



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Conselho do Agronegócio Câmara Setorial  
da Cadeia Produtiva da Palma de Óleo

# DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DA PALMA DE ÓLEO

1ª edição

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO





MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO  
Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Palma de Óleo

# DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DA PALMA DE ÓLEO

Brasília  
MAPA  
2018

© 2018 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.  
Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução desde que citada a fonte.  
A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

1ª edição  
Ano 2018

Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Blairo Maggi  
Presidente da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Palma de Óleo  
Roberto Yokoyama  
Secretária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Palma de Óleo  
Isabel Regina Flores Carneiro  
Assessora da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Palma de Óleo  
Andressa Tenório da Silva

**Desenvolvimento técnico:**

Roberto Yokoyama – coordenador (ABRAPALMA)  
Iêda Fernandes – relator (ABRAPALMA)  
Alexandre Adam Borba (UBRABIO)  
André Luiz Lemes Martins (CGAER/CC da Presidência da República)  
Anna Carolina de Andrade Nogueira (CGAER/CC da Presidência da República)  
Antonio Carlos Ventili Marques (APROBIO)  
Antônio Ramalho Filho (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)  
Daniel Furlan Amaral (ABIOVE)  
Dvandro Pedro de Oliveira (CGAER/CC da Presidência da República, Consultor)  
Éder da Silva (ABIQUIM)  
Emeleocípio Andrade (CNA)  
Frederico Marchiori Xavier De Jesus (ABIQUIM)  
Geraldo Stachetti Rodrigues (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)  
Jose Nilton de Souza Vieira (Casa Civil da Presidência da República)  
Julio Cesar Minelli (APROBIO)  
Márcio Mazzaro (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)  
Maria do Rosário Lobato Rodrigues (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)  
Marília Ieda da Silveira Folegatti Matsuura (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)  
Paulo Emílio Ferreira Motta (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)  
Pedro Luiz de Freitas (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)  
Ricardo Lopes (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)  
Rui Alberto Gomes Junior (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)  
Sergio Tadeu Cabral Beltrão (UBRABIO)  
Tiago Giuliani (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)  
Wenceslau Gerales Teixeira (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)

Ano 2018

**Editoração:** Assessoria de Comunicação e Eventos

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

Catálogo na Fonte

Biblioteca Nacional de Agricultura – BINAGRI

---

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Diagnóstico da Produção Sustentável da Palma de Óleo no Brasil / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

– Brasília : Mapa/ACE, 2018.

x p.

ISBN 978-85-7991-098-2

1. Agricultura. 2. Palma de óleo. 3. Sustentabilidade. I. Gabinete do ministro. II. Série.

AGRIS P06  
CDU 662.7

---

# SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>SUMÁRIO EXECUTIVO</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>  | <b>8</b>  |
| <b>2. A PALMA DE ÓLEO NO BRASIL E NO MUNDO</b>                        | <b>9</b>  |
| 2.1. HISTÓRICO DA PALMA NO BRASIL E MUNDO                             | 9         |
| 2.2. PRODUÇÃO, PRODUTIVIDADE E ÁREA PLANTADA                          | 12        |
| 2.3. USOS DOS PRODUTOS E CO-PRODUTOS                                  | 15        |
| 2.4. COMÉRCIO INTERNACIONAL   | 18        |
| 2.5. EXPANSÃO (INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA, COSMÉTICA E DE BIODIESEL)       | 19        |
| <b>3. ASPECTOS AMBIENTAIS</b>   | <b>20</b> |
| 3.1. ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO   | 20        |
| 3.2. CICLO DE VIDA DA PALMA   | 24        |
| <b>4. ASPECTOS SOCIAIS</b>  | <b>26</b> |
| 4.1. A QUESTÃO TRABALHISTA  | 26        |
| 4.2. AÇÕES DO SETOR   | 27        |
| 4.3. AGRICULTURA FAMILIAR   | 29        |
| 4.4. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS              | 33        |
| <b>5. PROGRAMA DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ÓLEO DE PALMA NO BRASIL</b> | <b>36</b> |
| <b>6. CERTIFICAÇÃO RSPO</b>   | <b>40</b> |
| <b>7. BIODIESEL</b>   | <b>41</b> |
| <b>8. PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO</b>                        | <b>45</b> |
| 8.1. PRINCIPAIS ELEMENTOS DE P, D & I                                 | 47        |
| 8.2. ESTRUTURA DE PDI&TT EM PALMA DE ÓLEO DA EMBRAPA                  | 47        |
| 8.3. REDES DE PESQUISA EM PALMA DE ÓLEO                               | 50        |
| <b>9. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>  | <b>53</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>  | <b>54</b> |

# LISTA DE SIGLAS

BAG – Banco de Germoplasma

CSPO – Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Palma.

GEE – Gases de Efeito Estufa.

MPOB – *Malaysian Palm Oil Board*.

PDI&TT – Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Transferência de Tecnologia.

POME – *Palm Oil Mill Effluent*, Efluente líquido da extração do óleo de palma.

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.

RSPO – *Roundtable on Sustainable Palm Oil*, Mesa Redonda de Óleo de Palma Sustentável.

SIPAM – Sistema de Proteção da Amazônia.

USDA – *United States Department of Agriculture*, Departamento de Agricultura dos Estados Unidos.

ZAE – Zoneamento Agroecológico.



# SUMÁRIO EXECUTIVO

Os óleos extraídos da Palmeira *Elaeis guineensis* estão entre os mais produzidos e comercializados no mundo. A produção mundial de seus óleos cresceu mais de 300% em 20 anos e cerca de 80% está concentrada em dois países do sudeste asiático, Malásia e Indonésia.

Os óleos são empregados principalmente para fins alimentícios. No Brasil o uso alimentício é de 97%, enquanto no mundo esta proporção estava em mais de 70% em 2013, e 76% em 2003. Os números refletem o aumento da aplicação dos óleos em novos mercados, incluindo o energético.

As regiões tropicais úmidas reúnem as condições climáticas ideais para a cultura, contudo estas áreas abrigam, geralmente, ecossistemas sensíveis do ponto de vista ambiental. No Brasil, a cultura passou por um ciclo de expansão, a área cultivada de pouco mais de 103 mil ha em 2009 foi ampliada para 236 mil ha em 2016, sendo o estado do Pará o principal produtor de palma de óleo. Deve-se destacar que a expansão seguiu rígidos critérios ambientais.

As terras empregadas na expansão da cultura respeitaram o Zoneamento Agroecológico, que delimitou as áreas com condições adequadas de solo e clima e que se encontravam desmatadas, ou antropotizadas. Segundo o zoneamento, o Brasil possui mais de 7 milhões de hectares antropotizados e com condições ideais do ponto de vista de solo e clima para a introdução da cultura da palma de óleo.

Assim, a Palma de Óleo no Brasil é uma alternativa de recomposição da cobertura vegetal que captura de gases de efeito estufa e gera emprego e renda. O desenvolvimento de pesquisas para aprimorar o manejo da cultura e aumentar a sua produtividade é realizado e deve ser mantido, de forma a melhorar ainda mais os benefícios ambientais da atividade.

A cultura é intensiva de mão de obra, sendo que os seus trabalhadores estão protegidos por um arcabouço legal que busca garantir condições adequadas de trabalho.

Por ser uma cultura perene, e demandar um elevado financiamento inicial, foi necessário adequar as linhas de financiamento existentes para atender às características da Palma. O processo de aprovação e liberação de crédito pode ser considerado, de certa forma, como uma instância de fiscalização, pois para a aprovação do mesmo é exigido, entre outros requisitos, o atendimento da legislação ambiental.

Considerando o volume importado e a demanda potencial para o óleo de palma, incluindo a produção de biodiesel, o Brasil necessita ampliar muito mais a sua produção e possui área para tal expansão. Contudo, o processo deve manter a sólida base ambiental que marcou seu ciclo recente de expansão, considerando, além do zoneamento agroecológico, a situação fundiária e os aspectos sociais.

Desta forma, pode-se garantir que a produção brasileira de Palma de óleo é sustentável e acarreta em benefícios ambientais, sociais e econômicos às regiões de cultivo que são transmitidos aos produtos alimentícios, químicos e ao biodiesel produzidos a partir de seus óleos.

# 1. INTRODUÇÃO

A palma de óleo (*E. Guineensis*) teve origem no continente africano e seus frutos oleaginosos têm sido utilizados como alimento e fonte de energia desde antigas civilizações. A extração de óleo de palma representa uma atividade econômica importante em diversos países tropicais e no Brasil pode ser considerada uma excelente opção agroindustrial para ocupação da Amazônia por caracterizar-se como um sistema agrícola ecologicamente estável, altamente valorizado e com produção sustentada.

Entre os 17 óleos vegetais mais comercializados no mercado internacional, o óleo de palma é líder mundial em comércio e consumo entre as opções comestíveis. Estima-se que 72% do óleo de palma produzido no mundo sejam aplicados em alimentação. No Brasil a margem destinada à alimentação é ainda maior, em torno de 97%. O óleo de palma é utilizado em cerca de 50% dos produtos comercializados nos supermercados e ganha cada vez mais utilizações industriais (produtos químicos industriais, cosméticos e farmacêuticos e para produzir biodiesel). Com base nesse contexto, a produção mundial de óleo de palma vem apresentando crescimento de mais de 5% ao ano, superior ao índice verificado no total de óleos e gorduras vegetais.

Malásia e Indonésia representam mais de 80% da produção mundial, e exportam grandes quantidades de óleo para os mercados mundiais, especialmente para a Comunidade Europeia, os Estados Unidos, a Índia e a China. No Brasil, a Abrapalma estima uma área cultivada de cerca de 236 mil hectares, com protagonismo do Estado do Pará (88%), seguido pelos Estados da Bahia (11%) e de Roraima (1%). Em 2015, as oito principais empresas brasileiras movimentaram um capital da ordem de 1,2 bilhões de reais, empregaram mais de 20 mil pessoas e arrecadaram R\$170 milhões em tributos federais, estaduais e municipais.

O presente documento é fruto de uma construção coletiva multissetorial e apresenta um panorama do óleo de palma no Brasil e no mundo. Para melhor facilitar a compreensão do assunto, está dividido em uma parte histórica, com informações sobre o surgimento da cultura e dados da produção. A segunda parte do documento aborda os produtos e coprodutos obtidos da extração do óleo e, na sequência, são feitas importantes considerações sobre a questão socioambiental, incluídos aspectos sociais (legislação trabalhista, agricultura familiar, programas de capacitação) e ambientais (Zoneamento Agroecológico e ciclo de vida da planta). O documento também trata do comércio internacional, da certificação RSPO e de pesquisa, ciência e tecnologia no contexto da palma. Por fim, com um capítulo dedicado à aplicação da palma de óleo na indústria do biodiesel, este documento pretende abordar os usos e aplicações do óleo de palma, na crença no potencial da cultura para a região amazônica, tanto por seus benefícios ambientais quanto econômicos e sociais.



# 2. A PALMA DE ÓLEO NO BRASIL E NO MUNDO

## 2.1 HISTÓRICO DA PALMA NO BRASIL E MUNDO

A palma de óleo (*E. Guineensis*) teve origem no continente africano e seus frutos oleaginosos têm sido utilizados como alimento e fonte de energia desde antigas civilizações africanas, entre as quais a egípcia.

Trata-se de uma cultura perene com ciclo produtivo que varia entre 25 e 30 anos, de cujos frutos é possível extrair um óleo extremamente versátil – o óleo de palma, também conhecido como óleo de dendê. A extração é mecânica e sem uso de solventes químicos. Por meio de processos físicos o óleo pode ser modificado em frações líquidas e/ou sólidas com amplo espectro de aplicação em diversas indústrias – cosméticos, alimentos, higiene e limpeza, têxtil, siderurgia, biodiesel e farmácia.

De acordo com a Agroanalysis<sup>1</sup>, revista do agronegócio da Fundação Getúlio Vargas (FGV), a partir de meados dos anos 1970 a produção do óleo de palma obteve notável progresso, saindo de uma produção focada em demandas locais para um dos cultivos que mais cresceram no mundo.

A demanda mundial por óleo vegetal é crescente, com estimativa de 240 milhões de toneladas em 2050 para consumo alimentar (Corley, 2009). Apenas quatro culturas – palma de óleo (dendê), soja, canola/colza e girassol – respondem por mais de 85% dos óleos consumidos no mundo. O óleo de palma, extraído do fruto do dendezeiro (*E. guineensis* Jacq.) e de híbridos interespecíficos entre caiaué (*Elaeis Oleifera* (H.B.K.) Cortés) e dendezeiro, é o óleo vegetal mais produzido e comercializado no mundo (FAOSTAT 2016), devido ao seu elevado desempenho agrícola e agroindustrial.

Ainda segundo o mesmo periódico, dos 17 óleos vegetais mais comercializados no mercado internacional, o óleo de palma é líder mundial em comércio e consumo entre as opções comestíveis. De acordo com estatísticas do *Malaysian Palm Oil Board*<sup>2</sup> (MPOB), a produção mundial vem apresentando crescimento de mais de 5% ao ano, superior ao número verificado no total de óleos e gorduras vegetais.

Corroborando esse entendimento, a *Oil World* (Serviço de Previsão Independente para Oleaginosas, Óleos e Refeições) divulgou dados em que o mercado de óleos e gorduras cresceu 126% em vinte anos e a participação do óleo de palma passou de 15,8% para 29,8% do consumo mundial de óleos vegetais (Figura 1).

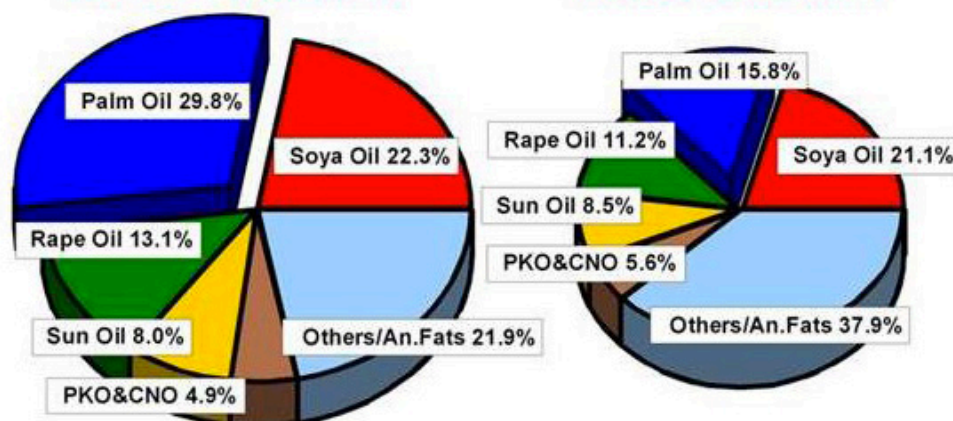
<sup>1</sup> [http://www.agroanalysis.com.br/materia\\_detalhe.php?idMateria=1659](http://www.agroanalysis.com.br/materia_detalhe.php?idMateria=1659)

<sup>2</sup> [www.mpob.gov.my](http://www.mpob.gov.my) – Acesso em 15/05/2015.

## World Production of 17 Oils & Fats

2013/14 -- 196.4 Mn T

1993/94 -- 86.9 Mn T



Your Information Provider - - Independent, Unbiased, Authoritative - - Since 1958

© www.oilworld.de

May 2014

Figura 1- Comparativo da Oil World entre óleos vegetais entre 1993 e 2013. (Oil World)

Os principais produtores, segundo o *Foreign Agriculture Service do United States Department of Agriculture (USDA)*<sup>3</sup>, estão localizados no continente asiático, principalmente na Malásia, na Indonésia e na Tailândia (87%). Em seguida, destacam-se as Américas – Colômbia, Equador, Brasil, Honduras, Costa Rica e Guatemala – e a África, com Nova Guiné e Costa do Marfim. Individualmente, os principais produtores mundiais são: Indonésia com 53%, Malásia com 32% da produção mundial e Tailândia com 3%. Os números são similares aos levantados pela *Oil World*, tabela 1, que também observa uma rápida expansão em toda a América Latina. A Colômbia lidera o processo, seguida por Equador, Honduras, e Costa Rica.

Segundo Becker (2010), as 10 maiores empresas do mundo concentram 25% da produção mundial com 2,3 milhões de hectares plantados e produzem 10,8 milhões de toneladas de óleo por ano. Juntas, essas empresas valem cerca de US\$ 83 bi.

Tabela 1: Principais países produtores de óleo de palma, segundo a Oil World em 2016.

### ÓLEO DE PALMA: Produção Mundial (1000T)

| Produção Mundial Óleo de Palma nos anos 80 / 90 / 2000 / 2014 e 2015 |      |        |      |        |       |        |       |        |       |        |
|--|------|--------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| Data: 22/06/2016   |      |        |      |        |       |        |       |        |       |        |
| Produção   | 1980 | %      | 1990 | %      | 2000  | %      | 2014  | %      | 2015  | %      |
| Indonésia  | 690  | 15,03% | 2410 | 21,87% | 7050  | 32,12% | 31000 | 52,34% | 33000 | 53,33% |
| Malásia  | 2580 | 56,21% | 6090 | 55,26% | 10840 | 49,38% | 19617 | 33,12% | 19880 | 32,13% |
| Tailândia  | 20   | 0,44%  | 230  | 2,09%  | 530   | 2,41%  | 1820  | 3,07%  | 1950  | 3,15%  |
| Outros Países  | 410  | 8,93%  | 580  | 5,26%  | 920   | 4,19%  | 2076  | 3,51%  | 2183  | 3,53%  |

<sup>3</sup> <http://www.fas.usda.gov/> - Acesso em 25.08.2016.

| Produção           | 1980        | %            | 1990         | %            | 2000         | %            | 2014         | %            | 2015         | %            |
|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Colômbia           | 70          | 1,53%        | 230          | 2,09%        | 520          | 2,37%        | 1109         | 1,87%        | 1140         | 1,84%        |
| Nigéria            | 430         | 9,37%        | 580          | 5,26%        | 740          | 3,37%        | 910          | 1,54%        | 960          | 1,55%        |
| Papua/<br>NGuiné   | 30          | 0,65%        | 150          | 1,36%        | 340          | 1,55%        | 520          | 0,88%        | 525          | 0,85%        |
| Equador            | 40          | 0,87%        | 120          | 1,09%        | 220          | 1,00%        | 490          | 0,83%        | 510          | 0,82%        |
| Honduras           | 20          | 0,44%        | 80           | 0,73%        | 140          | 0,64%        | 460          | 0,78%        | 470          | 0,76%        |
| <b>Brasil</b>      | <b>10</b>   | <b>0,22%</b> | <b>70</b>    | <b>0,64%</b> | <b>110</b>   | <b>0,50%</b> | <b>370</b>   | <b>0,62%</b> | <b>395</b>   | <b>0,64%</b> |
| Costa do<br>Marfim | 190         | 4,14%        | 270          | 2,45%        | 260          | 1,18%        | 420          | 0,71%        | 390          | 0,63%        |
| Camarões           | 70          | 1,53%        | 140          | 1,27%        | 140          | 0,64%        | 253          | 0,43%        | 257          | 0,42%        |
| Costa Rica         | 30          | 0,65%        | 70           | 0,64%        | 140          | 0,64%        | 210          | 0,35%        | 220          | 0,36%        |
| <b>Total</b>       | <b>4590</b> | <b>100%</b>  | <b>11020</b> | <b>100%</b>  | <b>21950</b> | <b>100%</b>  | <b>59228</b> | <b>100%</b>  | <b>61880</b> | <b>100%</b>  |

Fonte: *Oil World*.

