quando não-cumulativo	Faturamento	Cumulativo ou não cumulativo
União	Contribuição a previdência Rural	Produtor rural pessoa física (2,3%) Produto Rural Jurídica (2,85%) Agroindústria (2,7%)	Faturamento Faturamento Agroindústria	Produtor Rural pessoa física e jurídica e Agroindústria
União	INSS	20%	Folha de pagamento	Não pode ser diferido
Estadual	Imposto sobre a propriedade territorial Rural (ITR)	0,03% a 20%	Agropecuária	Depende grau de utilização e o tamanho do Imóvel
Estadual	Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS)	Variável 7,12,17 e 18%	Valor agregado	Multifásico, podendo ocorrer em cascata
Municipal	Imposto sobre Serviços de qualquer natureza (ISS)	Variável entre 2% a 5%	Faturamento	Cumulativo

Fonte: Bacha (2009)

#### 2.4.2 Contribuições sobre movimentações financeiras: Imposto Sobre Serviços - ISS

O Imposto Sobre Serviços (ISS) diferentemente dos outros, é um imposto municipal cujo fator gerador é justamente aquelas atividades que não são cobertas pelo Governo, sendo que as principais atividades tributadas por este imposto são: a remessa ou entrega de bens ou valores dentro do município, assistência técnica, serviços portuários e aeroportuários, colheita e transporte (ABRANTES, 2006). A taxa desse imposto pode variar de município para município, não tendo um valor padronizado, sendo que na maioria das vezes não são superiores a 5% (BACHA, 2009).

#### 2.4.3 Contribuição sobre faturamento: Programas de Integração Social (PIS) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS)

O segundo grupo é composto pelo programa de Integração Social (PIS) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), e ambos estão na constituição, o PIS no artigo 239 e o COFINS no artigo 195, além das leis 9.718/98, 10.833/03 e 10.865/04, sendo ambos incidentes na mesma base de cálculo, que ocorre sobre o faturamento da empresa. Segundo (BACHA, 2009), a soma das alíquotas implica em um recolhimento ao tesouro nacional equivalente a 3,65% da venda realizada em cada mês ao longo da cadeia produtiva.

O PIS também é uma contribuição social, com sua receita vinculada ao financiamento do seguro-desemprego e à dotação de recursos para o BNDES. Segundo Geiser e Arend (2009), a incidência de ambos ocorre na venda de mercadorias e/ou serviços com uma alíquota sobre o faturamento das empresas. Segundo Abrantes et al. (2006), o Programa de Integração Social (PIS/PASEP) é um fundo formado por contribuições mensais cobradas sobre o faturamento bruto das empresas. De acordo com o artigo 2º, da Lei nº 9.715/98, a contribuição para o PIS/PASEP será apurada mensalmente pelas pessoas jurídicas de direito privado e as que lhes são equiparadas pela legislação do Imposto de Renda, inclusive as empresas públicas e as sociedades da economia mista e suas subsidiárias.

Enquanto que a COFINS é uma contribuição social cuja arrecadação se destina integralmente ao financiamento da seguridade social (as contribuições são tributos vinculados a fins específicos). Segundo Bacha (2009), a COFINS é o quarto mais importante tributo arrecadado no Brasil, incidindo sobre o faturamento bruto mensal proveniente de serviços prestados ou produtos vendidos (exceto sobre a parcela do IPI) e destina-se, exclusivamente, às despesas com atividades-fins das áreas de saúde, previdência e assistência social, não incidindo na exportação de mercadorias e serviços no transporte internacional de cargas e passageiros.

Em 2002, em função do disposto na lei, o PIS/PASEP teve sua alíquota alterada de 0,65% para 1,65% e os CONFINS de 3% para 7,6%, podendo em ambos os casos ser descontados créditos oriundos de bens adquiridos para revenda, energia elétrica, máquinas e equipamentos adquiridos para o setor produtivo, dentre outros. E visando estimular as empresas produtoras de Biodiesel feitos a partir do dendê e outras matrizes energéticas, o governo federal lançou em 2005 por meio do Ministério do Desenvolvimento Agrário o programa de estímulo a inclusão Social na Agricultura, onde empresas produtoras de Biodiesel comprariam a produção do pequeno agricultor familiar e receberiam o chamado *Selo Combustível Social*, onde empresas que adquirissem esse selo teriam tratamento tributário e acesso a financiamentos de forma diferenciada.

Nesse processo, as indústrias produtoras de biodiesel terão que garantir a compra da matéria-prima a preços pré-estabelecidos, oferecendo segurança aos agricultores familiares (ALVES, 2007). E os impostos reduzidos seriam justamente o PIS e COFINS além de melhores acessos ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e suas Instituições Financeiras Credenciadas, ao Banco da Amazônia S/A – BASA, ao Banco do Nordeste do Brasil – BNB, ao Banco do Brasil S/A ou outras instituições financeiras que possuam condições especiais de financiamento para projetos com selo combustível social.

2.4.4 Impostos sobre valor adicionado: Imposto sobre Circulação de Mercadorias - ICMS e Impostos sobre Produtos industrializados - IPI



O ICMS e o IPI são impostos sobre o valor adicionado (JÓIA et al., 2011), ou seja, o imposto incide apenas sobre o valor que é agregado naquela etapa do processo produtivo, evitando a cobrança de impostos em cascata. O ICMS, imposto sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação é o principal imposto estadual cuja incidência se dá sobre o valor agregado, afetando não apenas o produtor, mas todos os agentes da cadeia, uma vez que o valor do tributo passa a ser cobrado sobre o valor total do bem (ABRANTES et al., 2006). Apesar de ser um imposto estadual, sua arrecadação é dividida entre o estado com 75% do valor arrecadado e os municípios do estado ficam com 25%. Por ser um imposto estadual, o ICMS não recebe um valor único, cada estado determina qual o seu valor, sendo que o principal acúmulo de créditos de ICMS está nas diferenças de alíquotas aplicadas na comercialização envolvendo operações interestaduais (Tabela 4).

Tabela 4 - Alíquotas diferenciadas do ICMS cobradas segundo o Estado de Origem e o do destino da mercadoria

<b>Estado de Origem</b>	<b>Estado ou país de destino</b>	<b>Alíquota</b>
Estado A	Estado A	Se o Estado A for São Paulo, Minas Gerais ou Rio de Janeiro, alíquota de 18%. Se A for outro Estado, alíquota de 17%
Sul ou Sudeste	Sul ou Sudeste	12%
Sul ou Sudeste	Norte, Nordeste, Centro Oeste e Espírito Santo	7%
Norte, Nordeste, Centro Oeste e Espírito Santo	Sul ou Sudeste	12%
Norte, Nordeste, Centro Oeste e Espírito Santo	Norte, Nordeste, Centro Oeste e Espírito Santo	7%
Qualquer estado do Brasil	Outro país (exportação)	0%

Fonte: Bruni e Famá (2004)

O Imposto Sobre Produto Industrializado (IPI) por sua vez, é um imposto federal e através da medida provisória numero 66, isenta de cobrança os insumos utilizados na produção agrícola e atualmente corresponde ao sétimo imposto mais importante.

#### 2.4.5 Principais fatores que compõem os custos de produção de óleo de palma

A agroindústria do dendê gera como principal produto o óleo de palma, cuja utilização está principalmente ligada a indústria alimentícia, sendo esse produto considerado uma commodity, e segundo dados da (MPOB, 2011), é possível notar o aumento nos preços de venda nos últimos 10 anos. No ano 2000, a média da tonelada foi de apenas US\$ 309,00 dólares, quadruplicando em apenas 10 anos, passando a ser vendido por US\$ 1256,00 dólares. A média dos preços vinha em contínua elevação até ser interrompida no ano de 2009 devido à crise financeira internacional na qual as importações de óleo caíram, diminuindo o preço no mercado internacional (Gráfico 1).

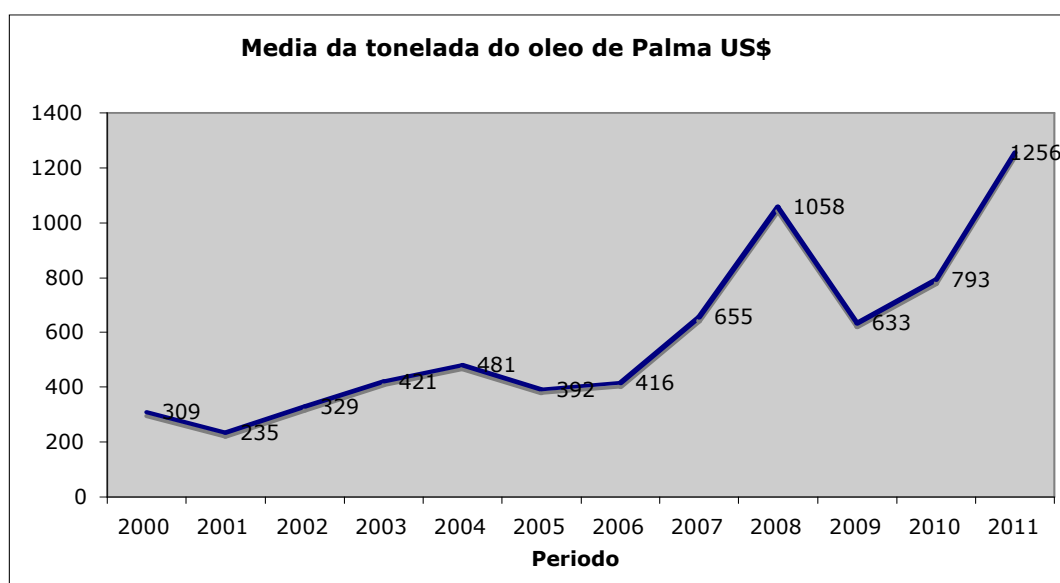


Gráfico 1 – Oscilação de preço de óleo de palma no mercado nos anos de 2000 a 2010

Segundo Abrantes et al. (2006) para que a agroindústria brasileira possa competir por mercados externos é necessário conhecer a estrutura e a funcionalidade do agronegócio em questão, de maneira que se possam conhecer os custos de produção em relação às receitas capitadas e enxergar possíveis gargalos durante todo processo que vai desde o plantio de mudas no campo até a extração de óleo na indústria

O dendezeiro por ser uma cultura perene possui algumas peculiaridades tendo sua produção iniciada a partir de três anos de idade, passando a ser rentável a partir do quinto ano ao produtor (VIEGAS; MULLER 2000; ALVES, 2007). Porém, antes que a planta comece a produzir, há uma gama de atividades necessárias ao plantio da muda, que envolve o *cuidado do solo, preparo e produção de mudas* que leva em torno de 12 meses. E nessa fase inicial são necessárias mão de obra que irão cuidar do viveiro, controlando a quantidade irrigada, controle de pragas, o descarte de mudas defeituosas e adubação.

Na fase subsequente ocorre a preparação do solo para o recebimento das mudas e partir daí começa os cuidados com o plantio propriamente dito que são *adubagem, roçagem e controle fitossanitário*. E por ultimo vem a fase de *colheita manual dos frutos, coleta dos frutos pelos caminhões* da fabrica até indústria onde será *extraído* o principal produto da empresa; óleo de palma. Evidentemente que paralelo a isto, está ocorrendo atividades peculiares a qualquer empresa, que são aquelas rotinas do setor administrativo, refeitórios, gastos com combustíveis para o transporte dos trabalhadores das pequenas vilas próximo a empresa, gastos com energia elétrica nas indústrias e nas moradias internas (Tabela 5).

O modelo adotado para composição dos custos levou em consideração alguns aspectos. *Primeiro*, para o melhor entendimento dos custos de produção da tonelada de óleo de palma, foram didaticamente distribuídos quatro setores; Gastos com Pessoal, Material de consumo, Utilidades e Depreciação de Maquinas. *Segundo*, que os custos de produção foram calculados em dólares (US\$) da tonelada de óleo de palma por ano, obtendo-se um custo médio de US\$ 556,00 para os anos de 2008/2009 (Tabela 6), período em que foram coletados os dados.

Fases	Atividades	Período
Primeira (Viveiro até a produção da mudas)	Cuidado do solo, preparo e produção de mudas	0 a 12 meses
Segunda (Estabelecimento das mudas ao campo)	Adubagem, roçagem e controle fitossanitário	12 a 36 meses
Terceira (Manutenção dos plantios adultos)	Colheita manual dos frutos, coleta dos frutos pelos caminhões e extração do óleo.	36 meses a 25 anos

Igualmente como foi observado por (CASTOR, 1999; ABRANTES et al., 2006) o fator mão de obra foi o que mais pesou na distribuição dos custos, incidindo 44,24% nos custos de produção, confirmando o Brasil como um dos países do mundo onde os gastos previdenciários são os mais altos, onerando bastante a folha de pagamento das empresas (RESK; REZENDE 2003; JÓIA et al., 2011). O segundo lugar foi ocupado pelos gastos com adubação que totalizaram 35,28% sobre os custos de produção, fato este, compreensível tendo em vista que os plantios estão firmados na Amazônia onde o solo é reconhecidamente pobre, além de haver perdas de fertilizantes pelas chuvas que caem periodicamente na região.

Tabela 6 - Custos médios de produção US\$/Tonelada de óleo de palma no período 2008/2009 no estado do Pará, Brasil

<b>Especificação</b>	<b>Custo US\$/ tonelada óleo</b>	<b>% Custo de produção</b>
Pessoal	328,86	59,14%
- Gastos com Manutenção	13,38	2,4%
- Assistência Medica	4,65	0,83%
- Refeições	24,31	4,37%
- Transporte	40,49	7,28%
- Encargos salariais	246,01	44,24%
Material	213,60	38,41%
- Adubo	196,72	35,28%
- Defensivos	1,98	0,35%
- Equipamentos proteção	8,27	1,48%
- Ferramentas	1,76	0,31%
- Tubos e conexões	1,80	0,32%
- Combustíveis	3,04	0,54%
Utilidades	12,38	2,22%
- Aluguel Maquinas	8,25	1,48%
- Energia elétrica	3,69	0,66%
- Pesquisa	0,43	0,07%
Depreciação de Maquinas	1,15	0,2%
<b>Total</b>	<b>556,00</b>	<b>100%</b>

**Fonte: Tabela de composição de custos adaptada de Abrantes et al 2006.**

Segundo (ENGINDENIZ; TUZEL, 2006) os gastos com insumos na agricultura em especial, os fertilizantes, assumem grande importância e destaque nos custos de produção como é o caso da dendeicultura, a alta dos preços dos fertilizantes não mostra uma situação favorável para agricultura. Segundo (KULAIF, 1999; ENGINDENIZ; TUZEL, 2006), como a maioria dos fertilizantes são importados, estão sempre sujeitos a oscilações do dólar, oscilações no preço do barril de petróleo tornando um elo delicado

na cadeia de produção do óleo de palma. Segundo observações *in loco*, em apenas um ano, de 2008 para 2009, as empresas gastaram cerca 21,5% a mais com insumos, comprando basicamente a mesma quantidade, tendo em vista que esses gastos estão na ordem de US\$ 8,3 milhões, e o aumento nos preços representou US\$ 1,7 milhões a mais para as empresas.

Os dois últimos anos (2008-2009) (Gráfico 2) dos preços pagos pela tonelada de óleo de palma com os custos de produção, percebe-se que alguns poucos períodos, o custo de produção ultrapassou o preço de venda, demonstrando o dendezeiro ser uma cultura rentável apesar da diminuição na demanda pelo produto.

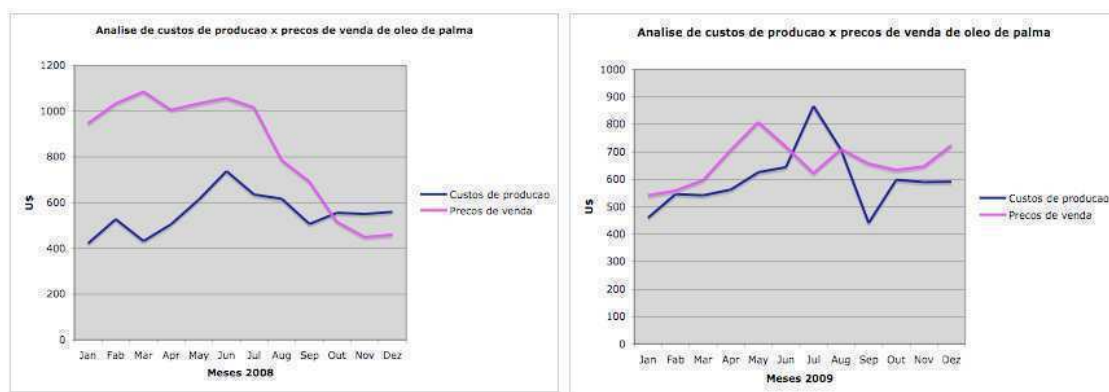


Gráfico 2 – Media dos custos de produção e preço de venda 2008 e 2009. Fonte MPOB (2008)

Segundo Abrantes et al. (2006) a competitividade de uma agroindústria estão ligadas a algumas variáveis de produção e multiplicidade de impostos e contribuições que são transferidas durante toda a cadeia produtiva, sendo que essas variáveis dependerão de alguns fatores que tornarão viável qualquer setor agroindustrial que são basicamente: políticas tributárias traçadas com grau de transferência para cada estágio de produção e também de uma estrutura tributária das empresas integrantes das transações comerciais e estrutura de mercado em que os impostos são cobrados. Segundo Casson et al 2009, alguns fatores podem impactar sobre os preços do óleo de palma :1) Maior produção de etanol de milho nos USA pode deslocar a produção da soja aumentando os óleos de preços vegetais; 2) A produção de biodiesel dentro da União Européia pode levar a maiores importações de óleo de palma; 3) Biodiesel de palma no sudeste Asiático

pode contribuir diretamente em maiores preços de óleo de palma no futuro. Além disso, Índia e China, os maiores importadores de palma têm elevado os preços do óleo de palma no mercado alcançando valores elevados no mercado internacional.

#### 2.4.6 Análise da carga tributária incidente no custo de produção de óleo de palma

Segundo (FRANÇA et al., 2011) é difícil mensurar o custo exato da carga tributária que grava o preço final dos bens e serviços produzidos e essa dificuldade reside principalmente em função dos tributos cobrados em cascata. O valor encontrado de (US\$ 33,67) o que representa 6,42 % é apenas sobre a produção de óleo, mas os outros atravessadores da cadeia não estão inclusos, sendo adicionados mais tributos até o revendedor final. Portanto, o valor de 6,42 % não pode ser considerado definitivo, pois a alíquota do ICMS como pode ser vista na (Tabela 7) depende do estado onde a transação comercial pode acontecer e, além disso, taxas de seguro de acidente de trabalho e alíquotas do INSS podem se alterar com o risco de cada empresa e com o segmento de atividade econômica, bem como ainda depende da extensão do ciclo da cadeia produção-distribuição-consumo (FRANÇA., et al 2011).Tendo em vista o modelo adotado, chega-se a conclusão que quando somados os principais tributos são o ICMS, PIS/COFINS juntamente com as contribuições previdenciárias gera-se um valor de 6,42% sobre o custo de produção.

Segundo (ABRANTES et al., 2006), trabalhando com a incidência tributária no café chegou a 8,66 % na participação de tributos que compõem a cadeia agroindustrial. A incidência dos tributos do café foi maior em relação a dendeicultura dentre as quais a os gastos com a CPMF que foi extinta no final de 2007. Principalmente nas ultimas três décadas o Brasil tem se destacado como um dos principais fornecedores de bens agrícolas, ou seja, de commodities entre elas o cacau, café, cana de açúcar, laranja, soja e com potencial para o óleo de palma também ganhar destaque (ALMEIDA PINTO et al., 2008).

Tabela 7 - Carga tributária encontrada nos insumos e serviços utilizados na produção de óleo de palma, Pará, Brasil 2008/2009, em US\$

<b>Especificação</b>	<b>US\$/Ton</b>	<b>ICMS</b>	<b>COFINS</b>	<b>PIS</b>	<b>Encargos</b>	<b>Total</b>
Pessoal	328,86					
- Gastos com Manutenção	13,38	2,46	1,01	0,22		3,69
- Assistência Medica	4,65					
- Refeições	24,31					
- Transporte	40,49					
- Encargos salariais	246,01				26,31	26,31
Material	213,60					
- Adubo	196,72					
- Defensivos	1,98					
- Equipamentos proteção	8,27	0,57	0,62	0,13		1,32
- Ferramentas	1,76	0,12	0,13	0,02		0,27
- Tubos e conexões	1,80	0,13	0,14	0,02		0,29
- Combustíveis	3,04	0,36	0,23	0,05		0,64
Utilidades	12,38					
- Aluguel Máquinas	8,25					
- Energia elétrica	3,69	0,66	0,28	0,06		1,00
- Pesquisa	3,04					
Depreciação de Maquinas	1,15	0,06	0,08	0,01		0,15
<b>Total</b>	<b>556</b>	<b>4,36</b>	<b>2,49</b>	<b>0,51</b>	<b>26,31</b>	<b>33,67</b>
<b>Sem tributo</b>	<b>522,33</b>					
<b>Participação tributos (%)</b>	<b>-</b>	<b>0,83</b>	<b>0,47</b>	<b>0,09</b>	<b>5,03</b>	<b>6,42</b>

**Fonte: Modelo de composição de custos adaptado de Abrantes et al 2006**

#### 2.4.7 Incidência dos impostos e contribuições sobre a comercialização do óleo de palma.

O óleo de palma é produzido no Estado do Pará, mais especificamente nos municípios de Moju e Tailândia, a partir daí esse óleo segue para outro estado ou para Belém, onde o será refinado ou segue diretamente para os estados consumidores em caminhões tanque. As alíquotas de ICMS variam de 7% quando a produção é vendida no próprio Estado do Pará ou para região Nordeste do Brasil, ou essa alíquota pode chegar a 12% quando esse óleo é vendido para Estados da região Sul e Sudeste do Brasil.

Segundo dados da Oil Annual Resources, 2010, a média dos preços de venda do óleo de palma nos últimos dois anos (2008/2009) ficou em torno de US\$ 852,77 no



mercado, já embutidos nesse valor a cobrança dos tributos. Para se calcular o quanto desses impostos está contido no preço de venda desse produto, basta utilizar da seguinte fórmula abaixo, e depois disso, calcula-se o preço líquido e partir desse número, subtrair do preço de venda (US\$ 852,77).

$$PV = [ \text{Preço líquido ao produtor} / 1 - (\text{alíquota do PIS} + \text{alíquota da COFINS} + \text{alíquota do ICMS}) ] \times (1 + \text{alíquota do IPI})$$

As alíquotas base de 1,65%, 7,6% e 12%,5 % para PIS, COFINS, ICMS e IPI respectivamente, o preço líquido ao produtor por 1 tonelada de óleo de palma ficou em torno de US\$ 639,57, significando que o montante contabilizado chega a US\$ 213,19 de tributos recolhidos na comercialização do produto. Tendo por base o custo de produção no período de 2008/2009 que ficou em torno de UU\$ 556,00, a margem de lucros ficaria em torno de UU\$ 83,57 por tonelada de óleo de palma produzido. Os produtores de óleo de palma são tomadores de preço e a margem operacional de lucro passa a ser definida pelo mercado incluindo nesses cálculos os tributos e a sua transferência que dependerá da estrutura competitiva adotada pelas empresas (ABRANTES et al., 2006; ALMEIDA PINTO et al., 2008).

Segundo Abrantes et al. (2006), as condições de operacionalização na Agroindústria são de extrema importância, pois ajuda na diminuição dos altos custos envolvidos em todo processo que acabam por limitar o desenvolvimento da atividade. A esperança das empresas é que a reforma tributária seja enfim implementada e esses custos diminuam, mas até esse momento esses tributos permanecerão presentes nos custos de produção. Portanto, cada vez mais, as empresas terão que otimizar processos internos, sejam eles no campo por meio de variedades mais produtivas, melhora no processo de extração de óleo (que atualmente é de apenas 20%), busca de fertilizantes mais eficientes de modo a diminuir a quantidade de fertilizantes utilizados (segundo maior componente no custo de produção) e até mesmo desenvolver mecanismos de colheita mecânica de modo a diminuir os custos com a mão de obra que representam mais de 40% dos custos de produção.

## 2.5 Conclusão

Os encargos salariais (44,2%) e os gastos com insumos (35,3%) representam os maiores componentes dos custos de produção na agroindústria de palma no estado do Pará. As empresas precisam otimizar seus processos em vista a diminuir custos de produção por meio de algumas iniciativas entre as quais o uso de variedades mais produtivas, de fertilizantes mais eficientes e de melhores índices de extração. Futuramente em um cenário cada vez maior de concorrência entre as empresas brasileiras e as estrangeiras, estratégias que visem otimizar processos dentro das empresas serão cada vez mais necessários para que os custos de produção diminuam e assim possa aumentar a margem de operação das empresas.

## Referências

- ABRANTES, L.A. **Tributos indiretos incidentes nos segmentos primário e de processamento na cadeia agroindustrial do café em Minas Gerais**. 2006. 180 p. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- ALVES, S.A.O. **Resgate *in vitro* de híbridos interespecíficos de dendezeiro (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*)**. 2007. 66 p. (Dissertação Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007.
- ALVES, S.A.O.; LEMOS, O.F. de; SANTOS, F.B.G.; SILVA, A.L.da. *In vitro* embryo rescue of interespecific hybrids of oil palm (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*). **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Palmas, v. 2. p. 1-7, 2011.
- AMERICAN CHAMBER OF COMMERCE. **Reforma (re-ideia) tributaria**. São Paulo, 2002. 15 p.
- BAKER, C.H.; MCKENZIE, A.R. **Aspectos de los sistemas tributarios en los países andinos que preocupan a los inversionistas extranjeros**. Chicago: Independente, 2003. 110 p.
- BARROS, G. **IOF: mais uma carga sobre o agronegócio**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Economia, Administração e Sociologia, 2008. 2 p. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/Cepea\\_IOF\\_Agroneg.doc.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/Cepea_IOF_Agroneg.doc.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2010.

BASIRON, Y.; BALU, N.; CHANDRAMOHAN, D. Palm oil: the driving force of world oils and fats economy. **Oil Palm Industry Economic Journal**, Kuala Lumpur, v. 4, p. 1-10, 2004.

BRUNI, A.L.; FAM, R. **Gestão de custos e formação de páreos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 54 p.

CARVALHO, P. **Curso de direito tributário**. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 178 p.

CASSON, A.; TACCONI, L.; DEDDY, K.. Strategies to reduce carbon emissions from the oil palm sub-sector in economic crisis. **Aliance Jakarta**. 29p. 2009

CASTOR, B.V.J. Custo Brasil: muito além dos suspeitos habituais. **Revista FAE**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 1-6, 1999.

ENGINDENIZ, S.; TUZEL, Y. Análise econômica da produção orgânica de alface em estufas na Turquia. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 63, n. 3, p. 285-290, 2006.

FRANÇA, J.A. **Que sistema tributario esta sendo pensado para o Brasil com a retomada da discussão sobre a reforma**. São Paulo, 6p, 2011. Disponível em <http://www.itecon.com.br/artigos/quesistematributario.pdf>. Acesso em 10/07/2011.

GEIGER, K.T; AREND, S.C. **Alterações na COFINS e PIS e seus reflexos sobre a cadeia orizicola gaúcha**. Área temática: estudos setoriais, cadeias produtivas e sistemas locais de produção. 2009. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br/3eeg/Artigos/m22t05.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2010.

HENSON, I. The carbon cost of palm oil production in Malaysia. **The Planter**, Kuala Lumpur, v. 84, p. 445-464, 2008.

HOMMA, A.K.O.; TRINDADE, J.A.; MULLER, A.A. Bases para uma política de desenvolvimento da cultura do dendezeiro na Amazônia. In: VIEGAS, I.J.; MULLER, A.A. (Ed.). **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. 2000. p. 11-30.

JOIA, R.M.; FREGONESI, M.S.F.; REZENDE, A.J. Análise da carga tributária no setor sucroalcooleiro. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/1001/565>>. Acesso em: 10 out. 2010.

KULAIF, Y. **A indústria de fertilizantes fosfatados no Brasil: perfil empresarial e distribuição regional**. Brasília: MCT; CTEM, 1999. 119 p.

LINH T.T.; DINH, Y.G.; MANNAN, M. S. Sustainability evaluation of biodiesel production using multicriteria decision-making. **Environmental Progress e Sustainable Energy**, Amsterdam, v. 28, n. 1, p. 23-34, 2009.

MAY, C.Y.; NGAN, M.A.; WENG, C.K.; BASIRON, Y. Palm diesel: an option for greenhouse gas mitigation in the energy sector. **Journal of Oil Palm Research**, Kuala Lumpur, v. 17, p. 47-52, 2005.

MURPHY, D.J. Oil palm: future prospects for yield and quality improvements. **Lipid Technology**, Kuala Lumpur, v. 21, n. 11/12, p. 221-334, 2009.

RESK, E.; REZENDE, F. **Estudios en competitividad**: incidencia fiscal sectorial en el Mercosur. Buenos Aires: Independente, 2003. 25 p.

SANTOS, M.A.S.; DAVILA, J.L.; COSTA, R.M.Q.; REBELLO, F.K.; LOPES, M.L.B. O comportamento do mercado de óleo de dendê no Brasil e na Amazônia. Belém: Banco da Amazônia S.A. **Estudos Setoriais**, Belém, n. 11, p. 11-34, 1998.

SHANGAKI, M. **Gestão de impostos**: para pessoas físicas e jurídicas. São Paulo: Saint Paulo Institute of Finance, 2003. 316 p.

TAN, K.T.; LEE, K.T.; MOHAMED, A.R.; BHATIA, S. Palm oil: addressing issues and towards sustainable development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, London, v. 13, p. 420-427, 2009.

VIEGAS, I.; MULLER, A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém: EMBRAPA, CPATU. 2000. 374 p.

VILLELA, L.; BARREIX, A.; TACCONE, J.J. **Impacto fiscal de la integracion economica**. Buenos Aires: Mercosur, 2003. 296 p.

WICKE, B.; DORNBURG, V.; JUNGINGER, M.; FAALJ, A. Different palm oil production systems for energy purposes and their greenhouse gas implications. **Biomass and Bioenergy**, Utrecht, v. 32, p. 1322-1337, 2008.



### **3 AGRICULTURA FAMILIAR DE OLEO DE PALMA NO ESTADO DO PARÁ**

#### **Resumo**

A agricultura familiar tem grande importância na produção de alimentos no Brasil, além de gerar renda no campo e ser um fator determinante para a redução do êxodo rural. O objetivo deste estudo é descrever a agricultura familiar no Estado do Pará, tendo como base a dendeicultura. Foram realizados levantamentos em campo, identificando todo o funcionamento da atividade desde o enquadramento das famílias até a comercialização da produção, verificando as principais dificuldades enfrentadas pelos agricultores e o papel das grandes empresas e do Estado. A adoção da dendeicultura pela agricultura familiar ainda é pequena com tendência a expansão da atividade com a chegada das novas empresas.

Palavras-chave: Dendeicultura; Geração de renda; Agricultura familiar

#### **Abstract**

The family farming has the great importance of food production in the Brazil, and can generate a lot of jobs too and to decrease rural exodus. The objective this work is to describe the oil palm family farming in the Pará State. From interviews semi-structured it was possible to identify all the details of oil palm family farming such as requirements to be the rural workers and have to access the Government financing, and what the function of the main companies inside this program.

Keywords: Oil palm; Financing access; Family farming

#### **3.1 Introdução**

O Brasil por suas características naturais de um vasto território, com diferentes tipos de solo e clima, pode ser um dos principais países produtores de óleos vegetais no mundo (PRATES et al, 2007). São diversas as alternativas, de acordo com a região do país, como: o algodão, amendoim, girassol, mamona, pinhão manso, dendê, entre outras (PAES, 2005; CARVALHO et al., 2006; ALVES, 2007). A falta de tecnologias de produção, entretanto, pode ser um entrave ao desenvolvimento dessas culturas. Por ser um mercado ainda nascente, espera-se, a exemplo do que ocorreu com o etanol, que os custos de produção ao longo dos anos possam ser reduzidos através da realização de

pesquisas, principalmente no que se refere à utilização de oleaginosas (PRATES et al., 2007).