A cultura da palma de óleo é adaptada a condições climáticas típicas de regiões tropicais úmidas. A temperatura, principalmente a média de mínimas, é o fator limitante para cultivo da palma de óleo. Esta espécie não se adapta bem a condições de baixas temperaturas, pois limitam crescimento, reduzem taxa sexual feminina e limitam a produtividade. Temperaturas mínimas abaixo de 18° C são limitantes para a palma de óleo. Esta cultura demanda regime hídrico adequado e distribuído ao longo do ano, para atender a evapotranspiração (cerca de 150 mm/mês) e proporcionar boa produtividade.

O estresse hídrico causa efeitos marcantes na cultura. Cada 100mm de déficit hídrico corresponde a 10 a 20% de redução na produtividade. Em condições onde a pluviosidade é excessiva, o alto volume de chuvas atrapalha a operacionalidade da cultura, aumenta erosão e reduz a eficiência da adubação pela lavagem de nutrientes. Condições climáticas com pluviosidade muito elevadas são relacionadas com menor radiação. A baixa radiação resulta em redução na fotossíntese, baixa maturação dos cachos e baixa percentagem de óleo nos frutos. A incidência de ventos muito fortes provoca a fratura de folhas.

A palma de óleo é uma cultura que se adapta a diversos tipos de solo. Quando as condições climáticas são favoráveis, esta cultura apresenta elevada produtividade em solos com alta fertilidade natural, contudo, pode ser cultivada, como bons resultados econômicos, em solos pobres e ácidos, desde que seja feita a nutrição adequada das plantas, mediante adubação química e/ou orgânica. A topografia é um fator de grande importância que determina o sistema de exploração. Em condições de topografia plana, com até 5% de desnível, a implantação da cultura poderá ser feita em alinhamento constante, sem risco de elevadas perdas de solo e nutrientes pela erosão. O alinhamento constante permite melhor logística dos tratos culturais, colheita, carregamento e transporte de cachos na plantação. Em terrenos declivosos, devem ser adotadas práticas como curvas de nível ou terraços.

Nesse contexto, a Amazônia brasileira apresenta-se como a área mais importante para o cultivo de óleo de palma no Brasil, tendo o Estado do Pará situação privilegiada, seja pelos resultados dos plantios em produção ou pela ampla disponibilidade de área já antropizada e, portanto, apta ao cultivo da palma.

A produção nacional de óleo de palma em larga escala ainda está emergindo, visto que a atividade se iniciou de forma muito tímida na década de 1970 e começou a ganhar interesse, por parte de empresários e investidores, a partir de 1980/90.

De acordo com Morales (2001), a cultura da palma é uma atividade econômica importante em diversos países tropicais e pode ser considerada uma excelente opção agroindustrial para ocupação da Amazônia por caracterizar-se como um sistema agrícola ecologicamente estável, altamente valorizado e com produção sustentada. Nesse contexto, a cultura da palma pode apresentar consideráveis benefícios econômicos e ambientais especialmente no Pará, principal Estado produtor no Brasil, devido à disponibilidade de áreas já desmatadas, que são recuperadas, e das condições climáticas favoráveis.

## 2.2. PRODUÇÃO, PRODUTIVIDADE E ÁREA PLANTADA

Segundo Semedo (2002), o rendimento do óleo de palma (polpa) é de 22% do peso dos cachos e do caroço (palmiste) é de 3% do peso dos cachos. Barcelos et al (1994) confirmam esses dados ao informar que do peso total do fruto da palma obtêm-se 22% de óleo de palma e 3% de óleo de palmiste. Estes valores podem variar em função dos materiais genéticos, sistemas de produção adotados, condições edafoclimáticas e eficiência da polinização.

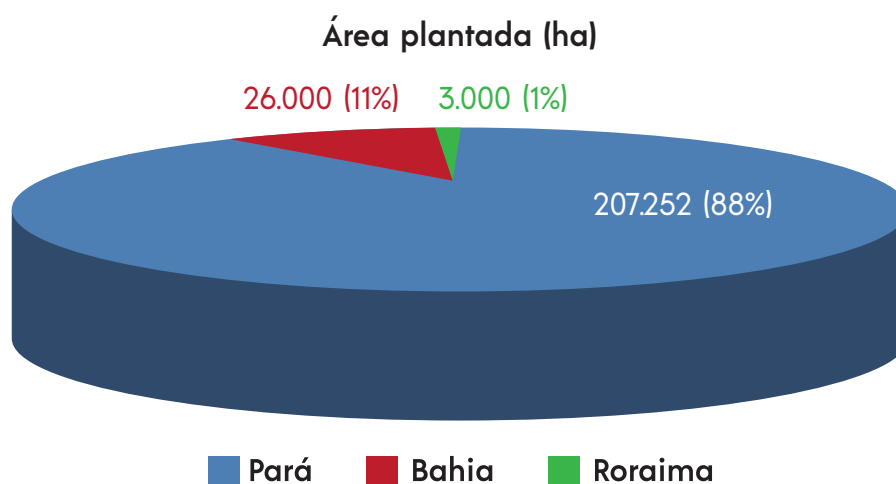
O *Malaysian Palm Oil Promotion Consul* (MPOPC)<sup>4</sup> estima um rendimento anual em óleo de aproximadamente 3.700kg por hectare, o que supera com folga os rendimentos do óleo de soja (627 kg por hectare) e do óleo de amendoim (857 kg por hectare).

Ao se confrontar a atual realidade nacional de produção com o potencial teórico, nota-se que a palma de óleo reúne condições para ganhar grande representatividade entre as fontes de óleo para a produção de biodiesel, além de continuar abastecendo a indústria de alimentos (ANDRADE, 2010).

Segundo dados da Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma (Abrapalma) a área cultivada no Brasil é de cerca de 236 mil hectares, incluindo áreas de agroindústrias, pequenos e médios proprietários, agricultores familiares e integrantes da reforma agrária. O primeiro grupo (agroindústrias) representa cerca de 90% das áreas, enquanto os pequenos e médios proprietários representam cerca de 5,1%, e o terceiro grupo (4,9%) (tabela 2). O Estado do Pará possui grande protagonismo na cultura, com 88% da área plantada, seguido pelos Estados da Bahia (11%) e de Roraima (1%) (Figura 2).

---

<sup>4</sup> <http://www.mpoc.org.my/>



**Figura 2- Área plantada no Brasil em 2016. (Abrapalma)**

**Tabela 2: Área plantada com palma de óleo no Brasil.**

| DISCRIMINAÇÃO                | SITUAÇÃO POR ESTADO                                    |               |                |              |               |                |
|------------------------------|--|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
|                              | ABRAPALMA  | NÃO ASSOCIADO | TOTAL PARÁ     | RORAIMA      | BAHIA         | TOTAL GERAL    |
| IDADE PLANTIOS               |  |               |                |              |               |                |
| 0 a 2 anos (formação)        | 23.194   | 955           | 24.148         | 600          | 80            | 24.828         |
| 3 a 7 anos (Produção)        | 96.283   | 6.149         | 102.432        | 2.000        | -             | 104.432        |
| 8 a 25 anos (Produção)       | 31.831   | 5.580         | 37.412         |              | 1.500         | 38.912         |
| >25 anos (Produção)          | 3.168  | -             | 3.168          |              |               | 3.168          |
| Plantios Subespontâneos      | -  | -             | -              | -            | 23.420        | 23.420         |
| <b>Área Total (hectares)</b> | <b>154.476</b>   | <b>12.684</b> | <b>167.160</b> | <b>2.600</b> | <b>25.000</b> | <b>194.760</b> |
| DISCRIMINAÇÃO                | AGRICULTORES FAMILIARES / PEQUENOS E MÉDIOS PRODUTORES |               |                |              |               |                |
|                              | ABRAPALMA  | NÃO ASSOCIADO | TOTAL PARÁ     | RORAIMA      | BAHIA         | TOTAL GERAL    |
| IDADE PLANTIOS               |  |               |                |              |               |                |
| 0 a 2 anos (formação)        | 3.608  | 365           | 3.973          | -            | -             | 3.973          |
| 3 a 7 anos (Produção)        | 20.940   | 3.170         | 24.110         | 400          | 250           | 24.760         |
| 8 a 25 anos (Produção)       | 10.039   | 610           | 10.649         | -            | 250           | 10.899         |
| >25 anos (Produção)          | 1.360  | 0             | -              | -            | 500           | 1.860          |
| Plantios Subespontâneos      | -  | 0             | -              | -            | -             | -              |
| <b>Área Total (hectares)</b> | <b>35.947</b>  | <b>4.145</b>  | <b>40.092</b>  | <b>400</b>   | <b>1.000</b>  | <b>41.492</b>  |

| DISCRIMINAÇÃO                | EMPRESAS / AGRICULTORES FAMILIARES / PEQUENOS E MÉDIOS PRODUTORES |               |                |              |               |                |
|------------------------------|---|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
|                              | ABRAPALMA   | NÃO ASSOCIADO | TOTAL PARÁ     | RORAIMA      | BAHIA         | TOTAL GERAL    |
| 0 a 2 anos (formação)        | 26.802  | 1.320         | 28.122         | 600          | 80            | 28.802         |
| 3 a 7 anos (Produção)        | 117.222   | 9.319         | 126.541        | 2.400        | 250           | 129.191        |
| 8 a 25 anos (Produção)       | 41.871  | 6.190         | 48.061         | -            | 1.750         | 49.811         |
| >25 anos (Produção)          | 4.528   | -             | 4.528          | -            | 500           | 5.028          |
| Plantios Subespontâneos      | -   | -             | -              | -            | 23.420        | 23.420         |
| <b>Área Total (hectares)</b> | <b>190.423</b>  | <b>16.829</b> | <b>207.252</b> | <b>3.000</b> | <b>26.000</b> | <b>236.252</b> |

Fonte: Abrapalma.

A cultura da palma de óleo normalmente inicia sua produção, com baixos níveis de produtividade no terceiro ano de cultivo, com aumento progressivo da produtividade até o sexto ou sétimo ano de cultivo, quando atinge o platô de produção. Com base nisto, a Abrapalma sustenta a duplicação da produção brasileira entre 2014 e 2016, e projeta um crescimento significativo até 2018, quando os grandes plantios de alguns associados, implantados recentemente, aumentarão sua produtividade consideravelmente e entrarão em idade produtiva.

Apesar de possuir grandes áreas de terras antropizadas e adequadas ao cultivo da palma o Brasil é importador líquido (importa mais do que exporta) dos óleos de palma e palmiste (Tabela 3). Contudo, para conquistar parcela do mercado atualmente atendida por óleo de palma importado o país precisa se esforçar para ganhar escala e competitividade, o que requer avanços importantes em agendas de desenvolvimento tecnológico, regularização fundiária, crédito e de melhoria da infraestrutura de armazenagem e transporte.

**Tabela 3: Resumo da importação x exportação e da produção x consumo em 2015.**

| 2015              | ÓLEO DE PALMA (ton) | ÓLEO DE PALMISTE (ton) |
|-------------------|---------------------|------------------------|
| <b>PRODUÇÃO</b>   | 360.000             | 30.000                 |
| <b>CONSUMO</b>    | 506.071             | 233.000                |
| <b>IMPORTAÇÃO</b> | 192.515             | 210.000                |
| <b>EXPORTAÇÃO</b> | 46.443              | 7.000                  |

Em termos financeiros, em 2010 o Pará obteve um volume comercializado de R\$ 232,2 milhões. Embora o Estado seja o maior produtor nacional, esse valor ainda não representa impacto positivo na balança comercial brasileira, quando comparado com a soja, por exemplo (MONTEIRO, 2013).

Em recente levantamento, a Abrapalma concluiu que em 2015 as oito principais

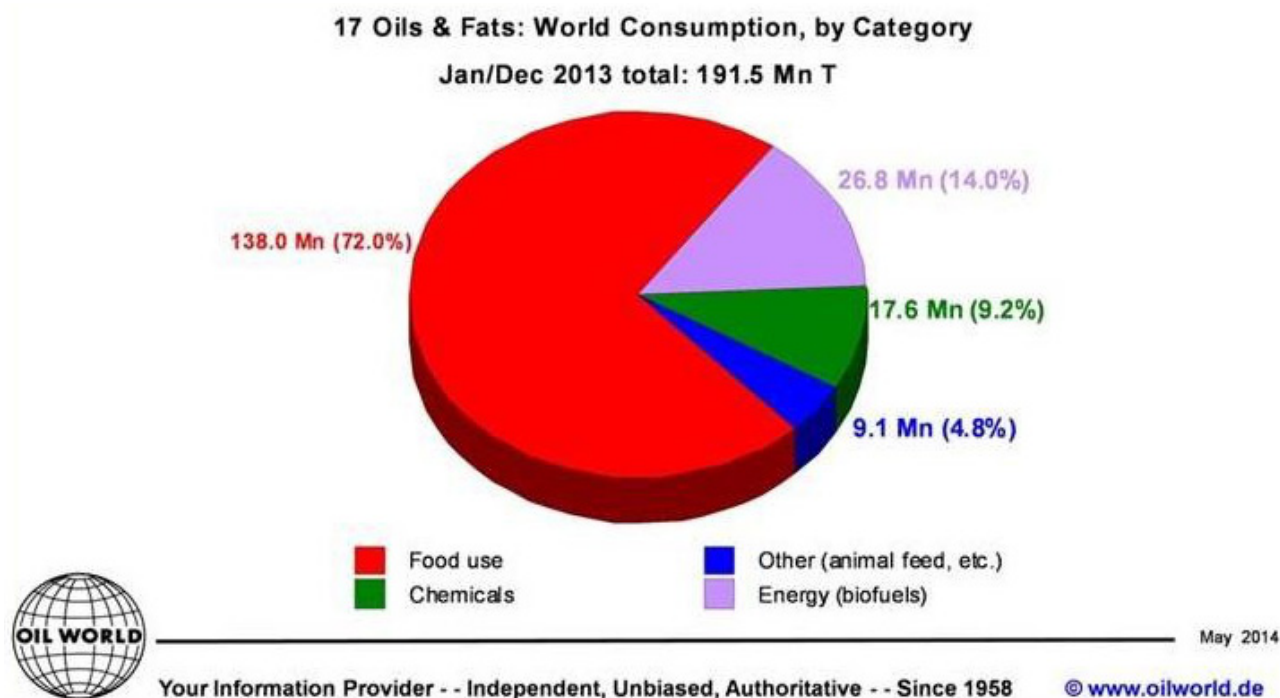
empresas brasileiras movimentaram um capital da ordem de 1,2 bilhões de reais, empregaram mais de 34 mil pessoas e arrecadaram juntas R\$ 170 milhões entre tributos federais, estaduais e municipais (Tabela 4).

**Tabela 4: Condições socioeconômicas e tributárias dos associados Abrapalma em 2015, Estado do Pará, Brasil.**

| 2015                               | VALOR (R\$)   |
|------------------------------------|---------------|
| <b>FATURAMENTO</b>                 | 1.252.563.442 |
| <b>IMPOSTOS FEDERAIS</b>           | 140.988.152   |
| <b>IMPOSTOS ESTADUAIS</b>          | 19.957.854    |
| <b>IMPOSTOS MUNICIPAIS</b>         | 8.753.513     |
| <b>EMPREGOS DIRETOS</b>            | 13.334        |
| <b>AGRICULTORES FAMILIARES</b>     | 1.009         |
| <b>TOTAL DE PESSOAS ENVOLVIDAS</b> | 34.509        |

### 2.3. USOS DOS PRODUTOS E CO-PRODUTOS

De acordo com a *Oil World* o óleo de palma refinado está presente em 50% dos produtos comercializados nos supermercados, sendo que 72% do óleo de palma produzido no mundo é aplicado em alimentação. No Brasil, 97% da demanda de óleo de palma é para fins alimentícios, incluindo a indústria alimentícia (ABRAPALMA, 2017). Além do uso consagrado para fins alimentícios, os óleos de palma e palmiste ganham cada vez mais utilizações industriais, conforme mostra a Figura 3.



**Figura 3- Diversificação da aplicação do óleo de palma em nível mundial. (Oil World)**

De fato, o óleo extraído do fruto da palma é hoje o mais utilizado pela indústria alimentícia em todo o mundo por ser o melhor substituto da gordura hidrogenada, além de ser livre gordura trans e rico em vitaminas A e E. O óleo também é recomendado como complemento nutricional para populações de baixa renda. Entre as aplicações industriais estão itens de higiene e limpeza, lubrificantes e também na produção de biocombustível. Em outros termos, o óleo pode ser usado como ingrediente para produtos alimentares, e insumo de produtos químicos industriais, cosméticos e farmacêuticos, além da produção de biodiesel (EMBRAPA, 2011). Além disso, a cultura tem um desempenho agroindustrial mais elevado. Nesse ponto, fatores como elevada produtividade, adaptação a extensas áreas disponíveis no mundo, operacionalização agroindustrial em grande escala e custos de produção são determinantes.

Com características diferenciadas, o óleo de palmiste possui preço mais atrativo e encontra na indústria química uma grande utilização. O Brasil, como apresentado anteriormente, possui uma demanda por óleo de palmiste que é praticamente a metade da demanda por óleo de palma. De acordo com Veiga et al. (2000), para cada tonelada de óleo de palmiste são produzidas 10 toneladas de óleo de palma ou mais. A expansão da produção dos dendezais buscando reduzir a dependência do óleo de palmiste importado poderá gerar um excesso de produção do óleo de palma, que demandará novos mercados no Brasil e exterior.

### 2.3.1. PRINCIPAIS CO-PRODUTOS



Segundo Furlan (2006), o processamento dos frutos da palma de óleo fornece ainda alguns subprodutos nas seguintes proporções: torta de palmiste (3,5%), engaços (22%), fibras (12%), cascas (5%), e efluentes líquidos (50%).

Esses materiais podem ser reciclados nas plantações como fontes de nutrientes, como fontes de energia em processos da usina ou para a manufatura de uma série de produtos para a agricultura. A seguir, um breve resumo sobre os principais coprodutos.

#### a) Efluente líquido - *Mill Effluent* (POME)

Segundo Furlan (2006), o manejo do efluente líquido conhecido como POME requer grande atenção por parte das indústrias extratoras de óleo de palma. Segundo ele, em regra as usinas produzem dois efluentes: o natural (cru ou puro) e o centrifugado, os quais possuem níveis consideráveis de nutrientes, que podem substituir parte de fertilizantes minerais.

O conteúdo de nutriente é bastante variável (CHAN et al. 1981; FERREIRA et al. 1998) e a sua aplicação no solo em doses controladas e adequadas melhora as propriedades químicas e aumenta a fertilidade (FURLAN, 2006).



A quantidade de POME produzida depende do modelo de processamento da usina. Em regra, trabalha-se com uma produção de 0,67t de POME fresco por tonelada de cacho de fruto fresco (CFF) processado (REDSHAW, 2003).

#### b) Torta de palmiste ou de amêndoas

A torta de palmiste é o produto resultante da polpa seca do fruto, após moagem e extração do seu óleo (BRASIL, 2009), apresenta em sua composição alto conteúdo de fibra, teor de proteína entre 14% e 15% e digestibilidade da matéria orgânica entre 50% a 60%. Apresenta de 3% a 5% de óleo residual de palmiste, cerca de 11% de água, 48% de carboidratos e 4% de cinzas (FURLAN, 2006).



Este coproduto tem sido empregado como substituto satisfatório e econômico de alimentos de alta energia como o milho e a soja para bovinos (WALLACE et al., 2010) (FURLAN, 2006). Estudos também apontam a viabilidade do uso da torta para alimentação de cabras lactantes (SILVA et al, 2005) e Tilápia do Nilo (OLIVEIRA et al, 1997). Na Papua Nova Guiné tem-se registro de que uma companhia utiliza uma mistura de melaço de cana-de-açúcar com capim picado e torta de palmiste na alimentação de gado bovino e suplemento para aves domésticas (YEONG,1985).

Rodrigues Filho et al. (1999) salientam que a torta produzida no Pará pode ser incorporada aos sistemas de produção da região, mas alertam sobre a variabilidade na composição química. Tais autores testaram a torta de palmiste em substituição ao farelo de trigo e concluíram concluiu que é possível fazer a substituição em alimentos concentrados na proporção de 60% de farelo de trigo por torta de palmiste.

Silva et al. (2005) avaliaram a digestibilidade da torta de palmiste utilizada na substituição parcial de concentrados à base de milho e farelo de soja na alimentação de cabras lactantes. Eles concluíram a viabilidade de dietas que incorporam até 30% da torta.

Em outra pesquisa conduzida por Oliveira et al. (1997) foi avaliada a qualidade nutricional da torta de palmiste no desempenho produtivo da Tilápia-do-nilo, chegando-se à conclusão de que a torta pode ser incorporada em até 35% da dieta desses animais.

#### c) Uso da casca e da fibra do mesocarpo

As cascas representam em média 5% dos frutos da palma de óleo. Segundo Singh et al. (1989), devido a seu alto poder calorífico (4401 kcal/kg e 20% de umidade) elas são bastante utilizadas como combustível.

A fibra do mesocarpo representa aproximadamente 12% do cacho de fruto fresco. Com um poder calorífico acima de 2600 kcal/kg, é muito utilizada como combustível nas plantas extratoras.

Furlan (2006) chama a atenção para outro uso bastante comum, que é o "mulching" nos sacos de mudas. Esta prática reduz a lavagem do solo e a perda de fertilizantes durante as irrigações, também diminui o crescimento das ervas daninhas e mantém a umidade do solo nos sacos.

Por fim, Ferreira et al. (1998) analisaram a fibra do mesocarpo para alguns elementos e concluíram que ela pode ser usada como adubo orgânico, fornecendo boa quantidade de nutrientes.

#### d) Engaço ou cacho vazio

O engaço ou cacho vazio é amplamente utilizado como adubo orgânico, colaborando significativamente para a elevação do teor de matéria orgânica dos solos cultivados com palma de óleo.

Os caminhões que levam cachos dos plantios até a agroindústria, retornam com cachos vazios da agroindústria até os plantios, numa logística de transporte de elevada eficiência.

## 2.4. COMÉRCIO INTERNACIONAL

Os óleos vegetais apresentam uma demanda crescente, sendo que na última década o óleo de palma passou a ser o mais produzido mundialmente, com maior aplicação no mercado alimentício.

A produção de óleo vegetal a partir de oleaginosas também depende da demanda pelo seu farelo. Segundo projeções da OCDE-FAO<sup>5</sup>, o consumo mundial de farelo tende a crescer 10,8% entre 2015 e 2025.

Assim, enquanto o crescimento das áreas de cultivo de culturas oleaginosas de ciclo curto segue uma orientação de curto prazo e ajustes anuais, as culturas de oleaginosas perenes, como a palma de óleo, demandam um planejamento de prazo mais longo<sup>6</sup>.

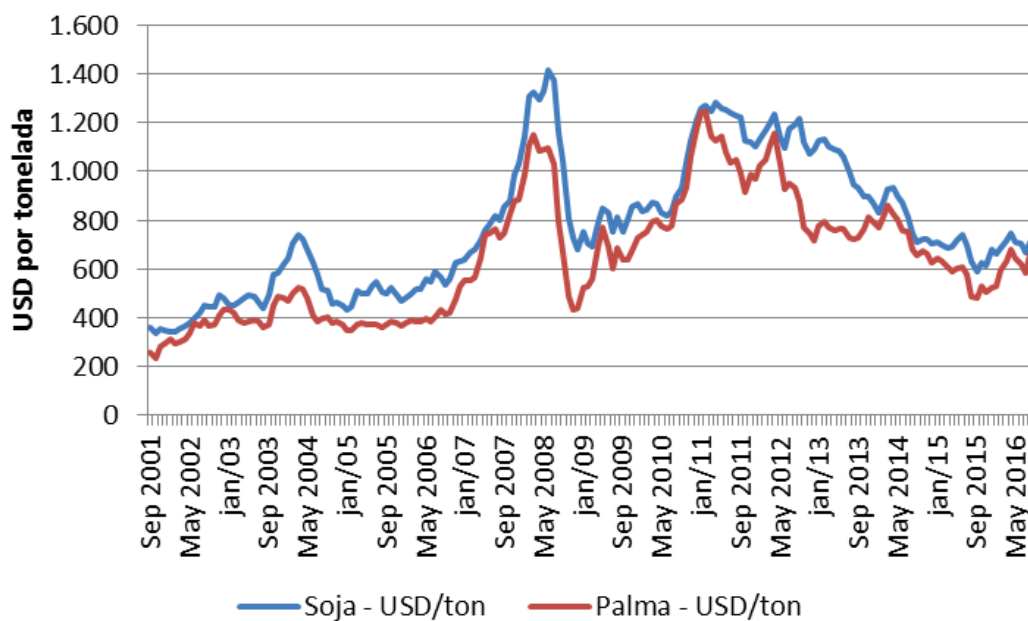
Como apresentado, Malásia e Indonésia representam mais de 80% da produção mundial de óleo de palma, sendo grandes exportadores do óleo para os mercados mundiais, notadamente Comunidade Europeia, EUA, além de Índia e China.

Em se tratando da evolução dos preços internacionais do óleo de palma, observa-se um aumento na primeira década dos anos 2000, quando os preços saltaram da média de US\$ 310 por tonelada em 2000 para pouco mais de US\$ 1,3 mil em 2010, passando por um pico durante a crise de 2008. Nos últimos anos, contudo, a tendência foi de queda, com a cotação voltando a patamar de US\$ 700 por tonelada em 2016. Além da influência da oferta e demanda, os preços internacionais tendem a acompanhar os preços dos demais óleos vegetais, visto que são substitutos e, por isso, competem em muitos mercados, principalmente no alimentício e energético.

A partir de 2014, percebe-se que os preços mundiais do óleo de palma, assim como de vários outros óleos vegetais, retornaram para o patamar de 2009/10, refletindo os ajustes ocorridos na oferta e demanda global da commodity, Figura 4. Com essa queda no preço dos óleos vegetais, o preço do biodiesel também pôde ser reduzido gradativamente, uma vez que são exatamente esses óleos que determinam a dinâmica de preços do biodiesel.

<sup>5</sup> <http://www.agri-outlook.org/>

<sup>6</sup> Retirado de OECD-FAO Agricultural Outlook, 2016. Disponível em: <http://www.agri-outlook.org/>



**Figura 4 - Série histórica de preços de óleo de palma no mercado internacional. (Indexmundi.com)**

## 2.5. EXPANSÃO (INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA, COSMÉTICA E DE BIODIESEL)

O óleo de palma possui diversas aplicações, principalmente na indústria de alimentos e na indústria química. Segundo dados do *Oil World* (OIL WORLD, 2017) e MDIC/Secex, levantados pela Abiove, o consumo brasileiro de óleo de palma bruto cresceu 22% entre 2009 e 2015. Já o consumo do óleo refinado avançou 27% no mesmo período.

O aumento da produção e uso do óleo de palma no Brasil incorre na expansão da produção do óleo de palmiste, muito utilizado nas indústrias de alimentos, química e cosméticos e abastecido em sua maior parte por óleo importado. Assim, o aumento na demanda local de óleo de palma terá como efeito o aumento da oferta de óleo de palmiste, de maior valor agregado, e importante item na pauta de importação nacional.

O óleo de palma apresenta grande potencial na produção de biodiesel, tanto devido à sua alta produção por unidade de área e elevado balanço energético, quando comparado a outras oleaginosas, quanto pelas características observadas no biodiesel produzido se assemelhando muito ao diesel convencional (NOGUEIRA, 2009).

O maior entrave do setor é custo de produção, principalmente da mão de obra. Caso ocorra uma revolução tecnológica, principalmente em mecanização, o custo poderia cair substancialmente. As características apontadas, produtividade da cultura e balanço energético positivo, associado com a qualidade do óleo, indicam o potencial, mas outros fatores, como a demanda nacional muito superior à produção local, atualmente inviabiliza a sua utilização em larga escala na produção de biodiesel.

# 3. ASPECTOS AMBIENTAIS

## 3.1. ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO

O Zoneamento Agroecológico (ZAE), compreende identificação, caracterização e mapeamento de unidades ambientais reconhecíveis na paisagem natural, classificadas em função de sua aptidão para o cultivo sustentável de uma cultura. Esta aptidão é avaliada pela comparação da necessidade da cultura em termos de solo e clima com a oferta ambiental da área onde se pretende implantá-la, procurando-se atender a uma relação custo/benefício favorável. Este procedimento baseia-se no fato de que existe para cada espécie vegetal um conjunto de fatores ambientais sob o qual ela melhor se adapta, seu cultivo é mais econômico e exerce o menor impacto negativo sobre o ambiente. Este instrumento constitui assim importante ferramenta para orientação da implementação da cadeia do agronegócio da cultura em uma região e uma base técnico-científica para a orientação da produção no sentido da sustentabilidade social, econômica e ambiental.

A elaboração do Zoneamento Agroecológico da Palma de Óleo para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal (ZAE-Palma de Óleo), foi liderada pela Embrapa Solos com a cooperação valiosa de Unidades da Embrapa do norte do país bem como de outras instituições públicas e privadas.

O ZAE-Palma de Óleo foi realizado especificamente para as áreas desmatadas da Amazônia Legal obtidas do INPE/PRODES (2007), para as quais a expansão do cultivo da palma de óleo é apontada como alternativa para produção de óleo para fins alimentares e energéticos, o que viria contribuir tanto para a ampliação e diversificação da matriz energética brasileira, quanto para a criação de empregos e aumento da renda da população local. Foram também excluídas deste estudo as áreas de proteção integral (parques nacionais, estaduais e reservas indígenas) informadas por IBAMA (2010) e FUNAI (2010), resultando em uma área final de 704.066 km<sup>2</sup>, aproximadamente 14 % da Amazônia Legal.

### 3.1.1. METODOLOGIA

A adequação das áreas desmatadas da Amazônia Legal para o cultivo da palma de óleo foi avaliada a partir das necessidades de solo e de clima levantadas a partir de excursões a campo, consultas bibliográficas e a especialistas no cultivo da espécie. Estas necessidades foram confrontadas com a oferta ambiental da região obtida pelo cruzamento da aptidão das terras e aptidão climática.

A aptidão das terras foi avaliada com base na interpretação de características dos solos, obtidas da base de dados do SIPAM (2004), a qual agrega e compatibiliza os resultados dos levantamentos de solos desenvolvidos na Amazônia por diversas instituições e seguiram, de modo geral, os procedimentos do "Sistema

de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras" (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995) procedendo-se as devidas adaptações, tal como a utilização de um quadro de conversão específico para a cultura da palma de óleo.

Visando avaliar o potencial das terras sob diferentes níveis de aplicação de tecnologia agrícola e de capital, tanto a aptidão das terras quanto o zoneamento agroecológico foram executados para dois níveis de manejo (B e C), sendo o primeiro caracterizado por uma aplicação média de capital e modesto uso de insumos e tecnologia e o segundo por alto aporte de capital e tecnologia. Foram gerados, portanto, dois mapas distintos e equivalentes a dois zoneamentos.

A aptidão climática foi avaliada com dados meteorológicos de períodos superiores a 10 anos, provenientes de várias fontes, sendo as classes estabelecidas principalmente em função da deficiência hídrica média (DEF), determinada a partir do balanço hídrico climatológico e no número de meses secos consecutivos, aqui considerados como aqueles em que a precipitação média foi inferior a 50 mm. As classes de aptidão climática foram assim definidas:

- Preferencial (P): Áreas com deficiência hídrica média anual (DH) inferior a 200 mm e com até três meses secos consecutivos.
- Regular (R): Áreas com DH entre 200 mm e 350 mm e com até três meses secos consecutivos.
- Marginal (M): Áreas com DH entre 350 mm e 450 mm e com até três meses secos consecutivos.
- Inapta (I) – Áreas com DH superior a 450 e/ou com mais de três meses secos consecutivos.

O zoneamento agroecológico foi finalmente obtido pelo cruzamento da aptidão agrícola das terras com a aptidão climática, tendo sido observada a regra pela qual a pior aptidão (do clima ou das terras) determina a classe final de zoneamento, conforme pode ser observado na Tabela 5.

As classes do zoneamento, estabelecidas de acordo com o grau de intensidade das limitações ambientais (clima e terras) para a cultura da palma de óleo, foram assim definidas:

**Tabela 5: Classes de zoneamento obtidas a partir do cruzamento das classes de aptidão das terras com as classes de aptidão climática.**

| CLASSE DE ZONEAMENTO |              | APTIDÃO CLIMÁTICA |             |              |               |
|----------------------|--------------|-------------------|-------------|--------------|---------------|
|                      |              | Preferencial (P)  | Regular (R) | Marginal (M) | Inapta/NR (I) |
| APTIDÃO DAS TERRAS   | Boa (B)      | P (PB)            | R (RB)      | M (MB)       | I (IB)        |
|                      | Regular (R)  | R (PR)            | R (RR)      | M (MR)       | I (IR)        |
|                      | Marginal (M) | M (PM)            | M (RM)      | M (MM)       | I (IM)        |
|                      | Inapta (I)   | I (PI)            | I (RI)      | I (MI)       | I (II)        |

Observações:

1. A sequência de letras entre parênteses obedece à ordem, aptidão climática-aptidão das terras;
2. Prevalece como aptidão dominante da unidade de mapeamento (polígono/zona) a pior aptidão no cruzamento clima x terras (entre parênteses), por exemplo: R(PR) ou R(RP) em que R representa a aptidão Regular ou seja, inferior a Preferencial atribuída ao clima ou ao solo;
3. Na legenda de aptidão das terras, prevalece o símbolo da aptidão dominante da associação na Unidade de Mapeamento de Solos

- Preferencial - P (alto potencial) – Terras sem limitações significativas para a produção sustentada da palma de óleo.
- Regular - R (médio potencial) – Terras com limitações moderadas para a produção sustentada da palma de óleo.
- Marginal - M (baixo potencial) – Terras com limitações fortes para a produção sustentada da palma de óleo. A decisão de se utilizar essas terras para a produção da palma de óleo, deve se basear-se em estudos de viabilidade econômica.
- Inapta - I (muito baixo potencial) – Diz respeito à terras com limitações muito fortes e clima desfavorável que impedem a produção econômica da palma de óleo.

O detalhamento da metodologia pode ser verificado em Embrapa (2010).

### 3.1.2. RESULTADOS

A elaboração do ZAE possibilitou a obtenção de mapas regionais e estaduais do Zoneamento Agroecológico da Palma de Óleo para os níveis de Manejo B e C, não aqui apresentados em razão da impossibilidade de representação em escala que permita leitura. No entanto estes mapas podem ser acessados no formato .pdf e .shp no Geoportal da Embrapa Solos no endereço eletrônico: <http://mapoteca.cnps.embrapa.br/geoacervo/Listmapa.aspx>.

Os resultados do zoneamento são apresentados em mapas regionais na escala generalizada em 1:5.000.000, para visualização em folha tamanho A1. Com o uso de ferramentas de Sistema Geográfico de Informação (SGI) esses arquivos podem ser manuseados chegando-se à sua visualização na escala até 1:250.000 na sua versão final, embora a escala do zoneamento em coerência com o real nível de abstração dos levantamentos básicos de solos esteja estimada em 1:600.000. As áreas das classes de zoneamento para a produção de palma de óleo consideradas são apresentadas na Tabela 6 e 7 para os níveis de manejo B e C, respectivamente. A tabela 8 apresenta um resumo das áreas do ZAE-Palma de Óleo. O zoneamento permitiu constatar a existência de 296.551 km<sup>2</sup> (29.655.133 ha) de terras aptas para o cultivo de palma de óleo com a adoção do nível de manejo B (Tabelas 6 e 8), que correspondem a 5,87% da área desmatada da Amazônia Legal até 2007, ou 4,1 % da área estudada, considerando-se aqui como terras aptas o conjunto daquelas inseridas nas classes Preferencial e Regular.

As terras aptas para o cultivo da palma de óleo com a adoção do nível de manejo C perfazem 289.334 km<sup>2</sup> (28.933.380 ha), o que corresponde a 5,72 % da área desmatada da Amazônia Legal ou a 4,09% da área estudada (Tabela 7 e 8).

É importante esclarecer que os mapas gerados mostram as zonas das classes Preferencial, Regular, Marginal e Inapta para a produção da cultura da palma de óleo, não informando, entretanto, sobre a real disponibilidade das terras para essa cultura, que podem estar atualmente sob usos distintos.

### 3.1.3. CONCLUSÕES

Este trabalho possibilitou conhecer e espacializar o potencial agroecológico das terras da Amazônia Legal para a cultura de palma de óleo, visando à produção de óleo para alimentação humana, biocombustível e aplicações industriais, de forma sustentável e com impacto reduzido sobre a biodiversidade da região.

Diferente do observado em outras lavouras, não foi constatada diferença significativa entre os resultados do zoneamento para terras cultivadas sob o nível de manejo menos tecnificado, e sob o nível de manejo mais tecnificado e com emprego de alta tecnologia. No entanto, no caso da palma de óleo, a correção da acidez e da fertilidade não exerce grande influência em vista da exigência desta cultura por nutrientes. Por outro lado, as quantidades de fertilizantes a serem aplicadas e, conseqüentemente, os custos financeiros, aumentam significativamente quando a meta de produtividade é aumentada.

No caso deste zoneamento, contudo, a meta anual de produtividade, considerada de 3 a 3,5 T/ha, nível que não demanda quantidades de adubo que não estejam previstas nas condições do nível de manejo B. Portanto, longe de esgotar o potencial do nível de manejo C, que preconiza a aplicação de grandes quantidades de fertilizantes para o atingimento de produtividades mais altas.