Um importante passo foi dado na política de incentivos à pesquisa de novas fontes oleaginosas, por meio do marco legal lançado em dezembro de 2004 que instituiu o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Este programa estabeleceu condições legais para introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, sendo oficialmente regulamentando pela lei 11.097 /2005 (ALVES, 2007; PRATES et al., 2007). Inicialmente foi estabelecido o percentual de 2% que se estendeu de 2005 a 2008 e, posteriormente, essa taxa aumentou para 5% no período de 2008 a 2013. Além disso, este programa tinha outros objetivos tais como a diversificação das fontes oleaginosas em diversas regiões e a implantação de forma sustentável, tanto técnica quanto econômica, da produção e do uso do biodiesel (PRATES et al., 2007 ).

A partir do PNPB começou-se a investir mais na cultura de oleaginosas no Brasil, sendo lançados diversos programas de financiamentos. O Programa Nacional de Fortalecimento e Agricultura Família (Pronaf) foi lançado em 2005, que possuía em seu plano, linhas de crédito específicas para oleaginosas na produção de biodiesel, podendo os beneficiados requisitar créditos adicionais para o custeio de produção, aquisição de máquinas, dentre outros (CAMPOS; CARMELIO, 2006). Além disso, bancos como o Banco do Brasil e o BASA possuem linhas específicas para o biodiesel com investimentos para o financiamento de custeio e comercialização do biodiesel, sendo esse benefício estendido desde os produtores rurais (familiares e empresariais) até cooperativas agropecuárias e agroindústrias. Por meio desses programas específicos, espera-se primeiramente a expansão do biodiesel no país, depois a instalação de plantas industriais e posteriormente o auxílio ao cumprimento de metas de adição de biodiesel ao diesel mineral (BRASIL, 2008).

Segundo Santos et al. (2007), o Governo apostou na mamona como principal matriz oleaginosa para produção de biodiesel e esta decisão alavancaria o desenvolvimento na região nordeste, onde a mamona seria preferencialmente plantada. No estado de Pernambuco, a mamona foi uma das principais alternativas indicadas, incentivada preferencialmente pelo PNBIO e pela inserção dos agricultores familiares na cadeia produtiva do biodiesel (CALLADO et al., 2007). Além da mamona, outras

matrizes energéticas tais como milho, amendoim, soja, girassol, dendê e o pinhão-manso, podem ser utilizadas de acordo com as características edafoclimáticas de cada região (ALVES, 2007; PRATES et al., 2007).

Uma das alternativas de consórcio poderia ser entre a mamona e o amendoim, com a produtividade variando de acordo com o espaçamento utilizado entre elas (BELTRÃO et al., 2010). Para a região sul do país, alternativas podem ser pensadas, tal como o girassol, que é mais viável para produção de biodiesel do que a mamona, a soja e o algodão (BARROS et al., 2006; PARENTE, 2007). Já na região norte o dendê é a oleaginosa mais cultivada, inclusive apresentando a maior produção de óleo por hectare em comparação com outras culturas de oleaginosas (VIEGAS; MULLER, 2000; ALVES, 2007).

Especificamente na região Norte, apesar das várias fontes em potencial de oleaginosas, como o pinhão manso e o coco, o dendê é atualmente a maior fonte energética em rentabilidade (VIEGAS; MULLER, 2000; ALVES, 2007), cuja produção pode chegar até 5 toneladas de óleo/ha/ano (VIEGAS; MULLER, 2000; CAMPOS; CARMELIO, 2007). Além do Biodiesel gerado pelo óleo de dendê, essa oleaginosa possui outras utilizações que são bastante apreciadas no setor alimentício e químico-industrial, sendo o óleo mais consumido no mundo desde 2005 (YOUSOFF, 2006; TANGCHIRAPAT et al., 2007).

A cultura do dendezeiro pode ser considerada uma oportunidade para geração de emprego e renda para as regiões produtoras de palma no estado do Pará (MULLER, 1992; VIEGAS; MULLER, 2000; ALVES, 2007). Além disso, também apresenta menores custos de produção em comparação com outras oleaginosas, produzindo uma maior quantidade em um espaço menor, configurando um investimento promissor (YUSSOF; HANSEN, 2007).

Com base na cadeia produtiva do óleo de dendê no Estado do Pará, o objetivo geral deste trabalho foi analisar o papel da agricultura familiar na cadeia de óleo de palma.



### **3.2 Objetivos**

Os objetivos do trabalho foram:

- 1) Avaliar o histórico do projeto;
- 2) Principais dificuldades enfrentadas pelos pequenos agricultores;
- 3) Linhas de financiamento da Palma no país;
- 4) Qualidade de vida dos agricultores familiares do dendezeiro e
- 5) Perspectivas e os possíveis entraves a agricultura familiar na região.

### **3.3 Metodologia**

Este trabalho foi realizado no Estado do Pará, no Município de Moju e Tailândia, localizado a 265 e 343 km de Belém respectivamente. O município de Moju é onde estão localizadas as três (3) comunidades (Arauaí, Soledade e Calmaria) que participam do projeto de agricultura familiar em parceria com a Empresa Agropalma, sendo esta última localizada no município de Tailândia. Apenas esta parceria foi avaliada na tese, devido ser atualmente (2011) os mais estruturados projetos de Agricultura familiar no estado do Pará.

A obtenção de dados sobre a agricultura familiar foi realizada por meio de duas (2) visitas, com duração de 10 dias cada uma no mês de fevereiro de 2009 onde foram realizadas entrevistas semi-estruturadas.

Durante a pesquisa, foram entrevistadas 21 famílias distribuídas nas comunidades de Arauaí, Soledade e Calmaria, sendo entrevistados 7 famílias em cada comunidade. Após as entrevistas com estas famílias, foi entrevistado o seu Admilson Oliveira, presidente da associação dos agricultores familiares de Tailândia. O conteúdo das entrevistas e das respostas podem ser visualizadas no (ANEXO B).

### **3.4 Resultados e Discussão**

### 3.4.1 Histórico do programa de agricultura familiar

O programa efetivo de agricultura familiar da cultura do dendzeiro iniciou suas atividades em 2002, na comunidade Arauaí, localizado no município de Moju, com um total de 50 famílias participantes (Tabela 8). A partir desse período, mais famílias foram sendo incluídas no projeto nos anos subseqüentes, chegando a um total de 185 famílias no ano de 2006. As famílias da comunidade Arauaí e Soledade receberam lotes de 10 ha cada um, e a família da comunidade Calmaria receberam lotes de 6 ha.

Tabela 8 – Famílias cadastradas pela associação de agricultores familiares do Município de Tailândia/Moju, Pará, Brasil

<b>Comunidades</b>	<b>Ano</b>	<b>Famílias</b>
Arauaí	2002	50
Soledade	2004	50
Arauaí	2005	50
Calmaria	2006	35
<b>TOTAL</b>		<b>185</b>

Segundo Cruz e Rocha (2010), a primeira iniciativa de implementação da agricultura familiar ocorreu no Município de Concórdia do Pará, projeto este que não deu certo devido a distancia entre o local de plantio e a indústria de beneficiamento do óleo localizado há mais de 60 km do plantio. Ainda segundo estes autores, por meio da SAGRI (Secretaria de Agricultura do Estado do Pará) escolheu outra área localizada nos Municípios de Moju/Tailândia para implantação do projeto de agricultura familiar.

Existe um consenso de que o projeto de Moju/Tailândia iniciou porque contou com o apoio do Grupo Agropalma. Além do Governo, no início, representado pelo (BASA, Emater, Iterpa e Prefeitura Municipal de Moju), Grupo Agropalma, o programa contou também com o apoio e compromisso dos pequenos grupos de agricultores (Figura 02). Cada um dos grupos de interesses envolvidos, o governo, a iniciativa privada e os agricultores tiveram um papel definido para a implementação do programa.

Segundo informações obtidas em janeiro de 2010 na empresa e na Associação de Agricultores familiares, no trabalho de atribuições de tarefas, o governo foi o responsável pela infra-estrutura como estradas para o escoamento da produção, energia elétrica, assistência técnica, extensão rural, escolas, postos de saúde, etc. O tamanho médio dos assentamentos dos agricultores familiares da comunidade Arauaí e Soledade é de 10 ha que foram cedidos pelo Governo Estadual (ITERPA-PA) e assistência técnica foi realizada por meio da EMATER-PA que orientou os pequenos agricultores sobre os tratos culturais do dendê. Em relação à comunidade Calmaria, os terrenos são menores com 6 ha para cada família sendo cedidos pelo INCRA. As obras de infra-estrutura foram realizadas principalmente para a manutenção de estradas e construções de postos de saúde para a população, sendo que esses postos não foram exclusivos para o programa, mas sim para toda comunidade.

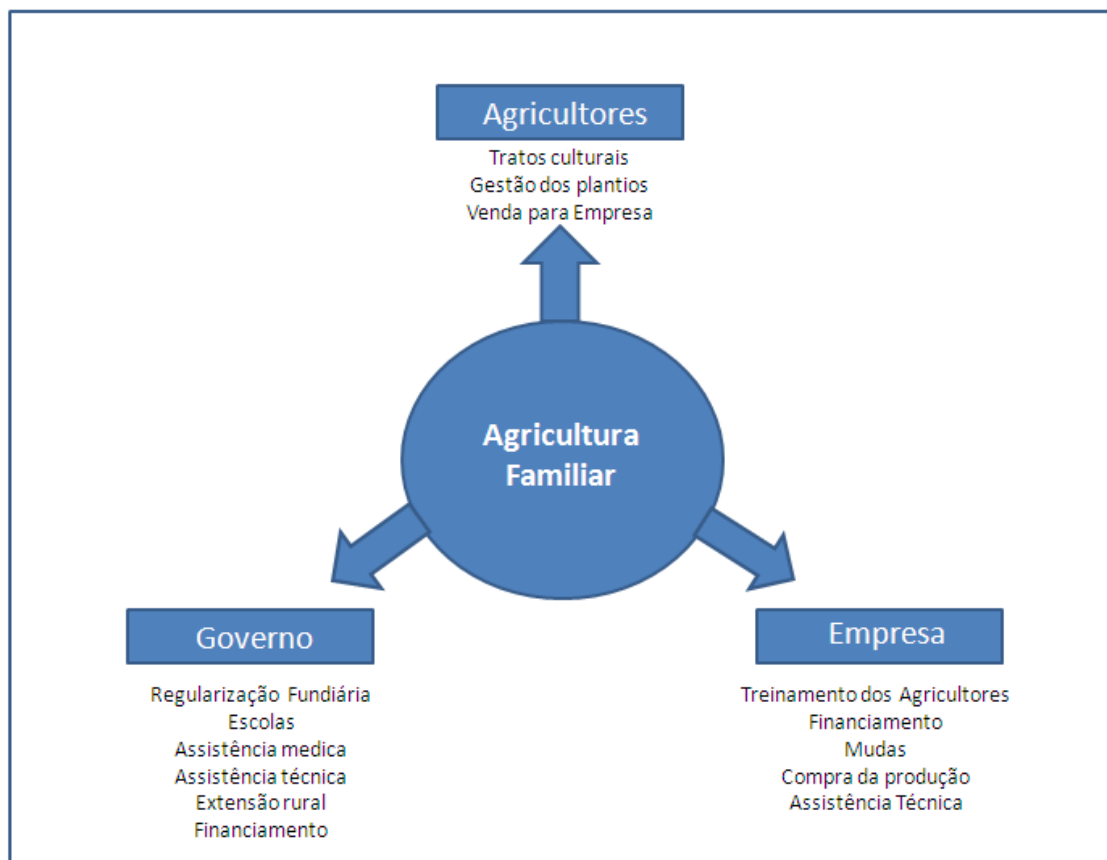


Figura 2 - Principais atores envolvidos no projeto de agricultura familiar do óleo de palma no Município de Moju, Pará, Brasil

Em alguns casos, na ausência de uma agroindústria que processe a oleaginosa, o Estado pode até mesmo criar usinas processadoras, como foi o caso do Governo de Pernambuco que criou as Usinas públicas de Caetés, Pesqueira e Serra Talhada que foram criadas para o processamento da mamona (CALLADO et al., 2007). O Estado também pode atuar na forma de assistência financeira por instituições como o Banco da Amazônia (BASA), e Banco do Brasil, exatamente como ocorreram com associação de agricultores de palma no Pará. Segundo Prates et al. (2007), o Banco do Brasil, BASA e BNB foram convidados pelo Banco Nacional do desenvolvimento (BNDES) para fazerem parte do Grupo Gestor de linhas de financiamento utilizando-se da experiências desses bancos com financiamento agrícola, principalmente agricultura familiar. Especificamente, para os grupos de pequenos agricultores da região, o banco que esteve mais diretamente envolvido foi o BASA. Os empréstimos concedidos pelo BASA foram

à ordem de 22 mil reais a cada família com carência de até seis anos para o início da quitação do empréstimo. Segundo Admilson Oliveira, o presidente da associação, em janeiro de 2010 e alguns agricultores, esse prazo foi suficiente para pagar a dívida, pois o plantio de dendezeiro inicia sua produção a partir dos três anos, o que dar uma margem de aproximadamente três anos para começar a quitar as dívidas. Evidentemente que o prazo dos contratos, período de carência junto aos Bancos depende das características das plantas, pois o Grupo Agropalma estabelece contratos com os pequenos agricultores por 25 anos, enquanto que no nordeste com a mamona, esses contratos são bienais (MONTEIRO, 2007).

O Grupo Agropalma ficou responsável entre outras coisas pela compra de toda a produção, financiamento dos insumos agrícolas e treinamento dos agricultores. No início, os lotes de 10 ha foram cedidas e regularizadas pelo ITERPA-PA para os agricultores trabalharem em parceria com a empresa, que foi responsável pelas mudas, assistência técnica, fertilizantes, sendo que os contratos com os agricultores garantem a compra de toda a produção de dendê dos agricultores familiares por 25 anos. Na assistência técnica, houve o treinamento dos agricultores, consistindo na instrução sobre os procedimentos de tratamentos culturais do dendezeiro por meio de demonstração em campo. Além disso, houve palestras para ensinar o combate a doenças, aplicação de produtos químicos e utilização de EPI'S.

Os agricultores, por sua vez, são responsáveis pela gestão dos plantios e manutenção da cultura. Segundo informações verificadas em *loco* junto à associação de pequenos agricultores, cada agricultor familiar pode plantar no máximo 10 ha da cultura o que garante uma média de produção na safra de 25 toneladas de cachos/mês, e na entre safra de 15 toneladas/mês. Na visão do presidente da associação isto é mais do que suficiente para uma família trabalhar e viver:

*“Nosso trabalho, resume-se ao corte de 15 e 15 dias dos cachos, sendo que este corte se estende por três dias, então é bem simples...”*

Basicamente são duas as responsabilidades dos agricultores: *primeiro*, a venda para empresa da produção e *segundo* Gestão dos plantios que seriam os tratamentos culturais. Os tratamentos culturais do dendezeiro para o pequeno agricultor podem ser resumidos basicamente em quatro etapas (Figura 3). Como os tratamentos culturais não são tão exaustivos

como em outras culturas, alguns dos lotes são comandados por mulheres, que assumem o trabalho cumprindo com todas as exigências agrícolas fitossanitárias. A podação consiste na retirada de algumas folhas com aspectos não saudáveis, ou quebradas pelo vento, sendo este trabalho realizado uma (1) vez por ano.

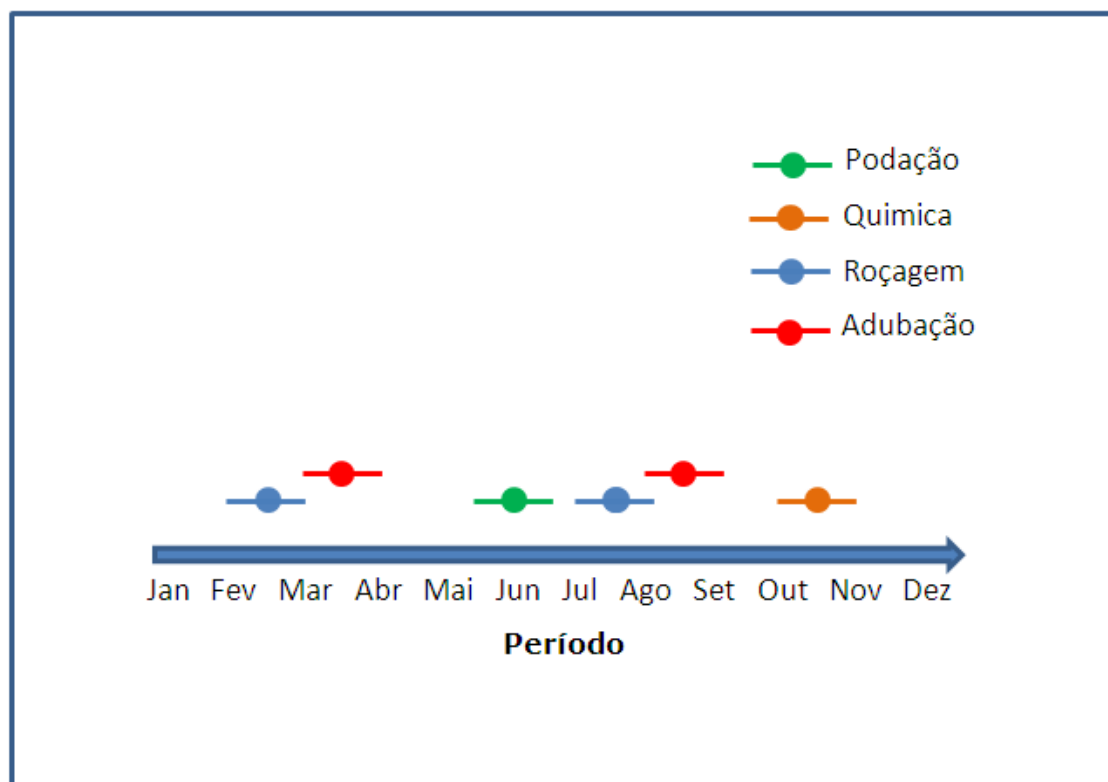


Figura 3 – Tratos culturais realizados anualmente por agricultores pertencentes ao programa de agricultura familiar

Os trabalhos que envolvem o uso de produtos químicos consistem basicamente na aplicação de herbicida glifosato para o controle de ervas daninhas e manutenção da área basal limpa do plantio, sendo essa atividade realizada uma (1) vez ao ano. A roçagem devido às dimensões dos plantios e aplicação do herbicida apenas uma vez ao ano é realizada duas vezes ao ano o que é bom tanto para os agricultores como para o ambiente que ficam menos expostos a substâncias químicas. A adubação é a atividade mais importante da cultura do dendezeiro, devido à deficiência nutricional dos solos Amazônicos, sendo essa atividade realizada duas (2) vezes ao ano. A única variação que

ocorre na rotina dos agricultores é em relação à colheita, que varia de acordo com período de safra e entre- safra que é plenamente administrável. Segundo o presidente da associação, uma das vantagens do atual sistema ao qual estão inseridos é que no final da colheita, a produção já está toda comprada:

*“Aqui nos temos uma vantagem, porque estamos dentro de um contrato e já temos para quem vender, sendo que a empresa dá suporte diário, dando suporte direto para gente...”*

Nesse sentido fica evidente a diferença de concepção entre a realidade dos pequenos agricultores e as cláusulas do contrato, pois eles estão “presos” a contratos de 25 anos e vêem isso como benefício por estarem dentro de um contrato. Porém, segundo Barison 2007, contratos de compra e venda entre os agricultores e as empresas estabelecidos em longo prazo e a preços fixos pelos compradores gera uma dependência nem sempre adequada dos primeiros em relação aos últimos.

Apesar de o Governo ter oferecido assistência técnica no início, posteriormente essa ajuda cessou, e o Grupo Agropalma assumiu essa parte, destinando um departamento para isto. O assessoramento aos pequenos agricultores é realizado por engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas, que visitam lotes todos os dias, prestando assistência técnica e fitossanitária além de acompanhar os tratamentos culturais realizados pelos pequenos agricultores. Além da assistência técnica, a empresa também financia todos os fertilizantes utilizados pelos agricultores, sendo um total de R\$ 7.000,00/ano de fertilizantes, cuja dívida é acertada com a associação, sendo descontados 25% do valor total/mês do que os agricultores têm a receber da empresa:

*“Nos gasta 7000 reais com adubo, e a empresa desconta 25% do nosso ganho mensal para pagar essa dívida.”*

A produção pode variar, quando terminada a dívida que pode acontecer antes de dezembro, o valor excedente pago pelos agricultores, é devolvido no início do ano seguinte. Nos contratos de compra e venda firmados entre a Agropalma e os agricultores familiares, a empresa paga por tonelada de fruto um percentual de 12 a 15 % do valor de óleo de dendê, que depende da variação do valor de cotação do mercado internacional de Roterdam. Este valor em 2011 está estimado R\$ 200,00 a tonelada de cachos para cada agricultor, acrescido de um adicional de 8% sobre o valor pago pela tonelada. Este

adicional somente é contabilizado quando os tratos culturais são realizados de maneira correta (Figura 3). O agricultor apenas poderá ter seu contrato cancelado em três situações:

1. Atraso na colheita por 60 dias,
2. Atraso por mais de 12 meses nas atividades de poda e roçagem, e
3. Atividade de adubação atrasada por mais de 30 dias.

#### 3.4.2 Principais dificuldades enfrentadas pelos pequenos agricultores

Antes da implantação do projeto, os pequenos agricultores viviam basicamente do plantio de mandioca, arroz, milho e corte ilegal de madeiras. A renda por estas atividades na maioria das vezes não chegava a um salário mínimo, como explica o presidente da associação:

*“Nós vivia basicamente do plantio de mandioca, arroz, milho e madeira, a gente trabalhava bastante e que a gente ganhava dava apenas para sobreviver, menos de um salário mínimo...”*

De fato, essa é a realidade vivenciada por diversos autores de uma agricultura de subsistência praticada na Amazônia. Para os agricultores localizados no Estado do Pará não existem muitas oportunidades além da pecuária extensiva, roça e corte extensivo de madeira (BUAINAIN, 2003), sendo esta última atividade altamente devastadora de grandes lotes de terra e geradoras de poucos empregos (NEPSTAD et al., 1999).

Apesar dos agricultores viverem em condições difíceis com as atividades praticadas, a idéia da mudança para o plantio de dendê não foi tão bem recebida pelas comunidades. A desconfiança era grande, por ser uma atividade cujos tratos culturais e manejo eram desconhecidos por todos:

*“No inicio, a gente ficou preocupado, porque saímos de culturas que trabalhamos a vida inteira para uma totalmente desconhecida...”*

E essa desconfiança aumentou com repentina desistência de mais da metade das famílias no inicio do projeto:



*“... Logo que começou a se falar no projeto, houve 50 famílias interessadas e perto do início do projeto, mais de 25 famílias desistiram o que causou apreensão em nós...”*

Além dessas dificuldades listadas, havia a preocupação por parte das instituições financiadoras por ser um projeto até então inovador na região:

*“No início, o gerente do BASA não acreditava no nosso projeto, além do que, a documentação que levei para ele não foi aceita, porque constava o nome apenas do indivíduo e não do casal...”*

Assim, para que o projeto saísse do papel a empresa teve que agir, abrindo canais de comunicação e negociação com a diretoria do BASA:

*“... foi apenas com a intervenção da empresa, que o banco decidiu financiar nosso projeto e hoje isso mudou completamente, o banco é nosso parceiro...”*

Entretanto, com a facilidade de financiamento, muitos agricultores acabaram se endividando, na compra de aparelhos eletrônicos e veículos para o transporte. Diante desse cenário, a associação juntamente com a empresa reuniu-se com os bancos e desde janeiro de 2009, empréstimos não podem ser mais adquiridos individualmente aos agricultores sem a autorização da associação e da empresa:

*“... Como já havia colono endividado, nós resolvemos mudar, e os empréstimos só são concedidos com a autorização do presidente da associação e da empresa...”*

### 3.4.3 Linhas de financiamento para o incentivo da palma no país

Em 2010 o Governo Federal criou um suporte para o desenvolvimento e expansão da produção da palma no Brasil. Foram criadas e adaptadas linhas de financiamento para a produção de oleaginosas, tais como: uma linha de crédito para investimento em energia renovável e sustentabilidade ambiental (Pronaf Eco), a adequação do programa de plantio comercial e recuperação de florestas (Propflora) e do programa de incentivo a produção sustentável do agronegócio (Produsa). Cada uma das linhas apresentadas, embora com enfoques diferentes, visa incentivar a inclusão da agricultura familiar como elemento importante no desenvolvimento da palma no país.

O Pronaf-Eco divide-se em duas iniciativas: o condicionamento do crédito somente se houver um contrato de fornecimento a indústria, e, a liberação de recursos durante os primeiros anos do projeto para remunerar a mão-de-obra familiar, desde que a assistência técnica ateste o cumprimento das atividades previstas.

Dessa forma, na prática a liberação de créditos só ocorre mediante um acordo formal de compra e venda da produção, entre os agricultores e a empresa. A segunda iniciativa também é importante, pois a produção de palma só se inicia no terceiro ano e até esse período, os agricultores precisam se manter. Assim, é concedido aos agricultores um financiamento, com carência de 6 anos e, somente após esse período, os agricultores começam a quitar a dívida com o banco.

O Propflora foi um programa que no início era voltado apenas para os agricultores que direcionassem sua produção para biocombustíveis. Entretanto, no ano de 2010, essa limitação foi cessada e abriu-se a linha de financiamentos para todos os demais. E por último, o programa Produsa que visa estimular a recuperação de áreas degradadas, com abertura de linhas de financiamento para projetos de produção de óleo de palma que sejam instalados em áreas com algum nível de degradação ambiental.

#### 3.4.4 Qualidade de vida na agricultura familiar do dendezeiro

Durante as entrevistas identificou-se o entusiasmo dos agricultores familiares em relação ao trabalho com a cultura do dendezeiro, o que pode ser entendido pelo histórico de ocupação do local e pelas atividades que antes eram desenvolvidas pelos agricultores. A região possui um histórico de derrubada ilegal de florestas para retirada da madeira, e de queima do restante que sobrava da retirada, seguida por uma pecuária de subsistência por pouco tempo e por último o abandono da área (PRATA et al., 2010). Os pequenos agricultores eram a mão de obra desse ciclo, o que provocava não só o aumento da pobreza na região, formando pequenos ciclos urbanos que de uma hora para outra tinham sua receita esgotada, como também, a atividade provocava a degradação do habitat de um importante ecossistema causando prejuízos incalculáveis à biodiversidade. Apesar da associação não possuir dados que demonstrem os antigos e os atuais números do

desmatamento, existe uma percepção que com a atividade da dendeicultura, o número do desmatamento caiu, principalmente pela suspensão da atividade corte e queima de madeira para produção de carvão.

A cultura da palma trouxe uma alternativa para economia local. Primeiramente, pela substituição de uma atividade ilegal madeireira temporária por uma atividade legal permanente, que é a cultura de palma. Essa mudança de atividade foi mencionada como um lado positivo para dendeicultura na região na visão da associação de pequenos agricultores familiares:

*“... basta fazer uma comparação entre aqueles que plantaram dendê e aqueles que não quiseram plantar... hoje não precisamos sair por ai desmatando mais nada, nem pondo fogo na floresta para fazer carvão...”*

Além desses aspectos mencionados acima, houve também uma mudança no aspecto sócio-econômico dessas famílias:

*“... as casas aqui ainda são na sua maioria de madeira, mas muitos já estão reformando, outros compraram motos, enfim as coisas estão melhorando... e hoje eu posso comprar as coisas pro meu filho, coisa que eu não fazia antes, e isso me dá muito orgulho...”*

A alteração na qualidade de vida dos pequenos agricultores deu-se pelo aumento na renda desses trabalhadores que antes viviam da colheita da mandioca, milho e arroz que no final segundo o presidente da associação garantia menos de 1 salário mínimo mensal.

#### 3.4.5 Perspectivas e os possíveis entraves a agricultura familiar na região

Durante muito tempo a cana de açúcar foi a principal aposta do governo brasileiro para solução energética renovável para o setor ligado ao etanol (NASSAR et al., 2008; AMARAL et al., 2008). Entretanto, segundo (HILL et al., 2006) novas fontes bioenergéticas foram estudadas e aproveitadas, ligadas mais especificamente a substituição do diesel mineral pelo biodiesel. Varias foram às apostas, pinhão manso, girassol, mamona, soja, porém diante de todas essas matrizes, o dendezeiro é que representa a melhor oportunidade para o país na região Norte (VIEGAS; MULLER,

2000; ALVES, 2007; ALVES et al., 2011). Se comparada com outras fontes oleaginosas, o dendezeiro possui uma produtividade que pode chegar a alguns casos, a ser dez vezes maior do que a soja, o que significa maiores produções de óleo em menor quantidade de terra (VERMEULEN; GOAD, 2006; YUSOFF; HANSEN, 2007). O dendezeiro também se constitui em oportunidade para o desenvolvimento da Amazônia. Segundo (VIEGAS; MULLER, 2000) a cultura de palma emprega em média 1 trabalhador a cada 10 ha, isto é, 3 vezes mais que agropecuária, por exemplo. E, além disso, especificamente para Amazônia a dendeicultura pode complementar outras fontes de rendas e reduzir o desmatamento (TUCKER et al., 1998; VIEIRA et al., 2003). A cultura de palma é uma cultura perene, ou seja, permanece por um ciclo de 25 anos o que fixa o homem no campo, sendo um gerador de emprego e desenvolvimento na região (WAHID, 2005; BARISON, 2007)

Entretanto, apesar dos prováveis benefícios que a cultura pode gerar, há um grande receio ao seu desenvolvimento na Amazônia, não apenas por ser uma monocultura agroindustrial o que segundo (GLASTRA et al., 2002; WAKER, 2004) implica grandes quantidades de terra, adição de fertilizantes e pesticidas e seus prováveis impactos na cursos d'água, e por consequência nos habitantes do entorno. Porém sobre as perspectivas da biodiversidade, é que consta a maior preocupação principalmente pelo desmatamento de áreas nativas gerado no Sudeste Asiático, colocando diversas espécies em perigo de extinção entre elas o orangotango (*Pongo spp*), tigre de Sumatra (*Panthera tigris sumatrae*) e espécies endêmicas da região (GILLISON, 2002; PEH et al., 2006).

A plena expansão da cultura da palma no Brasil, portanto, enfrenta a recorrente dicotomia entre a conservação e desenvolvimento econômico. Devido às exigências edafoclimáticas do dendezeiro, ela se adapta as condições da Amazônia, onde se tem grandes quantidades de chuvas, temperaturas variando de 25 a 33° C, além de regiões de relevo mais plano (DUFRENE; SAUGIER, 1993; BARISON, 2007). E nessa mesma região que se encontra um dos maiores biomas do mundo, com uma diversidade praticamente incalculável, foco de diversas organizações mundiais de preservação e conservação do meio ambiente (PRATA et al., 2010). Diante desse cenário o Governo Brasileiro precisou delimitar quais as áreas em que o plantio de palma poderia ocorrer, e por meio do decreto 7.172 /10, foi estabelecido o zoneamento agrícola seguindo os

critérios de clima, tipos de solo e relevo sendo enquadrados em um total de 31,8 milhões de hectares. Por meio desse zoneamento, as áreas de plantio se estendem do Acre, passando pelo Amazonas, Pará, Bahia chegando até mesmo no Estado do Rio de Janeiro. Antes do zoneamento, segundo a SUFRAMA 2003, a área estimada para o plantio de palma no Brasil estava na ordem de 232 milhões. Além disso, por meio do zoneamento ficou proibido o plantio de palma em áreas nativas o que representa um avanço significativo na proteção de espécies endêmicas da região (BARBOSA, 2000; PRATA et al., 2010)

Além dos esforços na perspectiva da conservação do ambiente por meio do zoneamento, iniciativas voltadas a pesquisas sobre biotecnologia do dendezeiro também estão sendo tomadas. Durante muito tempo, segundo Viegas e Muller (2000), o Brasil teve apenas a Embrapa-Manaus Estação Rio Urubu como estação experimental para a cultura de palma, contudo com o passar dos anos, o investimento no banco de germoplasma da Estação Rio Urubu foi diminuindo o que deixou o Brasil totalmente dependente das outros centros de pesquisas.

Por esse motivo, em 2010 foram lançados programas conjuntos do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Embrapa, Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que por meio de um programa PD e I orçado em R\$ 60 milhões distribuídos em médio prazo (10 a 12 anos) sendo estruturado em cinco eixos: *i*) Melhoramento genético; *ii*) Ampliação da estrutura botânica para produção de sementes; *iii*) Revitalização e modernização da infra-estrutura de centro de pesquisas em palma; *iv*) Ampliação da capacidade de produção e de oferta de sementes de palma de óleo com genética definida para o Brasil e *v*) Articulação com outros centros tecnológicos de estudo de palma no mundo. Essas são iniciativas importantes sobre o ponto de vista do ganho de autonomia em relação a outros centros mais avançados no estudo de palma, pois segundo (CORLEY, 1998; MURPHY, 2007) com variedades livres de doenças e adaptadas a região, a produtividade poderá aumentar de 2 a 3 vezes em relação a produtividade atual.

Além dos investimentos na pesquisa, para o incremento da cultura do país, é necessário também mão de obra capacitada para o manejo de palma. Dessa forma, desde 2010, mais de 150 agentes de assistência técnica em palma começaram a ser qualificados

sobre as estratégias produtivas da agricultura familiar. Essa iniciativa contou com o apoio da Embrapa, MDA, MAPA, entidades estaduais de assistência técnica, além de empresas produtoras, que incluíram também programas de treinamento a agricultores familiares para o manejo da cultura do dendezeiro (MDA 2010).

Durante muito tempo, iniciativas para inserção da agricultura familiar na cultura de palma no estado do Pará restringiu-se apenas ao Grupo Agropalma. Porém, nos últimos 5 anos, com a chegada de outras grandes empresas, novas parcerias Agricultor Familiar – Empresas estão sendo estabelecidas e recentemente, duas grandes empresas chegaram ao Estado do Pará: a Petrobras-Galp e a Biopalma (antiga BioVale).

A Brasileira Petrobras e a portuguesa Galp fizeram parceria em 2010 e iniciaram um projeto do Município de Tomeaçú no estado do Pará, com mais de 75.000 hectares, distribuídos em dois grandes projetos; *i*) Projeto Pará com a intenção de criar uma usina de biodiesel para abastecer a região Norte do país com uma capacidade de produção de 100 mil toneladas/ano com um total de R\$ 330 milhões nas áreas agrícola e industrial e *ii*) Projeto Belém com um investimento de R\$ 554 milhões com a produção de mais de 250 mil toneladas/ano para abastecer de biodiesel o mercado Português. E com esses dois projetos, a Petrobras-Galp espera contar com o apoio de 3,2 mil agricultores familiares cadastrados com a geração de 7.000 empregos diretos.

A Biopalma (antiga BioVale) atualmente conta com 6 pólos de extração de óleo de palma com a perspectivas de ser maior empresa de óleo de palma do Brasil com uma meta de mais de 100 mil hectares plantados nos próximos 6 anos, e médio prazo esse número alcançará 1 milhão de hectares. A empresa também conta com a participação da agricultura familiar, sendo realizado no ano de 2010 o I seminário Biopalma de Agricultura familiar, contando com a participação de mais de 100 agricultores familiares. A expectativa é que cada agricultor receba até 10 hectares de terra para o dendê seguindo as orientações da empresa, além de receberem sementes de alta qualidade genética, assistência técnica e rural e de esclarecimentos para obtenção de créditos. A meta é atingir cerca de 20 mil hectares de agricultura familiar nos próximos anos. Dessa maneira, o horizonte de investimentos em palma na região podem ser considerados concretos e todas essas iniciativas contarão com apoio dos agricultores familiares que serão elementos ativos no desenvolvimento da atividade na região. Em comum entre as

antigas e as novas empresas, os agricultores familiares configuram-se em importantes elementos na produção de cachos de dendê, pois não sendo funcionários da empresa, não há gastos com encargos trabalhistas e, além disso, existe a dificuldade na aquisição de novas áreas de plantio, podendo ser produzidos então nas próprias áreas dos agricultores, sendo vendidas posteriormente as empresas.

### 3.5 Conclusão

A parceria empresa-agricultor é estruturada em contratos de 25 anos de compra e venda exclusiva. As dificuldades de uma nova atividade, ausência de registros e de linhas de financiamento foram às principais empecilhos a participação dos agricultores no início da atividade. A atual participação da agricultura familiar (2011) é pequena, porém com grandes perspectivas de crescimento do número de famílias envolvidas com a chegada de novas empresas. Portanto, a agricultura familiar enfrentará desafios importantes, exigindo um comprometimento cada vez maior dos agricultores a fim de continuarem sendo elementos importantes na cadeia de óleo de palma na região.

### Referências

- ABRAMOVAY, R.; MAGALHÃES, R. **O acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel: parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais.** São Paulo: Plural Pesquisa e Consultoria; USP, Departamento de Economia, 2007. 22 p.
- ABRAMOVAY, R.; VEIGA, J.E. Novas instituições para o desenvolvimento rural: o caso do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). In: GUEDES, V.G. F.; SILVEIRA, M.A. **A agricultura familiar como base do desenvolvimento rural sustentável.** Jaguariúna: EMBRAPA, CNPMA, 1999. p. 12-37.
- ALVES, E. Migração rural – urbana. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 4, n. 4, p. 15-29, 1995.
- ALVES, E.; SOUZA, G.; OLIVEIRA, C.A. Desempenho e estabelecimento do PRONAF. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 15, n. 4, p. 5-23, 2006.
- ALVES, S.A.O. **Resgate *in vitro* de híbridos interespecíficos de dendezeiro (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*).** 2007. 63 p. Dissertação (Mestrado em Botânica)- Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007.

- ALVES, S.A.O.; LEMOS, O.F. de; SANTOS, F.B.G.; SILVA, A.L.da. *In vitro* embryo rescue of interespecifics hybrids of oil palm (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*). **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Palmas, v. 2. p. 1-7, 2011.
- AMARAL, W.A.N.; MARINHO, J.P.; TARASANTCHI, R.; GIULIANI, E. **Environmental sustainability of sugarcane ethanol in Brazil**. Wageningen: Academic Publishers, 2008. 28 p.
- BARBOSA, L.M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITAO FILHO, H.F (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP; FAPESP, 2000. p. 289-312.
- BARROS, G.S.C. Custos de produção de biodiesel no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, n. 3, p. 36-50, 2006.
- BASIRON, J. Palm oil production through sustainable plantations. **Europytica Journal of Lipid Science and Technology**, Kuala Lumpur, n. 107, p. 289-295, 2007.
- BELTRÃO, N.E. Consórcio mamona e amendoim: opção para a agricultura familiar. Mossoró. **Revista Verde**, Mossoro, v. 5, n. 4, p. 222–227, 2010.
- BIODIESEL BR. **Agricultura familiar, emprego e o lado social do biodiesel**. 2010. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/social/aspectos-sociais.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2010.
- BUAINAIN, A.; ROMEIRO, A.R.; GUANZIROLI, J.C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 5, n. 10, p. 312-347, 2003.
- CALLADO, A.L.C.; ALBUQUERQUE, J.L; SILVA, A.M.N.D.A. Análise da relação custo/volume/lucro na agricultura familiar: o caso do consórcio mamona/feijão. **Custos e @gronegocio on line**, v. 3, n. 1, p. 38-60, 2007. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v3/biodiesel.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2011.
- CAMPOS, A.; CARMELIO, E.C. **Biodiesel e agricultura familiar no Brasil: resultados socioeconômicos e expectativa futura**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior-MDIC/Instituto Euvaldo Lodi IEL/Núcleo Central. Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior-14: O Futuro da Indústria: Biodiesel, 2006. p. 49-66.
- CARVALHO, B.C.L. de; PEIXOTO, S.E.; OLIVEIRA, E.A.S. **Potencialidades das oleaginosas cultivadas no Estado da Bahia para a produção de biodiesel**. 2006. Disponível em: <[www.ebda.ba.gov.br](http://www.ebda.ba.gov.br)>. Acesso em: 13 jul. 2010.



- CRUZ, B.E.V.; ROCHA, G.M. **Dendê como projeto de estado**: uma alternativa econômica, social e ecológica para Amazônia. Belém: CPATU, 2007. 19 p.
- DENARDI, R.A. Agricultura familiar e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 56-62, 2001.
- DUFRENE, E.; SAUGIER, B. Gas exchange of oil palm in relation to light, vapour pressure deficit, temperature and leaf age. **Oléagineux**, Cedex, v. 48, n. 8/9, p. 347-356, 1999.
- GILLISON, A. A generic, computer-assisted method for rapid vegetation classification and survey: tropical and temperate case studies. **Conservation Ecology**, London, v. 6, n. 2/3, p. 110-122, 2002.
- GLASTRA, R.; WAKKER, E.; RICHERT, W. **Oil palm plantations and deforestation in Indonesia**: what role do Europe and Germany play? Frankfurt: World Wide Fund for Nature, 2002. 32 p.
- GUALDA, N.L.P. **Agricultura familiar versus modelo agro-exportador**: o falso dilema da não coexistência. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. 15 p.
- HILL, J.; NELSON, E.; TILMAN, D.; POLASKY,.; TIFFANY, D. Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, Washington, v. 103, p. 11206-11210, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**: resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2006. 141 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. 2007. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/portal/>>. Acesso em: 10 maio 2011.
- MALUF, R.S. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 299-322, 2004.
- MULLER, A.A. **Curso sobre a cultura do dendezeiro (*Elaeis guineensis* jacq)**. Belém: CPATU, 1992. 55 p.
- NASSAR, A.M.; RUDORFF, B.F.T.; ANTONIAZZI, L.B.; AGUIAR, D.A.; BACCHI, M.R.; ADAMI, M. Prospects of the sugarcane expansion in Brazil: impacts on direct and indirect land use changes. In: ZUURBIER, P.; VOOREN, J. VAN DE (Ed.). **Sugarcane ethanol**. Wageningen Academic Publishers, 2008. p. 63-93.

NEPSTAD, D.C.; MOREIRA, A.G.; ALENCAR, A.A. **As florestas em chamas:** origens, impactos e preservação do fogo na Amazônia. Brasília: Programa Piloto para a Proteção de Florestas Tropicais do Brasil, 1999. 172 p.

OLIVEIRA, D.R.; SHIROTA, R. Comparação socioeconômica de produtores de alto e baixo desempenho no Programa Agricultura Familiar da Agropalma. In: SIMPÓSIO CIENTIFICO, 18., 2010, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2010. 1 CD-ROM.

PAES, J.M.V. Utilização do girassol em sistema de cultivo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p 34-41, 2005.

PARENTE, E.J.S. Biodiesel no plural. In: STI/MDIC/CNI/IEL. **O futuro da indústria:** biodiesel. Brasília, 2006. Coletânea de Artigos, Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, v. 14, p. 91-104, 2006.

\_\_\_\_\_. **BIODIESEL:** uma aventura tecnológica num país engraçado. Fortaleza, 2007. Disponível em: < <http://www.xitizap.com/Livro-Biodiesel.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2011.

PEH, K.S.H.; NAJERA, A.; SIMONETTI, J. Conservation value of degraded habitats for forest birds in southern Peninsular Malaysia. **Diversity and Distributions**, Kuala Lumpur, v. 12, p. 572-581, 2006.

PRATES, C.P.T.; PIEROBON, E.C.; COSTA, R.C. Formação do mercado de biodiesel no Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 39-64, 2007.

REGO, J.M.; BORGES, M.A; MARQUES, R.M. **Economia brasileira**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. 190 p.

SACHS, I. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond. 2004. 152 p.

SANTOS, R.F.; DAVILA, J.L; COSTA, R.M.Q; REBELLO, F.K.; LOPES, M.L,B. Aspectos econômicos do agronegócio da mamona. In: AZEVEDO, D.M.P. de; BELTRÃO, E.B.M. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2007. p. 23.

SUPERINTENDENCIA DA ZONA FRACA DE MANAUS. **Potencialidades regionais Estudo de viabilidade econômica Dendê**. Manaus: Sumário Executivo, 2003.

Disponível em:

<[http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj\\_pot\\_regionais/sumario/dendê.pdf](http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj_pot_regionais/sumario/dendê.pdf)>.

Acesso em: 10 maio 2008.

TANGCHIRAPAT, W.; JATURAPITAKKUL, C.; CHINDAPRASIT, P. Use of waste ash from palm oil industry in concrete. **Wast Management**, Narbone, v. 27, p. 81-88, 2007.

TEIXEIRA, E.C.; AGUIAR, D.R.D.; VIEIRA, W.C. Agricultura comercial e familiar num contexto de abertura econômica. In: TEIXEIRA, E.C.; VIEIRA, W.C. (Ed.). **Reforma da política agrícola e abertura econômica**. Viçosa: UFV, 1996. p. 23-36.

TUCKER, J.M.; BRONDIZIO, E.S.; MORAN, E.F. Rates of forest regrowth in eastern Amazônia: a comparison of Altamira and Bragantina regions, Pará State, Brazil. **Interciencia**. Rio de Janeiro, v. 23, p. 64-73, 1998.

VERMEULEN, S.; GOAD, N. **Towards better practice in smallholder palm oil production**. London: IIED, 2006. 57 p.

VIEGAS, I.J.M.; MULLER, A.A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém: EMBRAPA, CPATU, 2000. 374 p.

VIEIRA, I.C.G.; ALMEIDA, A.S.; DAVIDSON, E.A.; STONE, T.A.; CARVALHO, C.J.; GUERRERO, J.B. Classifying successional forests using Landsat spectral properties and ecological characteristics in eastern Amazônia. **Remote Sensing of Environment**, Amsterdam, v. 87, p. 470-481, 2003.

WAHID, M.B.; ABDULLAH, S.N.; HENSON, I.E. Oil palm – achievements and potential. **Plant Production Science**, Tokyo, v. 8, p. 288-297, 2004.

WAKKER E. **Greasy palms: the social and ecological impacts of large-scale oil palm development in Southeast Asia**. London: Friends of the Earth UK, 2004. 45 p.  
Disponível em: <[www.foe.co.uk/resource/reports/greasy\\_palms\\_impacts.pdf](http://www.foe.co.uk/resource/reports/greasy_palms_impacts.pdf)>. Acesso em: 03 jun. 2010.

WANDERLEY, M.N.B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. 3. ed. In: TEDESCO, J.C. (Ed.). **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. Passo Fundo: UPF, 2001. p. 21-55.

YUSSOFF, S. Renewable energy from palm oil- innovation on effective utilization of waste. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 14, p. 87-93, 2006.

YUSSOFF, S.; HANSEN, S.B. Feasibility study of performing a life cycle analysis on crude palm oil production in Malaysia. **International Journal of Life Cycle Assessment**, Tokyo, v. 12, n. 1, p. 28-45, 2007.



## **4 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS GENÉTICOS DOS PLANTIOS DE PALMA NO ESTADO DO PARÁ**

### **Resumo**

Atualmente a demanda por óleos vegetais está aumentando em todo mundo e o óleo de dendê mais conhecido como óleo de palma, é o mais consumido no mundo. No Brasil, o maior produtor é o estado do Pará com cerca de 200 mil toneladas/ano, podendo aumentar significativamente nos próximos anos devido à chegada de novas agroindústrias de palma na região. Porém, uma doença conhecida como Amarelecimento fatal (A.F) de origem desconhecida está pondo em risco o desenvolvimento dos plantios da região e o pouco que sabe é que existem variedades tolerantes ou resistentes a doença e que em locais de maior pluviosidade há uma tendência a um maior número de plantas contaminadas. Portanto, o objetivo do trabalho foi descrever a evolução do uso das variedades genéticas utilizadas nos plantios da região pelas principais empresas produtoras de palma da região, sugerindo quais as variedades indicadas para os principais pólos de produção de palma de acordo com características agronômicas das variedades, índices pluviométricos e ocorrência de Amarelecimento fatal. Basicamente são utilizadas 10 variedades distribuídas em interespecíficas e intra-específicas distribuídas em 5 pólos de produção no estado do Pará.

Palavras-chave : Dendezeiro; Amarelecimento fatal; Variedades

### **Abstract**

The palm oil is currently the major sources of vegetable oil in the world. The Pará state is the major producer of the Brazil with 200.000 ton/ year, and with potential to increase this production in the next years with recent introduction of the new companies in the region. However, one disease called Yellowish lethal of unknown origin provokes in the few months the death of the entire plant. Nowadays, the only alternative against the disease is the introduction of genetic varieties with resistance or tolerance the disease or to make new plantations in the areas with the low precipitation, because in these regions there is one tend the minor number of cases of disease. Therefore, the objective of the work it was described the historic of plantation in the Pará State, the main genetic varieties used, and to make suggestion based climate conditions of which they are the varieties more adequate for each center of oil palm production. Nowadays, are used ten varieties in five centers of production based in index of precipitation.

Keywords: Yellowish lethal; Palm oil; Varieties

#### 4.1 Introdução

O dendezeiro (*Elaeis guineensis* jacq) é uma planta tropical perene originária da parte central e oeste da África (HARTLEY, 1988). O dendezeiro pertence a família *Arecaceae*, mais conhecida como palmeiras, fazendo parte juntamente com o açaizeiro, coqueiro e pupunheira das palmeiras mais conhecidas no Brasil. Pertencem ao gênero *Elaeis*, tendo como duas principais espécies o dendezeiro Africano (*E.guineensis*) e o Americano (*E.oleifera*) como as principais espécies, sendo esta última nativa da Amazônia Brasileira (VIEGAS; MULLER, 2000).

É uma planta altamente consumida principalmente por sua alta produção de óleo (QUESADA, 2000). Segundo Alves (2007), os principais plantios concentram-se no sudeste Asiático; na Indonésia e na Malásia, primeiro e segundo maiores produtores mundiais respectivamente. Segundo Alves et al. (2011), o óleo de palma é o mais consumido do mundo com cerca de 43 milhões de toneladas por ano e o Brasil atualmente responde por apenas 0,5 % da produção mundial, sendo o estado do Pará, o maior produtor nacional, respondendo por mais de 90 % da produção nacional.

#### 4.2 Características edafoclimáticas para o desenvolvimento da planta

Devido a suas características edafoclimáticas, o dendezeiro tem seus plantios distribuídos nas regiões tropicais no mundo, com temperaturas médias entre 28 a 33° C, com chuvas entre 1800 a 2000 mm por ano e com uma umidade do ar em torno de 80%. (BILLOTE et al., 2001). Diversos estudos (KALLARACKAL et al., 2004; IAN; HENSON, 2005; CADENA et al., 2006) demonstram a relação direta entre o desenvolvimento da planta e a precipitação. Períodos extensos sem chuvas podem interferir no desenvolvimento da emissão foliar, número de cachos e o peso médio do cacho (HARTLEY, 1988; CADENA et al., 2006; ALVES, 2007).

O dendezeiro devido a uma produção intensa de frutos / cachos causa uma grande demanda de nutrientes, o que exige bastante dos solos da Amazônia, desde que sua adubação seja corrigida com uma adubação mineral equilibrada, sendo cultivado principalmente nos Latossolos e Argissolos que são solos ácidos, com baixo nível de

bases e deficientes de fósforo (VIEGAS; MULLER 2000; ALVES, 2007; ALVES et al., 2011). Em relação a profundidade, o dendezeiro necessita de solos não inferior a 1,5m de profundidade e não compactados, pois o sistema radicular é fasciculado o que impede o pleno desenvolvimento em solos compactados (OLLAGNIER et al., 1981; JACQUEMARD et al., 1995). Além de características do solo, para pleno desenvolvimento do dendezeiro na região Amazônica, a topografia também é importante, principalmente numa região onde as chuvas são abundantes e algumas estratégias devem ser tomadas no sentido de evitar alagamentos, lixiviação e a erosão, tais como construção de barreiras, de terraços e de sistemas de drenagem (VIEGAS; MULLER 2000; ALVES, 2011)

### **4.3 Fitossanidade**

Os principais plantios da região concentram-se nos Municípios de Bonito, Tailândia e Moju (Figura 9). Apesar de todos os três municípios estarem no estado do Pará, há diferenças de precipitação que variam de acordo com a localização desses municípios, onde normalmente os mais próximos de Belém concentram um maior índice pluviométrico (SIPAM, 2010). Segundo informações obtidas em *loco* pelos engenheiros agrônomos das empresas e por consulta a trabalhos (MULLER; TRINDADE, 2001; ALVES, 2007) as patologias recorrentes do dendezeiro no Pará são plenamente administráveis por controle biológico eficaz, por amardilhas e pelo manejo adequado do plantio, provendo uma boa nutrição das parcelas. Porém, havia basicamente duas doenças que poderiam ser consideradas problemas tais como a fusariose e o Amarelecimento Fatal (A.F). A primeira, já foi plenamente controlada pela introdução de variedades resistentes a doença. Entretanto, a segunda requer uma preocupação maior, por ainda não saberem o provável agente etiológico da doença (ALVES et al., 2011).

O amarelecimento fatal teve seu primeiro caso registrado em 1974 no município de Benevides localizado apenas a 25 minutos de Belém, Pará, Brasil. A partir daí, houve um aumento exponencial no número de casos, segundo (MULLER; TRINDADE, 2001) em 1981 foram registrados a 125 casos; em 1984, um total de 465 casos, aumentando em 1985 onde ocorreu o aumento desenfreado com 2.205 casos. A doença sem causa

conhecida provoca o amarelecimento dos folíolos, da base para as folhas mais jovens, causando posteriormente a necrose dos folíolos. No sistema radicular também ocorre alterações, diminuindo o lançamento de novas raízes primárias, paralisando o crescimento das raízes, morte das extremidades de raízes primárias causando a morte completa da planta. Segundo (MULLER; TRINDADE, 2001) varias pesquisas foram conduzida no sentido de caracterização da doença e do provável agente causador e a partir desse período, varias hipóteses foram levantadas: 1) baseada numa possível transmissão por insetos; 2) Por prováveis agentes patogênicos; 3) Transmissão Mecânica; 4) Transmissão por sementes contaminadas.

A primeira delas foi baseada na semelhança entre o Amarelecimento fatal e o amarelecimento letal dos coqueirais da Florida o que resultou no vasto trabalho entomológico no sentido de identificar um possível isento que tivesse causando a doença, visto que o Amarelecimento causado na Florida é transmitido por um inseto do grupo das cigarrinhas identificado como *Myndus crudus* (MULLER; TRINDADE, 2001; BOARI, 2008). Durante aproximadamente 5 anos, foram capturados inúmeros insetos e testados em campo como possíveis causadores da doença, porém nenhum deles foi capaz de transmitir as doenças. Outros testes foram conduzidos ainda na tentativa de se correlacionar a doença a insetos patógenos, onde foram aplicados inseticidas, fungicidas, bactericidas no estipe e no sistema radicular com a meta de proteger as plantas de possíveis infecções ou recuperar aquelas que já estavam infectadas, porém nenhuma delas teve qualquer efeito. Na hipótese da origem da anormalidade ser causado por patógenos, partindo do pressuposto de uma provável origem biótica do Amarelecimento Fatal (A.F), bactérias e fungos foram inoculados individualmente ou em forma de coquetel em plantas sadias tentando reproduzir sintomas. Depois de alguns meses, tantas as plantas inoculadas como as que não foram, desenvolveram a doença.

Na transmissão mecânica, tentou-se provar por meio da inoculação do extrato de plantas doentes em sadias, reproduzir os sintomas do AF, porém todos os resultados foram negativos. E por ultimo, a hipótese da contaminação por sementes também foi descartada, pois sementes de plantas contaminadas foram colocadas para germinar junto com sementes de plantas sadias para comparação. Porém em nenhum dos tratamentos, as plantas mostraram sintomas do AF.



Depois de praticamente descartada a hipótese de uma origem biótica para a doença, começou a se pensar que talvez a possível origem fosse abiótica (MULLER; TRINDADE, 2001). Uma das hipóteses que surgiu foi a de um possível desequilíbrio nutricional tanto por excesso quanto por um possível déficit dos seguintes elementos: Ferro, cobre e Manganês. Paralelo a isto, talvez a combinação desses fatores com propriedades físicas do solo tais como camada compactada do solo, porosidade, drenagem, encharcamento do solo e deficiência de oxigênio poderiam ser a causa da doença.

Apesar de muitas hipóteses tentando buscar a possível causa da doença, nada de concreto e definitivo foi encontrado, porém em visitas aos locais de plantio, houve basicamente um consenso entre todos os agrônomos e biólogos entrevistados nas empresas: *Há uma incidência maior do aparecimento do Amarelecimento fatal em plantios mais próximos a Belém, ou seja, nos locais onde há uma maior incidência de chuvas.* Boari (2008), reuniu ao longo de quase 30 anos após uma série de levantamentos de estudos realizados por pesquisadores da Embrapa e de outras instituições científicas, foi possível identificar algumas informações sobre a doença tais como: 1) Não há correlação com o tipo de solo; 2) Não há uma correlação com o excesso de água no solo; 3) O problema não é direcional, não havendo correlação com o vento; 4) Palmeiras de todas as idades são susceptíveis ao A.F; 5) A incidência de A.F é mais acelerada em áreas de replantio e 6) Existe uma correlação positiva com a chuva, não havendo casos de A.F verificados em regiões de déficit hídrico.

Segundo Bastos et al. (2001), a região de Belém concentram-se déficit hídricos abaixo de 100 mm, sendo em termos climáticos a mais apropriada para o desempenho vegetativo e produtivo do dendê, por questões hídricas, representando uma pequena faixa do estado do Pará de 0,13% cerca de 1600 km<sup>2</sup>. Nessa região próxima a Belém, localizam-se os municípios de Benevides, Santa Isabel do Pará e Santo Antonio do Taua, locais estes onde ocorrem plantios de dendê, que na metade da década de 1980 foi devastada pelo Amarelecimento Fatal colocando em risco a viabilidade do negocio na região, responsável pela quase falência de uma empresa no município de Benevides (MULLER; TRINDADE, 2001; VIEGAS; MULLER, 2000).

Segundo (MULLER; ALVES, 1997; BASTOS et al., 2001) a região onde concentram-se os maiores plantios de dendê no estado do Pará, é classificada climaticamente como região de risco moderado ao plantio, onde encontram-se os municípios de Tailândia, Tomeaçu, e sul de Moju, podendo ocorrer moderada redução na produção de cachos de dendê por deficiência hídrica. No estado do Pará, a maioria dos plantios concentra-se as margens da Rodovia PA-150, que liga a cidade de Belém a cidade de Marabá. Das quatro empresas entrevistadas, três delas concentram-se nas adjacências da PA-150. Os plantios começam no Município de Moju e vão se estendendo até Tailândia. Nos plantios concentrados em Moju, por serem mais próximos a Belém, estão em uma área de maior incidência de chuvas, sendo essa região de maior ocorrência do Amarelecimento fatal (A.F) como foi possível diagnosticar em *loco* onde a doença é considerado um problema para empresa situada no Município. Entretanto, à medida que vai se avançando pela PA-150, se afastando de Moju indo em direção a cidade de Tailândia, a incidência de chuvas diminui havendo períodos de seca mais prolongados, onde verifica-se uma tendência a diminuição da ocorrência do A.F, sendo, portanto, considerado uma doença plenamente administrada atingindo menos que 1% dos plantios segundo informações obtidas em *loco*. Portanto, diante de uma indefinição quanto o agente etiológico do Amarelecimento Fatal (A.F), ter-se-ia basicamente duas alternativas: *primeiro* evitar o plantio ou o replantio nessas regiões, o que não seria viável, pois já se tem toda uma agroindústria instalada; *segundo* recomendar para cada região do estado variedades específicas de acordo com características climáticas e de fitossanidade.

#### 4.4 Características Genéticas

O dendezeiro integra o que se conhece popularmente como palmeiras, mas cientificamente pertencente família das *Arecaceae*, do Gênero *Elaeis* como três espécies; *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera* e *Elaeis odora* (BILLOTE et al., 2001). A *E. odora* não é a utilizada em plantios comerciais e tem-se pouco conhecimento sobre variedades genéticas e características morfológicas. Entretanto, sobre o ponto de vista comercial, a *Elaeis guineensis*, ou Africana, é a mais cultivada no mundo devido a grande potencial

de produção de óleo, que chega atualmente nos plantios a 5 toneladas de óleo/ha (ALVES, 2007), embora haja estudos de (BARISON, 2007) que demonstra que esse potencial pode chegar 12 toneladas por hectare/ano. De acordo com a espessura do endocarpo, a espécie (*Elaeis guineensis* Jacq) possui três tipos: Dura, Psifera e *Tenera* (Figura 4).

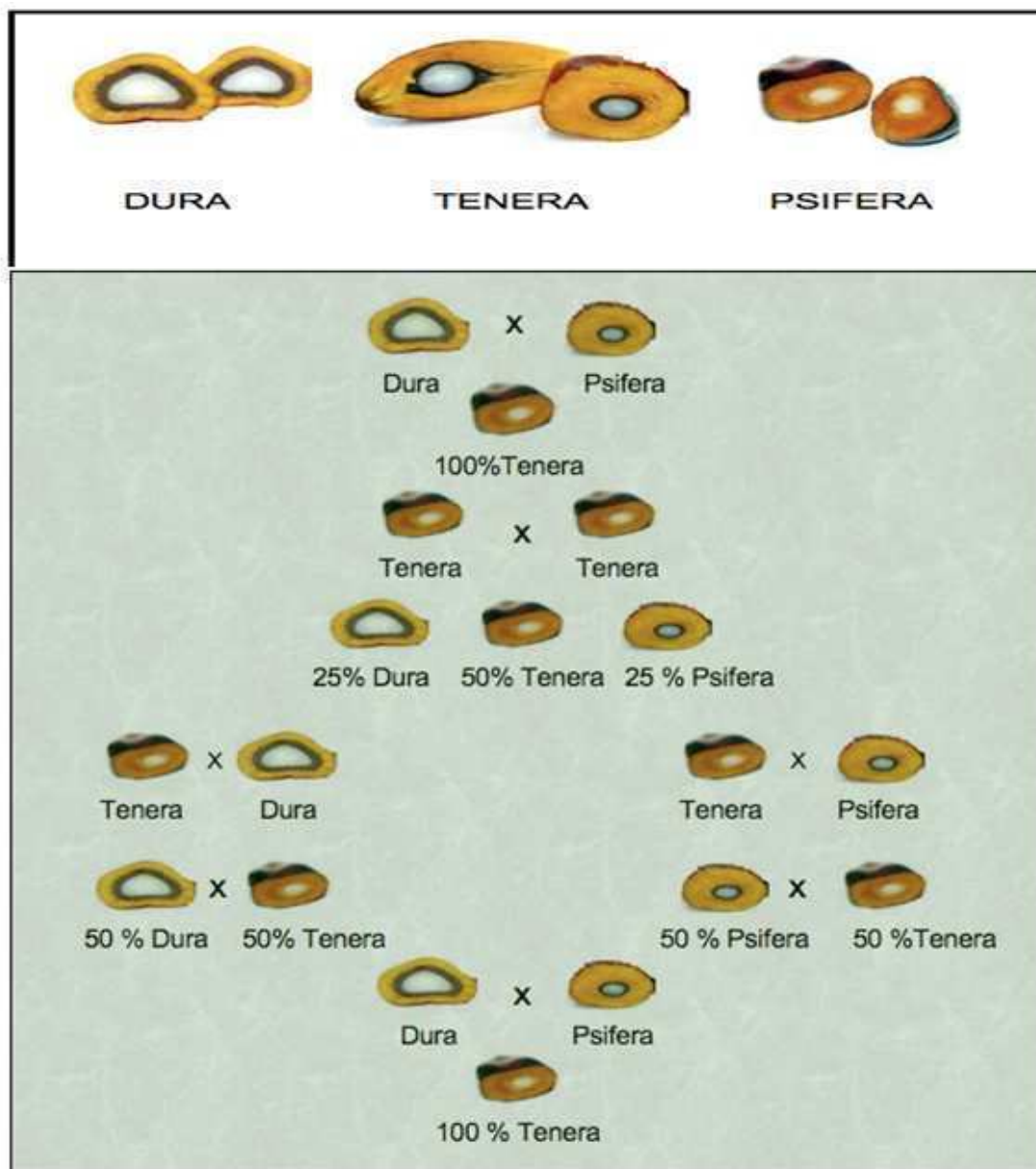


Figura 4 - Três tipos de frutos de dendê encontrados na variedade Africana *Elaeis guineensis* e seqüências de cruzamentos interespecíficos da variedade (*Elaeis guineensis*) para produção do Híbrido Tenera.