**Tabela 6: Áreas das classes de zoneamento para produção de palma de óleo, sob o nível de manejo B, por estado da Amazônia Legal.**

| CLASSE          | PREFERENCIAL     |                 |             | REGULAR (R)       |                 |             | MARGINAL (M)     |                 |             | INAPTA (IN)       |                 |             | ÁREA EXCLUÍDA*   |              | ÁREA ESTUDADA DO ESTADO |
|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|------------------|--------------|-------------------------|
|                 | ha               | km <sup>2</sup> | %           | ha                | km <sup>2</sup> | %           | ha               | km <sup>2</sup> | %           | ha                | km <sup>2</sup> | %           | km <sup>2</sup>  | %            |                         |
| AC              | 416.037          | 4.160           | 2,53        | 1.087.772         | 10.878          | 6,63        | 913,32           | 9               | 0,01        | 306.879           | 3.069           | 1,87        | 146.026          | 88,95        | 164.158                 |
| AM              | 1.461.375        | 14.614          | 0,94        | 889.466           | 8.895           | 0,57        | 8.337            | 83              | 0,01        | 415.517           | 4.155           | 0,27        | 1.531.447        | 98,22        | 1.559.164               |
| AP              | 20.334           | 203             | 0,14        | 137.844           | 1.378           | 0,97        | 11.205           | 112             | 0,08        | 125.232           | 1.252           | 0,88        | 139.868          | 97,94        | 142.813                 |
| GO              | 0                | 0               | 0,00        | 0                 | 0               | 0,00        | 0                | 0               | 0,00        | 131.224           | 1.312           | 9,19        | 12.952           | 90,73        | 14.276                  |
| MA              | 0                | 0               | 0,00        | 246,96            | 2               | 0,00        | 109.515          | 1.095           | 0,39        | 10.090.105        | 100.901         | 36,19       | 176.691          | 63,37        | 278.840                 |
| MT              | 203.959          | 2.040           | 0,23        | 6.779.357         | 67.794          | 7,51        | 786.999          | 7.870           | 0,87        | 12.806.582        | 128.066         | 14,18       | 697.591          | 77,23        | 903.283                 |
| PA              | 2.327.674        | 23.277          | 1,87        | 10.448.374        | 104.484         | 8,37        | 345.718          | 3.457           | 0,28        | 9926.744          | 99.267          | 7,96        | 1.017.253        | 81,53        | 1.247.772               |
| RO              | 2.720.638        | 27.206          | 11,5        | 2.755.935         | 27.559          | 11,60       | 550.294          | 5.503           | 2,32        | 18.345.777        | 183.466         | 7,72        | 158.976          | 66,91        | 237.591                 |
| RR              | 187.409          | 1.874           | 0,84        | 218.712           | 2.187           | 0,98        | 207.898          | 2.079           | 0,93        | 144.684           | 1.447           | 0,65        | 216.715          | 96,63        | 224.283                 |
| TO              | 0                | 0               | 0,00        | 0                 | 0               | 0,00        | 0                | 0               | 0,00        | 2.949.021         | 29.490          | 10,63       | 248.133          | 89,41        | 277.537                 |
| <b>TOTAL</b>    | <b>7.337.426</b> | <b>73.374</b>   | <b>1,45</b> | <b>22.317.707</b> | <b>223.177</b>  | <b>4,42</b> | <b>2.020.879</b> | <b>20.209</b>   | <b>0,40</b> | <b>38.730.565</b> | <b>387.306</b>  | <b>7,67</b> | <b>4.345.652</b> | <b>86,06</b> | <b>5.049.717</b>        |
| <b>% A.M.L.</b> |                  |                 |             |                   |                 |             |                  |                 |             |                   |                 |             |                  |              |                         |

Nota: Classes P e R, consideradas aptas para o dendê, totalizam 29.655.133 ha = 29.655 km<sup>2</sup> = 5,87% da Amazônia Legal.

\*Reservas legais e áreas não desmatadas. Total da área do zoneamento após os recortes: 704.066 km<sup>2</sup> = aproximadamente 13,94% da Amazônia Legal

A.M.L. = Amazônia Legal

**Tabela 7: Áreas das classes de zoneamento para produção de palma de óleo, sob o nível de manejo C, por estado da Amazônia Legal.**

| CLASSE          | PREFERENCIAL     |                 |             | REGULAR (R)       |                 |             | MARGINAL (M)     |                 |             | INAPTA (IN)       |                 |             | ÁREA EXCLUÍDA*   |              | ÁREA ESTUDADA DO ESTADO |
|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|------------------|--------------|-------------------------|
|                 | ha               | km <sup>2</sup> | %           | ha                | km <sup>2</sup> | %           | ha               | km <sup>2</sup> | %           | ha                | km <sup>2</sup> | %           | km <sup>2</sup>  | %            | km <sup>2</sup>         |
| ESTADO          | ha               | km <sup>2</sup> | %           | ha                | km <sup>2</sup> | %           | ha               | km <sup>2</sup> | %           | ha                | km <sup>2</sup> | %           | km <sup>2</sup>  | %            | km <sup>2</sup>         |
| AC              | 735.677          | 7.357           | 4,48        | 574.630           | 5.746           | 3,50        | 193.511          | 1.935           | 1,18        | 307.785           | 3.078           | 1,87        | 146.026          | 88,95        | 164.158                 |
| AM              | 1.532.123        | 15.321          | 0,98        | 681.556           | 6.816           | 0,44        | 142.830          | 1.428           | 0,09        | 418.185           | 4.182           | 0,27        | 1.531.447        | 98,22        | 1.559.164               |
| AP              | 20.334           | 203             | 0,14        | 123.843           | 1.238           | 0,87        | 23.169           | 232             | 0,16        | 127.271           | 1.273           | 0,89        | 139.868          | 97,94        | 142.813                 |
| GO              | 0                | 0               | 0,00        | 0                 | 0               | 0,00        | 0                | 0               | 0,00        | 131.224           | 1.312           | 9,19        | 12952,07         | 90,73        | 14.276                  |
| MA              | 0                | 0               | 0,00        | 246,96            | 2               | 0,00        | 81.027           | 810             | 0,29        | 10.118.593        | 101.186         | 36,29       | 176.691          | 63,37        | 278.840                 |
| MT              | 220.920          | 2.209           | 0,24        | 6.700.985         | 67.010          | 7,42        | 486.836          | 4.868           | 0,54        | 13.168.156        | 131.682         | 14,58       | 697.591          | 77,23        | 903.283                 |
| PA              | 1.666.831        | 16.668          | 1,34        | 10.608.430        | 106.084         | 8,50        | 810.902          | 8.109           | 0,65        | 99.623.347        | 99.623          | 7,98        | 1.017.253        | 81,53        | 1.247.772               |
| RO              | 2.930.252        | 29.303          | 12,33       | 2.733.292         | 27.333          | 11,50       | 352.365          | 3.524           | 1,48        | 1.845.535         | 18.455          | 7,77        | 158.976          | 66,91        | 237.591                 |
| RR              | 190.143          | 1.901           | 0,85        | 214.119           | 2.141           | 0,95        | 209.175          | 2.092           | 0,93        | 145.265           | 1.453           | 0,65        | 216.715          | 96,63        | 224.283                 |
| TO              | 0                | 0               | 0,00        | 0                 | 0               | 0,00        | 0                | 0               | 0,00        | 294.902           | 2.949           | 10,63       | 248.133          | 89,41        | 277.537                 |
| <b>TOTAL</b>    | <b>7.337.426</b> | <b>73.374</b>   | <b>1,44</b> | <b>21.637.101</b> | <b>216.371</b>  | <b>4,28</b> | <b>2.299.816</b> | <b>22.998</b>   | <b>0,46</b> | <b>39.173.381</b> | <b>391.734</b>  | <b>7,76</b> | <b>4.345.652</b> |              | <b>5.049.717</b>        |
| <b>% A.M.L.</b> |                  |                 | <b>1,44</b> |                   |                 | <b>4,28</b> |                  |                 | <b>0,46</b> |                   |                 | <b>7,76</b> |                  | <b>86,06</b> |                         |

Nota: Classes P e R, consideradas aptas para palma de óleo, totalizam 28.933.380 ha = 28.933 km<sup>2</sup> = 5,74 % da Amazônia Legal.

\*Reservas legais e áreas não desmatadas. Total da área do zoneamento após os recortes: 704.066 km<sup>2</sup> = aproximadamente 13,94% da Amazônia Legal.

A.M.L. = Amazônia Legal

**Tabela 8: Resumo das áreas das classes do Zoneamento Agroecológico da Palma de Óleo nas áreas desmatadas da Amazônia Legal com adoção dos níveis de manejo B e C.**

| NÍVEL DE MANEJO B       |             |                 |             | NÍVEL DE MANEJO C       |             |                 |             |
|-------------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------------------|-------------|-----------------|-------------|
| CLASSE                  | hectare     | km <sup>2</sup> | % da A.M.L. | CLASSE                  | hectare     | km <sup>2</sup> | % da A.M.L. |
| <b>Preferencial - P</b> | 7.337.426   | 73.374          | 1,45        | <b>Preferencial - P</b> | 7.296.279   | 72.963          | 1,44        |
| <b>Regular - R</b>      | 22.317.707  | 223.177         | 4,42        | <b>Regular - R</b>      | 21.637.101  | 216.371         | 4,28        |
| <b>Marginal - M</b>     | 2.020.879   | 20.209          | 0,40        | <b>Marginal - M</b>     | 2.299.816   | 22.998          | 0,46        |
| <b>Inapta - IN</b>      | 38.730.565  | 387.306         | 7,67        | <b>Inapta - IN</b>      | 39.173.381  | 391.734         | 7,76        |
| <b>Sub-total *</b>      | 70.406.577  | 704.066         | 13,94       | <b>Sub-total *</b>      | 70.406.577  | 704.066         | 13,94       |
| <b>Área excluída**</b>  | 434.565.157 | 4.345.652       | 86,06       | <b>Área excluída **</b> | 434.565.157 | 4.345.652       | 86,06       |
| <b>Total - A.M.L.</b>   | 504.971.734 | 5.049.717       | 100         | <b>Total - A.M.L.</b>   | 504.971.734 | 5.049.717       | 100,00      |

Nota: Classes P e R, consideradas aptas a palma de óleo, totalizam: no nível de manejo B: 29.655.133 ha = 29.655 km<sup>2</sup> = 5,87% da Amazônia; no nível de manejo C: 28.933.380 ha = 28.933 km<sup>2</sup> = 5,72% da Amazônia Legal

\*Total da área do zoneamento após os recortes: 704.066 km<sup>2</sup> = aproximadamente 13,94% da Amazônia Legal.

\*\*Reservas legais, áreas com floresta nativa.

A.M.L. = Amazônia Legal

## 3.2. CICLO DE VIDA DA PALMA

O estudo do ciclo de vida da cultura da palma de óleo avalia as emissões de gases de efeito estufa (GEE) decorrente da atividade agrícola. Henson et al. (2012) indicam que a quantidade de carbono sequestrada pelo crescimento da planta varia de acordo com a fase de desenvolvimento das palmeiras. Os



autores ressaltam também que as diferentes destinações de seus coprodutos, como cacho vazio, fibras e cascas, influenciam no resultado final das emissões de GEE.

Como as regiões propícias para o cultivo da palma de óleo são quentes e com alto índice pluviométrico, frequentemente possuem florestas e pântanos como cobertura típica. Esses ecossistemas são conhecidos pela grande retenção de carbono, tanto na vegetação quanto no solo.

Os valores para o estoque de carbono contido em áreas de florestas, que considerem a vegetação e o carbono presente no solo, podem variar significativamente. Da mesma forma variam as estimativas sobre o potencial de retenção de carbono que a cultura da palma pode realizar ao longo dos 25 anos de produção.

Estudos indicam que cada hectare de floresta pode reter entre 90 e 197 toneladas de carbono, apesar de existirem divergências entre os pesquisadores quanto ao volume de carbono armazenado (VALENCIA-BOTERO 2014). Logo, o desmatamento é uma fonte emissora de GEE importante e que figurou por anos como a principal emissão de GEE no Brasil.

Valencia-Botero (2014) e Henson et al. (2012) afirmam que a cultura energética da palma em terras marginais e degradadas é uma opção adequada com respeito à emissão de GEE, contribuindo também para aumento na retenção de carbono no solo, em níveis que podem superar o de florestas secundárias.

Assim, a emissão ou absorção de GEE da cultura da palma depende fundamentalmente do uso anterior da terra e também do manejo empregado. No Brasil são utilizados os plantios consorciados, nos sistemas agroflorestais, e também a chamada adubação verde, com a plantação de espécies de pequeno porte para poda e manutenção da fertilidade do solo.

Yui (2013) fez um levantamento bibliográfico de estudos que apontam que a cultura da palma faz a captura de carbono, estimada entre 35 e 55 toneladas de Carbono por hectare. Seus estudos concluem que a emissão ou captura de gases de efeito estufa pela cultura da palma no estado do Pará depende do cumprimento adequado da legislação ambiental brasileira, direcionando a expansão da cultura em áreas previamente desmatadas ou degradadas. Para o autor, tais políticas podem contribuir, inclusive, para a redução do desmatamento.

Lapola et al, 2010, ao avaliar a mudança de uso de solo no Brasil concluiu que a cultura da palma é a que possui o melhor impacto potencial de emissões pela mudança no uso da terra e que o país possui condições de crescer a sua produção de biocombustíveis com reduções efetivas nas emissões de GEE, mesmo que sejam consideradas as mudanças no uso da terra, diretas e indiretas.

# 4. ASPECTOS SOCIAIS

## 4.1. A QUESTÃO TRABALHISTA

Segundo Carrion (2011), o trabalhador rural sempre integrou o cenário socioeconômico brasileiro como protagonista. De fato, uma vez que o Direito deve se adequar às necessidades da sociedade, o trabalho no campo foi regulamentado no Brasil desde seus primeiros institutos normativos.

Em 1988 a Constituição Federal elevou os direitos dos trabalhadores rurais ao mesmo nível dos trabalhadores urbanos e recepcionou o conteúdo da Lei dos Empregados Rurais (Lei N°5.889/1973).

Para Nascimento (2010), o conceito de empregado rural está descrito no segundo artigo da Lei N°5.889/1973, como sendo toda pessoa física que, em propriedade rural ou prédio rústico, presta serviços de natureza não eventual a empregador rural, sob a dependência deste e mediante salário.

Este conceito é reforçado pelo artigo 2° do Decreto N° 73.626/74, que estabelece que o empregador rural é a pessoa física ou jurídica, proprietária ou não, que explore atividade agro-econômica, em caráter permanente ou temporário, diretamente ou através de prepostos e com auxílio de empregados.

Além desse arcabouço legal, também é preciso mencionar a NR 31 que define obrigações específicas para as atividades rurais. Seu foco é garantir que os empregadores forneçam condições de trabalho, higiene e conforto aos trabalhadores rurais e que adotem medidas para controlar riscos.

Diversas instituições que representam o setor rural têm defendido uma ampla discussão e até mesmo adequação da legislação trabalhista à realidade atual. A Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG), por exemplo, apresentou um quadro sinóptico das principais questões que afetam direta ou indiretamente o agronegócio, durante o I Congresso Brasileiro das Mulheres do Agronegócio, em 2016:

- Saúde e Segurança no Trabalho (NR31);
- Trabalho Escravo;
- Terceirização;
- Calor;
- Radiação solar;
- Horas in itinere;
- Jornada de trabalho (exaustiva x extensiva);
- Atividades insalubres;
- Soberania do negociado sobre legislado.
- Insalubridade;
- eSocial;
- Previdência;
- Trabalho aos domingos e feriados;
- Trabalho penoso;
- Cotas para deficientes;
- Cotas para menores aprendizes;
- Peso máximo;
- Responsabilidade solidária de grupo econômico;
- Ponto eletrônico.

A proposta da ABAG e de outras organizações inclui:

- Desburocratização das Relações de Trabalho, sem precarização da segurança e da saúde e com manutenção dos direitos conquistados;
- Legislação Trabalhista Clara, que elimine/iniba interpretações e garanta segurança jurídica e, ao mesmo tempo, redução do custo trabalhista com reconstrução da capacidade produtiva e da competitividade nacional;
- Prevalência do Negociado sobre o Legislado.

## 4.2. AÇÕES DO SETOR

Estudos relacionados à geração de emprego no setor de óleo de palma revelam que a sua cultura é intensiva em mão-de-obra, necessitando de um agricultor para cada 5 a 10 ha durante todo o ano (BECKER, 2010). Segundo Brandão & Schoneveld (2015), no Estado do Pará o setor empregou diretamente pouco mais de 16 mil pessoas, excluindo o emprego gerado informalmente através dos produtores integrados informais. Dados mais recentes apontam que o setor já chegou a empregar, entre 2014/2015, cerca de 25 mil pessoas, e que hoje há cerca de 20 mil pessoas trabalhando no setor, conforme dados mencionados pela ABRAPALMA (2016).

Dados do Instituto Observatório Social (2013) estimam que 60% da mão de obra formal do setor de óleo de palma do Pará originam-se de comunidades locais. Com um trabalhador manual em tempo integral ganhando quase 2,4 vezes a renda familiar média regional, estes postos de trabalho apresentam importantes contribuições para o desenvolvimento econômico local. Ainda em se tratando sobre a renda auferida pelos trabalhadores no setor, alguns dados mostram que os agricultores de palma ganham, em média, 4,5 vezes mais do que os envolvidos no cultivo de outras culturas realizadas na região. (BERTONE, 2011).

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o Trabalho Decente é o ponto de convergência de quatro objetivos estratégicos, onde o respeito aos direitos no trabalho, em especial aqueles definidos como fundamentais pela Declaração Relativa aos Direitos e Princípios Fundamentais no Trabalho, é tido como premissa. Nesse sentido, os quatro objetivos estratégicos são:

- a) Liberdade sindical;
- b) Eliminação do trabalho forçado;
- c) Abolição do trabalho infantil;
- d) Eliminação de todas as formas de discriminação, promoção do emprego e fortalecimento do diálogo social.

Em 2005 foi assinado o Pacto Nacional pela Erradicação do Trabalho Escravo entre o governo brasileiro e 250 grandes empresas, que em 2014, aumentou para mais de 400 empresas signatárias. ADM, Agropalma, Biopalma (através da Vale) e BBB (através da Petrobras) são signatários do pacto, que está sendo supervisionado por uma comissão de coordenação e monitoramento. Os signatários concordam em não fornecerem produtos aos produtores que estão nesta "lista negra" e as

instituições financeiras federais em suspender linhas de crédito.

Em maio de 2006 o Brasil lançou a Agenda Nacional de Trabalho Decente (ANTD), com três prioridades:

- a) Geração de mais e melhores empregos;
- b) Erradicação do trabalho escravo e eliminação do trabalho infantil;
- c) Fortalecimento dos atores tripartites e do diálogo social.

A geração de emprego no segmento de palma relaciona-se diretamente com outra importante contribuição da OIT que é o tema dos empregos verdes. Para a OIT (2008), o conceito de "empregos verdes" resume a transformação das economias, das empresas, dos ambientes de trabalho e dos mercados laborais em direção a uma economia sustentável que proporcione trabalho decente com baixo consumo de carbono.

Em 2016 a Abrapalma liderou um processo de construção de uma Carta de Princípios para o setor, voltada à valorização de uma agenda de trabalho decente. Para tanto, as relações com os sindicatos foram bastante valorizadas, principalmente considerando o contexto da Amazônia, região que convive com sérios e estruturais problemas como informalidade e precarização do trabalho.

Para tanto, a associação realizou um levantamento inédito entre seus associados, sobre temas e questões concernentes à relação das empresas com temas socioeconômicos. De forma sintética, as principais conclusões do levantamento, são:

- A ABRAPALMA é formada por 8 empresas associadas: Agropalma, Biopalma, Dentauá, Marborges, Palmasa, ADM do Brasil, BBB e Denpasa;
- Do ponto de vista da estrutura ocupacional, Agropalma, Biopalma e Denpasa são as únicas que apresentam uma composição equivalente de ambos os tipos de assalariados (indústria e campo) de, em média, 20% trabalhadores assalariados na indústria e 70% no campo, sendo os demais, trabalhadores administrativos. Agropalma e Biopalma são as que apresentam os maiores números de trabalhadores em suas empresas. Já Dentauá e Palmasa não apresentam trabalhadores assalariados no campo, apenas industriais, enquanto BBB e ADM do Brasil possuem apenas trabalhadores no campo.
- A jornada de trabalho é de 44 horas semanais;
- O tempo mínimo de deslocamento é de 10/15 minutos, mas nas empresas Agropalma e ADM do Brasil este tempo vai até 1,5 hora por trajeto;
- Todas as empresas fornecem EPI aos seus trabalhadores;
- Há no setor um alto percentual de sindicalização dos trabalhadores do campo, especialmente em duas empresas - Biopalma (84%) e Agropalma (61%). Quanto aos trabalhadores da indústria o nível de sindicalização é elevado apenas na Dentauá (80%);
- Apenas na Agropalma os trabalhadores estão organizados em associação - a Associação dos Trabalhadores da Agropalma (Aspalma);

Os dados levantados pela Abrapalma auxiliaram o setor a iniciar uma conversa sobre a composição de e a elaborar a Carta de Princípios com desdobramentos em uma futura agenda de trabalho.