Segundo (VIEGAS; MULLER, 2000) a variedade do tipo *Psifera* apresenta alta esterilidade e dificilmente produzem frutos, enquanto que a variedade do tipo *Dura* apresenta cerca de 30% a menos de óleo que a variedade do tipo *Tenera*. Portanto, a variedade do tipo *Tenera* é a variedade mais utilizada nos plantios comerciais no mundo, sendo um híbrido intra-específico oriundo do cruzamento do tipo *Dura*, Genitor feminino, e a variedade do tipo *Psifera*, genitor masculino (Figura 5).

A espécie *Elaeis guineensis* é a mais utilizada em plantios comerciais e nos programas de melhoramento genético devido ao seu alto potencial genético, entre elas a variedade *LaMe*, *Yangambi*, *Avros*, *Ghana*, *Nigéria*, *Tanzânia*, *Ekona*, oriundas do de vários países africanos como Republica democrática do Congo, Costa do Marfim, Angola, Camarões, entre outros. Segundo (BARCELOS et al., 1999; BILLOTE et al., 2001) usando marcadores moleculares diferentes: AFLP, RFLP e Microsatelites respectivamente chegaram a mesma conclusão, que apesar da espécie Africana ser bastante utilizada nos programas de melhoramento, e vim de diferentes países Africanos, sua base genética é estreita provavelmente devido a ausência de barreiras geográficas que não permitam o fluxo gênico contínuo ou pela dispersão feita pelas próprias comunidades tradicionais que ocorreram durante os anos sem qualquer dificuldade.

A outra espécie conhecida é a *Elaeis oleifera*, mas conhecida como espécie Americana que possui variedades nativas da Amazônia. Segundo (BARCELOS et al., 1999; BILLOTE et al., 2001) a espécie *E. oleifera* apresenta basicamente quatro grupos distintos: Guiana Francesa/Suriname, Peru, Norte da Colômbia/América Central e Brasil. Segundo (BARCELOS et al., 2000, 2002) a presença específica dessas populações e seus respectivos alelos podem confirmar a hipótese da deriva genética e o efeito gargalo de garrafa. Além do que os quatro grupos diferentes formados coincidem com sua origem geográfica, indicando que o isolamento genético foi devido a descontinua distribuição dentro do continente Americano.

A espécie Americana, apesar de uma produtividade menor por hectare que a espécie Africana, possui características genéticas de interesse tais como baixo porte o que facilita a colheita, boa qualidade de óleo e resistência a doenças, entre elas o Amarelecimento fatal (AF), que representa o maior perigo entre os plantios da região. E

embora, sejam duas espécies claramente distintas entre si (Figura 5), elas podem produzir híbridos férteis (VIEGAS; MULLER, 2000; BARCELOS et al., 2002; ALVES et al., 2011).

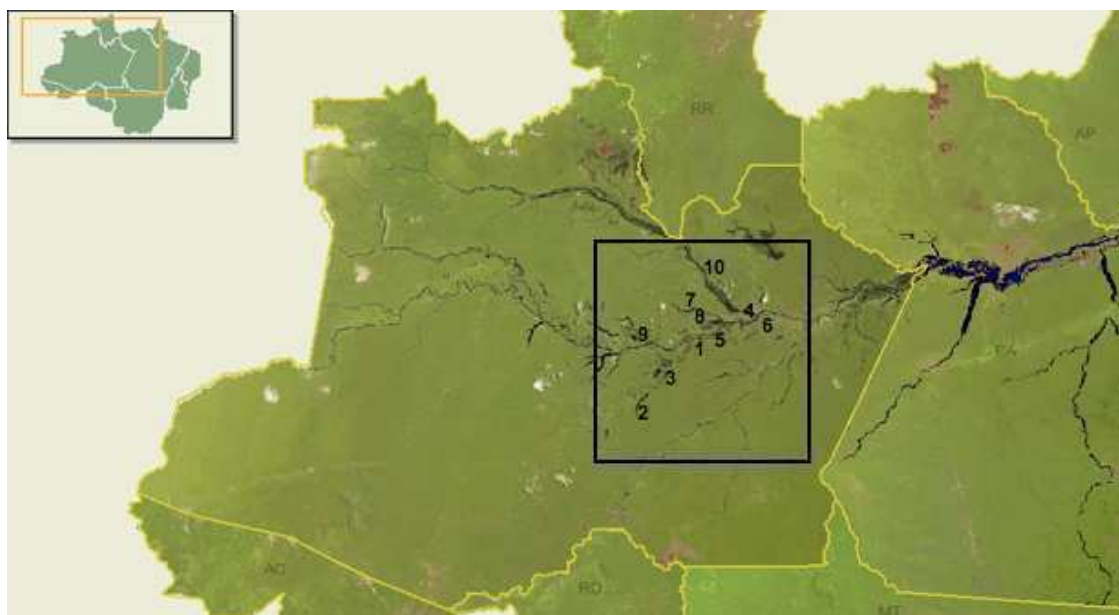


Figura 5 – Mapa da distribuição geográfica de populações naturais da espécie americana (*Elaeis oleifera*)  
 1. Careiro; 2. Manicoré; 3. Novo Aripuanã; 4. Amajari; 5. Autazes; 6. Maués; 7. Moura; 8. Acajatuba; 9. Tefê; 10. BR-174. Fonte IBGE adaptado de Barcelos et al (2002).

#### 4.5 Expansão da dendeicultura no Estado do Pará nos últimos 30 anos

O dendezeiro chegou ao Brasil no século XVI na Bahia com os escravos que desembarcaram no litoral brasileiro oriundos com continente Africano. Porém, as primeiras mudas chegaram ao estado do Pará apenas da década de 1940 no Instituto Agrônomo do Norte – IAN, atual EMBRAPA – Amazônia Oriental (HOMMA; FURLAN JUNIOR, 2001)

Até 1970, todos os projetos com a cultura do dendezeiro tinham participação fundamental de órgãos governamentais, entretanto, no início da década de 80, a iniciativa privada entra no negócio incorporando maior dinâmica à atividade (SANTOS et al., 1998). Foi nesse período que surgiram as principais empresas produtoras de palma na Região; AGROPALMA no início dos anos 80, DENPASA, e MARBORGES no início da década de 90. A partir desse momento, com a maior demanda de óleo para indústria

alimentícia e com a diversificação de novas matrizes energéticas renováveis, o consumo aumentou significativamente o que fez surgir novas empresas e aquelas que já existiam expandir seus plantios na região (ALVES, 2007).

Com o recente Zoneamento Agroecológico do Dendê realizado no ano de 2010, finalmente ficou estabelecido onde pode ou não plantar palma no Brasil, onde ficou estabelecido um total de 31,8 milhões de hectares distribuídos na Amazônia, sul do estado da Bahia ao Rio de Janeiro como regiões propícias a dendeicultura. A partir de um marco legal estabelecido, novas empresas sentiram-se atraídas a investir na palma na região, entre elas a Petrobras, Galp, ADM, Oleoplan, Biocapital e a Biopalma. Em conjunto com essas novas empresas, programas de inserção de agricultores familiares estão sendo incentivados, onde esses agricultores assinam contratos de fornecimento de frutos de dendê para as grandes Empresas que em compensação comprometem-se a comprar a produção por contratos de 25 anos.

Portanto, a cultura da palma no Brasil esta vivendo certamente o seu melhor período, com o apoio dos governos Federais e Estaduais e com a chegada de novas e grandes empresas do ramo de oleaginosas do Brasil. Entretanto, algumas vertentes precisam ser analisadas sobre o ponto de vista estratégico no que diz respeito ao ponto de vista agrícola principalmente no uso de variedades genéticas de palma específicas ao clima local. Segundo (VIEGAS; MULLER, 2000; ALVES et al., 2011) no estado do Pará, não há bancos genealógicos de dendezeiros em empresas privadas, nem em instituições publicas de pesquisa e o banco de germoplasma mais próximo fica no estado do Amazonas pertencente a Embrapa Amazônia Ocidental que é o único banco de germoplasma Brasileiro de dendezeiro e que segundo os entrevistados, não esta em condições satisfatórias que possa suprir a demanda nacional e a consequência são a compra de mudas de Bancos genealógicos espalhados pelo mundo sem muitas vezes conhecer esses bancos de germoplasma, a genealogia e as características agrícolas das variedades e quais variedades são as mais indicadas para os principais pólo de produção de palma do estado do Pará.

#### 4.6 Objetivos

O objetivo desse trabalho foi: *i*) Avaliar a evolução dos plantios na região; *ii*) Identificar quais as principais variedades utilizadas na região e caracterização dos principais bancos de germoplasma fornecedores de mudas e sementes; *iii*) Caracterização agrônômica das principais espécies e variedades utilizadas na região; *iv*) apresentar sugestões sobre quais principais variedades indicadas para região a partir de dados pluviométricos e de ocorrência do Amarelecimento fatal.

#### 4.7 Metodologia

O levantamento das variedades genéticas utilizadas na região foram obtidas diretamente com as quatro (4) maiores empresas por meio de entrevistas não estruturadas, entretanto por uma questão de confidencialidade, as empresas foram representadas aleatoriamente por quatro letras A, B, C e D. As quatro empresas mencionadas, tem suas sedes distribuídas em três montepios: Moju, Tailândia e Bonito localizadas a 265, 343 e 149 Km de Belém respectivamente (Figura 6). Em cada empresa foram entrevistados diretores executivos, além de engenheiros agrônomos e biólogos. As entrevistas ocorreram nos mês de janeiro de 2010, totalizando quatro (4) visitas, sendo uma (1) em cada empresa.

A caracterização das variedades e suas respectivas origens genéticas foram documentais com base na pesquisa bibliográfica, sendo utilizadas fontes secundarias de consulta como sites eletrônicos da ASD-Costa Rica, Univanish, Cirad e Nifor.

A indicação das variedades genéticas de acordo com o índice de chuvas foi elaborado a partir de medições ao longo de 30 anos em 223 postos pluviométricos e 41 estações pluviométricas do Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM -2010). A partir dessas medições foi elaborado um mapa com diferentes índices de chuvas, onde os cinco (5) pólos de produção de óleo de palma do estado do Pará foram plotados e posteriormente indicadas às respectivas variedades genéticas.

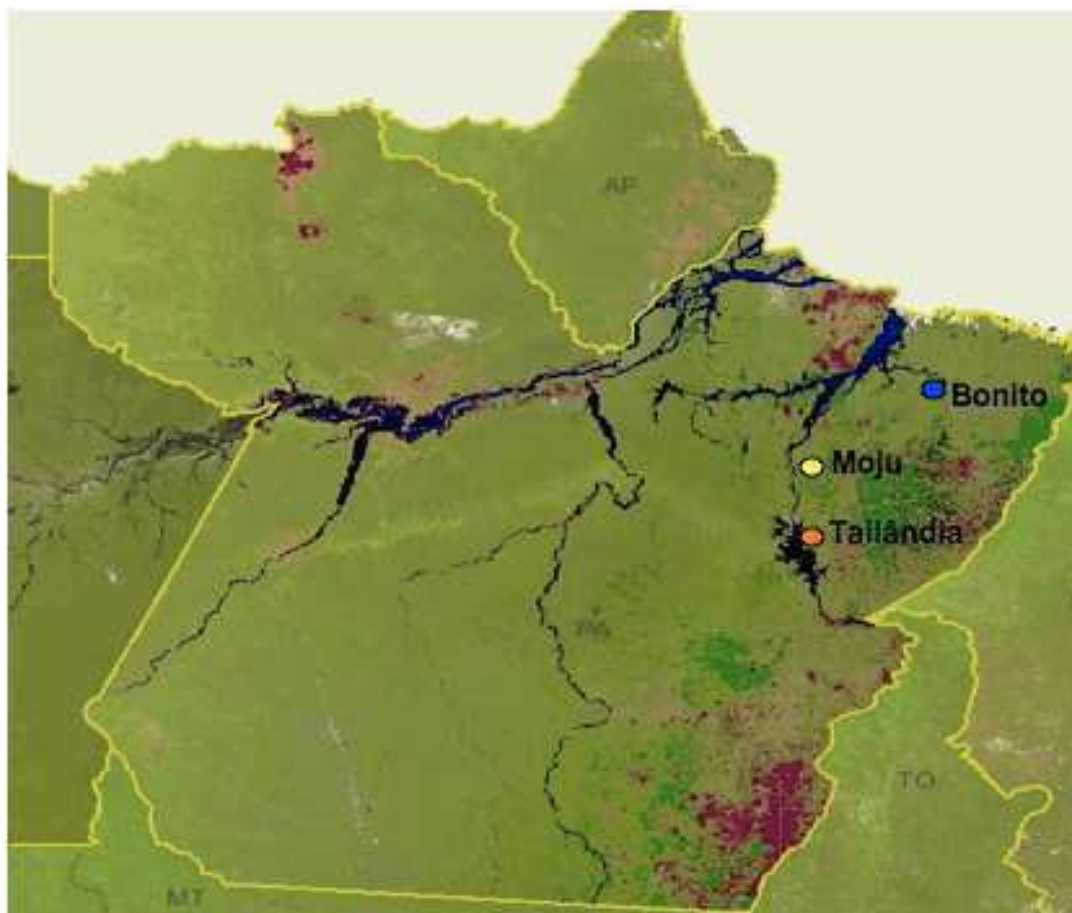


Figura 6 – Mapa dos três municípios do estado do Pará onde se encontram as quatro empresas entrevistadas. **Fonte: IBGE**

## 4.8 Resultados e Discussão

### 4.8.1 Evolução dos plantios na região de acordo com as variedades utilizadas

Atualmente, tem-se basicamente três cenários de plantios de palma na região no Estado do Pará: o *primeiro* é de um plantio antigo com praticamente 25 a 30 anos e que no momento estão passando pela primeira substituição por novas mudas; *segundo* constituído por plantios estabelecidos entre 15 a 20 anos que surgiram com empresas que



iniciaram seus plantios na década de 90 e o *terceiro* de um plantio mais recente de 0 a 4 anos de empresas que recém se instalaram na região.

As empresas mais antigas de 25 a 30 anos têm suas mudas provenientes de bancos de germoplasma que continham mudas basicamente de origem Africana, restritas a variedade do tipo (*Elaeis guineensis*) em um período onde havia basicamente uma demanda para uma única grande empresa, sendo estas mudas oriundas em sua maior parte para bancos de germoplasma formado basicamente pelo CIRAD.

Nos plantios dos anos 90, porém, a demandas de mudas ganhou certa estabilização, e com uma diversificação maior nas mudas, sendo utilizadas além da variedade da espécie (*Elaeis guineensis*) oriundas do CIRAD, foram utilizadas também a mesma espécie, porém provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa – Amazônia Ocidental na Estação Rio Urubu, além de variedades híbridas interespecíficos (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) oriundas também desse Banco de Germoplasma. Segundo (MULLER; TRINDADE, 2001), essas variedades híbridas foram trazidas em um momento de certo receio sobre o futuro dos plantios da região que estavam sobre ameaça de uma doença chamada Amarelecimento Fatal (A.F). Segundo (VIEGAS; MULLER, 2000), essa doença instalou-se inicialmente no ano de 1984 e se manteve agressivo principalmente em plantios localizados próximos a Belém, sendo uma doença de origem desconhecido e letal para espécies da variedade Africana (*Elaeis guineensis*), porém não letal para espécies da variedade (*Elaeis oleifera*) ou para os híbridos interespecíficos (*E.guineensis* x *E.oleifera*).

E finalmente, os plantios mais recentes tratam-se de variedades oriundas principalmente de quatro centros: ASD – Costa Rica; UNIVANISH, CIRAD e Embrapa- Manaus – Estação Rio Urubu. As sementes da espécie *E.guineensis* são provenientes do CIRAD, UNIVANISH, ASD – Costa Rica e Embrapa- Manaus. As mudas das variedades *E.oleifera* e das variedades interespecíficas *E.oleifera* x *E. Guineensis* são oriundas da Embrapa- Manaus e da ASD-Costa Rica. A composição dos plantios estabelecidos na região são, portanto, oriundos de quatro bancos de germoplasma diferentes, porém a maioria das mudas são oriundas da ASD – Costa Rica pertencentes as variedades intra-específicas (*E.guineensis*) e sementes híbridas interespecíficas (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) com diferentes porcentagens de

material genético da espécie *E.oleifera*, distribuídos em híbridos com 6,25%, 12,5% e 25% .

#### 4.8.2 Principais variedades encontradas na região e características dos bancos de germoplasma

Após o trabalho do campo, as principais empresas da região, foram levantadas as principais variedades encontradas nos plantios (Tabela 9). As variedades *Deli x LaMe* foram encontradas em todas as empresas avaliadas, desde a mais antiga quanto a mais recente. Além disso, houve coincidência de outras variedades, porém não encontradas em todas as empresas tais como *Deli x Ghana* (3x) e *Compacta x Ghana* (2x).

Tabela 9 – Principais variedades genéticas encontradas nas empresas

<b>Empresa</b>	<b>Variedades genéticas</b>
<b>A</b>	Deli x Compacta; Deli x Ghana; Compacta x Nigéria; Compacta x Ghana; Deli x LaMe
<b>B</b>	C2501; C 2550; C 2551; C2528; Deli x Ghana; Deli x Nigéria; Compacta x Ghana; Deli x LaMe
<b>C</b>	Yangambi; Deli x LaMe; Deli x Ekona; Deli x Avros; Kigoma ; Deli x Ghana
<b>D</b>	Deli x LaMe; C 2501 ; C 2528

A empresa A possui suas variedades oriundas exclusivamente do banco de germoplasma da ASD Costa Rica com espécies intra-específicas oriundas das variedades africana (*Elaeis guineensis*) tais como *Deli x LaMe* e *Deli x Ghana*, e espécies interespecíficas (*E.Oleifera x E.guineensis*) *Compacta x Nigéria* e *Compacta x Ghana* .

A empresa B possui variedades oriundas do banco de Germoplasma Embrapa – Amazônia Ocidental – Estação Rio Urubu, com as variedades africanas interespecíficas (*E.guineensis*) C2501, C2550, C2551, C2528 e variedades oriundas da ASD- Costa Rica com variedades africanas intra- específicas *Deli x Ghana* e *Deli x Nigéria* e variedades interespecíficas *Compacta x Ghana* .

A empresa C, possui variedades oriundas além da Embrapa – Amazônia Ocidental – Estação Rio Urubu e ASD – Costa Rica, existem também variedades oriundas da UNIVANISH e NIFOR com variedades interespecíficas *Deli x LaMe*, *Deli x Ekona*, *Ekona*, *Avros*, *Kigoma*, e *Ghana*.

E finalmente, a empresa D possui variedades interespecíficas africanas oriundas da ASD Costa Rica e espécies oriundas da Embrapa – Amazônia Ocidental – Estação Rio Urubu *C 2501* e *C 2528*.

#### 4.4.2.2 Bancos de Germoplasma

As variedades encontradas na região de plantio são oriundas basicamente de ... bancos de germoplasma, entre eles, ASD Costa Rica, Cirad (ex-IRHO), UNIVANISH, NIFOR e Embrapa – Amazônia Ocidental – Estação Rio Urubu.

A ASD Costa Rica foi criada em 1986, como um negocio independente, especializado e dedicado ao desenvolvimento de variedades altamente produtivas de sementes de dendezeiro e de clones (BREURE, 2006). A ASD possui uma grande coleção de germoplasma com uma extensiva base genética que permite os pesquisadores desenvolver sementes únicas e com variedades de clones. Atualmente, segundo dados da própria ASD, aproximadamente 55% das áreas plantadas na América do sul são provenientes da ASD, e nos plantios comerciais no mundo são responsáveis por 10% do total de área plantada. Em todas as empresas visitadas no estado do Pará, nenhuma tem algum mecanismo que comprove a qualidade fisiológica e origem genética das variedades oriundas dos bancos de germoplasma correspondente. Com o objetivo de atender a uma demanda dos principais clientes em relação à qualidade e a procedência das sementes, a ASD recebeu certificação de uma instituição independente organizado pelo Escritório Nacional de sementes do Governo o que garante a procedência das sementes através de inspeções periódicas as empresas e aos plantios de outras empresas que compram sementes da ASD (BREURE, 2006).

O banco de germoplasma da Univanish localizado na Tailândia foi a primeiro a instituição dessa natureza no país surgida por meio de uma *joint venture* com a Unilever. A Univanish possui uma das maiores coleções da variedade Deli dura oriundas das

espécies Africanas *E. guineensis*. Testes constantes têm mostrado a eficiência dessas variedades em uma excelente produção de cachos e qualidade de frutos. Além disso, durante as décadas de 1980 a 1990, as coleções adicionais de materiais de origem Africana (*Elaeis guineensis*) conhecida como Yangambi, foram importadas do banco de germoplasma da Unilever. Posteriormente, essas duas variedades foram cruzadas em programas de melhoramento *Elaeis guineensis Deli* dura x *Elaeis guineensis Yangambi* psifera, produzindo híbridos comerciais tenera *Deli* x *Yangambi* sendo posteriormente comercializados com empresas do mundo inteiro, inclusive no Brasil.

O Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) é o centro de pesquisa francês de natureza pública, industrial e comercial sobre a autoridade do ministério da Educação e pesquisa. O Cirad envolve não apenas as ciências da vida, mas também há trabalhos com ciências sociais e engenharia aplicada a agricultura. As empresas mais antigas compravam sementes diretamente do Cirad, porém o maior intercâmbio de sementes foi com a EMBRAPA Amazônia Ocidental que se estende por mais de 25 anos, sendo o maior parceiro histórico do Cirad, cuja parceria consistiu no fornecimento materiais genéticos de Origem Africana *E.guineensis* para o enriquecimento do Banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Ocidental – Estação Rio Urubu.

E por último, no Brasil, o mais importante banco de germoplasma Brasileiro concentra-se no Estado do Amazonas, na Embrapa Amazônia Ocidental, na Estação Experimental de Dendê do Rio Urubu (EERU), a 140 km de Manaus (AM). Atualmente, a estação experimental conta com mais de 400 ha, distribuídos em experimentos sobre o manejo dos solos, nutrição de plantas e melhoramento genético tanto com plantas de origem africana (*E. guineensis*) e de origem americana (*E.oleifera*). A base genética dos campos experimentais que compõem os campos experimentais foram provenientes da África, por meio do Cirad (antigo IRHO) em 1982. Esses materiais foram amplamente testados e selecionados na África e na Ásia antes de vim para o Brasil, possibilitando a Embrapa produzir sementes de alta qualidade.

O Banco de germoplasma da Embrapa é reconhecido internacionalmente pelo padrão de produção, alcançado os campos de produção de sementes, com descendências obtidas por auto-fecundações de matrizes *Dura* e *Tenera*, testadas e selecionadas pelo

CIRAD e enviadas à Embrapa, entre 1982 e 1988, possibilitando a produção de sementes com padrão de qualidade reconhecido em nível internacional. Suas matrizes são criteriosamente testadas, as quais são selecionadas em função da quantidade de óleo produzida, do crescimento em altura da planta e da resistência a doenças apresentadas pelas suas descendências. A produção de sementes de dendê na Embrapa é da ordem de dois milhões de unidades/ano com potencial para até quatro milhões de sementes/ano.

#### 4.8.3 Características agronômicas das principais espécies utilizadas nos plantios

No geral, são utilizadas 10 variedades diferentes nos plantios da região, cujas origens são diversas, apresentando características diferenciadas o que permite as empresas escolher as variedades de acordo com as especificidades da região (Tabela 10).

Tabela 10 – Principais características das variedades utilizadas nos plantios da região

<b>Variedade</b>	<b>Cacho</b>	<b>Fruto</b>	<b>Teor Óleo</b>	<b>Crescimento tronco (cm/ano)</b>	<b>Cumprimento folha</b>	<b>Tolerância seca</b>	<b>Tolerância baixa temperatura</b>	<b>Tolerância a baixa luminosidade</b>
<b>Deli x Ghana</b>	> 22kg	9 a 11g	28 a 30%	55 a 60	7,0 – 7,3	Moderada a alta	Moderada	Alta
<b>Deli x Nigéria</b>	> 22kg	9 a 11g	28 a 30%	50 a 55	7,6 – 8,0	Moderada	Moderada	Moderada
<b>Deli x LaMe</b>	< 18kg	< 9g	<26%	50 a 55	7,6 – 8,0	Alta	Baixa	Moderada
<b>Compacta x Ghana</b>	18 a 22 kg	9 a 11g	28 a 30%	40 a 45	6,6 – 6,9	Moderada a alta	Moderada	Moderada
<b>Compacta x Nigéria</b>	18 a 22 kg	9 a 11g	28 a 30%	40 a 45	6,6 – 6,9	Moderada a alta	Moderada	Moderada
<b>Deli x Compacta</b>	18 a 22 kg	9 a 11g	28 a 30%	45 a 50	6,6 – 6,9	Moderada	Moderada	Moderada
<b>Deli x Ekona</b>	17 a 21kg	8 a 11g	<27%	50 a 55	6,6 – 6,9	Moderada	Moderada	Moderada
<b>Deli x Avros</b>	18 a 22 kg	9 a 11g	28 a 30 %	55 a 60	7,0 – 7,3	Alta	baixa	Moderada
<b>Kigoma</b>	18 a 22kg	9 a 11g	28 a 30%	55 a 60	6,6 – 6,9	Moderada	Alta	Moderada
<b>Yangambi</b>	18 a 22kg	9 a 11g	28 a 30%	55 a 60	6,6 – 6,9	Moderada	Moderada	Moderada

Fonte : Adaptado ASD – Costa Rica

A variedade *Deli x Ghana* utilizadas nos plantios da região, são oriundas da ASD Costa Rica, com linhas paternas (psíferas) originárias da NIFOR Nigéria, sendo introduzidas na Costa Rica na estação experimental Kade, Gana em 1977. Essa variedade caracteriza-se pelo crescimento de tronco moderado, entre 55-60 cm por ano, com cada fruto pesando entre 9 a 11 g, com teor de óleo compreendido entre 28 a 30%. (Figura 7A). As populações iniciais da variedade *Deli* são originárias de 4 palmeiras originalmente plantadas em 1848 no Bogor Botanical Garden na ilha de Sumatra e mais tarde introduzidas em diferentes programas de melhoramento genético na Indonésia, Malásia e mais tarde trazidas para Costa Rica. Segundo Rosenquist (1986; 1992) a variedade *Deli* é a variedade mais comumente encontrada no mundo, como linhagem feminina para produção de sementes, apresentando como principal característica a boa qualidade dos cachos e crescimento vigoroso.



**Figura 7 –** A) Variedade *Deli x Ghana* com frutos entre 28 a 30 % de teor de óleo ; B) Variedade *Deli x Nigeria* com frutos nigrescentes e virescentes com 28 a 30 % de teor de óleo ; C) Variedade *Deli x LaMe* com teor de óleo moderado abaixo dos 26%; D) Variedade *Deli x Compacta* com baixo crescimento de tronco com teor de óleo de 28 a 30 % ; E) Variedade *Compacta x Ghana* com frutos entre 28 a 30 % de teor de óleo ; F) Variedade *Compacta x Nigéria* com crescimento lento do tronco com 28 a 30 % de teor de óleo ; G) Variedade *Kigoma* com tolerância acentuada a baixas temperaturas . (Fonte ASD Costa Rica)

Outra variedade também usada é a *Deli X Nigéria*. Essa variedade possui dois tipos de frutos; nigrescentes e virescentes com aproximadamente 50% de ambos os frutos, com teor de óleo compreendido entre 28 a 30%, com um crescimento de tronco considerado de moderado a lento (50 a 55 cm/ano). Essas variedades não são indicadas para climas mais secos devido à baixa tolerância à seca. Sua origem compreende linhas paternas (psíferas), sendo estas variedades desenvolvidas na NIFOR e introduzidas na Costa Rica em 1977 (Figura 7B). A população Nigéria foi introduzida na Costa Rica em 1977 do Centro de pesquisa de óleo de palma em Ghana, por meio da cooperação do Dr J. B. Wonky- Appiah, e segundo (Green 1973, Okwuagwu 1986) essas populações foram originadas de 17 plantas, (11 teneras e 6 Duras ) onde essas 17 plantas foram cruzadas de todas as formas de combinação por meio de seleção recorrente recíproca.

As variedades *Deli x LaMe*, sendo originalmente desenvolvidas na Costa do Marfim por meio do IRHO, sendo estas variedades introduzidas na Costa Rica em 1980. Os cachos dessas variedades são considerados pequenos com peso abaixo de 18kg com teor de óleo menor que 26%, porém com uma tolerância alta a períodos de secas. A variedade *Deli x LaMe* é considerada a variedade padrão de quase todos os plantios do mundo (Figura 7C). A geração parental das variedades La Me foi desenvolvida entre 1955 e 1973 pelo IRHO, sendo originadas de 21 plantas da variedade Tenera. As variedades comerciais das progênies da *Deli x LaMe* possuem frutos alongados, cascas finas e alta produção de cachos com plantas de folhas longas e caules curtos. As variedades C2501, C 2550, C 2551 e C2528 são sementes comerciais híbridas do tipo Tenera, cujos genitores são Dura (Origem Deli) e Psífera (Origem La Me). Esses genitores, segundo informação da Embrapa, são constituídos de avançado estágio de melhoramento genético selecionado a partir do desempenho de suas descendências em testes de progênies de acordo com a produtividade de óleo, resistência a doenças, crescimento em altura.

A variedade *Deli x Compacta* é proveniente de cruzamentos de plantas Deli (Dura) com palmas psíferas compactas. A variedade Compacta é originária de retrocruzamentos sucessivos de híbrido natural *E.oleifera x E.guineensis* com a variedade



*E.guineensis*. A principal característica desta variedade é o crescimento do tronco considerado lento com apenas 45 a 50 cm /ano e com folhas mais curtas que as demais variedades o que permite o plantio em uma maior densidade, com cerca de 170 palmas /ha. (Figura 7D). Segundo (ALVES et al., 2011) a variedade *E.oleifera* possui algumas características de interesse como uma qualidade óleo melhor, resistência a doenças e crescimento lento dos troncos. Obasola et al. (1976) demonstraram que há possibilidade manter o crescimento lento dos troncos do ancestral *oleifera* nos recombinantes híbridos. Alguns trabalhos (RAJANAIDU et al., 2000; ADON et al., 2001) demonstram a possibilidade de transmissão de genes que promovam o crescimento lento dos troncos pela combinação com outras origens.

A variedade *Compacta x Ghana* é oriunda do cruzamento de palmas de mães *Compacta* (dura), provenientes de retrocruzamento sucessivo de um híbrido natural *E.oleifera x E.guineensis* com linhas paternas Calabar (F5) oriundas da Nigéria (NIFOR) e introduzidas na Costa Rica na Estação experimental, Ghana. Uma das principais características dessa variedade é o crescimento lento do tronco em torno de 40 a 45 cm/ano, com comprimento folhas menores entre 6,6 – 6,9m, permitindo um plantio com densidade de 170 plantas / ha. (Figura 7E).

A outra variedade *Compacta x Nigéria* originaria do cruzamento de palmas cujas mães são compactas (duras) provenientes do retrocruzamento sucessivo do híbrido natural (*E.oleifera x E.guineensis*) com *E.guineensis* como pai (psifera) originaria da Estação experimental de Ghana onde os caules foram desenvolvidos por Nigerian for palm oil research (NIFOR). As palmas dessa variedade se caracterizam por ter folhas e troncos consideravelmente menores que as outras variedades *E.guineensis* constituindo 170 palmas /ha com tolerância de moderada a alta a seca (Figura 7F).

A variedade *Kigoma* é também utilizada, porem nos plantios mais antigos. As populações *Kigoma* vieram de aproximadamente seis plantas crescidas nos vales selvagens da Tanzânia, próximo ao lago Tanganyika. Segundo Sterling e Alvarado (2002), essa região é de clima bastante frio com temperaturas que ficam abaixo dos 12 C°, o que faz que essas plantas sejam bastante utilizadas em regiões onde as temperaturas são mais baixas. As características mais marcantes da população são a alta produção de cachos, reduzido crescimento vegetativo e alta produção de óleo de kernel (Figura 7G).

A variedade Yangambi é originária de uma única planta selecionada do Eala Botanical Garden do Yagambi no Zaire devido a sua alta produção de óleo. Descendentes dessa população foram trazidas para Indonésia (STERLING; ALVARADO, 2002). Segundo (HARTLEY, 1977; ROSENQUIST et al., 1990) a variedade Yangambi foi utilizada em programas de melhoramento, sendo um dos mais expressivos, o programa *Deli x Yangambi* cujo materiais mostraram alto rendimentos e precocidade bem como altas taxas de extração e vigorosas crescimento vegetativo desde que seja submetidos a bons tratos culturais.

#### 4.8.4 Sugestão de variedades de dendezeiro a partir de dados pluviométricos e de ocorrência do Amarelecimento fatal

Observando a série histórica de mais de 30 anos de levantamentos de dados pluviométricos na região pelo SIPAM -2010 (Sistema de proteção da Amazônia), verifica-se a clara diferença de índices de pluviométricos no estado do Pará (Figura 10). Segundos Bastos et al. (2001) ,os principais pólos de produção de dendê no estado do Pará são o Pólo de *Belém* representados pelo município de Benevides (Santa Barbara do Pará do e Santo Antonio do Taua), Município de *Bonito, Moju, Tomeaçu e Tailândia* (Tabela 11). O Pólo Belém fica localizado na região Nordeste do estado do Pará com media anual entre 2500 a 2700 mm, e nessa região devido a casos recorrente de Amarelecimento Fatal, recomenda-se variedades que tenham materiais genéticos da espécie *Elaeis oleifera* e portanto as variedades *Compacta x Ghana, Compacta x Nigéria* e *Deli x Compacta* . A variedade compacta é de originária do retrocruzamento sucessivo de um híbrido natural *E.oleifera x E. Guineensis* com *E.guineensis*. Esse material pode garantir tolerância ou resistência ao Amarelecimento Fatal.

Tabela 11 – Características populacionais e econômicas dos cinco (5) principais pólos de produção de palma no estado do Pará

<b>Pólos de produção de Palma (Km 2 )</b>	<b>População de</b>	<b>Principais atividades</b>	<b>Produto Bruto</b>	<b>Interno</b>	<b>Produção de cachos dendê</b>
Belém * (1.059,402)	1.393.399	Comercio e Indústria	10.754,77		62.777
Bonito (586.734)	13.630	Pecuaria, banana, coco, laranja e maracujá	2.695,87		63.000
Moju (9.094,107)	70.018	Pecuaria, banana, cacau, café, coco e laranja, mamão	3.343,44		140.800
Tome-Açu (5.145,338)	56.518	Pecuaria, banana, borracha, cacau, coco e pimenta do reino	4.365,16		39.000
Tailândia (4.430,203)	79.297	Pecuaria, arroz, feijao e milho	4.671,95		300.502

\* Constituído pelos municípios de Santa Barbara do Pará e Santo Antonio do Tauá (IBGE-2008)

O município de Bonito também fica localizado no Nordeste Paraense, mais ao leste do estado do Pará. Embora, localizado em uma região com uma media anual de chuvas menor que o pólo Belém, entre 2300 a 2500 mm, ainda há riscos embora menores de uma infestação por Amarelecimento Fatal. Empresas de palma localizadas no Município de Igarapé - açu localizado a 57km de Bonito já teve casos de A.F, portanto, variedades com material *Compacta* deve ser recomendado, tais como *Compacta x Ghana*, *Compacta x Nigéria*, *Deli x Compacta* além da variedade *Deli x LaMe* com alta resistência a seca em possíveis período sem chuvas e com históricos de bom desempenho em campo no estado do Pará (MULLER; TRINDADE, 2001).

O município de Moju com uma média anual de 2300 a 2500 mm, é um dos principais pólos de produção de palma no estado do Pará com grandes empresas localizadas na região, fazendo parte do presente e do futuro do desenvolvimento da agroindústria de palma. O município conta com empresas instaladas na década de 1990,

pequenos produtores e produtores independentes além de novas empresas instaladas há menos de 6 anos com projetos audaciosos de expansão. As empresas mais antigas e os produtores independentes padeceram e padecem ainda com o Amarelecimento fatal mesmo com praticas reconhecidamente aplicadas ao manejo do dendezeiro, sendo, porém verificado em entrevistas a alta incidência de Amarelecimento fatal sendo correlacionados com a quantidade de chuvas no local, pois à medida que vai se afastando de Moju em direção a Tailândia, os plantios cujas praticas de manejo são as mesmas, a taxa de infestação por A.F apresenta uma tendência a diminuir ou em alguns casos são inexistentes. Portanto, ainda no município de Moju, recomenda-se o plantio de variedades com o material *E.oleifera* presente na variedade *Compacta* tais como *Compacta x Ghana*, *Compacta x Nigéria*, *Deli x Compacta* além da variedade *Deli x LaMe* que apresenta um histórico de bom desempenho na região.

As regiões de Belém, Bonito, Moju e Tailândia apresentam um histórico de produção de palma, entretanto, a região de Tomeaçu, está passando pelo primeiro ciclo de produção de palma com a entrada de duas grandes multinacionais da Energia no Mundo: A Brasileira Petrobras e a Portuguesa Galp no projeto chamado Belém, cujo objetivo é a produção de biodiesel a partir de óleo de palma. A região de Tomeaçu esta localizado numa região de média anual de chuvas menor que a de Moju, e mesmo que em Tailândia, com medias entre 1900 a 2100 mm o que implica em variedades que apresentam alta tolerância a seca tais como a *Deli x Ghana*, *Deli x LaMe*, *Compacta x Ghana*, *Compacta x Nigéria* e *Deli x Avros*.

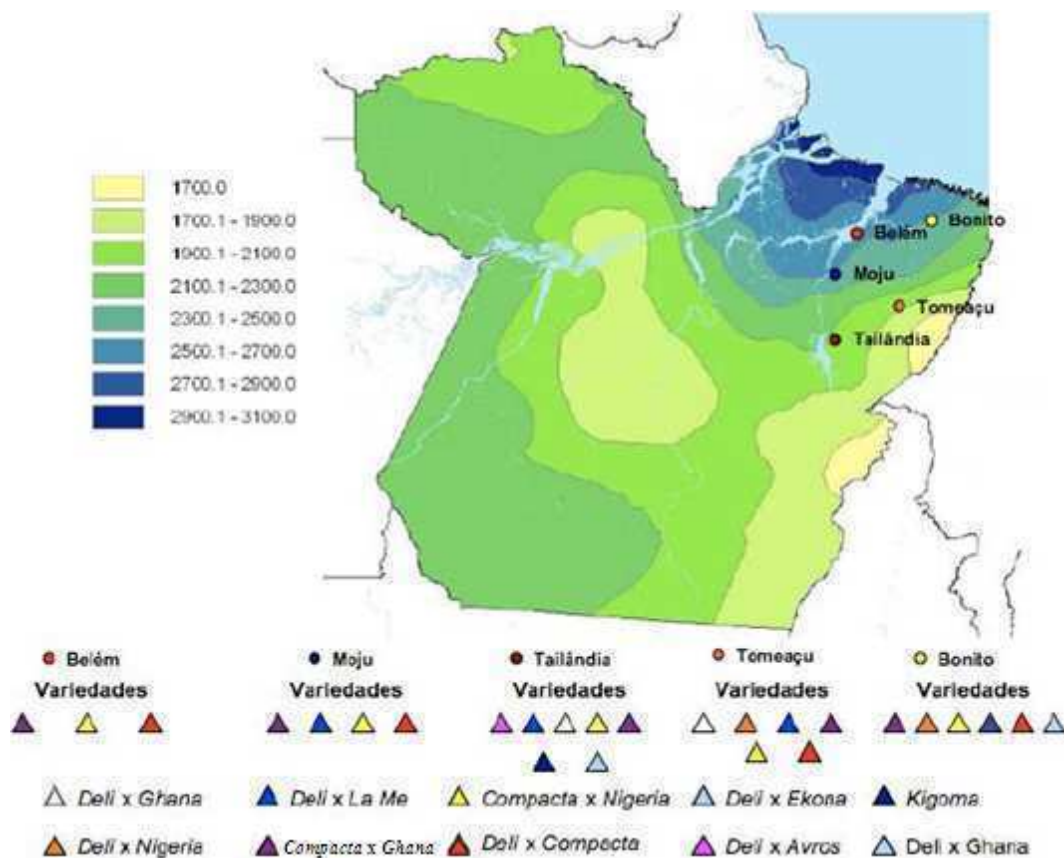


Figura 8 – Mapa climático com os principais pólos de produção de palma e respectivas variedades indicadas em cada região. Fonte mapa adaptado do SIPAM 2010.

O Pólo de Tailândia fica localizado basicamente em duas áreas diferentes no que diz respeito a índice de chuvas: uma região mais úmida com médias anuais de 2100 a 2300 mm e uma região mais seca no qual se concentra a maior parte dos plantios com média anuais que de 1900 a 2100 mm. Basicamente, nessa região, ocorrem três meses de seca mais acentuada, que geralmente se estende por agosto, setembro e outubro (BASTOS et al., 2001). Nessas regiões, segundo observações feitas em *loco*, o número de ocorrências de Amarelecimento fatal representa menos de 1 % do total do plantio. Esse período de seca, segundo informações obtidas em *loco* é importante, pois segundo os biólogos e agrônomos, a quebra do ciclo de pragas depende das chuvas. Portanto, não apenas o Amarelecimento fatal, mas pragas e doenças têm sua infestação diminuída por

esse período. Dessa forma, nessa região recomenda-se prioritariamente variedades que tenham tolerância alta ou moderada a seca tais como *Deli x LaMe*, *Deli x Avros*, *Deli x Ghana*, *Compacta x Ghana* e *Compacta x Nigéria*.

#### 4.9 Conclusão

O Brasil tem potencial para consolidar-se como produtor de óleo de palma do mundo, e o estado do Pará destaca-se como principal produtor nacional. Atualmente existem três ciclos de plantios na região, onde os primeiros ciclos de palma estão encerrando nesse ano, com a substituição de antigos por novos plantios, cujas sementes são basicamente de 10 variedades, oriundas principalmente da ASD- Costa Rica para o abastecimento de empresas nacionais e multinacionais distribuídas em 5 pólos de produção de palma. A maior ameaça ainda é o amarelecimento fatal cuja origem é desconhecida, embora haja uma tendência a correlação com índice de chuvas e a principal estratégia para viabilizar os plantios na região é a utilização de variedades que contenham material originário da espécie nativa *Elaeis oleifera* resistentes ou tolerantes a doença. A partir da adequação das variedades as condições climáticas será possível otimizar a sustentabilidade dos plantios a médio e a longo prazo o que poderá garantir a expansão da dendeicultura na região.

#### Referências

- ADON, B.; COCHARD, B.; FLORI, A.; POTIER, F.; QUENCEZ, P.; DURAND, T. Introgression of slow vertical growth in improved oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) populations. In: INTERNATIONAL. PALM OIL CONGRESS. – AGRICULTURE, 2001, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: Malaysian Palm Oil Board, 2001. p. 210-217.
- AJANAIDU, N.; JALANI, B.; KUSHAIRI, D.; RAFII, M.Y.; MOHD, D. Breeding strategies for the oil palm materials PS1 and PS2 and future PS series. In: SEMINAR ON PS1 AND PS2 PLANTING MATERIALS, 1999, Kuala Lumpur. **Proceedings...** p 76-90.
- ALVES, S.A.O. **Resgate *in vitro* de híbridos interespecíficos de dendezeiro (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*)**. 2007. 63 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007.

ALVES, S.A.O.; LEMOS, O.F. de.; SANTOS, F.B.G. SILVA, A.L.da. *In vitro* embryo rescue of interespecifics hybrids of oil palm (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*). **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Kuala Lumpur, v. 2. p. 1-7, 2011.

BARCELOS, E.; AMBLARD, P.; BERTHAUD, J.; SEGUIN, M. The genetic diversity of the American oil palm, *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés revealed by nuclear RFLP markers. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PALM OIL GENETIC RESOURCES AND UTILIZATION, 2000, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: The Malaysian Palm Oil Board, 2000. p. 173-192.

BARCELOS, E.; SECOND, G.; KAHN, F.; AMBLARD, P. In evolution, variation and classification of palms. **Memorium Botanical Garden**, New York, n. 83, p. 191–201, 1999.

BARCELOS, E.; SEGUIN, M.; BERTHAUD, J.; AMBLARD, P. Genetic diversity and relationship in American and African oil palm as revealed by RFLP and AFLP molecular markers. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1105-1114, 2002.

BASTOS, T.; MULLER, A.; PACHECO, N.; NEIVA, S.M.; DELGADO, A.E. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do dendezeiro no estado do Pará. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 564-570, 2001.

BASIRON, Y. Palm oil production through sustainable plantations. **Europhytica Journal Lipid Science Technology**, Kuala Lumpur, v. 109, p. 289–295, 2007.

BILLOTE, N.; RISTERUCCI, A.M.; BARCELOS, E.; NOYER, J.L; BAURENS, F.C. Development, characterisation and across-taxa utility of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) microsatellite markers. **Genome**, Toronto, v. 44, p. 413-425, 2001.

BOARI, A.J. **Estudos realizados sobre o amarelecimento fatal do dendezeiro (*Elais Guineensis* Jacq)**. Belém: Embrapa Amazonia Oriental, 2008. 66 p.

BREURE, C.J. Performance of ASD's oil palm parent material in South Sumatra the search for elite planting material for Indonesia. **ASD Oil Palm Papers**, Kuala Lumpur, n. 29, p. 19-30, 2006.

CADENA, M.C.; MORALES, A.D.; PABON, J.D.; MORENO, R.; ORTIZ, J.R. Relationship between the 1997/98 El Niño and 1999/2001 La Nina events and oil palm tree production in Tumaco, Southwestern Colombia. **Advances in Geosciences**, Göttingen, v. 6, p. 195–199, 2006.

GREEN, A.H. **Annual review of research 1971**. London: Unilever Plantations Group, 1973. 24 p. (Internal Report).

HARTLEY, C.W.S. **The oil palm**. 2<sup>nd</sup> ed. London: Longman, 1977. 806 p.

\_\_\_\_\_. **The oil palm (*Elaeis guineensis*)**. London: Longman, 1988. 806 p.

HOMMA, A.K.O.; TRINDADE, J.A.; MULLER, A.A. Bases para uma política de desenvolvimento da cultura do dendezeiro na Amazônia. In: VIÉGAS, I.J.; MÜLLER, A.A. (Ed.). **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 11-30.

HENSON, I. Modelling seasonal variation in oil palm bunch production using a spreadsheet programme. **Journal of Oil Palm Research**, Kuala Lumpur, v. 17, p. 27-40, 2005.

JACQUEMARD, J.C. **Le palmier huile collection**. Paris: Le Technicien de Agriculture Tropicale GP Maisonneuve and Larose, 1995. 207 p.

KALLARACKAL, J.; JEYAKUMAR, P.; SUMAN, G. J. Water use of irrigated oil palm at three different arid locations in Peninsular India. **Journal of Oil Palm Research, Malasya**, v. 16, n. 1. p.45-53, 2004.

MULLER, A.A.; TRINDADE, J. F. **Agronegocio do dendê: uma alternativa social, economica e ambiental para o desenvolvimento sustentavel da Amazonia**. Belém: CPATU, 2001. 288 p.

NEI, M. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. **Genetics**, London, v. 89, p. 583-590, 1978.

OBASOLA, C.O.; OBESESAN, I.O.; OPUTE, F.I. Breeding of short stemmed oil palm in Nigeria. In: INTERNATIONAL AGRICULTURE OIL PALM CONFERENCE, 1976, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur, 1976. p. 17-38.

OKWUAGWU, C.O. The genetic base of the NIFOR oil palm breeding program. In: INTERNATIONAL WORKSHOP OIL PALM GERMPLASM AND UTILIZATION, 10., 1986, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur. PORIM, 1986. p. 228-237.  
OLLAGNIER, M.; OCHS, R. Gestion de la nutrition minérale des plantations industrielles de palmier à huile: economies d'engrais. **Oléagineux**, Paris, v. 36, n. 8/9, p. 410-421, 1981.

RAJANAIDUA, N.; KUSHAIRI, D.; USHAIRI, D.; RAFFI, M.Y. Oil palm genetic resources and their utilization - a review. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON OIL PALM GENETIC RESOURCES AND UTILIZATION, 2000, Kuala Lumpur.

ROSENQUIST, E.A. The genetic base of oil palm breeding populations. In. INTERNATIONAL WORKSHOP ON OIL PALM GERMPLASM AND UTILIZATION, 1986. **Proceedings...** p. 27-56.



\_\_\_\_\_. Some ancestral palm and their descendants. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE SCIENCE OF OIL PALM BREEDING, 1992, Montpellier. **Proceedings...**

ROSENQUIST, E.A.; CORLEY, R.H.; GREEF, W. Improvement of tenera populations using germplasm for breeding program in Cameroon and Zaire. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON PROGRESS OF OIL PALM BREEDING POPULATION, 1990, Kuala Lumpur. **Proceedings...**

SANTOS, M.A.S.; D'AVILA, J.L.; COSTA, R.M.Q. **O comportamento do mercado de óleo de dendê no Brasil e na Amazônia.** Belém: Banco da Amazônia S.A., 1998. 27 p. (Estudos Setoriais, 11).

STERLING, F.; ALVARADO, A. Historical account of ASD's oil palm germplasm collections **ASD Oil Palm Papers**, n. 24, p. 1-16, 2002.

VIEGAS, I.; MULLER, A.A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira.** Belém: EMBRAPA, CPATU; Manaus: EMBRAPA, CPAA, 2000. 374 p.

## 5 ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DO DENDEZEIRO NO ESTADO DO PARÁ

### Resumo

O Brasil tem um enorme potencial na utilização de diferentes matrizes energéticas e o óleo de palma surge principalmente na região Norte como uma alternativa. Mas para produção dessas fontes, entre elas, o óleo de palma, é necessário o entendimento de todo gasto energético utilizado na obtenção dessas matrizes assim como o inventário das emissões dos gases do efeito estufa liberados na agroindústria durante a produção do óleo. Por este motivo, o objetivo desse trabalho foi avaliar o ciclo de vida da agroindústria de palma por meio de dados coletados em campo e utilizados em modelos de predição de gases do efeito estufa do WRI/WBCSD. O uso do diesel e dos fertilizantes são os maiores responsáveis por emissões de gases do efeito estufa na agroindústria do dendezeiro.

Palavras-chave: Óleo de palma; Inventário; Efeito estufa

### Abstract

The Brazil has the great potential for use of several energetic sources and the oil palm is the one major in the north region. However, to decide which the best alternative, is necessary to know the real impacts of vegetable oil production and to measure them. The assessment of these impacts can use the WRI/WBCSD model to access the main greenhouse gases during palm oil production. The use of diesel and fertilizers were the more responsible to emission of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>).

Keywords: Oil palm; Inventory; Greenhouse gases

### 5.1 Introdução

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma planta originária da África, constando no relato dos primeiros navegadores como paisagem típica da região desde o século XV. A planta foi introduzida no continente americano junto com os escravos chegando ao Brasil no século XVI, na Bahia (ALVES, 2007). Ao longo dos séculos, houve o crescimento da produção, e no Brasil, o Estado do Pará ganhou o maior destaque entre outras coisas pelo

clima favorável. Em termos mundiais, a Indonésia e Malásia são os dois maiores produtores mundiais (Gráfico 3).

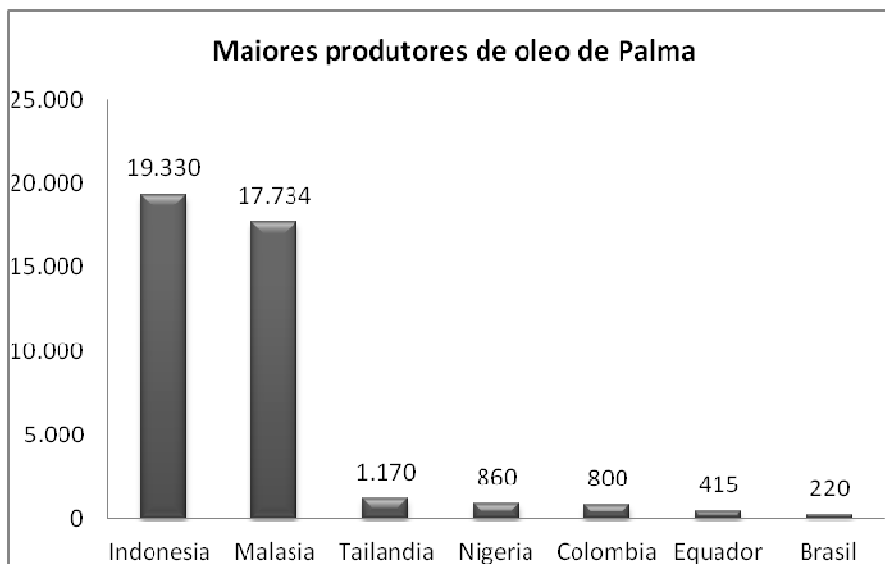


Gráfico 3 – Maiores produtores de óleo de palma no mundo

Atualmente, o mercado por óleos vegetais encontra-se em franca expansão não apenas para a demanda alimentícia, mas também para produção de biodiesel e nesse sentido o Brasil tem um enorme potencial devido a uma biodiversidade sem igual no mundo, além de uma vasta extensão territorial com uma diversidade única de biomas existentes que proporcionam excelentes oportunidades de desenvolvimento de matrizes energéticas (OSAKI; BATALHA, 2008). Esses óleos vegetais são oriundos basicamente da soja, algodão, dendê, milho, amendoim e mamona, e esses óleos não apenas como produto no seu estágio final, o processo pelo qual esses óleos são produzidos é cada vez mais importante, ou seja, da muda no campo até a extração de óleo na indústria, todo o processo precisa de qualidade na cadeia produtiva dessas oleaginosas.

Segundo (GARRIDO, 2004), em um cenário de expansão das relações comerciais com o resto do mundo torna-se imprescindível desenvolver um mecanismo institucional que de fato permita ao Brasil defender seus interesses perante fóruns internacionais que regulamentem práticas comerciais. Barreiras tarifárias e não tarifárias, há muito tempo já são usados como forma de controle de entrada de produtos nacionais em outros países,

mas diferentemente das barreiras tarifárias que de certa maneira já são bem delimitadas e estudadas, as barreiras não tarifárias ainda são alvo de bastante discussão, pois há uma gama de possibilidades de restrições a produtos brasileiros, tais como as questões ambientais, sociais, sanitárias e condições de trabalho (BARRAL, 2002; PRAZERES, 2002; GARRIDO, 2004). Segundo (WICKE et al., 2007; ALVES et al., 2011), principalmente no Sudeste Asiático a dendeicultura tem sido associada com maiores problemas tais como desmatamento da floresta tropical, destruição ecológica de habitats naturais e o aumento dos conflitos sociais sendo então sua sustentabilidade debatida intensamente em muitos países.

Segundo (YUSOF, 2006; BARISON, 2007) o aumento de demanda por óleos vegetais e o conseqüente aumento dos plantios em escala mundial, as questões relacionadas apenas aos aspectos econômicos deixaram de ser o único foco e o aspecto da sustentabilidade do plantio também, passou a ser integrado nas estratégias do agronegócio do dendê e a forma de como isso pode ser estruturado em boas práticas na produção de óleo de palma, trazendo consigo as dimensões, econômicas, ambientais e sociais dessa atividade.

Em se tratando especificamente do dendezeiro, o interesse global em produtos sustentáveis requer uma revisão de como as plantações de dendê tem se desenvolvido para assegurar que o óleo de palma produzido realmente esteja em acordo com os padrões estabelecidos (BARISON, 2007). Em comparação com outras oleaginosas encontradas no mercado, o dendezeiro é a mais produtiva, alcançando em média cinco toneladas de óleo por hectare, enquanto que a soja, por exemplo, produz apenas 0,5 toneladas, isto é, em termos práticos para produzir o mesmo que o dendezeiro, a soja precisaria de 10 hectares a mais sendo basicamente, em termos agrícolas de produção, o dendê é mais sustentável que as demais oleaginosas (ALVES et al., 2011). Do dendezeiro são extraídos dois tipos de óleo, um extraído do mesocarpo, chamado de óleo de palma e outro extraído da amêndoa chamado de óleo de palmiste, sendo a quantidade deste último de 10% em relação ao óleo de palma. Além disso, os dois possuem diferentes utilidades no mercado, enquanto o óleo de palma é voltado principalmente para indústria alimentícia, o óleo de palmiste é votado para indústria oleoquímica. (VIEGAS; MULLER, 2000).

Atualmente no mundo existem varias instituições responsáveis pela normatização de padrões aceitáveis de sustentabilidade e de certificações em diversos ramos da economia e agricultura (SILVA et al., 2008). No caso dos dendezeiros, há uma grande preocupação com a questão da certificação e sustentabilidade. Segundo Barison (2007), em 2004 foi estabelecida uma organização com fins não lucrativos como objetivo de promover o crescimento e o desenvolvimento sustentável da dendeicultura no mundo, chamado de Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). Essa organização é composta por grandes produtores de óleo de palma espalhados no mundo, ambientalistas e algumas ONGs, sendo implantadas ferramentas na formulação, sobre princípios e critérios para produção sustentável. A sustentabilidade pode ser descrita em três dimensões: a ambiental, a social e a econômica, sendo essa tridimensionalidade denominada *the triple bottom line*. Segundo Sonnemann 2005, a meta é expandir os aspectos para incluir as dimensões sociais e ambientais, criando negócios mais sustentáveis. E uma das maneiras de avaliar a sustentabilidade de toda uma atividade é análise do ciclo de vida (ACV).

Segundo Chehebe 1998, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é um instrumento de avaliação do impacto ambiental ligado a um produto ou processo que vão desde a retirada das matérias-primas do meio ambiente que entram no sistema produtivo ate o produto final. Na agroindústria de palma, há um ciclo fechado entre a matéria prima que entra e o produto final, ou seja, o óleo de palma que pode servir para indústria alimentícia ou de biodiesel. Pois quando essas fontes são utilizadas pelos automóveis, o carbono liberado é absorvido por essas plantas no processo de crescimento, podendo neutralizar o carbono emitido, formando um ciclo fechado (Figura 9). Portanto, o balanço de gases do efeito estufa torna-se um importante critério de sustentabilidade para os biocombustíveis se comparado com os combustíveis fósseis (MAY et al., 2005).

Entretanto, segundo Wicke et al. (2007) a análise de sustentabilidade de um plantio de dendezeiro não se resume a apenas ao uso ou não de biocombustíveis assim como a liberação de gases pelo motores de veículos, há também outras etapas que envolvem a produção dessas matrizes energéticas relacionadas principalmente a mudança do uso da terra associadas com a produção da biomassa tais como combustíveis fósseis para maquinaria, fertilizantes e pesticidas que podem gerar emissões dos gases do efeito estufa.

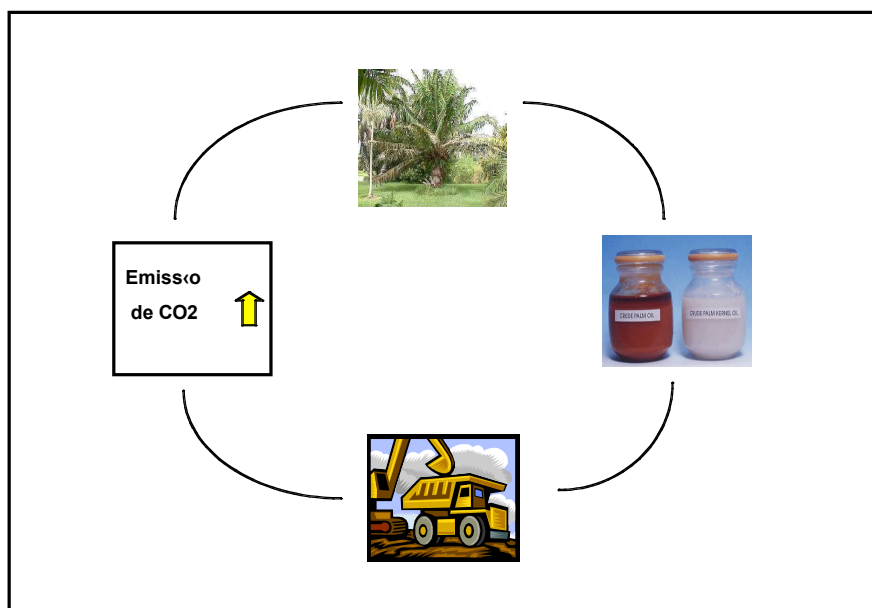


Figura 9 – Ciclo fechado de produção e absorção de CO<sub>2</sub> do biodiesel

## 5.2 Objetivos

Dessa maneira, o objetivo do trabalho foi:

- 1- Estudar o ciclo de vida da agroindústria do dendê.

## 5.3 Material e Métodos

Os dados foram coletados dentro de um mesmo padrão de produção encontrados de forma majoritária nos plantios da região em uma produção de 20 toneladas de cachos por hectare em um total de 183 plantas por hectare, com uma taxa de extração de óleo de 20%.

Os modelos de predição de emissões de gases do efeito estufa a partir da aplicação de fertilizantes, utilização de diesel e energia elétrica podem ser utilizados a partir de modelagem, entre eles, o do *World Resources Institute/World Business Council for Sustainable Development - WRI/WBCSD*. O WRI (*World Resources Institute*) é uma organização não-governamental que atua em conjunto com corporações, empreendedores

e investidores, buscando acelerar as mudanças nas práticas de negócio e encontrar soluções que enfrentem criativamente os desafios sócio-ambientais.

O WBCSD (*World Business Council for Sustainable Development*) é uma coalizão de mais de 100 companhias multinacionais que compartilham valores de comprometimento com o ambiente, princípios de crescimento econômico e desenvolvimento sustentável. Seus membros representam 34 países e mais de 20 setores industriais, e através de sua rede, compartilham suas experiências em aplicar o conceito de eco-eficiência, bem como suas idéias com a comunidade dos negócios

Os protocolos WRI/WBCSD estabelecem categorias de emissões que visam estabelecer os limites operacionais a serem contabilizados (Tabela 12). Nesse trabalho foram consideradas as emissões de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, as quais são consideradas as mais importantes de origem antropogenica em sistemas relacionados com a agricultura (IPCC, 2006). O estudo foi realizado com base em informações levantadas diretamente no campo em plantios da região, localizado no Município de Moju.

Tabela 12 – Categorias de emissões segundo a WRI/WBCSD

<b>Emissões diretas de GEEs</b>	Fontes de emissões controladas ou não pela empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissões geradas em processos específicos como adubação e correção do solo;</li> <li>• Combustão móvel (transporte de matéria-prima, produtos, dejetos)</li> </ul>
<b>Emissões indiretas</b>	Emissões geradas para produção da eletricidade consumida pela empresa.	
<b>Outras emissões diretas</b>	Fontes de emissões que não pertencem a empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte terceirizado;</li> <li>• Uso dos produtos vendidos (Energia elétrica e vapor de terceiros)</li> </ul>

Os cálculos dentro da agroindústria de palma não foram contabilizados todas as fontes diretas e indiretas sugeridas pela WRI/WBCSD devido a ausência de dados completos para o cálculo de todas as emissões. As fontes consideradas foram as seguintes:

Diretas: Emissões de CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O originadas da adubação, emissões originadas nos transportes dos cachos;

Indiretas: Emissões originadas na produção da eletricidade consumida pela empresa;

Essas atividades abordam especificamente as atividades agrícolas das empresas que são a coleta de cachos, transporte de mudas e atividades industriais que são a energia elétrica utilizada no processamento de cachos.

O cálculo das emissões diretas provenientes do uso de fertilizante a base de nitrogênio foram calculados de acordo com o modelo da WRI/WBCSD e emissões de N<sub>2</sub>O direta são estimadas em toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>eq) a partir da equação abaixo:

$$N_2O_{direta} = [(F_{sn} + F_{on} + F_{cr}) * EF] * 44/28$$

F<sub>sn</sub> = Fertilizantes sintético, tN/ano;

F<sub>on</sub> = Fertilizantes Orgânicos, tN/ano;

F<sub>cr</sub> = N de resíduos, tN / ano,

EF= Fator de emissão

44/28 = Conversão N→N<sub>2</sub>O

A quantidade de fertilizantes orgânicos e de fontes residuais não foram fornecidos, sendo assim, o cálculo foi estruturado a partir de dados de fertilizantes sintéticos. Após obtido o valor das emissões em Toneladas de N<sub>2</sub>O, o valor de CO<sub>2</sub> liberado será obtido pelo fator de emissão 0,3.