A Carta de Princípios Sobre o Trabalho Decente na Cadeia do Óleo de Palma foi assinada e divulgada em novembro de 2016, durante seminário realizado pela

ABRAPALMA no Tribunal Regional do Trabalho da 8ª Região. O documento possui dois eixos de atuação, um horizontal e outro vertical. O primeiro pugna pelo Trabalho Decente dentro do ambiente do associado ABRAPALMA, especialmente em relação a seus empregados, com o meio ambiente e com a sociedade estabelecida no entorno. O eixo vertical diz respeito à aplicação e o cumprimento dos Princípios do Trabalho Decente em toda a cadeia produtiva, envolvendo fornecedores, parceiros e consumidores.

Como corolário destas ações, para além da desmistificação de falsos mitos que envolvem a cadeia da palma, ressalta-se a criação de um verdadeiro Pacto Social e Territorial no Estado do Pará, fruto do compromisso entre os diferentes atores sociais envolvidos (sindicatos, associações, universidades, instituições públicas e privadas etc) pela implementação efetiva e permanente da Agenda de Trabalho Decente na Cadeia da Palma.

### 4.3. AGRICULTURA FAMILIAR

Nass et al. (2007) relatam que o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) foi concebido com base em um cenário de crescimento do preço do petróleo – com o barril passando de US\$ 60 em 2005 para US\$ 140 em 2008 – e aumento da demanda por combustíveis produzidos a partir de fontes renováveis. Lançado em 2004 o PNPB foi avaliado de forma bastante positiva, principalmente devido à diretriz de inclusão social e produtiva dos agricultores familiares (ABRAMOVAY; MAGALHÃES, 2007).

Finco e Doppler (2010) destacaram em sua pesquisa os objetivos específicos do PNPB:

- a) Implementar um programa sustentável;
- b) Promover inclusão social;
- c) Garantir preços competitivos, qualidade e suprimento e
- d) Produzir biodiesel a partir de óleo vegetal de diferentes espécies.

Inicialmente, o programa estabeleceu a obrigatoriedade do uso de 2% de biodiesel misturado ao diesel. Para proporcionar a inclusão do agricultor familiar na cadeia produtiva do biodiesel, o programa estabeleceu benefícios fiscais diferenciados dependendo da origem da matéria-prima, sendo que o maior desconto foi previsto para a produção de biodiesel a partir de matéria prima adquirida de agricultores familiares das regiões norte e nordeste. Para garantir esses benefícios nos leilões de comercialização, o produtor de biodiesel precisa possuir o Selo Combustível Social, que assegura o atendimento dos requisitos estabelecidos pela lei (LEITE; LEAL, 2007).

O Selo Combustível Social é o instrumento que assegura a sustentabilidade social e ambiental da produção e o respeito às legislações vigentes (HOMMA; VIEIRA, 2012). De fato, o cultivo da palma de óleo na Amazônia é uma importante alternativa para o desenvolvimento regional por seu potencial de recuperação de áreas desmatadas, geração de renda e empregos, diversificação da produção, bem como a possibilidade de utilização do óleo de palma como fonte de energia

renovável (BECKER, 2010).

Homma e Vieira (2012) ressaltam que o sucesso do PNPB depende das relações estabelecidas entre os produtores e as indústrias, bem como da presença de monitoramento e apoio à pesquisa e extensão rural. Igualmente é importante observar o respeito às normas ambientais e sociais.

Os balanços anuais do programa, divulgados no sítio da Secretaria Especial de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário, da Presidência da República (SEAD/PR), demonstram que já existem arranjos produtivos estabelecidos entre empresas produtoras de biodiesel e agricultores familiares no estado do Pará para a produção de óleo. As mais de 200 famílias que compõem esses arranjos já experimentam melhoria na renda e na organização social e produtiva, refletindo também na melhoria da qualidade de suas vidas.

Entretanto, tem no Pará mais de 1.500 (mil e quinhentos) famílias de agricultores familiares que cultivam a Palma de Óleo parceiras das Empresas produtoras da cultura. Ou seja, tem muito mais famílias parceiras das Empresas que não estão contabilizadas no SCS. Este número exponencial de agricultores familiares produtores de Palma é fruto do lançamento do Programa da Palma de Óleo em 2010, que atraiu várias empresas ao Pará. Todas as famílias após lançamento do Programa foram beneficiadas através do Pronaf Eco – dendê, com valores que ultrapassam 100 milhões de reais, apenas do Bando da Amazônia, além das empresas terem desenvolvido uma Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER específica para o trabalho com a agricultura familiar.

Guanziroli et al. (2003), citado por Oliveira (2005), fala que a assistência técnica é fundamental em pelo menos dois momentos cruciais: Na elaboração do projeto produtivo e no seu acompanhamento, garantindo a orientação e a comercialização. A ATER específica para os trabalhos com os agricultores familiares foi uma conquista importante, frente às dificuldades que encontram os Municípios, os Estados e a Federação em prestarem esse tipo de serviço.

Outro fator importante foi a garantia de um Contrato entre as Empresas e os agricultores familiares para liberação dos Pronaf Eco – dendê, independentemente do destino do Óleo de Palma. No contrato, é obrigatório pelo menos quatro itens: garantia de compra da produção; tempo de compra da produção; preço mínimo estabelecido, e ATER gratuita e com qualidade.

Mesmo com estes requisitos, as principais preocupações dos movimentos sociais estavam centradas na possibilidade da monoatividade pelas famílias com o cultivo da Palma, e na ociosidade da área até o período produtivo da Palma. Por princípio, a agricultura familiar tem seu estabelecimento agrícola como um espaço de moradia e de trabalho, o que torna-se imprescindível a diversificação da produção para consumo e para comercialização.

Baseadas nas preocupações dos movimentos sociais foram realizados Termos de Cooperação entre a Coordenação de Biocombustível do MDA e a Embrapa Amazônia Ocidental de Roraima, para realização de pesquisas sobre consorciamento de culturas anuais ou alimentares nas entre linhas da Palma durante os três primeiros anos de plantio. Os trabalhos foram realizados durante os anos de 2012, 2013 e 2014 com aportes que somaram R\$ 5,7 milhões. As parcelas da pesquisa foram trabalhadas nas áreas dos agricultores, no intuito de qualificar

a mão de obra familiar e desenvolver a atividade em meio real.

Trabalho semelhante foi realizado no Pará com a Embrapa Amazônia Oriental, que durante três anos de pesquisa sobre consorciamento, tiveram as parcerias da Coordenação de Bicomustível do MDA, da Belém Bioenergia Brasil – BBB, da Prefeitura Municipal de Tailândia, etc. Estas pesquisas, quebraram o paradigma do consorciamento de culturas anuais nas entrelinhas da Palma de Óleo, e abriram espaço para financiamento de custeio pelas agências bancárias.

Oliveira (2005) comenta que existem dificuldades de adaptação de pesquisas para os agricultores familiares, quando elas são desenvolvidas em ambientes controlados e de forma cartesiana de aplicabilidade, ou seja, quando ocorre distanciamento entre pesquisador, Assistência Técnica e os Agricultores. No caso das pesquisas citadas, e demais realizadas no país, estão cada vez mais participativa o que melhora de maneira significativa sua adoção, adaptação e aplicação pelos agricultores familiares.

No Pará, encontram-se nas áreas de alguns agricultores familiares, iniciativas de consorciamento de culturas perenes com a Palma de Óleo, como, por exemplo, Pimenta-do-reino e Palma, Cacau e Palma. Precisam-se ser acompanhadas cientificamente para saber o comprometimento produtivo e a viabilidade econômica desses experimentos. Por enquanto, os arranjos produtivos não atrapalham o desenvolvimento da Palma, pelo contrário, encontram-se plantas de Palma mais desenvolvidas nos consórcios, do que nas áreas solteiras dos agricultores. Serve como estímulo para uma nova área de pesquisa.

Sobre a possibilidade da centralização da monocultura da Palma de Óleo pelos agricultores familiares, onde os quais poderiam abandonar as demais atividades do estabelecimento agrícola, Homma et. al. (2005), na pesquisa realizada na comunidade Arauaí, município de Moju – PA, primeira parceria de uma Empresa (Agropalma) produtora de Palma de Óleo com os agricultores familiares no país, constatou-se que, diminuiu apenas a quantidade de agricultores familiares que plantava mandioca. As demais culturas como, macaxeira, banana, feijão, abóbora, dentre outras, teve um aumento do número de família plantando. Casos específicos foram as culturas do maxixe, melancia, quiabo e abacaxi, que não eram plantadas antes da Palma.

Homma (2005) também aponta que houve também um aumento significativo dos bens duráveis, como televisores, parabólica, fogão a gás, bicicleta, moto, etc, após o plantio da Palma. Mostra os ganhos sociais adquiridos pelas famílias. Das 31 (trinta e um) famílias entrevistadas, 16 ou 50% delas, estavam numa faixa de renda anual variando entre 30 (trinta) a 50 (cinquenta) mil Reais.

Já em Roraima há quase 50 (cinquenta) famílias parceiras da Empresa produtora de Palma. Atualmente, quase todos os agricultores familiares comercializam a produção, agregando um maior valor financeiro ao estabelecimento agrícola.

O potencial de produção de palma de óleo pela agricultura familiar também é expressivo na região nordeste. Segundo a SEAD/PR algumas empresas produtoras de biodiesel já iniciaram negociações para o fomento da implantação de novas áreas de produção na região. Essas iniciativas podem contribuir tanto para a diversificação da produção de oleaginosas pelos agricultores familiares como para a diversificação de matéria prima utilizada na produção de biodiesel no

país.

A Bahia, como representante do Nordeste na produção de Óleo de Palma, não há registros de plantios comerciais de agricultores familiares e nem de liberações de financiamentos bancários. Porém, muitos agricultores utilizam as áreas subespontâneas para comercialização do Óleo de Palma. Não é o mesmo nicho tecnológico do Pará, mas a expansão do comércio da Palma na Bahia já é realidade, com boas perspectivas de financiamentos bancários e aumento do número de famílias produtoras, visto que, no Nordeste já existem empresas que comercializam o Óleo de Palma da agricultura familiar.

Especificamente em se tratando das empresas associadas à ABRAPALMA, a associação resume a relação com os agricultores familiares nos seguintes pontos:

Os agricultores familiares diversificam a produção, em maior ou menor grau, com produtos como mandioca, pimenta, açaí, milho, arroz, feijão, criação de porcos, banana, mamão, maracujá, cupuaçu, cacau, gado leiteiro pupunha, reflorestamento, laranja e limão. Vale lembrar que tal diversificação atende a subsistência dos agricultores e o incremento da renda familiar.

**Tabela 9: Diversificação da produção na agricultura familiar da área de influência da palma de óleo no Pará em 2016.**

| PRODUTO           | EMPRESA   |          |     |         |               |
|-------------------|-----------|----------|-----|---------|---------------|
|                   | Agropalma | Biopalma | BBB | Denpasa | ADM do Brasil |
| Mandioca          | X         | X        | X   | X       | X             |
| Pimenta           | X         | X        | X   | X       |               |
| Milho             | X         | X        | X   |         |               |
| Açaí              | X         |          |     | X       |               |
| Arroz             | X         |          | X   |         |               |
| Feijão            | X         | X        |     |         |               |
| Cupuaçu           |           |          | X   | X       |               |
| Criação de porcos | X         |          |     |         |               |
| Banana            |           | X        |     |         |               |
| Mamão             |           | X        |     |         |               |
| Maracujá          |           | X        |     |         |               |
| Cacau             |           |          | X   |         |               |
| Gado leiteiro     |           |          | X   |         |               |
| Pupunha           |           |          |     | X       |               |
| Reflorestamento   |           |          |     | X       |               |
| Laranja           |           |          |     | X       |               |
| Limão             |           |          |     | X       |               |

Fonte: Abrapalma.

O financiamento é um fator importante para manutenção e expansão da agricultura familiar. Por se tratar de uma cultura perene e com um tempo longo para a sua maturação e início de produção efetiva, um modelo específico de financiamento é necessário. A maior parte do financiamento é obtido por



programa público para o setor, no bojo do PRONAF Ecodendê, ocorrendo via Banco da Amazônia, Banco do Brasil e iniciativa experimental de financiamento através do Banco do Estado do Pará – Banpará.

Embora na estrutura da agricultura familiar a mão-de-obra seja familiar, encontra-se a presença de alguns contratados. As estratégias para adequar a mão de obra adicional necessária para os agricultores familiares variam. Há exemplo da criação de um consórcio de agricultores que em 2016 mantinha 38 funcionários com carteira assinada e de agricultores familiares que contratam mão-de-obra adicional à familiar esporadicamente.

#### 4.4. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS

A cadeia produtiva da Palma de Óleo tem entraves significativos e amplamente reconhecidos:

- a) Alto custo da mão-de-obra (custo Brasil);
- b) Logística deficitária;
- c) Regularização fundiária;
- d) Morosidade na concessão de licenças ambientais; e
- e) Deficiência de pesquisa aplicada;

f) Baixa qualificação dos trabalhadores somada à pouca oferta de programas de educação profissional para formação técnica de nível médio e profissional.

Os países que se consolidaram como nações economicamente soberanas, com domínio da cultura científica e tecnológica, assentaram suas bases e principais estratégias de desenvolvimento na universalização da educação de qualidade, com ênfase na Educação Profissional e Tecnológica. A disseminação da formação profissional tem sido fator diferencial de progresso humano em todas as sociedades modernas, ao mesmo tempo em que se demonstrou condição decisiva e insubstituível de inclusão social, de melhoria de renda e de garantia de maiores oportunidades de trabalho e emprego para os cidadãos.

Dentre os maiores desafios do Brasil neste início de século, e como pré-requisito à manutenção de sua condição de 7ª economia do mundo, encontra-se aquele da promoção de políticas públicas que promovam a formação profissional e tecnológica. Duas alternativas para aumentar a oferta de profissionais especializados no Pará são:

- **Pará Profissional:** sob responsabilidade da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Técnica e Tecnológica (SECTET), em articulação com outros órgãos, constitui-se em um Programa voltado ao estabelecimento de uma política consistente e eficaz de formação profissional e tecnológica em todas as regiões paraenses, em atendimento às suas necessidades imediatas e futuras, conforme cada conjuntura e ordem de prioridades, com plano de ação baseado em planejamento estratégico partilhado entre os vários segmentos institucionais envolvidos (públicos e privados), numa ação coordenada e articulada de longo

prazo.

O programa tem um orçamento estimado em R\$ 8 milhões/ano, para o quadriênio 2016-2019 e possui as seguintes metas:

- Capacitar, no mínimo, 10.000 pessoas por ano, no quadriênio 2016-2019, de forma efetiva e adequada às reais necessidades de todas as regiões do Estado;
- Otimizar o uso de recursos humanos e materiais por meio de parcerias público-privadas e da articulação com programas do Governo Federal.

#### **- Centro de Excelência do SENAR/FAEPA:**

Centro de Excelência em Educação Profissional e Assistência Técnica Rural para a Cadeia Produtiva da Palma de Óleo.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR, vinculado à Confederação Nacional da Agricultura - CNA decidiu criar, no município de Tomé Açu, no Nordeste do Estado do Pará, um Centro de Excelência em Educação Profissional para a Cadeia Produtiva da Palma de Óleo.

O objetivo dessa iniciativa será o de contribuir para a competitividade e o desenvolvimento do setor ligado a essa importante cadeia produtiva, através da qualificação profissional de técnicos de nível médio, da formação de produtores e trabalhadores rurais, e do incentivo à pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Esta será uma unidade de âmbito nacional para ofertar, gratuitamente, além da especialização técnica de nível médio, a assistência técnica, embasada em uma excelência sustentada por qualidade e inovação, nos segmentos ligados à educação profissional e assistência técnica continuada. Este aparato educacional será sustentado por uma forte cooperação científica, com parceiros nacionais e internacionais.

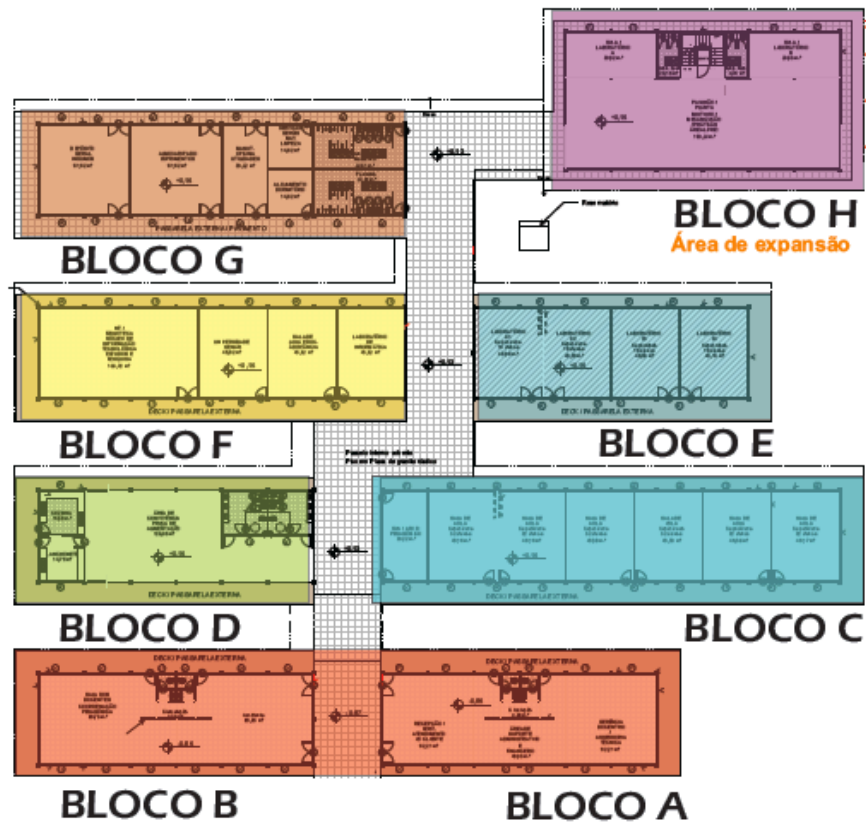
O conteúdo e desenvolvimento programático da grade curricular possibilitará a formação de técnicos capazes de conduzir o processo de produção de palma de óleo, considerando a legislação ambiental, da saúde e segurança no trabalho, com vistas à sustentabilidade do negócio produtivo. A contínua atualização e aperfeiçoamento de instrutores e técnicos de assistência rural e o modelo de operação compartilhado com planejamento, desenvolvimento, controle e avaliação, será conduzido pela Administração Central e a implantação, execução e gestão, pelas Administrações Regionais.

O Centro de Excelência será construído em área de 10.000 m<sup>2</sup>, cedida pela Embrapa e contígua à sua Unidade de Pesquisa de Tomé Açu, onde, também, serão conduzidas as atividades de pesquisa com a palma de óleo, incluído o Banco de Germoplasma. Dessa forma haverá a facilidade para a integração dos ambientes de ensino e de pesquisa. O projeto encontra-se aprovado pelo BNDES e permitirá a formação de 100 alunos por ano em dois turnos, com 1.200 horas de aulas presenciais.