Pará o cálculo das emissões de CO<sub>2</sub> a partir do consumo de eletricidade da rede podem ser estimadas multiplicando o consumo de eletricidade pelo fator de emissão média para o Sistema Interligado Nacional e este valor pode variar. O valor publicado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e publicado no site [http: // www.mct.gov.br/index.php/content/view/74695.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74695.html) é de 0,0293 t CO<sub>2</sub>e/MWh.

O cálculo das emissões de CO<sub>2</sub> devido ao consumo de combustíveis fósseis



foram estimadas multiplicando o consumo reportado pelo fator de emissão para o combustível utilizado do modelo oriundo WRI/WBCSD que adota como valor de emissão 0,0027 t CO<sub>2</sub>/l de diesel emitido. A coleta dos dados foram realizadas em três (3) visitas, distribuídas em uma (1) visita por mês, nos meses de julho, outubro e novembro de 2010.

## 5.4 Resultados

### 5.4.1 Análise do ciclo de vida na agroindústria do dendzeiro

Ao analisar o fluxo de gases do efeito estufa na produção de óleo de palma é possível visualizar algumas entradas (inputs) e saídas (outputs) do sistema que se iniciam na fase de viveiro indo até a extração do óleo de palma na agroindústria. Na agroindústria de palma foram verificadas em campo todas essas etapas que começam no viveiro, passando pela área de plantio e que se estendem até a indústria de extração de óleo. Didaticamente, essas fases são divididas em três subfases; *primeiro* relacionado a fase do cultivo que vai desde a mudas no viveiro até o estabelecimento das plantas, que se chama plantação do dendzeiro; *segundo* que é a fase de colheita dos frutos e *terceiro* relacionado ao processo de extração de óleo na Indústria (Figura 10).

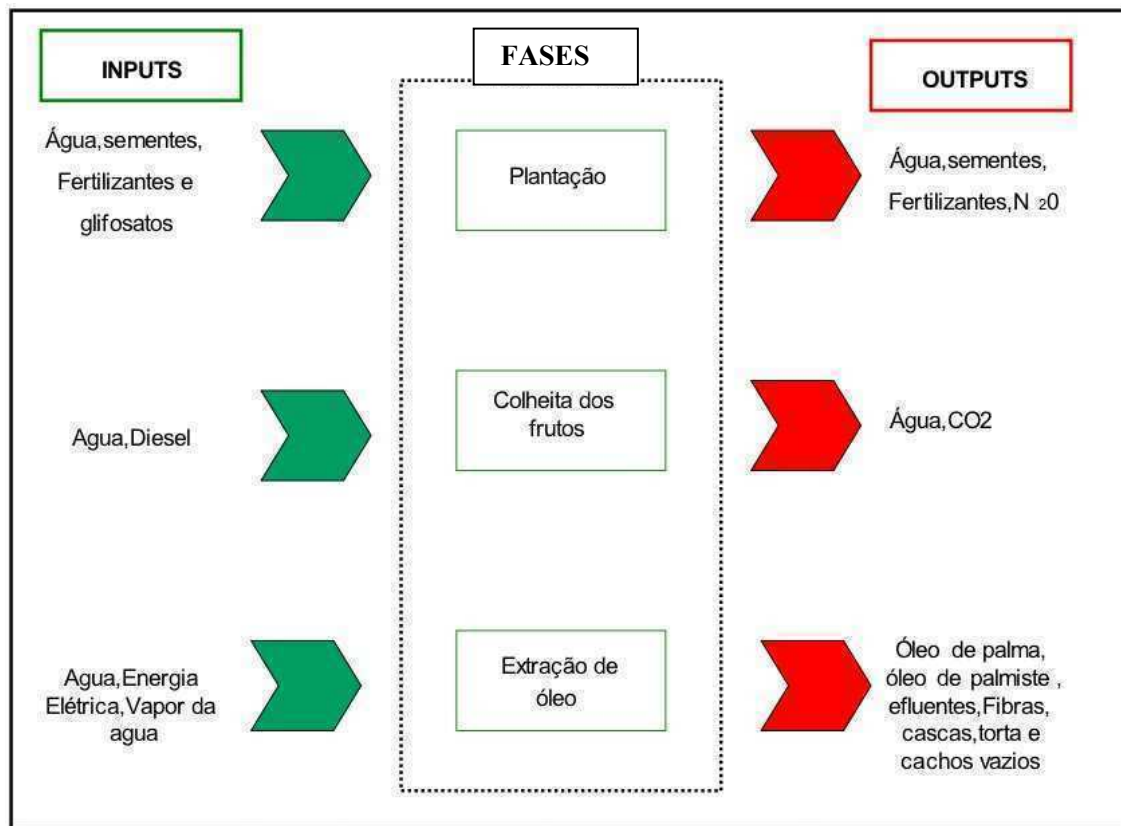


Figura 10 – Diagrama do ciclo de vida da produção de óleo de palma verificado na Agroindústria do dendê

Na figura abaixo é possível visualizar as quantidades de CO<sub>2</sub> Liberado na produção de uma tonelada de óleo de palma (Gráfico 4), sendo o uso do diesel o maior responsável pela quantidade de CO<sub>2</sub> emitido.

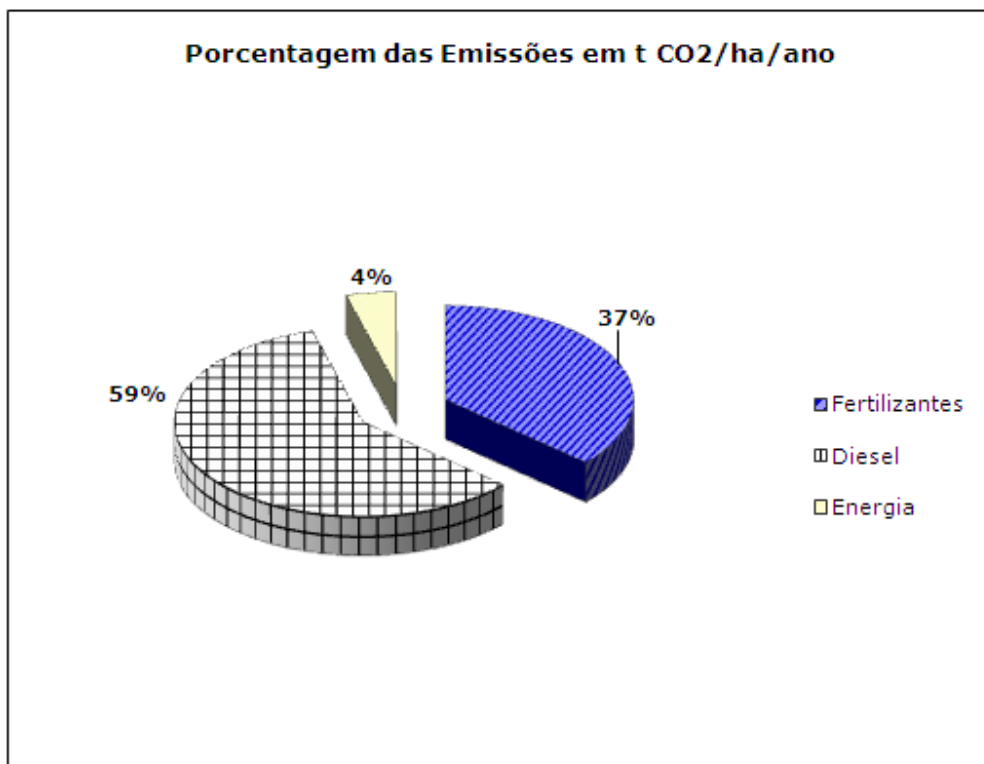


Gráfico 4 – Emissões em toneladas de CO<sub>2</sub> de cada fonte energética

#### 5.4.1.1 Primeira subfase: plantação do dendezeiro

Nesta etapa, que inicia no viveiro e vai até a fase pré-colheita, os inputs considerados resumem-se a água, sementes, herbicidas e fertilizantes (Figura 12). Na região Norte, a incidência de chuvas são intensas, alcançando a média de 2450 mm por ano nas regiões onde se concentram os plantios e devido a alta incidência de chuvas, não ha necessidade de irrigação no plantio (VIEGAS; MULLER, 2000). O espaçamento dos plantios são triangulares 9x9 m (Figura 11) e a densidade é de 148 plantas por hectare. Dentro do plantio, são utilizados herbicidas nos círculos próximos a planta no controle de algumas ervas indesejáveis, sendo que essas aplicações variam, de 1 a 3 vezes por ano em uma quantidade que varia de 0,1 a 0,3 kg/raio/ano.

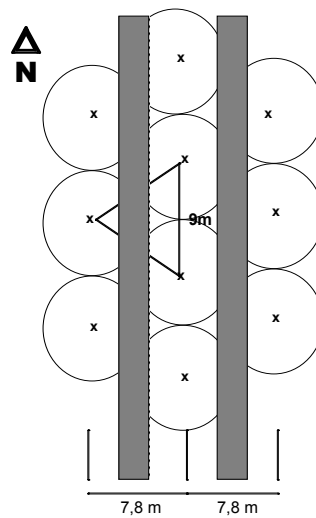


Figura 11 - Plantio em triângulo equilátero do dendzeiro (Fonte: EMBRAPA-2005)

O outro input da primeira fase é o uso de fertilizantes, principalmente aqueles oriundos do nitrogênio (N), provocando a emissão de gases do efeito estufa e da liberação de N<sub>2</sub>O por meio da aplicação do fertilizante em campo. Segundo o IPCC 2006, o óxido nítrico possui um potencial 310 vezes maior que o CO<sub>2</sub> quando se refere ao efeito estufa. A quantidade de fertilizante utilizada varia de acordo com a visível deficiência de alguns nutrientes, tratos culturais e material genético, e as médias encontradas das quantidades de elementos varia desde 1,1kg/ha/ano para o Boro a 59,94 kg/ha/ano de nitrogênio (Figura 12).

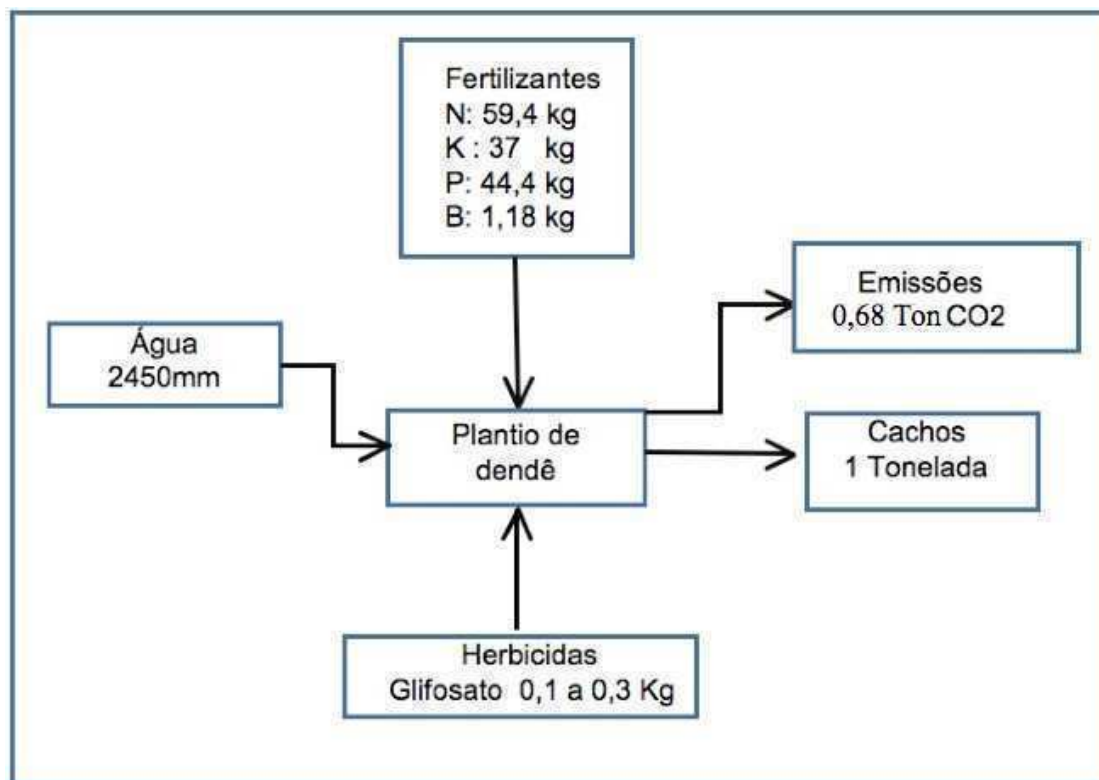


Figura 12 – Análise do ciclo de vida da primeira subfase da agroindústria do dendezeiro verificado nas indústrias de palma da região: Subfase: Plantação do dendezeiro

As emissões dos gases do efeito estufa resultantes do uso de fertilizante a base de nitrogênio foram calculados de acordo com o modelo da WRI/WBCSD e emissões de  $N_2O$  direta são estimadas em toneladas de  $CO_2$  equivalente ( $tCO_2e$ ). Para o cálculo das emissões de gás carbônico, foram coletados dados da quantidade média de fertilizantes utilizados na agroindústria das regiões (Tabela 13).

Tabela 13 – Quantidade média de fertilizantes utilizados na Agroindústria do dendê em plantios maduros

<b>Insumo</b>	<b>Total Geral (Kg)</b>	<b>Teor de Nitrogênio (N%)</b>	<b>Quantidade (Kg)</b>
Sulfato de Amônia	400.000	20	80.000
Uréia	400	2	8
NPK 20.05.20	324.188	20	64.837
<b>Total</b>	<b>724.588</b>		<b>144.845</b>

De posse dos dados da quantidade de nitrogênio utilizado foram calculadas as emissões de gases do efeito estufa de acordo com o protocolo WRI/WBCSD (Tabela 14).

Tabela 14 – Cálculo das emissões de gases do efeito estufa a partir da quantidade de Nitrogênio aplicado

<b>Inventário das emissões dos gases de CO<sub>2</sub></b>					
<b>Adições antrópicas de N</b>	<b>Fsn (Kg)</b>	<b>Fon</b>	<b>Fcr</b>	<b>EF</b>	<b>Emissões (Kg)</b>
Fertilizantes sintéticos	144.845	-	-	0,01	1.448,45
Dejetos animais	-	0	-	0,01	0,00
Resíduos de coleta	-	-	0	0.01	0,00
Total de kg N <sub>2</sub> O					2.274.06
Total de tCO <sub>2</sub>					682, 218

#### 5.4.1.2 Segunda subfase: colheita de cachos

A colheita do dendê é manual, entretanto há a necessidade de utilização de alguns caminhões para captação dos cachos colhidos, e esses caminhões são movidos por combustível fóssil (diesel) liberando CO<sub>2</sub> para atmosfera (Figura 13).

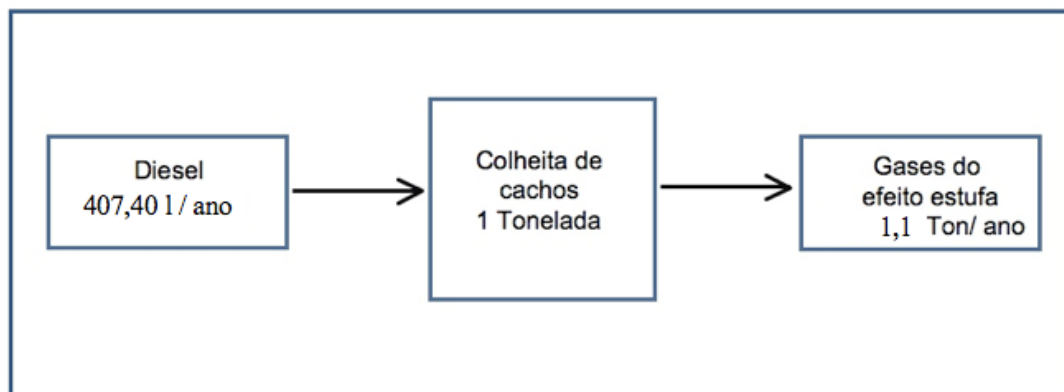


Figura 13 - Análise do ciclo de vida da segunda subfase da agroindústria do dendzeiro verificada nas indústrias de palma da região: Subfase: Colheita de cachos

Os dados obtidos são referentes ao ano de 2010, obtendo-se uma média de 407,4 litros de Diesel \ Ton de cacho (Tabela 15). A intensidade da colheita dependerá da produtividade do plantio. Os dados obtidos foram referentes ao ano de 2010, obtendo-se uma média de 1,1 toneladas CO<sub>2</sub>/ha/ano.

Tabela 15 – Média do consumo de diesel (Litros) em 2010 para produção de óleo de palma da região de acordo as atividades agrícolas.

<b>Atividade</b>	<b>Consumo/ Tonelada de óleo de palma</b>	<b>Tipo de Combustível</b>	<b>Fator de emissão</b>	<b>Total de CO<sub>2</sub>e (tCO<sub>2</sub>)</b>
Transporte de mudas	101,85	Diesel	0,0027 tCO <sub>2</sub> /l de diesel	0,275
Colheita de cachos	264,81	Diesel	0,0027 tCO <sub>2</sub> /l de diesel	0,715
Transporte de óleo	40,74	Diesel	0,0027 tCO <sub>2</sub> /l de diesel	0,11
<b>Total</b>	<b>407,4</b>			<b>1,1</b>

#### 5.4.1.3 Terceira Subfase: extração de óleo na agroindústria

E por último, a fase da extração de óleo há três principais inputs: *Energia elétrica* necessária para movimentação da indústria que promove a extração do óleo; *Água* necessária para produção de óleo e *cachos cheios*, matéria prima para produção de óleo de palma (Figura 14).

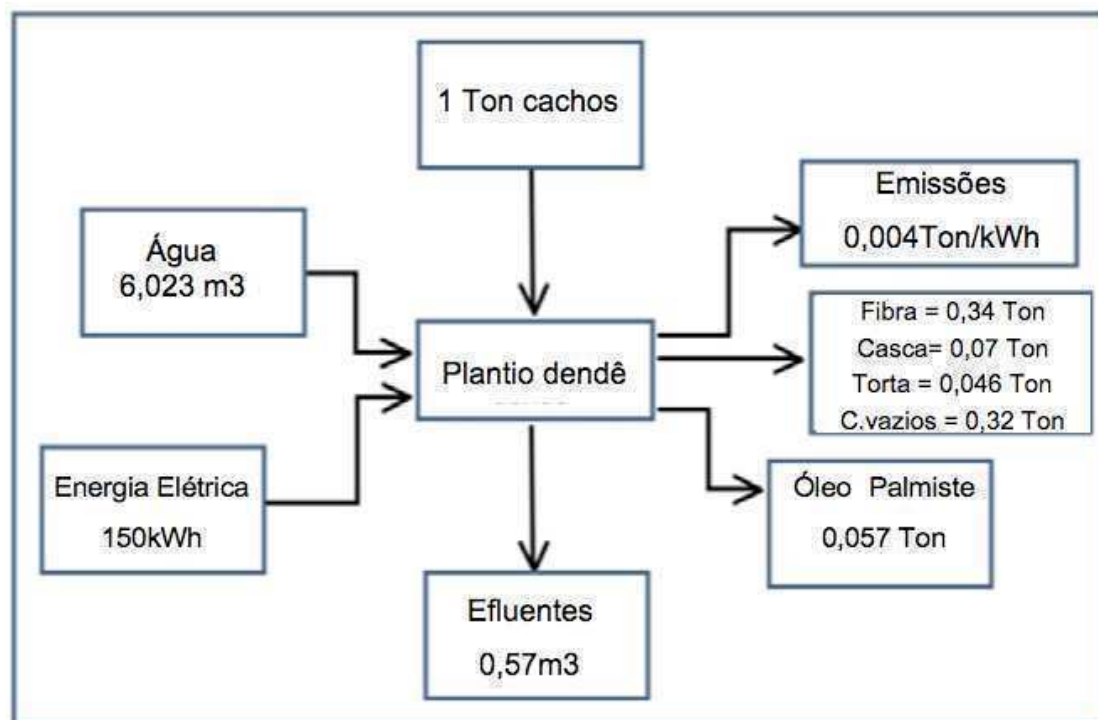


Figura 14 – Análise do ciclo de vida da terceira subfase na Agroindústria do dendzeiro verificados nas indústrias de palma na região: Subfase : Extração de óleo

Na agroindústria de processamento, os cachos são trazidos do campo e são processados na fábrica e esse processo exige grande consumo de energia elétrica. Para avaliação do consumo de energia elétrica na fábrica, foram analisadas o consumo em cada etapa, compreendendo a entrada de cachos até a saída de efluentes. Para fins didáticos essas etapas foram divididas em cinco (Tabela 16).



Tabela 16 – Quantidade de energia consumida na produção de uma tonelada óleo de palma

<b>Consumo de energia</b>		
<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Gastos de energia em KWh</b>
<b>Motores</b>	Todos os motores utilizados nas fabricas em cada setor da indústria	67,5
<b>Iluminação</b>	Iluminação interna e externa da fabrica	2,5
<b>Caldeira</b>	Caldeira	28,5
<b>Efluentes</b>	Bomba elétrica que puxa os efluentes das piscinas ate o campo	13,5
<b>Palmiste</b>	Produção de óleo	36
<b>Total</b>		<b>150</b>

O total de gastos oriundos da agroindústria foi de 150 KWh o que multiplicando pela pelo fator de emissão media para o Sistema Interligado Nacional que é de 0,0293 t CO<sub>2</sub>e/MWh, obtém 0,004TCO<sub>2</sub>eq (Tabela 17). As empresas utilizam a própria biomassa de dendê (cascas e fibras) para produção de energia elétrica que por enquanto abastecem tão somente as fabricas, mas futuramente segundo informações obtidas em *loco*, o excedente será comprado pelo Grupo Rede de Energia do Estado do Pará para comercialização, tornando se uma ótima alternativa de suprimento de energia na região.

Tabela 17 – Emissões por uso de energia elétrica (MWh) na indústria de extração de óleo

<b>Planta</b>	<b>Demanda de energia em MWh</b>	<b>Fator de Emissão tCO<sub>2</sub>eq/MWh</b>	<b>Emissão CO<sub>2</sub>eq (tCO<sub>2</sub>eq)</b>
Indústria de extração de óleo	0, 150	0, 0293	0, 004

## 5.5 Discussão

As alterações climáticas e o aquecimento global têm recebido grande atenção em tópicos de debate científico e de interesse público, sendo a agricultura considerada uma das principais responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE), os quais normalmente aumentam o potencial de aquecimento global (PAG), e o uso de diesel e de fertilizantes nitrogenados tem sido identificado como fator crucial neste processo (SNYDER et al., 2008). Na agroindústria do dendezeiro, observaram-se em campo que o diesel e os fertilizantes são os maiores responsáveis pela emissão de CO<sub>2</sub> para atmosfera (Gráfico 5). O uso diesel presente na segunda subfase chamada colheita de cachos é onde ocorre à maior emissão de CO<sub>2</sub> na agroindústria de palma, distribuídos em transporte de mudas, colheita de cachos e transporte de óleo, responsáveis por 25, 65 e 10 % respectivamente das emissões de CO<sub>2</sub> na segunda subfase. Os autores (WOOD e CORLEY, 1993; NIKANDER, 2008) também observaram resultados semelhantes nas suas análises, sendo o diesel o principal emissor de CO<sub>2</sub> na cultura do dendezeiro, encontrando uma menor quantidade com cerca de 0,416 toneladas de diesel/ Tonelada de cacho. O diesel pode ser considerada a fonte de combustível principal utilizada no momento pelas agroindústrias por movimentar os caminhões, sendo responsáveis pela coleta dos cachos, e por ser uma cultura perene com ciclo variando de 25 a 30 anos com produção durante o ano inteiro, exigindo grandes consumos de combustível.

Dessa forma, como estratégia de redução da emissão desses gases, recomenda-se o uso do biodiesel proveniente da palma chamado de palmdiesel como um efetivo meio de redução de emissões de gases do efeito estufa, baseado que a produção e o uso resultem em menos emissões de CO<sub>2</sub> que o diesel convencional (CHOO et al., 2005 ; TINKER, 2007).

A primeira subfase chamada de plantação do dendezeiro foi responsável pela segunda maior quantidade de CO<sub>2</sub> liberada no sistema pelo uso de fertilizantes. O valor obtido foi de aproximadamente 0,62 toneladas de CO<sub>2</sub>/Tonelada de cacho, que pode ser considerado alto se comparado aos valores obtidos por (WIJBRANS; VAN ZUTPHEN, 2005) que obtiveram uma média de 0,14 Toneladas de CO<sub>2</sub> ou (BIOX, 2006) que trabalhando em plantios na Malásia obteve de 0,24 Toneladas CO<sub>2</sub>/Tonelada de cacho.

Esses valores foram obtidos em trabalhos realizados na Malásia no tipo de solo chamado peat soil, que segundo (MUTERT et al., 1999) tem como principal característica um nível maior de Nitrogênio (N) que os demais solos da região, o que implica menos necessidade de adubos ricos em nutriente, o que vai refletir menos emissão de CO<sub>2</sub> a partir de fertilizantes nitrogenados. Entretanto, Nikander (2008) obteve uma média de 0,6116 Toneladas de CO<sub>2</sub>/ Tonelada de cacho a partir de fertilizantes nitrogenados em um levantamento realizado por diversos pesquisadores do mundo. Os plantios por estarem localizados na Amazônia, em solos com carência de nutrientes e ácidos, necessitam de grandes quantidades de nutrientes, que são inseridos por meios de fertilizantes e tratamentos de calagem respectivamente (VIEGAS; MULLER et al., 2000; ALVES, 2007).

Segundo (ROBERTS, 2007), os princípios que norteiam o manejo correto dos fertilizantes baseiam-se na utilização correta do produto, dose certa e época de aplicação e quando esses fatores não são cuidadosamente avaliados, chega-se a um balanço inadequado com outros nutrientes, o que pode intensificar as perdas de nitrogênio (N) e a emissão de N<sub>2</sub>O (OKWUTE; ISU, 2007; MARCHEZAN et al., 2007).

Como pode ser observado em campo, o segundo componente de maior custo de produção que incide na produção de óleo de palma das empresas, são os gastos com fertilizantes. As empresas anualmente coletam amostras de folhas e cada dois anos amostras de solo e encaminham para universidades como a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), Universidade Federal de Viçosa e Embrapa. A partir desses dados, o planejamento da adubação é realizado com objetivo de atender as demandas de nutrientes do plantio.

Atualmente, as empresas buscam o equilíbrio na dosagem certa dos fertilizantes. Segundo Snyder et al. (2008) é importante chegar-se ao equilíbrio na adubação, pois uma adubação correta pode contribuir para aumentar o conteúdo de matéria orgânica no solo (MOS) ou diminuir o seu declínio, enquanto que uma adubação insuficiente limita a produção de biomassa das culturas e pode resultar em menos carbono seqüestrado pelo solo. E quando não se encontra esse equilíbrio nos plantios de dendezeiro, pode ocorrer uma dosagem acima do necessário de fertilizantes, principalmente na Amazônia, pois devido a chuvas intensas, a ameaça da perda de nutrientes está sempre presente e quando

o N disponível no solo excede a absorção pela cultura, aumenta-se o risco de emissões de N<sub>2</sub>O (VIEGAS; MULLER, 2000; ALVES, 2007).

Além da importância do equilíbrio na dosagem dos nutrientes, segundo os autores (SCIVITTARO et al., 1997; FLORENZANO; ELLER, 2003) o uso de fertilizantes de maior eficiência agrônômica, ou seja, de liberação lenta tem sido os mais recomendáveis para minimizar as perdas potenciais e de nutrientes para o ambiente. Outra estratégia que pode ser utilizada são as de inibidores de uréase ou de nitrificação que mostraram um bom potencial de aumento na retenção de nitrogênio no solo, embora ainda não se saiba o efeito do uso dessas substâncias nas emissões de N<sub>2</sub>O em longo prazo (GROHS et al., 2011; PEREIRA et al., 2009).

Entretanto, dois fatores relacionados com características genéticas e fisiológicas do dendezeiro podem ser considerados na produtividade e na sua correlação com os fertilizantes. Como pode ser observado em Campo, principalmente nos plantios mais antigos, há um desconhecimento da variedade genética das plantas e dependendo da variedade, pode haver diferenças na produtividade influenciada pela interação genótipo x ambiente o que pode implicar em menos absorção de nutrientes pelas raízes, menor crescimento foliar e por mais que se acrescentem fertilizantes, estes poderão não ser absorvidos pela planta.

Outra questão a ser avaliada, é a relação entre a fisiologia floral do dendezeiro e sua relação com o índice de chuvas. Segundo (KALLARACKAL et al., 2004; HENSON et al., 2005) a ausência de chuvas é considerada como uma das principais causas de estresse fisiológico para o dendezeiro que representa uma baixa na produtividade dos plantios, sendo que a diminuição dessa produtividade está relacionada a ausência de chuvas nos dois anos anteriores. Segundo Cadena et al. (2006) o ciclo de formação de flores masculinas e femininas no dendezeiro é completada em dois anos, e o que irá determinar a proporção sexual dessas flores será o regime pluviométrico e em períodos prolongados de seca, o dendezeiro como estratégia adaptativa diminui a produção de flores femininas para evitar gastos futuros de água com frutos, e quando faz isto a proporção de machos e fêmeas fica desequilibrado e verifica-se o aumento do número de flores masculinas em detrimento das femininas, diminuindo a produtividade do plantio.

E por fim, a ultima subfase é a extração de óleo na agroindústria. Como esta fase ocorre na indústria de extração, os gastos basicamente resumem-se a energia elétrica. O valor encontrado está de acordo com os números encontrados em outros trabalhos como os de Pleanjai et al., (2008) que encontrou media de até 200 KWh , enquanto que o valor encontrado em campo foi de 150 KWh. Essa diferença pode ser explicada pelo aproveitamento do gás metano (CH<sub>4</sub>) no processo de geração de energia (MAY et al., 200) . Nos países do sudeste Asiático, principalmente Indonésia e Malásia onde esses estudos de Pleanjai et al (2008) foram conduzidos , utilizam-se do gás Metano (CH<sub>4</sub>) proveniente da decomposição anaeróbia de efluentes provenientes das industrias de extração que são armazenados, sendo esse gás queimado posteriormente, produzindo energia elétrica para as industrias , sendo contabilizadas a mínima entrada de energia externa ao sistema, o que pode gerar essa diferença entre os dois valores encontrados.

## **5.6 Conclusão**

A partir dos resultados obtidos foi possível diagnosticar que os maiores responsáveis pelas emissões de CO<sub>2</sub> para atmosfera na agroindústria do dendê foram na ordem decrescente o óleo diesel, uso de fertilizantes e energia elétrica. O modelo da WRI/WBSCD de predição de gases utilizados na agroindústria de palma mostrou-se satisfatório quando comparado a outros dados encontrados em outros trabalhos. A substituição de diesel por palmdiesel e a busca de fertilizantes de maior eficiência assim como aplicar fertilizantes de acordo com a variedade genética das plantas pode reduzir a quantidade de CO<sub>2</sub> emitido na atmosfera. A mitigação desses fatores representará um grande avanço a agroindústria de dendê na Amazônia para obtenção de certificações internacionais e com isso alcançar novos mercados na busca da sustentabilidade da atividade.