O modelo arquitetônico do centro foi elaborado de forma padronizada com implantação de um conjunto edificado em blocos modulares, independentes e componíveis entre si, permitindo as mais amplas possibilidades de locação, levando em consideração as premissas de acessibilidade para atender pessoas com necessidades especiais.



Figura 5: Vista frontal e planta baixa Centro de Excelência em Palma.



- Usos de gestão e administração
- Usos de atividades didáticas / laboratoriais
- Usos de conforto e convivência
- Usos de apoio pedagógico / pesquisa e TI
- Usos de apoio, suporte e serviços gerais
- Usos de atividades práticas e operacionais

PLANTA BAIXA DO CONJUNTO ARQUITETÔNICO  
 Fonte: Confederação Nacional da Agricultura.

# 5. PROGRAMA DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ÓLEO DE PALMA NO BRASIL

O programa de Produção Sustentável de Palma de Óleo no Brasil foi lançado em maio de 2010, com o objetivo de disciplinar a expansão da produção de óleo de palma no Brasil e ofertar instrumentos para garantir uma produção em bases ambientais e sociais sustentáveis.

Em 2009, conforme dados do Anuário Estatístico da Agroenergia 2014, a área plantada era de 103 mil hectares, com uma produtividade de 2,4 toneladas por hectare, sem perspectiva de ampliação da área plantada nem investimentos em novas unidades de processamento. Além disso, o setor carecia de mão de obra especializada, faltavam recursos para pesquisa e a região norte necessitava de um programa que integrasse o setor produtivo rural, pequenos agricultores e a recuperação de áreas degradadas que não propiciasse o desmatamento da Amazônia.

Dentro desse cenário, com o aumento de consumo de óleos vegetais no Brasil e a necessidade de matérias primas para a produção de biodiesel foi criado o Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo.

O Programa teve seis ações principais:

1. Desenvolvimento e publicação do Zoneamento Agroecológico da Palma de Óleo- ZAE Palma;
2. Envio do projeto de Lei que restringe a expansão da Cultura no Território Nacional;
3. Criação da Câmara Setorial da Palma de Óleo;
4. Fortalecimento da Agricultura Familiar na região Norte;
5. PD&I e extensão Rural ;
6. Crédito.

Sobre a produção e resultados do Zoneamento Agroecológico da Palma de Óleo ver o capítulo específico neste trabalho.

## 5.1. PROJETO DE LEI QUE RESTRINGE A EXPANSÃO DA CULTURA

Em 2010 foi enviado ao Congresso Nacional o Projeto de Lei 7.326, de autoria do Poder Executivo, institucionalizando o Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo. O conteúdo do projeto propõe diretrizes para o zoneamento agroecológico e a expansão do cultivo da palma conhecida como dendê e

fixa as sanções administrativas a serem impostas àqueles que descumprirem o disposto na Lei. Dentre as diretrizes estão a proteção do meio ambiente, o respeito à função social da propriedade, a expansão da cultura exclusivamente em áreas já antropizadas, a recuperação de áreas degradadas, a inclusão social e a regularização ambiental de imóveis rurais.

O seu conteúdo também veda a supressão de vegetação nativa para a expansão do plantio de palma de óleo em todo o território nacional, exigindo daquele que requerer autorização para desmatamento declaração de que a área não será utilizada para o cultivo de palma de óleo. Tal vedação, entretanto, não se aplica quando o plantio da referida espécie se destinar ao suprimento de unidades industriais que já possuam licença ambiental para instalação e operação, ou ao suprimento da demanda decorrente de ampliação de indústrias em funcionamento, desde que tenham protocolizado o respectivo pedido de licença ambiental até a data de promulgação da Lei.

O projeto de lei já foi aprovado pela Câmara dos Deputados e se encontra na Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania do Senado Federal e aguarda a designação de relator desde 27/04/2015.

## **5.2. CRIAÇÃO DA CÂMARA SETORIAL DA PALMA DE ÓLEO**

No dia 18 de agosto de 2010, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em Brasília-DF foi inaugurada pelo Senhor Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Wagner Gonçalves Rossi, a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Palma – CSPO, com presença de representantes do setor público: MAPA, MDA, MDIC, MMA, MME, Ceplac, Embrapa e Petrobras; entidades e do setor privado: ABIA, ABIHPEC, AGROPALMA, ASBRAER, DENPASA, MARBORGES, UBABEF e ABQUIM.

A CSPO é um órgão consultivo do Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, mas possuiu autonomia e pode deliberar qualquer assunto ao Ministro. Para maiores informações, deliberações, atas e reuniões consultar o portal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/camaras-setoriais-1/palma-de-oleo>.

## **5.3. FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO NORTE**

Um dos objetivos do programa foi gerar oportunidades de investimento, em parceria com estados, municípios e a iniciativa privada, que possibilitem o aperfeiçoamento técnico e a inclusão dos agricultores familiares na cadeia produtiva da palma. Para isso, foram desenvolvidos projetos em áreas com potenciais de produção, priorizando a regularização fundiária, a ampliação da oferta de assistência técnica pública e a concessão do licenciamento ambiental,

que assegurará o cadastramento das propriedades e a consequente recomposição da reserva legal e das áreas de preservação permanente.

Alguns projetos foram iniciados junto ao governo estadual, todavia a regularização fundiária é um tema que necessita uma ação integrada entre governos para sua solução.

Outra ação relevante para o fortalecimento da agricultura familiar na Região Norte foi criação de linhas de créditos específicas para agricultores familiares, que serão apresentados no item crédito deste capítulo.

## 5.4. PD&I E EXTENSÃO RURAL

O Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo também priorizou a Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, tendo como foco principal a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), por possuir técnicos capacitados, ser a maior entidade em estudos da Palma no Brasil e estar inserida na realidade da região Norte.

A Empresa foi responsável por desenvolver um programa de médio prazo em PD&I, específico para a cultura, e que identificou as deficiências da cadeia produtiva e soluções para esses problemas.

Com essa demanda em mãos a Embrapa estimou um orçamento de 60 milhões para 10 a 12 anos, e criou um projeto de médio prazo, com parceria público-privado, tendo como ações principais:

- Pesquisa e desenvolvimento para melhoramento genético da palma de óleo, obtenção de novos cultivares e busca de soluções para anomalias, em especial do Amarelecimento Fatal;
- Ampliação e modernização da infraestrutura botânica para produção de sementes e mudas com genética definida;
- Revitalização, modernização e expansão da infraestrutura e facilidades físicas para produção de plantas matrizes e conhecimento;
- Ampliação da capacidade de produção e oferta de sementes de palma de óleo com genética definida para o Brasil;
- Articulação de compromissos e parcerias internacionais com institutos de excelência em palma de óleo.

Além da necessidade de Pesquisa e Desenvolvimento, o programa identificou uma grande deficiência técnica nos extensionistas envolvidos com a cultura da palma na Região Norte, principalmente vinculados a pequenos e médios produtores rurais.

Por essa razão, em 2010, 160 agentes de assistência técnica foram qualificados sobre as estratégias produtivas da agricultura familiar e suas relações com o desenvolvimento rural na região Amazônica, numa parceria do MDA, MAPA, Embrapa, entidades estaduais de assistência técnica da região e empresas produtoras.

## 5.5. CRÉDITO RURAL

O programa utilizou de linhas de financiamento já existentes e adequaram a realidade da cultura da Palma, como a necessidade de 6 anos de carência para que a planta esteja em idade adulta e tenha uma produtividade em níveis econômicos viáveis.

As linhas de financiamento divulgadas e adequadas ao objetivo do programa foram:

**a) PRONAF ECO** - Linha de Crédito para Investimento em Energia Renovável e Sustentabilidade Ambiental.

Destinada aos agricultores familiares, foi aprovada em novembro de 2009:

- Condiciona o crédito à existência de contrato de fornecimento para a indústria, incluindo compromisso de compra da produção, fornecimento de mudas e assistência técnica, além da observância do Zoneamento Agroecológico estabelecido para a cultura;
- Prevê 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. Trata-se de uma antecipação de receitas para o agricultor familiar até que a cultura atinja a etapa de produção comercial.

**b) PROPFLORA** - Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas.

Voltada para produtores rurais (pessoas físicas ou jurídicas), suas associações e cooperativas, o PROPFLORA já previa o financiamento da produção de palma de óleo, mas somente quando destinado à produção de biocombustível. Em abril de 2010, esta restrição foi eliminada e o limite de crédito por beneficiário elevado para R\$ 300 mil, além de estabelecido o prazo de 12 anos para pagamento do financiamento, com até seis anos de carência.

**c) PRODUSA** - Programa de Incentivo à Produção Sustentável do Agronegócio.

Para estimular a recuperação de áreas degradadas, a produção de palma de óleo foi incluída como item financiável no PRODUSA. Destinada a produtores rurais e suas cooperativas, que possuam projetos de implantação da cultura de palma em áreas com algum nível de degradação, essa linha de crédito terá o prazo de 12 anos para pagamento, com até seis anos de carência, e taxa de juros menor para estimular a recuperação de áreas degradadas.

## 6. CERTIFICAÇÃO RSPO

A *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO), ou Mesa Redonda sobre Óleo de Palma Sustentável, é uma associação sem fins lucrativos que reúne representantes de sete setores da indústria de óleo de palma (produtores, processadores ou comerciantes, fabricantes de bens de consumo, varejistas, bancos e investidores, e organizações não-governamentais (ONGs)) no intuito de desenvolver e implementar padrões globais para a adoção de práticas sustentáveis para o óleo de palma.

A instituição foi idealizada em 2004 por um grupo de empresas produtoras de óleo de palma, associações industriais e ONGs que desejavam obter uma melhoria no comportamento da indústria de óleo de palma no que diz respeito aos trabalhadores, às comunidades locais e ao meio ambiente.

No ano seguinte, em 2005, foram estabelecidos os princípios e critérios da RSPO, com vista a assegurar a produção sustentável e responsável do óleo de palma no mundo. Todos os elos da cadeia de suprimento do óleo de palma (desde a plantação até o comércio local) devem respeitar tais princípios.

Em 2008, a RSPO desenvolveu um conjunto de critérios ambientais e sociais a serem cumpridos pelas empresas de modo a torná-las aptas a receber o Certificado de Óleo de Palma Sustentável (CSPO). Quando aplicados de maneira apropriada, tais critérios ajudam a minimizar os impactos negativos do cultivo do óleo de palma sobre o meio ambiente e comunidades das regiões produtoras de óleo de palma.

Um dos mais importantes critérios estabelece que nenhuma área de floresta primária, que abrigue concentrações significativas de biodiversidade, com ecossistemas frágeis, ou fundamentais para as comunidades poderá ser desmatada. Outro princípio estipula uma significativa redução do uso de pesticidas e de queimadas, além de tratamento justo aos trabalhadores e a obrigatoriedade de informar e consultar comunidades locais antes de estabelecer novas plantações.

Atualmente, a RSPO possui mais de 1.000 membros comprometidos em produzir, obter e/ou utilizar o óleo de palma sustentável e certificado. Ao comprar produtos com o selo adquire-se a garantia de que o óleo de palma utilizado no produto foi obtido a partir de práticas sustentáveis relacionadas ao meio ambiente e de interesse social.

No Brasil, a empresa Agropalma tem produção certificada e diversas empresas associadas à Abrapalma caminham na mesma direção.



# 7. BIODIESEL

Considerando o avanço das discussões internacionais sobre meio ambiente e sustentabilidade, especialmente em função dos efeitos do aquecimento global a produção de petróleo é cada vez mais questionada e a busca por fontes de energia alternativas é cada vez mais evidente. Com isso, os biocombustíveis surgem como possibilidade apta a minimizar os impactos oriundos de um processo produtivo secular que sempre desconsiderou a variável ambiental.

A década de 1970 foi marcada pela crise mundial do petróleo, o que evidenciou a criação de programas de incentivo ao uso de energias renováveis como combustível. No Brasil, a criação do programa Pro-álcool e do Pro-óleo (Programa Nacional de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos), foi uma estratégia para fazer frente à importação brasileira de petróleo que, na época, representava 80% do consumo interno (CÉSAR & BATALHA, 2010).

A introdução do biodiesel na matriz energética brasileira foi precedida de importantes estudos, como o projeto OVEG – Óleos Vegetais, experiência de uso automotivo, de 1985 (MIC, 1985) e o Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico de Biodiesel, PROBIODIESEL, instituído no final de 2002, pelo Ministério de Ciência e Tecnologia pela Portaria MCT N° 702, de 30 de outubro de 2002. Cabe lembrar que, em 2002 a produção europeia já alcançava os 2 bilhões de litros ao ano, mostrando, assim, que o esforço brasileiro em desenvolver a indústria de biodiesel era condizente com a representatividade que o biocombustível galgava no cenário internacional.

Em julho de 2003 foi criado o Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia. Em dezembro do mesmo ano foi instituída a Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel (CEIB), encarregada da implantação das ações direcionadas à produção e ao uso de óleo vegetal - biodiesel - como fonte alternativa de energia (CASA CIVIL, 2016).

Com o objetivo de incentivar a produção de biodiesel, o governo, através do Ministério de Ciência e Tecnologia lançou o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel em 2004, pressupondo que a introdução na matriz energética garantisse a inclusão social e econômica, principalmente em função da agricultura familiar (CÉSAR & BATALHA, 2010).

A produção de biodiesel no Brasil possibilita a redução das importações do diesel e do petróleo e pode promover a geração de empregos no campo e aumento da renda dos pequenos agricultores ao estimular a inclusão social por meio de uma política pública (BRASIL, 2006).

Em setembro de 2004, foi emitida a Medida Provisória 214 que incluía o biodiesel como combustível renovável na matriz energética, posteriormente convertida na Lei 11.097 de janeiro de 2005 e que instituiu o programa de biodiesel brasileiro, contendo objetivos claros: adição obrigatória de 5% em volume em até 8 anos após a promulgação da lei, janeiro de 2013, sendo que a mistura obrigatória de

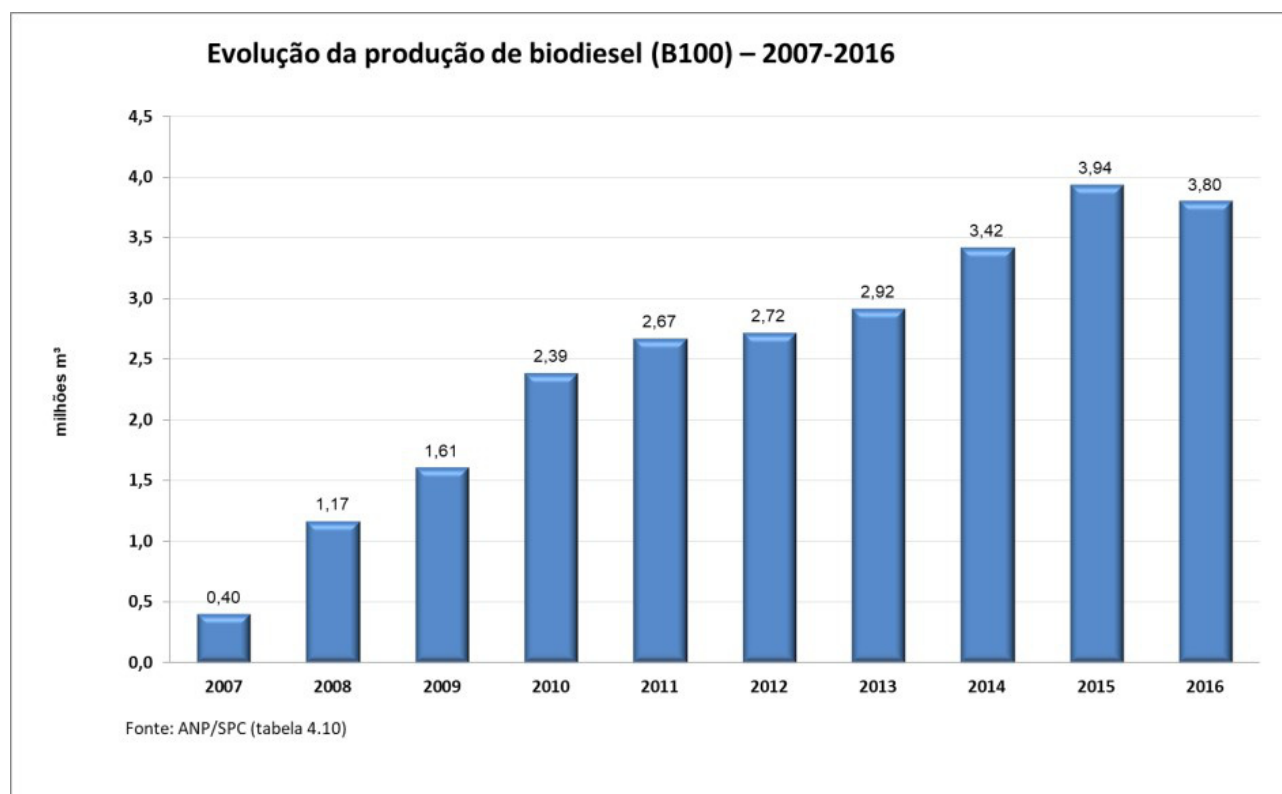
2% em volume passaria a vigorar após três anos, janeiro de 2008. O programa buscou incluir, também, a agricultura familiar e a comercialização por leilões públicos, de forma a dar transparência ao processo.

A progressão de mistura seria determinada pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), que poderia também reduzir os prazos para a sua implantação. Entre os critérios para a antecipação seria considerada a disponibilidade de matéria-prima, a capacidade produtiva, a participação da agricultura familiar e o desempenho dos motores.

Os testes para a liberação do uso do B5 foram coordenados pelo então Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), enquanto coube à ANP regulamentar a produção, o uso e as especificações técnicas do biodiesel enquanto o então Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) regulamentou a forma e as regras para a participação da agricultura familiar.

Com os resultados positivos, a disponibilidade de matéria-prima e a capacidade produtiva instalada disponível, a mistura foi elevada para 3% (B3) seis meses após o início da mistura obrigatória, voltando a subir para 4% (B4) em julho de 2009 e atingindo a meta inicial de 5% (B5) em janeiro de 2010, três anos antes do previsto.

Em maio de 2014 o poder Executivo editou a Medida Provisória 647, convertida na Lei 13.033 em setembro do mesmo ano, que elevou a mistura para 6% em julho de 2014 e depois para 7% em novembro do mesmo ano. A Figura 7 mostra a produção anual desde o início da mistura obrigatória de 2%, que já acumula mais de 25 bilhões de litros. A capacidade instalada de produção de biodiesel supera os 7 bilhões de litros ao ano.



**Figura 6 - Produção de anual de biodiesel no Brasil.(ANP)**

Em 2016, por iniciativa do Congresso Nacional foi aprovada a Lei 13.263. Ainda que existam diversos estudos sobre a utilização de biodiesel em teores mais elevados (MAPA, 2015), o novo marco prevê um período de 12 meses para testes nos motores, visando a liberação do B10; e de 36 meses para a validação da mistura até B15. Após a validação, uma eventual adoção de misturas acima de 10% até 15%, a nível nacional ou regional, ficará a critério do CNPE.

De acordo com a Lei 13.263/2016, o aumento de mistura planejado é: B8 (8%) até março de 2017 (já implantado), B9 (9%) até março de 2018 e B10 (10%) até março de 2019. Contudo, o CNPE antecipou a mistura B10 para março de 2018.

Logo, a produção de biodiesel deve crescer dos 3,8 bilhões de litros em 2016 para cerca de 4,2 bilhões em 2017 e superar os 5 bilhões de litros em 2018, com um potencial de expansão muito maior, se considerada a possibilidade de mistura para 15%, prevista em lei.

A validação técnica dessas misturas está sendo conduzida pelo Grupo de Trabalho coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), conforme Portarias MME nº 262/2016 e 80/2017. Neste grupo, estão sendo conduzidos testes solicitados pelas montadoras de veículos e fabricantes de autopeças com cerca de 1 milhão de litros de misturas diesel e biodiesel para percentuais de 10%, 15% e 20%.

A perspectiva de aumento na produção e consumo de biodiesel eleva a projeção da demanda por óleos vegetais e gorduras, gerando oportunidade para a introdução de novas oleaginosas na cadeia produtiva do biodiesel. O Brasil pode expandir a oferta de óleos vegetais baseado no ganho de eficiência agrícola e industrial, além da ocupação de novas áreas já antropotizadas.

Entre as opções para a diversificação de oferta de matéria-prima está a expansão sustentável das palmáceas, como os projetos de palma de óleo no norte do país, em áreas degradadas ou desmatadas antes de 2008, que pela sua grande produtividade eleva o potencial de matéria-prima para a produção do biodiesel.

A promoção da cultura como fonte alternativa de energia a partir do PNPB começou com pesquisas sobre a palma de óleo realizadas pela Embrapa e de um conjunto de ações governamentais. Apesar de o Brasil ser importador dos óleos de palma e palmiste, permanecem as expectativas de que a expansão da cultura da palma de óleo no Brasil seja acelerada, de forma a constituir uma nova fonte de matéria-prima para o biodiesel, especialmente na região Norte e Nordeste, que atualmente possui uma produção bastante abaixo do seu consumo.

Assim, o setor produtivo de biodiesel acredita no aumento da participação do óleo de palma na composição do biodiesel brasileiro, que deve passar de uma utilização eventual e localizada para quantidades expressivas, passando a terceira ou até mesmo a segunda principal matéria-prima em volume empregado, dependendo apenas da manutenção da expansão do cultivo sobre bases ambientais sólidas, com atenção especial ao cumprimento da legislação ambiental e trabalhista.

Em 2017 o Brasil volta a avaliar os biocombustíveis e a sua potencial participação na matriz energética brasileira. O setor de biodiesel identificou um potencial de expansão na produção e uso de biodiesel, com uma elevação da mistura

obrigatória para pelo menos 20% em volume até 2030.

Considerando uma expansão de demanda pelo aumento da participação do biodiesel até 2030, o setor considera um aproveitamento de parte da produção de óleo de palma equivalente a uma área plantada de 250 mil ha, área substancialmente menor do que a identificada no ZAE. Além disso, uma produção local capaz de atender a demanda brasileira do óleo palmiste poderá gerar um excedente de óleo de palma muito maior que o projetado. A demanda pelo óleo de palma para a produção de biodiesel também reduzirá a demanda pela importação do óleo de palmiste.



## 8. PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

A palma de óleo é uma das culturas que reúne o maior quantitativo de vantagens comparativas para a agricultura de energia para produção de biodiesel, e a Amazônia, por situar-se predominantemente na zona intertropical, destaca-se na combinação dos fatores luz, calor e umidade que determinam a maior produção de biomassa vegetal. Soma-se a estes aspectos o progresso genético alcançado pela palma, sobressaindo-se como a cultura mais produtiva entre as oleaginosas, com potencial anual estimado por parâmetros fisiológicos, de 17 t de óleo por ha, com dados experimentais de 12 a 14 t de óleo por ha (CORLEY & TINKER, 2003). Atualmente, em plantios comerciais com cultivares de alto desempenho, sob condições climáticas favoráveis e manejo adequado, são obtidos de 5 a 8 t de óleo por ha.

Estes resultados refletem a intensiva pesquisa global que vem sendo realizada com a palma nas últimas décadas. Segundo Wahid et al. (2004), o sucesso da palma na Malásia é atribuído a vários fatores que incluem:

- a) Condições climáticas favoráveis;
- b) Infraestrutura bem estabelecida;
- c) Bom manejo e tecnologia para o cultivo;
- d) Estrutura de distribuição de terras que favorece o tipo de agricultura e.
- e) Pesquisa e Desenvolvimento apropriados em vários ramos como agronomia, fisiologia vegetal, genética, cultura de tecidos e biotecnologia estrategicamente planejados e implementados.

Todavia, a palma de óleo tem elevada demanda de mão-de-obra, em comparação a outras oleaginosas, que possuem mecanização intensiva. O custo da mão-de-obra no Brasil é um dos mais altos, em relação aos principais países produtores, o que eleva, significativamente, o custo de produção. Para fazer frente às projeções de crescimento da produção mundial de óleos, os produtores brasileiros devem tornar-se eficientes e competitivos, realizando seleção criteriosa do material a ser plantado e utilizando tecnologias adequadas de manejo e produção, que contribuam efetivamente para o fortalecimento e sustentabilidade da cadeia produtiva do óleo de palma.

A expansão e a estabilidade da atividade da cultura da palma no Brasil dependem de soluções para problemas tecnológicos, econômicos e sociais, a exemplo de outros países produtores da palmácea. No âmbito tecnológico, a competitividade e sustentabilidade da cadeia produtiva da palma de óleo dependem, entre outros fatores, de inovações no sistema de produção agrícola e agroindustrial. O Brasil é um dos principais produtores agrícolas do mundo, sendo que um dos fatores que colaboraram para o sucesso em culturas amplamente cultivadas no país, como soja, cana de açúcar e eucalipto, foi o estabelecimento de estruturas robustas de PDI&TT, envolvendo universidades e empresas de

pesquisas públicas e privadas, fundações, empresas agrícolas, agricultores e órgãos governamentais e não governamentais.

Particularmente, a palma de óleo é uma cultura que envolve experimentação laboriosa e com grande demanda de área experimental, mão de obra e tempo. Por se tratar de uma cultura perene de longo ciclo, são necessários diversos anos de avaliação ininterrupta de produção de cachos, que são colhidos em intervalos médios quinzenais, ao longo de todo o ano. Devido à baixa densidade populacional e a necessidade de indivíduos para representar os tratamentos, os experimentos são muito grandes, demandando extensas áreas de cultivo com manutenção permanente (limpeza da área, adubação, colheita, podas, identificação e controle de pragas e doenças). As avaliações, principalmente produção de cachos e teor de óleo nos cachos, demandam muita mão de obra e recursos financeiros. Portanto, em algumas linhas de pesquisa, como melhoramento genético, fitotecnia e fertilidade de solos e nutrição de plantas, existe a necessidade de estabelecimento de estruturas robustas de financiamento, para permitir o desenvolvimento de tecnologias superiores.

O Brasil desenvolve ações importantes de PDI nesta cultura, mas ainda em número muito reduzido e fragmentadas, demandando estruturação ampla, mediante o desenvolvimento de redes de pesquisa, envolvendo instituições públicas e privadas, alinhamento com as oportunidades de pesquisa e aproveitamento de competências e recursos disponíveis, de forma a auxiliar na competitividade do óleo de palma brasileiro no mercado nacional e internacional.

Embora sem estimativa precisa, pode-se garantir que a Embrapa investiu grande volume de recursos financeiro e pessoal para cumprir com sua responsabilidade na conservação dos recursos genéticos, o que fica evidente quando se verifica que após mais de 30 anos não houve perda significativa de variabilidade genética.

Muitas tecnologias preconizadas no sistema de produção adotado nas principais empresas brasileiras são baseadas em estudos desenvolvidos em outros países, em alguns casos sem a validação local. A presença de consultores técnicos internacionais em empresas brasileiras é uma prática comum. Além disso, nos últimos anos, empresas produtoras brasileiras importaram a maior parte das sementes melhoradas de palma de óleo, apesar de o país possuir recursos genéticos e cultivares melhorados, com desempenho agrônômico reconhecidos no mercado. Dessa forma, o Brasil pode ser caracterizado como um importador de tecnologia de palma de óleo.

Apesar disso, o país possui histórico de exportação de sementes melhoradas para outros países, ou seja, participou, mesmo que discretamente, do mercado de exportação de tecnologia da cultura. Com o desenvolvimento de uma rede robusta de PDI&TT, é possível passar de importador para exportador de tecnologias na cadeia produtiva da palma de óleo.

Sabe-se que o Brasil possui competências operacionais, técnicas e científicas, além de contar com material genético rico e estrutura de pesquisa e produção, ao considerar todas as instituições públicas e privadas envolvidas na cultura. O desenvolvimento de modelos de negócios tecnológicos, com partições adequadas de ônus e bônus entre instituições envolvidas no desenvolvimento de ativos tecnológicos, é um grande desafio, pois a partir do momento que se

conseguir modelos eficazes, espera-se progressão massiva nas ações de PDI&TT. O desenvolvimento de mecanismos que concatenem estas instituições para o desenvolvimento de ações de PDI&TT alinhadas com o mapa de oportunidade (Tabela 10), aproveitando as competências disponíveis, tem potencial de promover elevado desenvolvimento tecnológico da cultura.

## **8.1. PRINCIPAIS ELEMENTOS DE P, D & I**

- a) A crescente importância do Brasil, principalmente o Estado do Pará, no cultivo sustentável de óleos de palma e palmiste;
- b) A demanda pelo desenvolvimento tecnológico em processos agrícolas, industriais e de mercado da cadeia de palma de óleo no Brasil e no mundo;
- c) A disponibilidade de recursos genéticos, estrutura e competências no país para estabelecer uma estrutura de P, D & I competente;
- d) A necessidade de estrutura de P, D & I, que garanta ao país independência e autossuficiência em tecnologias e insumos estratégicos para a cadeia de palma de óleo, como genética vegetal;
- e) A possibilidade do Brasil se tornar exportador de ativos tecnológicos para países produtores de palma de óleo;
- f) A definição de um mapa de oportunidades e um mapeamento de competências, que contemple os temas e linhas de P, D & I prioritários, em vertentes agrícola, agroindustrial e transversal;
- g) O desenvolvimento de modelos de negócios que promovam o desenvolvimento de ativos tecnológicos em parceria entre instituições.

## **8.2. ESTRUTURA DE PDI&TT EM PALMA DE ÓLEO DA EMBRAPA**

A Embrapa tem sua agenda de pesquisa e de transferência de tecnologia toda inserida e organizada pelo SEG – Sistema Embrapa de Gestão. A programação de pesquisa segue uma lógica predefinida e organizada por um Plano Diretor da Embrapa (PDE) com previsões de alcance e planejamento estratégico até 2034. O planejamento estratégico somente se concretizará se as demandas e perspectivas forem bem avaliadas e convertidas em projetos de P, D & I comprometidos com essa demanda de futuro.

A carteira de projetos da Embrapa conta hoje com mais de 1200 propostas organizadas em Portfólios e Arranjos. Nos Arranjos, os projetos estão organizados por temas definidos pelas próprias Unidades da Embrapa, para atender a demandas localizadas e específicas focado em temas de interesse estratégico para determinada região, bioma ou cadeias produtivas. Nos Portfólios, os projetos estão agrupados por temas estratégicos de interesse institucional ou de governo, de abrangência nacional e internacional, e que irão trazer benefícios para todo setor agropecuário brasileiro. No caso da palma de óleo, está estabelecido desde

2012 um portfólio prioritário de PDI&TT, que tem como objetivo geral ser um instrumento norteador de apoio gerencial para atuação da Embrapa na pesquisa, desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologia; e, direcionar, promover e acompanhar a obtenção dos resultados finalísticos, sempre em consonância com os objetivos estratégicos da Embrapa, de forma cooperativa e sinérgica com a iniciativa privada e também em cooperação com outras instituições de PDI&TT.

Os objetivos específicos do portfólio de palma de óleo são:

- Definir linhas temáticas prioritárias para atuação da Embrapa em PD&I na cadeia produtiva da palma de óleo;
- Orientar o desenvolvimento de tecnologias que promovam a competitividade da cadeia produtiva da palma de óleo considerando cenários atuais e futuros;
- Orientar as competências da Embrapa para a elaboração de redes de pesquisa internas e externas capazes de responder as demandas tecnológicas da cadeia produtiva da palma de óleo;
- Contribuir na identificação de oportunidades de negócios para o desenvolvimento de tecnologias, processos e produtos em parceria com a iniciativa privada;
- Contribuir para o desenvolvimento tecnológico que permita a diversificação de usos do óleo de palma e de seus coprodutos, agregando valor na cadeia produtiva da palma de óleo e;
- Contribuir para que o Brasil assuma posição de destaque na produção mundial de óleo de palma de forma sustentável, com inclusão social e indicadores ambientais favoráveis.

O portfólio de palma de óleo é gerenciado por um comitê gestor, composto por um presidente, um secretário executivo e três membros, ocupados por pesquisadores das Unidades Embrapa Amazônia Ocidental, Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Agroenergia e Embrapa Cerrados. Este portfólio é ligado ao Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (DPD), da Diretoria Executiva de Pesquisa.

O portfólio palma de óleo é composto atualmente por 43 projetos de pesquisa e de TT (em execução e/ou concluídos), com orçamento total de R\$ 3,7 milhões oriundos do programa de pesquisa da Embrapa (SEG) e R\$ 2,9 milhões oriundos de parcerias com a iniciativa privada. Novos projetos poderão ser propostos para preenchimentos das demandas do setor produtivo e demandas da própria pesquisa. Apesar dos esforços envidados, há necessidade de ampliação das ações de pesquisa para o atendimento das demandas em PDI&TT da cadeia produtiva da palma de óleo.

O portfólio de palma de óleo da Embrapa estabeleceu um mapa de oportunidades (Tabela 10), cujas prioridades foram definidas para atender ao setor produtivo dentro de cada eixo, área e linha de pesquisa. Este mapa de oportunidade é compartilhado com atores da cadeia produtiva, com objetivo de atualização constante e percepção de prioridades entre os diferentes atores.

Os trabalhos desenvolvidos nesse portfólio, contam com o envolvimento de doze Unidades da Embrapa distribuídas por todas as regiões brasileiras, com concentração na Amazônia, no Centro Oeste e no Semiárido. Além do corpo técnico, com um total de 185 pessoas envolvidas em projetos relacionados à cultura (80% da Embrapa e 20% de parceiros), a Embrapa possui estrutura



laboratorial, experimental e de competências extremamente robusta de diversas áreas do conhecimento, que podem ser acionados e incorporados a rede de pesquisa, dependendo da importância da demanda e alinhamento do tema com os planos diretores da Embrapa e das Unidades. Além disso, a Embrapa tem trânsito consolidado com instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais, que podem ser acionadas no desenvolvimento de redes de pesquisa mais amplas.

A estrutura da Embrapa representa uma oportunidade significativa, que poderia colaborar com aumento do desenvolvimento de PDI&TT na cultura da palma de óleo. Para a palma de óleo, no início da década de 1980, a Embrapa, atendendo demanda do Governo Federal, recebeu forte apoio para coletar germoplasma em populações nativas de caiaué no Amazonas e subespontâneas da palma de óleo na Bahia, bem como, introduzir material de *Elaeis guineensis* do exterior, por meio de intercâmbio com a França (Gerdat, atual Cirad) e a Malásia (PORIM, atual MPOB). Essas ações foram a base dos recursos genéticos de *Elaeis* spp que deram suporte para o desenvolvimento de pesquisas e a produção de sementes de palma de óleo e híbridos interespecíficos caiaué x dendezeiro no Brasil.

A conservação dos recursos genéticos é uma atividade permanente, que tem como objetivo principal, evitar a perda da variabilidade genética para que essa possa ser acessada quando necessário. No caso dos recursos genéticos de *Elaeis* spp. a conservação é feita ex situ (fora do habitat natural) com a manutenção de plantas a campo, visto que a conservação por sementes não é viável a longo prazo. A Embrapa possui, no Campo Experimental do Rio Urubu, sob mandato da Embrapa Amazônia Ocidental, o terceiro maior banco de germoplasma (BAG) de palma de óleo e o maior banco de germoplasma de caiaué do mundo, além de vasto material em diferentes estágios de melhoramento genético, incluindo linhagens elite utilizadas na produção comercial de sementes de dendezeiro e de híbridos interespecíficos F1 (*E. oleifera* x *E. guineensis*), capaz de sustentar estudos para o desenvolvimento de ativos tecnológicos, com ganhos sustentáveis em médio e longo prazo.

A utilização dos recursos genéticos, diferente da conservação, encerra as atividades de PDI que, a partir da variabilidade genética, geram informações ou produtos para inovação tecnológica das cadeias produtivas, destacando-se nesse caso, o desenvolvimento de cultivares. No que tange ao desenvolvimento de cultivares a partir dos recursos genéticos mantidos pela Embrapa, foram disponibilizadas para o mercado, desde 1992, sete cultivares Tenera de palma de óleo, registradas no RNC/MAPA em 2006, e uma cultivar híbrida de caiaué x palma de óleo, registrada no RNC/MAPA em 2009. Para assegurar a produção de sementes dessas cultivares registradas no RNC/MAPA e outra que deverá ser registrada em breve, foram realizadas a multiplicação dos genitores dura e as famílias estão estabelecidas a campo, no Amazonas e no Pará, com cerca de 1.880 novos genitores em campo, com capacidade de produção de aproximadamente 7,5 milhões de sementes/ano, suficiente para o plantio de aproximadamente 30.000 hectares/ano.

Dentro de suas limitações, a Embrapa conseguiu, portanto, manter e dar valor aos recursos genéticos de *Elaeis* spp. em benefício da cadeia produtiva de

palma de óleo do Brasil, embora inovações muito mais significativas pudessem ter sido obtidas se nesses mais de 30 anos de trabalho com a espécie, caso a empresa tivesse recebido adequado apoio para a conservação, pesquisa e desenvolvimento. É fato que a maior parte das plantas do BAG já está com mais de 30 anos de plantio e o manejo é irregular, assim, caso não seja feita a regeneração e regularizado o manejo, a morte de plantas poderá ser acentuada nos próximos anos, com possibilidade de acarretar a perda de variabilidade genética.

A Embrapa publicou no ano de 2016 a norma 037.013.001.001 "Política para o desenvolvimento de parcerias e negócios da Embrapa em genética vegetal". Esta Norma estabelece as premissas e diretrizes para o desenvolvimento de parcerias e negócios da Embrapa em genética vegetal, a partir de uma política específica sobre o tema. As premissas e diretrizes expressas nesta norma devem orientar o desenvolvimento de parcerias e negócios da Embrapa na área de genética vegetal, visando ampliar a disponibilização dos ativos de inovação da Embrapa em benefício da agricultura e da sociedade brasileira.

Os esforços envidados pela Embrapa e parceiros, geraram produtos que colaboraram com o desenvolvimento da PDI&TT da palma de óleo no Brasil. Contudo, os investimentos em PDI&TT no país são muito inferiores aos realizados nos principais países produtores, por isso, também nestes países os resultados das pesquisas são mais significativos. Dessa forma, para o desenvolvimento competitivo da PDI&TT da palma de óleo no Brasil, existe a necessidade de ampliar a estrutura experimental e concatenar os esforços dos diferentes atores envolvidos.

### 8.3. REDES DE PESQUISA EM PALMA DE ÓLEO

Historicamente, os maiores avanços em PDI&TT no Brasil foram caracterizados pela ação de pesquisas envolvendo mais de uma instituição. Como exemplo, temos o acordo de cooperação entre Embrapa e CIRAD (1981 – 2001), que, entre outros produtos, viabilizou o intercâmbio de germoplasma de palma de óleo e a realização de prospecções e coletas de caiaué na Bacia Amazônica Brasileira, para o desenvolvimento de estudos e obtenção de híbridos interespecíficos com a espécie africana *E. guineensis*, ou da introgressão de genes de interesse (resistência ao Amarelecimento Fatal/PC, baixo crescimento em altura) do *E. oleífera* para o *E. guineensis*. Além do estabelecimento dos BAGs de palma de óleo e caiaué, houve intensa troca de experiência e capacitação de pesquisadores e técnicos do Brasil e de outros países, promovendo avanço no conhecimento na cultura.