## Referências

- AFONSO, L.G.; GIANNETTI, B.F. Contabilidade dos fluxos de CO<sub>2</sub> em uma plantaçaõ comercial de Bambu visando a produçaõ de papelaria. In: INTERNATIONAL ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2009, São Paulo. **Key elements for sustainable world: energy, water and climate change.**
- ALVES, S.A.O. **Resgate *in vitro* de híbridos interespecíficos de dendezeiro (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*).** 2007. 63 p. Dissertacao (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural da Amazônia, 2007.
- ALVES, S.A.O.; LEMOS, O.F. de; SANTOS, F.B.G.; SILVA, A.L.da. *In vitro* embryo rescue of interespecifics hybrids of oil palm (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*). **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Palmas, v. 2, p. 1-7, 2011.
- AMARAL, W.A.N. do; MARINHO, J.P.; TARASANTCHI, R.; BEBER, A.; GIULIANI, E. **Environmental sustainability of sugarcane ethanol in Brazil.** Wageningen: Academic Publishers, 2008. 28 p.
- BARISON, Y. Walk the talk for sustainability. **Glob Oils Fats Bus Mag**, London, v. 3, p. 6–11, 2006.
- \_\_\_\_\_. Palm oil production through sustainable plantations. **European Journal Lipid Science Technology**, New Delhi, v. 109, p. 289–295, 2007.
- BARISON, Y.; WENG C.K. The oil palm and its sustainability. **Journal of Oil Palm Research**, Kuala Lumpur, v. 16, n. 1, p. 1-10, June 2004.
- BARRAL, W. Protecționismo e neoprotecționismo no comércio internacional. In: \_\_\_\_\_. **O Brasil e o protecționismo.** São Paulo: Aduaneiras, 2002.
- CADENA, M.C.; DEVIS-MORALES, A.; PABÓN, J.D.; MÁLIKOV, I.; REYNA-MORENO, J.A.; ORTIZ, J.R. Relationship between the 1997/98 El Niño and 1999/2001 La Niña events and oil palm tree production in Tumaco, Southwestern Colombia. **Advances in Geosciences**, Göttingen, v. 6, p. 195–199. 2006.
- BIOX Butter Fuel for a cleaner World. **CO<sub>2</sub> emission crude palm oil.** Vlissingen, 2006. Disponível em: <<http://www.bioxcorp.com>>. Acesso em: 10 jul. 2011.
- CAVALETT, O. **Análise do ciclo de vida da soja.** 2008. 221 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

FERREIRA, W.A.; BOTELHO, S.M.; VILAR, R.R.L. **Resíduos da agroindústria do dendê: caracterização e equivalência em fertilizantes**. Belém: EMBRAPA, CPATU, 1998. 22 p. (Boletim de Pesquisa, 198).

GARCIA, J.C.C.; SPERLING, E.V. Greenhouse gas emissions in the life cycle of ethanol: estimation in agriculture and industrialization stages in Minas Gerais, Brazil, **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 217-222, 2010.

GARRIDO, A.E. **As barreiras ao comércio internacional**. In: **O Brasil e as Barreiras Técnicas ao Comércio Internacional: o cenário atual**. 2004. 134 p. Dissertação de (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal Fluminense, 2004.

GROHS, M.; SANTOS, D.S.; MASSONI, P.F.S.; SARTORI, G.M.S.; FERREIRA, R.B. Resposta do arroz irrigado ao uso de inibidor de urease em plantio direto e convencional. **Ciências Agrotecnicas**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 336-345, 2011.

NIKANDER, S. **Greenhouse gas and energy intensity of product chain: case transport biofuel**. 2008. 90 p. Thesis (MSc) - Helsinki University of Technology. Helsinki, 2008.

MUTERT, H.O; FHAUHST, T.H.; VON, H.R. Agronomic management of oil palms on deep peat. **Better Crops International**, Kuala Lumpur, v. 13, n. 1, 10 p. 1999.

OKWUTE, O.L.; ISU, N.R. Impact analysis of palm oil mill effluent on the aerobic bacterial density and ammonium oxidizers in a dumpsite in Anyigba, Kogi State. **African Journal of Biotechnology**, Joanesburgo, v. 6, n. 2, p. 116-119, 2007.

OSAKI, M.; BATALHA, M.O. **Produção de biodiesel e óleo vegetal no Brasil: realidade e desafio**. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008. 18 p.

PELANJAI, S.; SHABBIR, H.; GHEWALA, S.G. Environmental evaluation of biodiesel production from palm oil in a life cycle perspective. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON "SUSTAINABLE ENERGY AND ENVIRONMENT, 2004, Hua Hin. **Proceedings...**

PRAZERES, T. Barreiras técnicas e protecionismo na OMC. In: BARRAL, W. (Org.). **O Brasil e o protecionismo**. São Paulo: Aduaneiras, 2002. p. 21-54.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomico; Fundação IAC, 1997. 285 p.

ROBERTS, T.L. Right product, right rate, right time and right place: the foundation of best management practices for fertilizer. In: IFA INTERNATIONAL WORKSHOP, 2007. **Fertilizer best management practices – general principles, strategy for their adoption, and voluntary initiatives vs regulations: proceedings...**

SCIVITTARO, W.B.; BOARETTO, A.E.; MURAOKA, T. Eficiência agronômica de fertilizantes fosfatados fluidos e sólidos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, p. 505-511, 1997.

SILVA, S.Z.; TRICHES, D.; MALAFAIA, G. **Reflexões sobre as barreiras não tarifárias às exportações na cadeia de carne bovina brasileira**. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2008. 27 p. (Texto, 32).

SNYDER, C.S.; BRUULSEMA, T.W.; JENSEN, T.L. **Melhores práticas de manejo para minimizar emissões de gases de efeito estufa associados ao uso de fertilizantes**. Brasília: Editora UNB, 2008. 37 p. (Informações Agronômicas, 121).

SODHI, N.S.; KOH, L.P.; BROOK, B.W.; NG, P.K.L. Southeast Asian biodiversity: an impending disaster. **Trends in Ecology and Evolution**, Berlin, v. 19, p. 654–660, 2004.

SODHI, N.S.; BROOKS, T.M.; KOH, L.P., ACCIAIOLI, G.; ERB, M.; TAN, A.K-J.; CURRAN, L.M.; BROSIUS, P.; LEE, T.M.; PATLIS, J.M. Biodiversity and human livelihood crises in the Malay archipelago. **Conservation Biology**, London, v. 20, p. 1811–1813, 2006.

VIÉGAS, I.J.M.; MÜLLER, A.A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém: EMBRAPA, CPATU, 2000. 374 p.

WIJBRANS, K.I; Van Zutphen . Environmental impact study for the combustion of palm fatty acid distillate in a power plant. **Biomass and Energy** Zwolle (the Netherlands), .Vol 25, n 5. P 221-234. 2005

WICKE, B.: DORNBURG, V.; FAAIJ, A.P.C.; JUNGINGER, M. **A greenhouse gas balance of electricity production from co-firing palm oil products from Malaysia**. Utrecht: Utrecht University, Department of Science, Technology and Society, 2007.26 p.

WOOD, B.J.; CORLEY, R.H.V. **The energy balance of oil palm cultivation**. In: Proceedings 1991 PORIM International Palm oil Conference- Agriculture. Palm Oil Research Institute Malaysia, Kuala Lumpur, pp 130-143. (1993).

WRIGHT, S.J.C.; CARRASCO, O.C.; PATON, S. The El Nino Southern oscillation variable fruit production, and a famine in a tropical forest. **Ecology**, Paris, v. 80, p. 1632-1647, 1999.



YUSOFF, S. Renewable energy from palm oil—innovation on effective utilization of waste. **Journal of Cleaner Production**, Belgium, v. 14, p. 87–93, 2006.

\_\_\_\_\_. Palm oil production through sustainable plantations. **Europe Journal Lipid Science Technologic**, Belgium, v. 109, p 289–295, 2007.

YUSOFF, S.; HANSEN, S.B. Feasibility study of performing a life cycle assessment on crude palm oil production in Malaysia. **International Journal of Life Cycle Assessment**, London, v. 12, p. 50–58, 2007.

## 6 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA AGROINDÚSTRIA DO DENDÊ NO PARÁ BASEADO NA ROUNDTABLE SUSTAINABLE PALM OIL (RSPO)

### Resumo

O interesse global por uma agricultura sustentável exige uma revisão de como as plantações de óleo de palma estão sendo conduzidos de acordo com praticas sustentáveis de produção. Para o óleo de palma, há normas específicas da Roundtable Sustainable Palm Oil (RSPO) para produção sustentável nos aspectos ambientais, econômicos e sociais. O objetivo deste trabalho foi avaliar os principais critérios elaborados pela RSPO nos plantios da região. O uso excessivo da água, do destino dos efluentes industriais são os principais entraves da produção sustentável da agroindústria de palma na região.

Palavras-chave: Sustentável; Critérios; Água; Efluentes

### Abstract

Global interest in sustainable agriculture requires a review of how the oil palm plantations have evolved in ensuring that palm oil is produced according to the set standards of responsible production practices. For palm oil, does exist specific criteria from Roundtable Sustainable Palm Oil (RSPO) to sustainable production in environmental, economic and social aspects. The objective this work it was evaluate the main criteria indicate for RSPO of region plantations. The use of water and management of effluents are the main difficult to sustainable production of agroindustry of palm oil region.

Keywords: Sustainable; Criteria; Water; Effluents

### 6.1 Introdução

O dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) é uma Arecaceae, originária da África, cuja dispersão ocorreu a partir do século XV através do comercio de escravos (MULLER et al., 1992). Pertence ao gênero *Elaeis* com duas espécies de interesse genético: o caiaué, *Elaeis oleifera* (HBK) Cortez, e o dendezeiro, *Elaeis guineensis*, Jacq. (VIEGAS; MULLER, 2000).

O estado do Pará concentra os maiores plantios da região, correspondendo mais de 90% da produção nacional. Os principais produtos extraídos do dendezeiro são o óleo de palma, óleo de palmiste e o biodiesel. O óleo de palma é extraído da polpa do fruto, do qual se extrai o óleo que é utilizado principalmente na indústria alimentícia. O óleo de palmiste por sua vez é extraído da amêndoa do fruto sendo utilizado principalmente pela indústria química como lubrificantes, sabonetes entre outros. O biodiesel é um dos produtos que podem ser produzidos pelo óleo de palma, sendo produzido mais largamente no sudeste asiático, porém não é ainda muito utilizado no Brasil, mas com grande potencial no futuro (Alves et al., 2011).

A demanda por óleos vegetais esta aumentando nos últimos 10 anos, e desde 2005, o óleo de palma é o mais consumido no mundo, e, portanto, a forma como esse óleo é produzido passou a ser tão importante quanto a quantidade (TAN et al., 2007; ALVES et al., 2011) . Dessa forma, em 2004 por uma demanda tanto de produtores, como clientes, ONGs, fornecedores, varejistas foi lançada a mesa redonda do óleo de palma sustentável que no inglês ficou conhecido como Roundtable Sustainable Palm Oil (RSPO). A sede da RSPO esta localizada em Zurique, na Suíça, enquanto que o secretariado é baseado em Kuala Lumpur na Malásia. A RSPO é uma instituição sem fins lucrativos com o objetivo de promover o crescimento e uso de produtos sustentáveis através padrões globais e engajamento dos grupos de interesse ou stakeholders. A RSPO é constituído por 8 princípios distribuídos em inúmeros critérios, abordando modos de produção de óleo de dendê sempre nos aspectos sociais, econômicos e ambientais.

O *principio 1* aborda o comprometimento das empresas com a transparência no seu modo de produção, onde as empresas devem prover informações adequadas para outros stakeholders, considerando os aspectos ambientais, sociais e legais relacionados a empresa. Essa transparência demonstra claramente como as empresas atuam o que ajuda alguns organismos, entre eles, as ONGs entender mais sobre o manejo e operação das agroindústrias de palma (TAN et al., 2007). Logo em seguida, no *principio 2* aborda o importante compromisso que as empresas devem ter com a legislação em todas as esferas, desde as nacionais como também aquelas internacionais o que assegura que as agroindústrias de palma respeitam as comunidades locais e tradicionais do modo a

atender a demanda social tanto das empresas quanto das pessoas que são diretamente ou indiretamente impactados pela monocultura.

O *principio 3* trata da viabilidade econômica e financeira a longo prazo que as agroindústrias devem ter nos seus planos de ação. Este princípio é um dos mais importantes porque garante que uma empresa não o desmatamento de florestas para tão somente colher madeiras sem o desenvolvimento de plantação de dendezeiro propriamente dito. Além do aspecto do desmatamento, a RSPO aborda também que futuros planos de expansão estejam engajados em manter a fertilidade do solo, manejo integrado de pragas, qualidade da água e uma gestão adequada do uso dos agroquímicos e que todas essas atividades devem ser cuidadosamente documentadas, implementadas e monitoradas constituindo os objetivos principais do *principio 4*.

O *Principio 5* trata mais especificamente da sustentabilidade ambiental dos grandes projetos e conservação dos recursos naturais e biodiversidade. As empresas são responsáveis pelo monitoramento dos prováveis impactos ambientais, monitoramento de espécies endêmicas, de florestas em regeneração do entorno, planos de uso racional de água e na eficiência da energia renovável. O *principio 6* trata da responsabilidade com os colaboradores, indivíduos e comunidades afetadas pelas plantações e indústrias. Esse é o princípio que trata mais especificamente do aspecto social por meio de um estabelecimento de um canal aberto de comunicação entre a empresa e as comunidades locais e seus funcionários, do respeito a legislação trabalhista, de um salário digno, do respeito a liberdade religiosas e de culto dos funcionários do local.

O *principio 7* diz respeito ao desenvolvimento responsável de novas áreas de cultivo, ou seja, dos eventuais cuidados que as empresas devem ter no momento em que pretendem abrir novas áreas de plantio ou nas áreas de replantios levando em consideração aspectos sociais e ambientais desses planos de expansão. E por último, o *principio 8* sintetiza o comprometimento com a melhoria contínua de áreas chave da atividade das empresa, feito pelo monitoramento e constante revisão aos planos de manejo e operação que assegure a produção de óleo de palma sustentável.

Os principais grupos de clientes do mundo passaram a exigir certificação da RSPO, entre eles a Unilever, maior compradora de óleo de palma do mundo, o grupo Walmart, Nestlé entre outros grandes grupos (TAN et al., 2007). Portanto, para que

empresas brasileiras garantam acessibilidade a novos mercados no futuro, os seus respectivos modos de produção necessitam da certificação em toda cadeia agroindustrial de palma.

## 6.2 Objetivo

O objetivo desse trabalho foi avaliar em campo os principais indicadores de sustentabilidade propostos pela RSPO: Uso da água; solo e fertilizantes, manejo de pragas e doenças e capital social e humano.

## 6.3 Metodologia

A avaliação dos indicadores propostos pela RSPO foram realizados por meio de quatro (4) visitas a campo no mês de fevereiro de 2010 nos locais dos plantios na região de Moju. A avaliação do uso EPI's foi verificado nas áreas onde estavam ocorrendo a aplicação de agroquímicos, que foram visitados aleatoriamente nos quatro (4) dias de visita. Todos os plantios visitados possuíam 20 anos com o mínimo de 6 mil hectares plantados com uma densidade de 183 plantas por hectare. Os princípios da RSPO totalizam oito (8) e durante este trabalho foram utilizados nove (9) critérios demonstrados na Tabela 18.

Tabela 18. Descrição dos princípios e critérios de sustentabilidade da RSPO utilizados no transcorrer da tese.

Princípios	Critérios	Descrição
3. Comprometimento com a viabilidade econômica e financeira de longo prazo.	3.1	Existe um plano de administração implementado que indica obtenção de viabilidade econômica e financeira de longo prazo
4. Uso das melhores	4.4	Práticas para manter a

práticas pelas áreas agrícolas e industrial.		disponibilidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas.
4. Uso das melhores práticas pelas áreas agrícolas e industrial.	4.1	Procedimentos de operação documentados.
4. Uso das melhores práticas pelas áreas agrícolas e industrial.	4.2	Práticas que mantêm a fertilidade do solo.
4. Uso das melhores práticas pelas áreas agrícolas e industrial.	4.5	Manejo integrado de pragas
4. Uso das melhores práticas pelas áreas agrícolas e industrial.	4.6	Agroquímicos utilizados de modo a não prejudicar a saúde do meio ambiente, onde se exige que os trabalhadores utilizem de equipamentos de segurança obrigatórios para aplicação de agroquímicos.
4. Uso das melhores práticas pelas áreas agrícolas e industrial.	4.7	Implementação, documentação e efetiva comunicação de um Plano de Saúde e Segurança Ocupacional
6. Responsabilidade com os colaboradores, indivíduos e comunidades afetadas pelas plantações e indústrias.	6.8	Qualquer forma de discriminação baseada em raça, casta, nacionalidade e Religião
7. Desenvolvimento	7.2	Recomendações para o

responsável de novas áreas de cultivo		plantio de novas áreas deve haver cuidado para que o solo não fique desnudo e sofra processo de compactação pela alta temperatura.
---------------------------------------	--	--

## 6.4 Resultados e discussão

### 6.4.1 Critérios de sustentabilidade da agroindústria do dendê no Pará baseado na RSPO: Uso da Água na Agroindústria do dendezeiro

A disponibilidade de água na região Norte do Brasil apesar de elevada, varia de acordo com as meso-regiões, e especificamente no estado do Pará, existem segundo informações do Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM-2010), oito regiões com diferentes medias pluviométricas. Estes dados foram obtidos em longas series de 30 anos de observações em estações metrológicas no estado do Pará, sendo catalogados em diversos trabalhos (FISCH et al., 1996; ROCHA, 2001; SOUSA, 2003; MUZA; CARVALHO, 2006) que serviram de base para estudos do Zoneamento Ecológico Econômico do Pará (ZEE-PA) realizado no ano de 2009.

Segundo informações obtidas em campo, a água utilizada pelas agroindústrias é oriunda de poços artesianos que para serem instalados precisam de autorização da Secretaria de Meio Ambiente do Pará- SEMMA, que atualmente (Janeiro de 2010) está implantando um sistema de outorga, isto é, de cobrança pelo uso da água. A base para essa cobrança remonta ainda ao Código civil de 1916 que estabeleceu que: *a utilização dos bens públicos de uso comum pode ser gratuita ou retribuída, conforme as leis da União, dos Estados e dos Municípios a cuja administração pertencerem*. Posteriormente, em 1981 com a criação da Política Nacional do Meio Ambiente, foi incluída a possibilidade da imposição ao poluidor de recuperar ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Finalmente, no ano de 2000 foi criada a Lei 9984 que instituiu a Agência Nacional de Águas - ANA, que juntamente com os comitês de Bacia Hidrográfica determinou a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União.

Atualmente, cada Estado possui sua própria lei e todos adotaram a cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão. No Regimento interno da ANA, da resolução número 183 de 2002 no seu artigo 23 definem as seguintes contribuições da Superintendência de Outorga e Cobrança:

Art 23:

*V - Coordenar a elaboração e propor a Diretoria colegiada estudos técnicos para subsidiar a definição, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos dos valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União com base nos mecanismos e quantitativos sugeridos pelos comitês de bacia hidrográfica na forma do inciso VI do art.36 da lei 9433/2000*

*VI – Implementar em articulação com os comitês de Bacia Hidrográfica a cobrança pelo uso de recursos Hídricos da União*

A RSPO por meio do seu critério 4.4 *Práticas para manter a disponibilidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas*, que orienta sobre o uso de estratégias e de um plano de manejo dos recursos hídricos. Entretanto, o que se verifica em campo é que devido a grande disponibilidade de água na região, não existe nenhum sistema de controle, nem de reciclagem, nem quaisquer iniciativas nesse sentido. No processo de produção de óleo de palma, a fase que ha o maior consumo de água é na indústria. Segundo (MAY et al., 2005 ; TAN et al., 2007) para cada tonelada de óleo de palma produzido, são gastos aproximadamente 4,8 m<sup>3</sup> de água gastos em forma de vapor. Apenas uma empresa tinha hidrômetro para verificação da quantidade de água utilizada na indústria, sendo a média obtida de 6,02 m<sup>3</sup> (Tabela 19). Outras oleaginosas tais como a soja e o girassol consomem 2, 244 m<sup>3</sup> e 5, 351 m<sup>3</sup> de água por tonelada de óleo produzido respectivamente (HOEKSTRA; HUNG, 2002; CARMO et al., 2007). E nesse cenário, onde o Brasil figura como um grande exportador de commodities, a água contida nesses produtos são exportadas também de forma indireta, porém não sendo cobrados no valor dos produtos, isto é, toda água envolvida no processo produtivo agrícola que é chamada de água virtual (HOEKSTRA; HUNG, 2002).



A quantidade de água utilizada produzida pode ser reduzida, pois pela ausência de qualquer mecanismo anterior de cobrança pelo uso da água, nenhum método foi utilizado para otimização ou reuso da água. Segundo Amaral et al., (2008) depois de vários estudos e pesquisas, foi possível reduzir cerca de 200 litros de água por tonelada de etanol produzido. Segundo Souza (2000) e Drumond (2002) a mentalidade de abundância ilimitada dos recursos naturais no Brasil ainda é muito grande, principalmente na Amazônia onde chuvas são frequentes e o desperdício por vezes acontece. Portanto, a cobrança pelo uso de recursos hídricos, mais do que instrumento para gerar receita, é indutora de mudanças pela economia da água, pela redução de perdas e pela gestão com justiça ambiental (DRUMOND, 2002)

A utilização da água de modo racional é tão importante quanto o seu uso e sua destinação no final no processo de extração de óleo, tendo como principal produto o POME (Palm Oil Mill Effluents) (BARISON; WENG, 2004). O POME é constituído de 95-96% de água, 0,6 – 0,7% de óleo e 4 – 5 % sólidos totais, incluindo 2 – 4% de sólidos em suspensão que são principalmente fragmentos do mesocarpo da palma (Ma 2000). Segundo Embrapa 2005, o efluente líquido na saída do processo apresenta as seguintes características físico-químicas (Tabela 20).

Tabela 20 – Comparativos dos resultados obtidos na análise química dos efluentes e padrões exigidos pelo CONAMA

<b>Análise química dos efluentes</b>		
<b>Variáveis químicas</b>	<b>Agroindústria dendê (Embrapa-2005)</b>	<b>Padrões CONAMA 357/2005</b>
<b>DBO( Demanda biológica de oxigênio)</b>	25000 mg/L	60,0 mg/L
<b>DQO (Demanda química de oxigênio)</b>	50000 mg/L	90,0 mg/L
<b>Sólidos totais</b>	40000 mg/L	500 mg/L

Fonte: Embrapa 2005.

Os efluentes oriundos da indústria do dendê saem das fabricas com altos índices, bem acima dos considerados aceitáveis pela resolução do CONAMA 357/ 2005. E durante muitos anos, os efluentes foram jogados nos rios, representando um grande ônus ambiental as indústrias de dendê no mundo inteiro, pois aquele produto quando jogados no rio causam um grande desequilíbrio ecológico no ecossistema aquático, provocando processo conhecido como eutrofização (LORD; CLAY, 2008; HUMLE; MATSUZAWA, 2004). No Pará, durante muitos anos esse também foi um grande problema. Segundo informações obtidas em campo, até por volta de 20 anos atrás, havia denúncias de moradores locais do derramamento de efluentes nos rios da região, porém esse quadro diminui bastante e os efluentes produzidos nas indústrias passaram a ser armazenados em grandes tanques que posteriormente são distribuídos em parcelas chegando a 10 toneladas por hectare/ano.

Tabela 19– Média do consumo de água (m3) por tonelada de óleo de palma produzido

<b>Meses (2009)</b>	<b>Gasto água 103 (m3)</b>	<b>Ton óleo Palma</b>	<b>Água (m3) /Ton óleo</b>
<b>Jan</b>	25304,16	4001, 863	6, 323
<b>Fev</b>	22705	3716, 907	6, 108
<b>Mar</b>	26337,36	4150,76	6, 345
<b>Abr</b>	27322,36	4131, 374	6, 613
<b>Mai</b>	31231,55	4961,61	6, 294
<b>Jun</b>	20511,58	3567, 662	5, 749
<b>Jul</b>	22403, 738	3778, 089	5, 929
<b>Ago</b>	16690,85	2199, 149	7, 589
<b>Set</b>	28972,44	4586,92	6, 316
<b>Out</b>	23370,13	4913, 871	4, 755
<b>Nov</b>	16471	4771, 245	3, 452
<b>Dez</b>	26078	4363, 707	5, 976
<b>Média</b>			<b>6, 0223</b>

O POME é constituído basicamente por cerca de 5% de matéria orgânica, ou seja, se o total distribuído na parcela é de 10 toneladas, o total de matéria orgânica distribuída será de 500 kg hectare/ ano. Entretanto, pesquisas sobre o efeito dessa deposição de matéria orgânica no solo ainda não foram feitas e não se tem uma idéia do resultado disso em longo prazo, constituindo no presente momento, o principal gargalo a ser resolvido pelas agroindústrias do dendê (YUSOFF, 2006; YOUSOFF; HANSEN, 2007). Nas indústrias da Malásia e Indonésia, esses efluentes são tratados com microorganismos para produção de gás Metano que é utilizado posteriormente para produção de energia elétrica. Nas agroindústrias presentes na região, nenhuma delas utiliza esse sistema justamente por jogarem esses efluentes nas parcelas. Entretanto, novas empresas que estão se instalando na região estão pretendo adotar o mesmo modelo utilizado nas principais indústrias do Sudeste Asiático para produção de palma.

#### 6.4.2 Critérios de sustentabilidade da agroindústria do dendê no Pará baseado na RSPO: Solo e Fertilizantes

O dendezeiro vem sendo cultivado no estado do Pará, principalmente nos Latossolos e Argissolos (VIEGAS; MULLER, 2000). São solos ácidos, com baixo nível de bases e, em geral, são álicos e deficientes em fósforo. Trabalhos conduzidos em Belém, no Estado do Pará (PACHECO et al., 1987) e em Manaus, no Estado do Amazonas (RODRIGUES, 1993), demonstraram que o fósforo é o elemento mais limitante para o desenvolvimento e a produção do dendezeiro nesses estados. O solo das áreas onde se concentram os dendezais, localizados no Nordeste Paraense, é um solo pobre, ácido bastante lixiviado devido às fortes e constantes chuvas no local constituindo um grande problema para qualquer cultura implantada na região e com solos demasiadamente pobres, os gastos com fertilizantes oneram bastante o custo de produção do óleo de palma na região.

A lixiviação tem seus efeitos amenizados nos plantios de palma devido a morfologia da palmeiras com folhas que na fase adulta alcançam de 5 a 8m de comprimento com cerca de 250 a 350 folíolos, formando um verdadeiro “guarda chuva” armazenando a água nas folhas protegendo o solo contra o encharcamento e futura erosão (MULLER; TRINDADE, 2001).

No aspecto do manejo do solo, alguns tratos culturais foram observados na região e comparados com padrões da RSPO. O dendezeiro é uma cultura perene de aproximadamente 25 anos do ciclo. Segundo recomendações da RSPO, no critério 7.2 *que trata das recomendações para o plantio de novas áreas, deve haver cuidado para que o solo não fique desnudo e sofra processo de compactação pela alta temperatura.* Na fase de replantio, os dendezais que foram visitados no Estado do Pará, a palmeira antiga é cortada na sub-copa e uma nova muda é plantada em baixo, além disso, nas entrelinhas onde se encontram as mudas, são plantados leguminosas, entre elas, a pueraria (*Pueraria phaseoloides*) que fixa nitrogênio e melhora a nutrição das mudas (VIEGAS e MULLER et al., 2000)

Outro fator mencionado na RSPO, diz respeito a compactação do solo, provocados muitas vezes pelo o uso dos caminhões de colheita de cachos que por meio

dos seus pneus, pressionam o solo, compactando-o. Segundo recomendações da RSPO, estratégias podem ser adotadas para evitar a erosão e compactação de solo como informações topográficas para guiar o planejamento e um programa de manutenção de estradas e o uso de veículos com pneus adaptados para andar nas entrelinhas do dendezal. Devido a essas recomendações, em algumas parcelas já estão sendo utilizados veículos de tração animal, mais precisamente de búfalos para carreamento de cachos que possuem uma força extraordinária diminuindo o impacto sobre o solo.

Em relação ao uso de fertilizantes, as recomendações da RSPO são distribuídas no critério 4.1 (*procedimentos de operação documentados*), 4.2 (*Praticas que mantêm a fertilidade do solo*) restringindo ambos os critérios ao controle do registro do uso dos fertilizantes nas parcelas. Atualmente, fertilizantes estão sendo substituído basicamente por duas medidas: *primeira* pela aplicação de fertilizantes oriundos dos efluentes que ficam armazenados nas piscinas e são jogados nas parcelas e *segundo* pelo reaproveitamento de cachos vazios oriundos da extração de óleo que ficam decompondo por um período de oito meses e depois são distribuídos nas parcelas como adubo orgânico.

#### 6.4.3 Indicadores de sustentabilidade da agroindústria do dendê no Pará baseado na RSPO: Manejo de pragas e doenças

Segundo recomendações da RSPO, os critérios 4.5 (*Manejo integrado de pragas*), devem ser utilizados nos plantios o controle Biológico, armadilhas mecânicas, físicas num intuito de diminuir o uso de agroquímicos nos plantios. Dentro desse critério, ha ainda uma exigência a respeito do mapeamento ou de um inventario de todas as pragas utilizada nos plantios para seu pleno combate. E em visitas a campo, apesar da existência de pragas e doenças, nenhuma delas com exceção do A.F, foram relatados como problema, sendo o Manejo Integrado de Pragas aplicado com bastante eficiência pelos produtores. Segundo (MULLER; TRINDADE, 2001; EMBRAPA, 2005) Uma das pragas que atacam o dendezeiro é o rincoforo (*Rhynchophorus palmarum* Lineus), que é uma larva que fura o tronco dendê atingido o meristema, causando a morte da planta. Entretanto, armadilhas com cana de açúcar são instaladas utilizando – se de fero-

hormônios para captura dessas larvas. Além do controle mecânico realizado por meio de armadilhas, há também o uso do controle biológico de pragas em lagartas esfolhadoras que são combatidas com aplicação de um mix de lagartas doentes que em contato com as sadias, contaminam-as.

Em relação a doenças, o amarelecimento fatal (A.F) cuja origem é desconhecida, provoca danos irreversíveis a planta levando-as a morte em alguns meses (MULLER; TRINDADE, 2001; ALVES et al., 2011). O problema, algumas vezes parece ser causado por um agente biológico, outras parecem estar relacionado a questões climáticas. Em relação ao agente biológico nada foi encontrado nos materiais coletados na área de doenças que pudessem atestar que de fato um microorganismo estivesse causando o problema, e nem fatores climáticos, puderam ser comprovados (MULLER; TRINDADE, 2001; BOARO, 2008).

#### 6.4.5 Indicadores de sustentabilidade da agroindústria do dendê no Pará baseado na RSPO: capital social e humano

Empresas que pretendem atuar em modelos sustentáveis de produção passam obrigatoriamente por estruturas organizacionais socialmente justas com seus funcionários assim como a vizinhança que é impactada direta ou indiretamente pela empresa (PEREIRA, 2008). Por se tratar de uma agroindústria onde os cachos têm que ser processados imediatamente após sua coleta e sendo esta colheita manual, a demanda por funcionários é bastante elevada. Segundo informações obtidas em loco nos departamentos de Recursos Humanos das empresas, todos os funcionários são registrados em carteira com regime de CLT de 40 horas semanais sendo proibido qualquer tipo de trabalho infantil.

Além da checagem nos departamentos de recursos humanos da empresa, foi verificado também junto à delegacia do trabalho informações a respeito de prováveis trabalhadores irregulares, o que não foi noticiado. Foram avaliados dois aspectos importantes em termos sociais; um de caráter *interno* baseado no cotidiano das empresas

no tratamento com os funcionários e um de caráter *externo* baseado no impacto da agroindústria na monocultura na população do entorno.

#### 6.4.5.1 Aspectos sociais internos das empresas

Os aspectos sociais analisados internamente nas empresas com os funcionários para fins didáticos foram divididos em *Segurança de Trabalho, Cursos de Capacitação, e Bem Estar Social*. Nas recomendações da RSPO, o princípio 6 - *Responsabilidade com colaboradores, indivíduos e comunidades afetadas pelas plantações e indústrias*, abrange 11 critérios, além disso, há também outros princípios tais como o princípio 4 (*Uso das melhores práticas pelas áreas agrícolas e industrial*), princípio 1 (*Comprometimento com transparência*), demonstrando a preocupação do comitê de sustentabilidade sobre o aspecto social na produção de óleo de palma.

#### 6.4.5.2 Segurança do trabalho

As agroindústrias de óleo de palma em geral requerem bastantes funcionários que são expostos a algumas situações de perigo tanto no campo como na indústria e devido a tal situação, esforços direcionados a Segurança do Trabalho são bastante intensas. No campo, os cuidados maiores são relativos a colheita manual com foice que podem ocasionar cortes, perigo com animais peçonhentos, exposição ao sol e a substâncias químicas utilizadas no campo.