Em 2000, o BAG de palma de óleo recebeu uma nova introdução de acessos de diferentes regiões da África por meio de um acordo de intercâmbio de germoplasma estabelecido com o PORIM, atual MPOB (*Malaysian Palm Oil Board*). Algumas coletas e introduções de caiaué também foram realizadas posteriormente. Além disso, diversos produtos tecnológicos foram desenvolvidos ou adaptados, mediante esforços de cooperação entre instituições públicas e

empresas produtoras, onde um exemplo marcante, foi a introdução de insetos polinizadores de origem africana em nosso país, que contou com ações de instituições internacionais (Cirad), instituições de pesquisa nacionais (Embrapa, Ceplac e Universidades) e empresas privadas produtoras de palma de óleo, destacando-se a Denpasa.

Atualmente, existem diversas ações de PDI&TT em andamento com palma de óleo no Brasil, em sistema de parceria entre instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais e empresas produtoras, com potencial de geração de produtos tecnológicos interessantes, principalmente nos temas melhoramento genéticos, biotecnologia, sistema de produção, entomologia e fitopatologia e análises sócio-econômicas ambientais. Contudo, considerando a competição internacional no desenvolvimento de produtos tecnológicos, é percebido que estas pesquisas no Brasil são insuficientes em quantidade e fragmentadas, não sendo possível ao Brasil ser protagonista no desenvolvimento tecnológico, nos colocando inclusive, em posição arriscada, de dependência na importação tecnológica. A percepção de sermos importadores de tecnologia indica que nosso desenvolvimento tecnológico está aquém do necessário para promover avanço sustentável da cultura. Dessa forma, existe a necessidade de atualizações constantes nos mapas de oportunidade e de competências, a fim de atualizar as principais demandas de pesquisas, assim como as competências que devem ser acionadas adequadamente. A participação do setor produtivo nesta etapa é fundamental, para que estas ações de PDI&TT tenha caráter aplicado.

O Brasil possui empresas produtoras com alta capacidade técnica e operacional, e instituições de pesquisa e ensino com boa estrutura técnico-científica, que, bem alinhadas, seriam capazes de aumentar a competitividade no desenvolvimento de PDI&TT, e garantir ao país independência e autossuficiência em tecnologias e insumos estratégicos para a cadeia de palma de óleo. A organização entre atores da rede é o maior desafio na consolidação da excelência em PDI&TT. Neste caminho, a Embrapa e a ABRAPALMA, vêm discutindo o estabelecimento de um termo de cooperação, visando o planejamento, instalação e manutenção de uma rede de pesquisa, desenvolvimento e inovação da palma de óleo. O estabelecimento desta estrutura permitiria desenvolver pesquisas em médio e longo prazo, que poderiam, inclusive, aumentar as possibilidades de obtenção de recursos complementares em editais externos de agências de fomento (FINEP, CPNQ, CAPES, entre outras), que geralmente são de curto prazo, de 2 a 4 anos. Os editais externos poderiam mitigar os custos de experimentação de pesquisas de longo prazo, assim como desenvolver pesquisas em curto prazo.

**Tabela 10: Mapa de oportunidades de PDI&TT do portfólio de palma de óleo da Embrapa.**

| VERTENTE DE PDI&TT | TEMA DE PDI&TT                   | LINHA DE PDI&TT  |   |
|--------------------|----------------------------------|--|---|
| Agrícola           | Recursos Genéticos               | Caracterização fenotípica e molecular                        |   |
|                    |                                  | Coleções Temáticas e Nuclear                                 |   |
|                    |                                  | Criopreservação  |   |
|                    |                                  | Diversidade Genética   |   |
|                    | Biotecnologia                    | Genômica / Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento Genético   | Genômica Estrutural e Funcional                               |
|                    |                                  |  | Interação Planta x Patógeno / Praga                           |
|                    |                                  |  | Métodos de Clonagem e Micropropagação                         |
|                    |                                  |  | Prospecção de Genes e Promotores                              |
|                    |                                  |  | Transformação Genética  |
|                    |                                  |  | Etiologia de Doenças  |
|                    | Fitopatologia e Entomologia      | Identificação e Descrição de Pragas Potenciais               | Manejo Integrado de Pragas                                    |
|                    |                                  |  | Métodos de Controle / Manejo Integrado de Doenças             |
|                    |                                  |  | Polinizadores   |
|                    |                                  |  | Controle de Plantas Daninhas                                  |
|                    | Sistema de Produção              | Cultivo Intercalar, Sistemas Diversificados e Agroecológicos | Irrigação   |
|                    |                                  |  | Manejo da Fertilidade do Solo e Nutrição Mineral              |
|                    |                                  |  | Mecanização   |
|                    |                                  |  | Tecnologia de Produção de Sementes                            |
|                    |                                  |  | Breakthroughs e Desenvolvimentos na Fronteira do Conhecimento |
|                    | Tecnologias portadoras de futuro | Adaptação à ambientes com restrição hídrica e irrigação      | Aumento de produtividade em óleo.                             |
|                    |                                  |  | Estudos de interação Genótipo x Ambiente                      |
|                    | Melhoramento Genético            | Fertilidade de híbridos interespecíficos                     | Resistência genética a pragas e doenças                       |

**Tabela 10: Mapa de oportunidades de PDI&TT do portfólio de palma de óleo da Embrapa (continuação).**

| VERTENTE DE PDI&TT  | TEMA DE PDI&TT                                 | LINHA DE PDI&TT  |   |
|---|--|--|---|
| Agroindustrial  | Agregação de valor a coprodutos / Biorefinaria | Caracterização Estrutural e Físico Química da Biomassa   |   |
|   |  | Desenvolvimento de Materiais e Compósitos a partir de Resíduos e Coprodutos  |   |
|   | Agregação de valor a coprodutos / Biorefinaria | Exatção de Carotenóides de Coprodutos de Usinas de Extração e de Refino de Óleo de Palma   | Processos de Conversão de Coprodutos em Intermediários de Síntese de Alto Valor Agregado (Química Fina) |
|   |  |  | Processos de Conversão de Coprodutos para Produção de Biocombustíveis                                   |
|   |  |  | Catalizadores Químicos e Enzimáticos para Síntese de Biodiesel a partir de Óleo Ácidos                  |
|   | Oleoquímica                                    | Definição de Padrão de Identidade para o Óleo do Híbrido Interespecífico (OxG)   | Novos Métodos de Análise do Teor de Óleo  |
|   |  |  | Tecnologias para Usinas de Extração e Refino de Óleo de Palma "Zero Waste"                              |
| "Breakthroughs" e Desenvolvimentos na Fronteira do Conhecimento |  |  |   |
| Transversal   | Análise Sócio-Econômica e Ambiental            | Avaliação da Sustentabilidade e Impactos Ambientais (Análise do Ciclo de Vida, Balanço de Carbono e Indicadores)   |   |
|   |  | Estratégias e Planos de PDI e TT, Arranjos Produtivos e Negócios Tecnológicos  |   |
|   |  | Estudos de Cenários Econômicos e Sociais para o Óleo de Palma.   |   |
|   |  | Transferência de Tecnologia e Comunicação Institucional  |   |
| Governança e Gestão do Portfólio                                | Governança e Gestão do Portfólio               | Zoneamento Agroecológico   |   |
|   |  | Governança e Gestão do Portfólio, Articulação e Integração, Monitoramento Científico e Tecnológico, Capacitação Gerencial e Tecnológica, Acompanhamento e Avaliação (MP5 apenas para os membros do CGPort) |   |

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme descrito neste trabalho, a cultura da Palma de Óleo no Brasil passou por um ciclo recente de expansão, sobre uma base socioambiental robusta.

Apesar da recente expansão, o Brasil permanece como importador dos óleos desta importante cultura, sendo que o mercado local apresenta uma demanda crescente, para o óleo de palmiste e para o óleo de palma, que possui um grande potencial para atingir uma participação expressiva na composição do biodiesel brasileiro.

Logo, o Brasil necessita manter, ou mesmo acelerar, a expansão da cultura, prosseguindo com o padrão de sustentabilidade apresentado até então. A expansão sustentável depende de ações combinadas como:

- Ação estatal conjunta para a regularização fundiária da região;
- Ampliação dos investimentos em pesquisa e tecnologia;
- Aprovação do Projeto de Lei, para dar maior peso e garantia que a expansão continuará a ocorrer de forma sustentável.
- Manutenção e ampliação das linhas de créditos que atendam a especificidade de uma cultura perene.
- Maior intercâmbio entre as regiões que desenvolvem a cultura da Palma, divulgando tecnologias, incentivando produção sustentável, aprofundando a relação das empresa com agricultores familiares;
- Verticalizar a produção nas Regiões através de uma ação conjunta entre empresas e o poder público, para agregar maior valor a produção e incentivar o desenvolvimento de novos plantios.



# REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R.; MAGALHÃES, R. *"The access of family farmers to biodiesel markets: partnerships between big companies and social movements"*, London: Sustainable Markets Group, 2007.

ANDRADE, L. C. G. de. **"Programa Nacional de Produção e uso de biodiesel (PNPB)- Possibilidades e limites do desenvolvimento econômico e da inclusão Social para a agricultura familiar na Amazônia: o assentamento Calmaria II, Moju (PA)"**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Belém: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, 2010.

BARCELOS, Et al. **"Relatório de viagem ao município de Alto Paraíso - RO, objetivando avaliar a viabilidade e potencialidade de produção da cultura do dendê"**. Manaus. Embrapa Amazônia Ocidental, 1994.

BECKER, B. K. **"Recuperação de áreas desflorestadas da Amazônia: será pertinente o cultivo da palma de óleo (dendê)?"** Confins; 2010. Disponível em: <<http://confins.revues.org/6609>> Acesso em: ago/2016.

BERTONE, M. **"A importância do Programa de Produção Sustentável de Palma de Óleo: produtividade e sustentabilidade"**. In: Agroenergia em Revista – Embrapa, Edição 2, maio de 2011.

BRANDÃO, F.; SCHONEVELD, G. **"The state of oil palm development in the Brazilian Amazon: Trends, value chain dynamics, and business models"**. Bogor: CIFOR, 2015. 54 p. (Working paper, 198)

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Sindicato Nacional de Indústria de Alimentação Animal. Associação Nacional dos Fabricantes de Rações. **"Compêndio brasileiro de alimentação animal"**. São Paulo: ANFAR/CBNA/SDR, 2009.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **"Anuário estatístico da agroenergia 2014"**. Brasília, MAPA/ACS, 2015. 205p.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **"Usos de biodiesel no Brasil e no mundo"** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília : Mapa/ACE, 2015. 38 p.

\_\_\_\_\_. Ministério de Indústria e Comércio. Secretaria de Tecnologia Industrial. **"Óleos vegetais – experiência de uso automotivo desenvolvida pelo OVEG I."** Brasília, STI/CIT, 1985, 344p.

CARRION, Valentin. **"Comentários a Consolidação das Leis do Trabalho."** 36. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

Casa Civil: <http://www.casacivil.gov.br/camaras/comissoes/integracamara1>, acesso em 10/06/2016.

CÉSAR, A. da S.; BATALHA, M. O. "**Biodiesel in Brazil: history and relevant policies.**" *Journal of Agricultural Research*, v.5, p.1147-1153. 2010.

CHAN, K. W.; WATSON, I.; LINK, C. "**Use of oil palm waste material for increased production.**" In: CONFERENCE ON SOIL SCIENCE AND AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN MALAYSIA. Proceedings. Kuala Lumpur, 1981. p. 213-242.

CORLEY, R. H. V.; TINKER, P. B. "**The Oil Palm**". Wiley- Blackwell, 2003. 592 pp

EMBRAPA. "Palmas para o Dendê." *Revista Agroenergia*. n° 2, Brasília, 2011.<[www.cnpae.embrapa.br](http://www.cnpae.embrapa.br)>. (Acesso em 20/08/2016).

EMBRAPA SOLOS. "**Zoneamento Agroecológico, Produção e Manejo para a Cultura da Palma de Óleo na Amazônia.**" Rio de Janeiro: Embrapa – CNPS, 2010. 216p.

FERREIRA, W. de A.; BOTELHO, S. M.; VILAR, R. R. L. "**Composição química dos subprodutos da agroindústria do dendê**". Belém, PA: Embrapa – CPATU: Palmasa, 1998. 18p (Embrapa – CPATU. Documentos, 119).

FINCO, M., DOPPLER, W. "**The Brazilian Biodiesel Program and Family Farmers: What is the Social Inclusion Reality in the Brazilian Savannah**". *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.40, n. 4, p. 430-438, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?ppid=S1983-40632010000400005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?ppid=S1983-40632010000400005&script=sci_arttext).

FUNAI (2010). Mapa de Terras Indígenas (formato Shape File). Disponível em: <http://www.funai.gov.br>

FURLAN JÚNIOR, José. "**Dendê: manejo e uso dos subprodutos e dos resíduos**". Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

HENSON, I.E. Ruiz; R. ROMERO, H.M. "**The greenhouse gas balance of the oil palm industry in Colombia: a preliminary analysis**". I. Carbon sequestration and carbon offsets. *Open Journal System*, Vol. 30, n°3 (2012). disponível em: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/28610/47038> acesso em 30/09/16.

HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A.J.E.A; MONTEIRO, K.F.G; SANTOS, J.C; REBELLO, F.K.R; COSTA, D.H.M; JÚNIOR, R.A.G; SENA, A.L.S; JÚNIOR, K.J.A.M. "**Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n° 92. Integração Grande Empresa e Pequenos Produtores de Dendzeiro: o Caso da comunidade de Arauaí, Município de Moju, Pará**". Belém: EMBRAPA, 2005. p. 24.

HOMMA, A.; VIEIRA, I. "**Colóquio sobre Dendzeiro: Prioridades de pesquisa econômicas, sociais e ambientais na Amazônia**". *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, n. 8(15), p. 79-90, 2012.

IBAMA (2010). "**Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais**". Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/zoneamento\\_ambiental/basedado](http://www.ibama.gov.br/zoneamento_ambiental/basedado)

INPE-PRODES (2007). Programa de mapeamento do desmatamento. Disponível

em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>

LAPOLA D M, Schaldach R, Alcamo J, Bondeau A, Koch J, Koelking C and Priess J A. "**Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil**". Proc. Natl Acad. Sci., 2010. 107 3388–93.

LEITE, R.; LEAL, M. "**O Biocombustível no Brasil**". Novos Estudos - CEBRAP, n.78, p. 15-21, 2007.

MONTEIRO, K. F. G. "**Análise de indicadores de sustentabilidade socioambiental em diferentes sistemas produtivos com palma de óleo no Estado do Pará**". Tese (Doutorado em Ciências Agrárias/Agroecossistemas da Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia/Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2013. 205 p.

MORALES, E. A. "**Relatório Gestão 1996-2000**". Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. 2001. 50p.

NASCIMENTO, Amauri Mascaro. "**Curso de Direito do Trabalho**". 25. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

NASS, L.; PEREIRA, P.; ELLIS, D. "**Biofuels in Brazil: an overview**". Crop Science, n. 47(6), p. 2228-2237, 2007.

NOGUEIRA, L.A.H. "**Biodiesel in Brazil: perspectives and GHG emissions**" Center for Clean Air Policy. ECLAC, Santiago, Chile, Março de 2009.

Oil World, CD-ROM. Hamburg, Germany, 20117.

OIT - Organização Internacional do Trabalho. "**Empregos Verdes: Trabalho decente em um mundo sustentável e com baixas emissões de carbono**". Setembro/ 2008. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Disponível em [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilia/documents/publication/wcms\\_229627.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilia/documents/publication/wcms_229627.pdf) . Acesso em 16/11/2017.

OLIVEIRA, A. C. B. de; PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M.; PEZZATO, A. C.; SILVEIRA, A. C. "**Torta de dendê em dieta para tilápia-do-nylo: Desempenho produtivo**". Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v.32, n.4, p.1-2, abr. 1997.

OLIVEIRA, D.P. "**Mudanças nos Parâmetros Técnicos dos Projetos de Crédito Rural: O Caso dos Projetos de Assentamentos do Sudeste do Pará**". Tese (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém. Agosto 2005, p.38,87.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. "**Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**". 3.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1995. 65p.

REDSHAW, M. Utilization of field residues and mill by-products. In: FAIRHURST, T.; HÄRDTER, R. (Ed.). "**Oil Palm: management for large and sustainable yields**". Singapore: PPI: PPIC; Basel: IPI, 2003. p. 307-320.

RODRIGUES FILHO, J. A. A.; CAMARÃO, A. P.; AZEVEDO, G. P. C.; BRAGA, E. "**Efeito da proporção de casca de semente na composição química da torta de amêndoa**



**de dendê.**" Belém, PA: Embrapa - CPATU, 1999. p.1-4 (Embrapa -CPATU. Comunicado técnico, 1).

SEMEDO, Isidoro. "**Viabilidade econômica do dendê: um estudo de caso da substituição das plantações nativas por dendezeiros geneticamente melhorados.**" 2002. 75p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas), Universidade Feral da Bahia, Salvador, 2002.

SILVA, H. G. de O.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. da; VELOSO, C. M.; CARVALHO, G. G. P. de; CEZÁRIO, A. S.; SANTOS, C.C. "**Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes.**" Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 40, n. 4, p.405-411, abr. 2005.

SINGH, G.; MANOHARAN, S.; SAN, T. T. "**United plantations approach to palm oil mill byproduct management and utilization.**" In: PORIM INTERNATIONAL PALM OIL CONFERENCE, 1989. Proceedings. [S.l.: s.n.], 1989.

SIPAM. Base Pedológica da Amazônia Legal - Base Digital em escala compatível com a escala 1:250.000. Brasília. 2004. Convênio SIVAM -IBGE. SIPAM.

YEONG, S. W. "**Palm oil by-products as feeds for poultry.**" In: NATIONAL SYMPOSIUM ON OIL PALM BY-PRODUCTS FOR AGROBASED INDUSTRIES, 1985, Kuala Lumpur, Malaysia; Kuala Lumpur: PORIM, 1987.

YUI, S.; YEH, S. "**Land use change emissions from oil palm expansion in Pará, Brazil depend on proper policy enforcement on deforested lands**". Environ. Res. Lett. 8 (2013) 044031

VALENCIA-BOTERO,M.J.; RINCÓN-PÉREZ, L.E; ALZATE, C. A. C. "**Efecto del cambio en el uso de la tierra devenido del cultivo de palma aceitera para la producción de biodiésel em Colombia**". Ing. Univ. Bogotá (Colombia), 18 (1): 91-102, enero-junio de 2014. ISSN 0123-2126.

VEIGA, A., SMIT, L., FÚRIA, L. "**Avaliação do Dendezeiro como Opção para o Sequestro de Carbono na Amazônia**". In: Viegas, I., Muller, A. (eds), A Cultura do Dendezeiro na Amazônia Brasileira, 1ª ed., cap. 7. Belém, Pará, 2000

WAHID, M.B.; ABDULLAH, S.N.; HENSON, I.E. "**Oil Palm - Achievements and Potential.**" In: 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Queensland, 2004.

WALLACE, P.A.; ADU, E.K.; RHULE, S.W.A. "**Optimal storage conditions for cocoa cake with shell, palm kernel cake and copra cake as poultry and livestock feed in Ghana.**" Livestock Research for Rural Development, Cali, v.22, n.2, Fev. 2010.

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