Os funcionários que trabalham diretamente com agroquímicos recebem treinamento no intuito de se protegerem contra possíveis acidentes, sendo submetidos ao uso corretos de EPI's para qualidade e segurança dos trabalhadores (Figura 15 A , 15B ,15C e 15D). Segurança do trabalho esta envolvido no *critério 4.1 nos procedimentos de operação documentados*, exige-se a documentação que comprove os procedimentos de segurança tomados antes das atividades de riscos; no *critério 4.6 agroquímicos utilizados de modo a não prejudicar a saúde do meio ambiente, onde se exige que os trabalhadores utilizem de equipamentos de segurança obrigatórios para aplicação de agroquímicos*.



Figura 15 – Cuidados no campo

A – Proteção superior com capacete e chapéu árabe de proteção ao sol. B – Proteção contra cortes a altura de joelhos e de ataques de animais peçonhentos. C – Treinamento de EPI's dos funcionários da Agrícola antes da colheita dos frutos. D – Treinamento dos funcionários na aplicação correta de substâncias químicas nas mudas ; E- Curso de Mecânica de Motos e direção defensiva – F. Manipulação de alimentos ; G - Treinamento contra incêndio ; H- Contra acidentes internos nas indústrias ; Bem estar social. I – Campeonato de futebol. J – Atendimento médico preventivo. L- Celebração religiosa. M- Confraternização de fim de ano dos funcionários. (Fonte: Grupo MARBORGES)

Na indústria em geral, os cuidados relativos a segurança do trabalho são direcionados a proteção contra incêndios e possíveis acidentes relativos a contato dos funcionários com as maquinarias internas de extração de óleo de palma (Figura 15 G e 15H).

#### 6.4.5.3 Cursos de capacitação

Com o crescente aumento na demanda por óleo vegetal tanto no mercado externo como interno, a produção tende a aumentar com a expansão de plantios e aumento da capacidade de processamento de óleo pelas fabricas e esse aumento requer mais funcionários e é sobre esse aspecto que as fabricas tem encontrado maior dificuldade, pois existe um enorme gargalo na formação desses trabalhos que chegam as fabricas sem



preparo técnico nenhum em instituições como o SESI, SENAI ou Escolas Técnicas. Partindo dessa realidade, as empresas começaram a promover cursos de capacitação para os funcionários. Esses cursos podem ser divididos naqueles voltados para atender a demanda interna nas fabricas como mecânica de motos, direção defensiva e de instrumentação. Além de cursos voltados para demanda interna, existem cursos voltados a comunidade externa adjacente, como o realizado em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde de Moju para a correta *Manipulação de alimentos* para os comerciantes da região que fornecem alimentos aos funcionários da empresa para melhor higiene, saúde e segurança de trabalho (Figura 15 E e 15 F).

#### 6.4.5.4 Bem Estar Social

O rendimento do funcionário na empresa esta relacionada não apenas a sua capacitação, mas também ao seu aspecto psico-social ligados ao seu bem estar e da sua família, ou seja, o quanto ele ou ela se sente feliz trabalhando na empresa (CLARA 2009; FERREIRA, 2009). Esse bem estar passa primeiramente pela saúde do trabalhador, palestras com profissionais na área de saúde focando principalmente na prevenção como, por exemplo, *câncer do colo do útero* e *infarto do Miocárdio* realizado. Esse aspecto condiz com as recomendações da RSPO, basicamente no Critério 4.7 – *Implementação, documentação e efetiva comunicação de um Plano de Saúde e Segurança Ocupacional*. Nem todas as empresas oferecem plano de saúde aos seus funcionários, porem trabalhos de prevenção são aplicados aos seus funcionários. Porém, segundo informações obtidas em loco, houve denúncias que foram confirmadas pelo Repórter Brasil em 2010, que algumas empresas pagam um salário bem baixo e que as roupas que são utilizadas para aplicação de químicos não são totalmente seguras, pois continuam contaminando os trabalhadores que reclamam constantemente de dores de cabeça e que consulta a médicos da empresa não são gratuitos.

Sobre o aspecto do entretenimento são realizadas inúmeras atividades como torneios de futebol para os funcionários e concurso de beleza para as Mulheres. A liberdade religiosa e o conforto espiritual dos funcionários são respeitados de acordo com as recomendações da RSPO basicamente no Critério 6.8 – *Qualquer forma de*

*discriminação baseada em raça, casta, nacionalidade e Religião*, onde constantemente de acordo com a solicitação dos funcionários, cultos religiosos são ministrados (Figura 15I , 15J, 15L ,15M). Uma empresa socialmente responsável é aquela que incorpora os interesses dos funcionários, prestadores de serviços, fornecedores, consumidores, comunidade, governo e meio ambiente em suas atividades, buscando atender às demandas de todos (CLARA 2009; FERREIRA, 2009).

#### 6.4.5.5 Aspectos sociais adjacentes as empresas

Um dos aspectos mais relevantes sobre a sustentabilidade social de projetos relacionados a monoculturas são os prováveis impactos as comunidades adjacentes. Segundo (BROWN; JACOBSON, 2005) a agroindústria de palma tem sido responsável por problemas ecológicos incluindo o desmatamento, contra a vida selvagem e também a conflitos sociais e a expulsão de comunidades locais. Principalmente no sudeste Asiático, maior pólo produtor de óleo de palma no mundo, houve e ha problemas sérios em relação a conflitos sociais, destruição de valores culturais indígenas e perda de terras indígenas tradicionais. Particularmente na região do Pará, as plantações mais antigas iniciadas na década de 80, não houve denúncias de abuso sobre os direitos dos moradores locais, pois muitos dos plantios foram estabelecidos sobre vegetação de floresta secundaria (VIEGAS; MULLER 2000; ALVES, 2007).

Em plantios mais recentes há denúncias sérias de expulsão dos moradores mais antigos para expansão dos plantios na região, além de contaminação do meio ambiente pelas atividades da empresa. Segundo informações obtidas campo, comunidades Quilombolas residentes nos municípios de Concórdia do Pará e de Bujaru, denunciaram pressões por parte de novas empresas estabelecidas na região para que deixassem imediatamente suas terras sobre ameaça de desapropriação na justiça pela falta de titulação das áreas conforme denuncia também o Repórter Brasil e o Centro de Monitoramento de Agrobiocombustíveis (CMA) no ano de 2010. Segundo os entrevistados, representantes das empresas, algumas famílias ou alguns grupos de indivíduos mudaram-se para os futuros locais do plantio apos as áreas terem sido adquiridas pelas empresas e depois afirmaram que já estavam ali há muitos anos atrás,

porém sem nenhuma prova ou indício. Mas além de problemas fundiários, há denúncias de contaminação de igarapés e fontes de água potável por agrotóxicos que são levados pelas águas das chuvas.

Na dendeicultura, as coletas de cachos ocorrem durante todo ano, sendo a coleta manual o que gera uma grande quantidade de empregos e segundo as empresas, atrai moradores das cidades paraenses vizinhas além de trabalhadores oriundos de outros estados, principalmente do Maranhão. Existem várias vilas formadas em tornos dos grandes empreendimentos de óleo de palma, porém a maior delas é a vila de Palmares localizada no município de Tailândia. Esta Vila, é a maior e mais representativa localidade formada basicamente por funcionários das empresas e outros moradores que possuem pequenos comércios e outros serviços. A composição da vila é formada por funcionários efetivos, além de funcionários temporários que vieram para coletar os cachos e que nunca mais voltaram e justamente nessas pessoas que se concentram os maiores problemas, pois sem ocupação, emprego e renda, eles se envolvem em confusões e em pequenos furtos.

As recomendações da RSPO, especificamente, no critério 3.1 *Existe um plano de administração implementado que indica obtenção de viabilidade econômica e financeira de longo prazo*, para que as empresas tenham compromisso em longo prazo com os projetos e por consequência com os funcionários. Acontece que muitas vezes, pelo fato das empresas possuírem plantios antigos de diversas variedades genéticas não possuem um modelo calibrado e preciso de predição da produção, e algumas vezes a produção é bem acima do esperado e ocorre a contratação de mão de obra além do necessário e as pressas para coleta dos cachos, não passando por uma seleção adequada pelo RH (Recursos Humanos) das empresas o que implica no contrato de trabalhadores sem uma boa procedência, e de funcionários com problemas policiais que em pouco tempo se envolvem com problemas de relacionamento com outros moradores do local.

6.4.6 Diagnósticos da agroindústria brasileira de produção de óleo de palma a partir dos critérios de sustentabilidade de RSPO (Roundtable Sustainable palm oil)

Depois de verificados em campo os principais critérios utilizados pela RSPO, foi possível elaborar uma diagnóstico do atual cenário na região (Tabela 21).

Tabela 21 – Comparação entre os principais indicadores de sustentabilidade na agroindústria do dendê

<b>Indicadores</b>	<b>RPSO</b>	<b>Situação Pará</b>	<b>Pontos a melhorar</b>
<b>Gases do efeito estufa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estratégias de redução da emissão de gases do efeito estufa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle unicamente nas chaminés das fabricas com instalações de equipamentos de mediação de gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de biodiesel nas maquinas como forma de mitigar a emissão de gases do efeito estufa</li> </ul>
<b>Água</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilização de equipamentos que otimizem o uso da irrigação nos viveiros;</li> <li>Controle da qualidade de água na irrigação no plantio;</li> <li>Monitoramento dos efluentes, avaliando a disponibilidade de oxigênio na água;</li> <li>Avaliação da qualidade dos efluentes para fins reutilização como fertilizante no campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausência de qualquer tipo de aparelho de regulação do uso de água;</li> <li>Não ha irrigação nos plantios;</li> <li>Efluentes constantemente monitorados;</li> <li>Efluentes jogados em parcelas no campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilização de mecanismos que otimizem o gasto de água e implantar estratégias de reuso da água;</li> <li>O Melhor aproveitamento dos efluentes, como a utilização de biodigestores produção de gás metano para produção de energia elétrica;</li> <li>Estudos dos prováveis impactos ambientais em longo prazo pelo deposito de efluentes no solo.</li> </ul>
<b>Solo e fertilizantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante o de plantio e replantio, evitar que o solo fique exposto ao sol;</li> <li>Evitar o uso do fogo para o preparo do solo;</li> <li>Reciclagem da matéria orgânica: cachos vazios, fibras e efluentes;</li> <li>Evitar a compactação do solo com uso de pneus especializados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante o replantio, restos de folhas e troncos são colocados sobre o solo;</li> <li>Não utilização de fogo em razão do perigo eminente de incêndio no plantio;</li> <li>Reciclagem pelo período de 8 meses de cachos vazios e resto de fibras;</li> <li>Uso em umas poucas parcelas da colheita de cachos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de pneus com reduzido impacto sobre o solo no intuito de evitar a compactação do solo, tendo em vista que a maior parte da colheita ainda é feitos por caminhões.</li> </ul>

		por tração animal como forma de minimizar a compactação do solo	
<b>Manejo de pragas e doenças</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecimento de um manual de práticas adequado ao controle de pragas e doenças;</li> <li>• Estabelecimento de Manejo Integrado de pragas;</li> <li>• Evitar o uso de pesticidas, se ,porem for inevitável, utilizar o menos tóxico possível com intuito de preservar o ambiente e os trabalhadores;</li> <li>• Monitoramento contínuo e rotineiro de pragas;</li> <li>• Usar baixo volume de spray na aplicação de herbicidas;</li> <li>• Apoiar pesquisas efetivas no intuito de combater as principais doenças; Fusariose, Amarelecimento fatal e <i>Gonoderma</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação do controle biológico de pragas;</li> <li>• Utilização de pesticidas, porem em pequenas quantidades, mas em controle de pragas de viveiros;</li> <li>• Nenhuma praga é considerada um problema sério, pois para rincoforo e lagartas desfolhadoras são aplicados o controle biológico e para fusariose são adquiridas mudas oriundas do melhoramento genético resistentes ao fungo;</li> <li>• -Aplicação de herbicidas para o controle de daninhas, porem dentro dos padrões internacionais aceitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investimentos em pesquisas no intuito de se encontrar a melhor forma de manejo da planta para evitar a proliferação do Amarelecimento fatal;</li> </ul>

<b>Biodiversidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assegurar estudos de melhoramento genético com intuito de estabelecer bancos de germoplasma dos cultivares de interesse;</li> <li>• Abandonar áreas não lucrativas e transformar-las em áreas de reservas biológicas;</li> <li>• Em hipótese alguma, permitir o estabelecimento de novos plantios em áreas de florestas primárias;</li> <li>• Manutenção de mata ciliar ao entorno dos rios e efetuar o plantio de espécies nativas;</li> <li>• Não permitir a caça dentro das empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantios apenas em áreas degradadas;</li> <li>• Poucos estudos em melhoramento genético com objetivo de estabelecer bancos de germoplasma;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investimentos em melhoramento, com objetivo de conhecer a base genética do plantio para o desenvolvimento de estratégias futuras para o controle de doenças e a produção das suas próprias mudas futuramente</li> <li>• Incentivar estudos no monitoramento da fauna e flora na região;</li> <li>• Ausência de planejamento no estabelecimento de futuras áreas de expansão no sentido de estabelecer conexões (corredores ecológicos) entre os fragmentos florestais.</li> </ul>
<b>Capital Social e Humano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos empregados devem estar trabalhando nos padrões exigidos pela legislação trabalhista de cada país;</li> <li>• Proibição de trabalho infantil;</li> <li>• Instituir canais de diálogos entre os funcionários e a empresa;</li> <li>• -Implantação de serviços médicos e educacionais aos funcionários e seus familiares;</li> <li>• -Campanhas de prevenção a doenças sexualmente transmissíveis, programas de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de trabalho infantil;</li> <li>• Enquadramento dos funcionários dentro das normas trabalhistas;</li> <li>• Promoções de atividades de entretenimento aos funcionários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da cobertura de plano de saúde dos funcionários;</li> <li>• Ampliação do canal de dialogo entre empresa e funcionários e políticas de motivação;</li> <li>• Formação de um quadro de registros com as fichas completas dos funcionários temporários na empresa.</li> </ul>

	vacinas e de controle familiar; • Programas de capacitação dos funcionários;		
--	---	--	--

Em cada critério analisado em campo, foi verificada a necessidade de algumas melhoras em todos os pontos. No que concerne a gases do efeito estufa, as empresas já adotam algumas medidas obrigatórias de medição dos gases do efeito estufa nas indústrias, sendo monitorados periodicamente pela Secretaria Meio Ambiente do Pará – SEMMA. Além disso, substituição de diesel comum por biodiesel pode representar reduções significativas na emissão de gases do efeito estufa, sendo esta medida adotada por algumas empresas, porém não sendo a maioria delas. (GOMES et al., 2010)

Em relação a Solos e Fertilizantes, poucas medidas precisam ser adotadas. Como o dendezeiro está estabelecido na Amazônia, e o solo é deficiente em nutrientes, técnicas de manejo do solo tiveram que ser aprimoradas e ao longo do tempo. Entretanto, mais estudos sobre fertilidade precisam ser conduzidos, pois com chuvas intensas, a lixiviação é grande e se houver o excesso de nutrientes, esses podem infiltrar no solo chegando até aos rios da região provocando a eutrofização (LOPES et al., 2007) .

Em relação ao Capital Social e Humano, muito já tem sido feito pelas empresas para o bem estar social, basicamente por dois motivos: *Primeiro*, fiscalização rotineira do Ministério do Trabalho e *segundo* que as empresas compreenderam que funcionário insatisfeito é sinal de baixa produtividade na empresa e principalmente no aumento do número de faltas, além da grande rotatividade de funcionários, pois as agroindústrias do dendezeiro estão localizadas em cidades que não oferecem entretenimento, opções de lazer aos funcionários e muitos devidos a rotina fatigante acabam pedindo demissão em menos de um (1) ano de empresa.

Nos indicadores Manejo de Pragas e Doenças e Biodiversidade, os problemas basicamente são os mesmos, falta de investimentos em pesquisas. Em relação ao Manejo de Pragas e Doenças, boa parte das pragas são combatidas pelo controle biológico e em relação a doenças, um problema sério é o Amarelecimento Fatal (A.F) que é uma

realidade da região e, portanto requer esforços no sentido de diminuir as situações que tornam as plantas mais susceptíveis a doenças como técnicas mais efetivas de manejo e isso requer mais pesquisas. No que concerne a Biodiversidade, a falta de planejamento na implantação dos dendezais há 20 anos deixou alguns fragmentos de floresta sem conectividade ameaçando algumas espécies que necessitam de maiores espaços para sobreviverem. Outra questão referente a biodiversidade esta na ausência de planejamento em relação a genética das plantas, pois segundo IPCC- 2006, um dos problemas que Amazônia poderá enfrentar serão períodos maiores de seca no futuro e nenhum estudo genético no intuito de identificar variedades resistentes a seca e posterior criação de banco de germoplasma com estas espécies adaptadas as regiões locais está sendo feito.

Entretanto, a maior problema a ser resolvido pelas agroindústrias de dendezeiro é em relação a água, tanto quanto ao gasto excessivo quanto ao destino dos efluentes. Embora, os dendezais não sejam irrigados, a fase de viveiro ha necessidade de irrigação e nenhum sistema de economia de água é adotada. Na indústria, porem é onde se concentra o maior gasto, consome-se muita água para produzir óleo de palma, bem maior do que se gasta com outras oleaginosas, apesar das peculiaridades de cada setor. Além do melhor uso da água, a destinação final dos efluentes também precisam ser melhoradas. No sudeste asiático, os efluentes são submetidos a decomposição anaeróbia por bactérias específicas, produzindo gás metano que são utilizados na produção de gás para posterior geração de energia elétrica. No Brasil, as indústrias alegam os altos custos na implantação desse sistema e o que se faz atualmente é armazenar esse efluente em “piscinas” e posteriormente distribuí-los em parcelas dos plantios. Embora, não haja nenhuma substância tóxica nos efluentes, ainda não se sabe o efeito desses efluentes na fisiologia das plantas, pois o solo fica encharcado, podendo ser prejudicial, principalmente para as raízes. Outro problema é possível impacto desses efluentes no solo, lençol freático que até o momento são desconhecidos e nenhum estudo foi conduzindo para avaliar esse efeito.



## 6.5 Conclusão

O Brasil tem potencial para se tornar um dos maiores produtores de óleo de palma do mundo, porém, alguns desafios precisam ser trabalhados ao longo dos anos, principalmente os relacionados ao uso e gestão dos recursos hídricos, pois ainda gasta-se muita água para produção de óleo de palma e, além disso, a atual forma de manejo dos efluentes não parece ser a mais adequada, pois não se sabe o efeito desses efluentes no solo em longo prazo. Corrigindo essas lacunas, o processo de certificação torna-se cada vez mais próximo o que vai garantir não apenas novos mercados, mas principalmente poderá garantir uma gestão melhor dos plantios nos aspectos econômicos, sociais e ambientais.

## Referências

- CARMO, R.L.; OJIMA, A.L.R.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T.T. Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande “exportador” de água. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 83-96, 2007.
- GALETTI, M. (Ed.). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. Wallingford: CAB International, 2002. 32 p.
- HOEKSTRA, A.Y.; HUNG, P.Q. **Virtual water trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade**. London: UNESCO/IHE, 2002. p. 25-47. (Value of Water Research Report Series, 11).
- MAY, C.Y.; NGAN, M.A.; WENG, C.K.; BASIRON, Y. Palm diesel: an option for greenhouse gas mitigation in the energy sector. **Journal of Oil Palm Research**, Kuala Lumpur, v. 17, p. 47-52, June 2005.
- MERCOLLI, C.; YANOSKY, A.A.; DIXON, J.R. Natural history of *Adenomera hylaedactyla* (Anura: Leptodactylidae) in the Eastern Chaco of Argentina. **Bulletin of the Maryland Herpetological Society**, Buenos Aires, v. 31, p. 117–129, 1995.
- MIRANDA, I.P. de. **Caracterização dos ecossistemas florestais de áreas manejadas com cultivo do dendê**. Manaus: INPA, 1986. 18 p.
- MOURA, E.G. **Agroambientes de transição: entre o trópico úmido e o semi-árido**. / organizado. São Luís: UEMA, 2002. 70 p.

- MUZA, M.N.; CARVALHO, L.M.V. Variabilidade intrasazonal e interanual de extremos na precipitação sobre o centro-sul da Amazônia durante o verão austral. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Brasília, v. 21, p. 29-41, 2006.
- NEEFF, T.; LUCAS, R.M.; SANTOS, J.R.; BRONDIZIO, E.S.; FREITAS, C.C. Area and age of secondary forests in Brazilian Amazonia 1978–2002: an empirical estimate. **Ecosystems**, London, v. 9, p. 609–623, 2006.
- NEPSTAD, D.C; MOUTINHO, P.; MARKEWITZ, D. The recovery of biomass, nutrient stocks, and deep soil function in secondary forests. In: MCCAIN, M.; VICTORIA, R.; RICHEY, J. (Ed.). **Biochemistry of the Amazon**. Oxford:Oxford University Press,2001. p. 212-228.
- NOBRE, C.A; SELLERS, P.J.; SHUKLA, J. Amazonian deforestation and regional climate change. **Journal of Climate**, New York, v. 4, p. 957-988, 1991
- ONDERDONK, D.A; CHAPAMAN, C.A. Coping with forest fragmentation: the primates of Kibale National Park, Uganda. **International Journal of Primatology**, Florida, v. 21, p. 587-611, 2000.
- PACHECO, A.R.; TAILLIEZ, B.J.; VIEGAS, I.J.M. **Resposta de N-P-K-Ca e Mg no desenvolvimento de mudas de dendê na região de Manaus-AM**. Belém: Embrapa, UEPAE de Belém, 1987. 17 p.
- PEREIRA, H.S.; LEÃO, A.F.; VERGINASSI, A.; CARNEIRO, M.A.C. Volatilização de amônia da ureia na cultura do milho safrinha. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1685-1694, 2009.
- PERES, C.A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian Forests. **Conservation Biology**, London, v. 14, p. 240-253, 2000.
- PRATA, S.S. **Caracterização ecológica da vegetação de um fragmento de Floresta tropical na RPPN KLAGESI no município de Santo Antônio do Tauá, Pará, Brasil**. 2007. 110 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007.
- PURVIS, A.; AGAPOW J-P.; GITTLEMAN, J.L.; MACE, G.M. Nonrandom extinction and the loss of evolutionary history. **Science**, Washington, v. 288, p. 328-330, 2000 .
- RAMOS, A.R. Aspectos de nicho alimentar de *Coleodactylus amazonicus* (Sáuria, Gekkonidae). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 11, n. 3, p. 514-526, 1981.
- ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S. **Biologia da conservação**: essências. São Carlos: RiMa, 2006. 582 p.

- ROCHA, E.J.P. **Balço de umidade e influências de condições de contorno superficiais sobre a precipitação da Amazônia.** 2001. 210 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2001.
- RODRIGUES, M.R.L. **Resposta do dendezeiro (*Elaeis guineensis Jacq.*) à aplicação de fertilizantes nas condições do médio Amazonas.** 1993. 81 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- RUSSEL, G.J.; BROOKS, T.M.; MCKINNEY, M.M.; ANDERSON, C.G. Present and future taxonomic selectivity in bird and mamal extinctions. **Conservation Biology**, London, v. 12, p. 1365-1376, 1998.
- SANTOS, M.A.S.; D'AVILA, J.L.; COSTA, R.M.Q.; COSTA, D.H.M.; REBELLO, F.K.; LOPES, M.L.B. **O comportamento do mercado de óleo de dendê no Brasil e na Amazônia.** Belém: Banco da Amazônia S.A., 1998. 27 p. (Estudos Setoriais, 11).
- SARKAR, S.; PRESSEY, R.L.; FAITH, D.P.; MARGULES, C.R.; FULLER, T.; STORMS, D.M.; MOFFET, A.; WILSON, K.A.; WILLIAMS, K.J.; WILLIAMS, P.H.; ANDELMAN, S. Biodiversity conservation planning tools: present status and challenges for the future. **Annual Revision Environmental Resources**, Michigan, v. 31, p. 123-159, 2006.
- SILVA, L.A. da; SOARES, J.J. Análise sobre o estado sucessional de um fragmento florestal e sobre suas populações. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 229-236, 2002.
- SILVA, S.S.; MARSH, L.K. Dietary flexibility, behavioral plasticity, and survival in fragments: lessons from translocated howlers. In: MARSH, L.K (Ed.). **Primates in fragments: ecology and conservations.** New York: Kluwer Academic; Plenum Publ, 2003. p. 251-266.
- SILVA JUNIOR, J.S.; FIGUEIREDO, W.M.B. Revisão sistemática dos caxius, gênero *Chiropotes* Lesson 1840 (*Primates Pitheciidae*). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PRIMATOLOGIA, AMAZONICA - A ÚLTIMA FRONTEIRA, 10., 2002, Belém. **Anais...** Belém, 2002. p. 21.
- SILVANO, D.L.; SEGALLA, M.V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, p. 79-86, 2005.
- SILVANO, D.L.; COLLI, G.R.; DIXO, M.B.O.; PIMENTA, B.V.S.; WIEDERHECKER, H.C. Anfíbios e répteis. In: RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (Ed.). **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2003. p. 183-200.
- SOUZA, C.A.S. **Urbanização na Amazônia.** Belém: UNAMA, 2000.15 p.

SOUZA, E.P.P. **Relações entre as anomalias de TSM do Atlântico e Pacífico e as precipitações na Amazônia Oriental**. 2003. 78 p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2003.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. **Potencialidades regionais e estudo de viabilidade econômica para o dendê**. Manaus, 2003. 57 p.

TINKER, P.B. The environmental implications of intensified land use in developing countries. In: GREENLAND, D.J.; GREGORY, P.J.; NYE, P.H. (Ed.). **On the edge of the Malthusian precipice?** London: The Royal Society, 1997. p. 1023–1033.

TUCKER, J.M.; BRONDIZIO, E.S.; MORAN, E.F. Rates of forest regrowth in eastern Amazônia: a comparison of Altamira and Bragantina regions, Pará State, Brazil. **Interciência**, Brasília, v. 23, p. 64-73, 1998.

UHL, C.; BUSCHBACHER, R.; SERRAO, E.A.S. Abandoned pastures in eastern Amazônia. I. Patterns of plant succession. **Journal of Ecology**, London, v. 76, p. 663–668, 1988.

VANZOLINI, P.E. Miscellaneous notes on the ecology of some Brazilian lizards (Sauria). **Papéis Avulsos Zoologia**, São Paulo, v. 21, p. 205-208, 1972.

VANZOLINI, P.E.; RAMOS-COSTA, A.M.M.; VITT, L.J. **Repteis das caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1988. 32 p.

VIÉGAS, I.J.M.; MÜLLER, A.A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém: EMBRAPA, CPATU, 2000. 374 p.

VITT, L.J.; AVILA-PIRES, T.C.S.; ZANI, A.; SARTORIUS, P.; ESPÓSITO, M.C. Life above ground: ecology of *Anolis fuscoauratus* in the Amazon rain forest, and comparisons with its nearest relatives. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 81, p. 142–156, 2003.

WICKE, B.; DORNBURG, V.; FAALJ, A.P.C.; JUNGINGER, M. **A greenhouse gas balance of electricity production from co-firing palm oil products from Malaysia**. Utrecht: Utrecht University, Department of Science, Technology and Society, 2007. 26 p.

WRIGHT, S.J.C.; CARRASCO, O.C.; PATON, S. The El Nino Southern oscillation variable fruit production, and a famine in a tropical forest. **Ecology**, Paris, v. 80, p. 1632-1647, 1999.

YUSOFF, S. Renewable energy from palm oil—innovation on effective utilization of waste. **Journal of Cleaner Production**, Belgium, v. 14, p. 87–93, 2006.

\_\_\_\_\_. Palm oil production through sustainable plantations. **Europe Journal Lipid Science Technologic**, London, v. 109, p. 289–295, 2007.

YUSOFF, S.; HANSEN, S.B. Feasibility study of performing a life cycle assessment on crude palm oil production in Malaysia. **International Journal of Life Cycle Assessment**, London, v. 12, p. 50–58, 2007.

**ANEXOS**



ANEXO A  
CAPITULO 1

Diagnostico dos principais entraves e desafios na agroindústria de palma

**Publico alvo** :

Empresas do setor agroindustrial que trabalham com a cultura do dendezeiro

**Objetivo** :

Compreender/Entender como essas empresas usam os recursos genéticos em seus plantios comerciais

**Porque entrevistas semi estruturadas:**

Porque é método mais adequado quando se trata de uma análise qualitativa, além da possibilidade de intervir diretamente na entrevista diante do entrevistado.

*Hipótese: Negligencia ou desconhecimento por parte das empresas da diversidade genética para sustentabilidade do plantio.*

Esquadrinhamento da entrevista

As entrevistas serão estruturadas em três focos:

O primeiro foco será a **avaliação do conhecimento do entrevistado sobre o tema Biodiversidade – foco na diversidade genética;**

O segundo foco será a **o quanto de diversidade genética a empresa tem em mãos e ;**

O terceiro foco será a **de como empresa utiliza estes recursos e se tem programa de melhoramento separado de programa comercial?**

Primeiro Foco - **avaliação do conhecimento do entrevistado sobre o tema Biodiversidade – foco na diversidade genética**

1. Na sua opinião, Qual a relação entre diversidade genética e biodiversidade?

2. Na sua opinião, a biodiversidade esta relacionado com

( ) Ecologia geral ( ) Aumento de produtividade do plantio

( ) Resistência a doenças ( ) Uniformidade do plantio

( ) Estabilidade de Clima ( ) Produção de água

3. Na sua opinião, qual a importância da diversidade genética na produção de dendê? Curto, médio e longo prazo. E para sua empresa?

Segundo Foco – **O quanto da diversidade genética,a empresa possui em mãos**

1- A empresa possui banco de germoplasma?

2- Quantas variedades de dendê são utilizadas no plantio da empresa?



- 3- Quais as variedades utilizadas nos plantios e origem?
- 4- Quais os critérios para escolhas destas variedades?
- 5- Como os fornecedores de sementes ditam o preço (  **Critérios de preço** ) ? Para observação - O preço esta relacionado com sua qualidade genética
- 6- Quais os principais fornecedores de sementes?
- 7- A empresa tem interesse em importação de sementes? Quais fontes? Por que?

**Terceiro Foco – Como a empresa utiliza estes recursos? Tem programa de melhoramento separado de programa comercial?**

- 1- Quais os principais problemas enfrentados pela cultura?
- 2- Quais os principais desafios para aumento de produtividade?
- 3- O que o senhor conhece sobre o sistema de reprodução da planta?
- 4- A empresa tem programas de melhoramento? Qual o quadro de técnicos envolvidos com tema e qual o nível destes profissionais?
- 5-A Empresa desenvolve parcerias de pesquisa? Quais e com quem e Por que?
6. As empresas utilizam algumas ferramentas biotecnológicas (técnicas de genética) na exploração e valorização dos recursos genéticos/ Quais e por que?

Dados sobre o entrevistado

Questionário - Funcionário

Nome : .....

Cargo : .....

Tempo de empresa : .....

Questionário – Empresa - nome

Atividade Econômica : .....

Produtos comercializados : .....

Numero de funcionários : .....

Área plantada: .....

Futuros projetos de expansão?

Na sua opinião, Quais os estudos genéticos mais relevantes para cultura do dendezeiro?

Quais os modelos de expansão?

## ANEXO b

## CAPITULO 2

## Agricultura Familiar de palma no estado do Pará

## 1- Perfil Social.

- Quando efetivamente começou o programa de agricultura familiar na Agropalma?
- Atualmente, quantas famílias estão cadastradas no programa?
- Qual a origem dessas famílias?
- Crianças podem trabalhar no projeto?
- Qual o Grau de escolaridade das famílias?

## 2 - Perfil Econômico

- As casas em sua maioria são de alvenaria ou de Madeira?
- Antes da agricultura familiar, quais eram as principais atividades desenvolvidas pela comunidade?
- Quanto era a renda mensal antes do projeto?
- Quais foram as principais dificuldades enfrentadas no início pelos agricultores?
- Qual o papel do Governo Federal, Estadual e Municipal no projeto?

## 3- Produção de cachos

- Quantas toneladas de cachos são produzidos por ano?
- Quais os financiamentos recebidos por instituições público e privadas?
- Qual o tamanho do lote em que as famílias trabalham? Há sobrecarga de atividades;
- Pode conciliar o dendezeiro com outras atividades agrícolas? Quais?
- Quais as principais responsabilidades dos agricultores no trato cultural do dendezeiro?