

Caracterização dos recursos genéticos dos plantios de dendê no Estado do Pará

ALVES, Sergio A. Oliveira
AMARAL, Weber Antonio Neves do
HORBACH, Micheli Angélica
ANTIQUERA, Lia Maris O. Ritter
BRAGA, Lucas Palma P.
DIAS, Isabel Faus da S.

Resumo

O dendzeiro é uma espécie tropical que produz um dos óleos mais consumido no mundo. No Brasil, o maior produtor de óleo de palma é o estado do Pará, podendo aumentar significativamente a produção nos próximos anos devido à expansão da agroindústria na região. Este estudo descreve a evolução do uso das variedades genéticas de dendzeiro utilizadas nos plantios pelas principais empresas produtoras de palma no estado do Pará, sugerindo a escolha de variedades, de acordo com características agronômicas, índices pluviométricos e ocorrência de amarelecimento fatal (AF). Para a realização desse trabalho foram realizadas entrevistas e visitas a campo junto às principais empresas de palma do Pará. Com os dados obtidos pode-se levantar o histórico dos plantios de dendê, assim como as principais variedades utilizadas nos plantios. Os plantios encontram-se em três situações: a) plantios entre 25 a 30 anos, em processo de substituição, com *E. guineensis*; b) plantios entre 15 a 20 anos, com *E. guineensis* e híbridos (*E. oleifera* × *E. guineensis*), e c) plantios com menos de quatro anos, com variedades de *E. guineensis* e híbridos, para a resistência ao AF. Para o controle do AF podem ser indicadas, basicamente, dez variedades de dendê (*Deli* × *Ghana*; *Deli* × *Nigeria*; *Deli* × *LaMe*; *Deli* × *Compacta*; *Compacta* × *Ghana*; *Compacta* × *Nigéria*; *Deli* × *Ekona*, *Deli* × *Avros*, *Kigoma*, *Yangambi*), distribuídas em cinco polos de produção (Belém, Bonito, Moju, Tomeaçú e Tailândia). A partir da adequação das variedades aos índices pluviométricos será possível melhorar a resistência da cultura ao aparecimento do AF, aumentando a sustentabilidade dos plantios a média e longo prazo.

Palavras-Chave: Dendzeiro; Amarelecimento fatal; Variedades; Óleo de palma.

Abstract

Palm oil is currently the major source of vegetable oil in the world. Pará State is the largest producer in Brazil, and also the state with the greatest potential to increase production in the years to come due to the expansion of plantations in the region. This study describes the use of genetic varieties of oil palm by the main producers of Pará State, and makes suggestions on the choice of varieties based on agronomic

characteristics, rain fall indexes and the occurrence of lethal yellowing disease. Interviews and field visits were conducted with the main oil palm producers in Pará. The results identified three historical stages of planting patterns: a) 25 to 30 year cultures of *E. guineensis*, now in the process of being replaced; b) 15 to 20 year cultures of *E. guineensis* and a hybrid variety (*E. oleifera* x *E. guineensis*); and c) plantings less than four years old, with *E. guineensis* varieties and hybrids with resistance to lethal yellowing. Ten varieties are recommended for the control of lethal yellowing (*Deli* x *Ghana*, *Deli* x *Nigeria*, *Deli* x *LaMe*, *Deli* x *Compacta*, *Compacta* x *Ghana*, *Compacta* x *Nigeria*, *Deli* x *Ekona*, *Deli* x *Avros*, *Kigoma*, *Yangambi*), distributed in five production centers (Belém, Bonito, Moju, Tomeaçú and Tailândia). The choice of varieties by local rain fall indexes should increase the resistance of the crop to the disease and therefore contribute to the medium and long term sustainability of these plantings.

Keywords: lethal yellowing, palm oil, varieties, dendê.

Resúmen

La palma de aceite es una especie tropical que produce uno de los aceites más consumidos en el mundo. En Brasil, el mayor productor de aceite de palma es el estado de Pará, podría aumentar significativamente la producción en los próximos años debido a la expansión de la agroindustria en la región. Este estudio describe la evolución del uso de las variedades genéticas de las plantaciones de palma aceitera en que utilizan las empresas líderes productoras de palma en el estado de Pará, lo que sugiere la elección de variedades, de acuerdo a las características agronómicas, las precipitaciones y la incidencia de amarillamiento letal (AF). Para llevar a cabo este estudio se realizaron entrevistas y visitas de campo a las grandes empresas con palma Pará. Con los datos obtenidos, podemos levantar la historia de las plantaciones de palma de aceite, así como las principales variedades utilizadas en las plantaciones. Las plantaciones se encuentran en tres situaciones: a) la plantación de entre 25 y 30 años, siendo reemplazados por *E. guineensis*, b) la plantación de entre 15 y 20 años, con *E. guineensis*. c) las plantaciones con menos de cuatro años, con *E. guineensis* variedades e híbridos de resistencia a la AF *E. guineensis* e híbridos (*E. guineensis* x *E. oleifera*) y. Para el control de la FA se puede indicar, básicamente, diez variedades de palma (*Deli* x *Ghana*, *Nigeria* *Deli* x; x *Lame* *Delhi*, *Delhi* x compacto, compacto x *Ghana*, *Nigeria* compacto x; x *Ekona* *Delhi*, *Delhi* *Avros* x, *Kigoma*, *Yangambi*), distribuidos en cinco centros de producción (Belém, Bonito, Moju Tomeaçú y Tailandia). De la adaptación de las variedades a las lluvias, será posible mejorar la resistencia del cultivo a la aparición de la FA, el aumento de la sostenibilidad de las plantaciones y de la media a largo plazo.

Palabras clave: palma de aceite, coloración amarillenta fatal; variedades, el aceite de palma.

INTRODUÇÃO

O dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq - Areaceae) é uma planta tropical originária da parte central e oeste da África (HARTLEY, 1977), da qual se extrai um dos óleos vegetais mais consumidos no mundo. O Brasil responde por 0,5% da produção mundial, sendo o estado do Pará o maior produtor, com mais de 90% da produção nacional (ALVES et al., 2011).

Porém, uma doença conhecida como amarelecimento fatal (AF) está pondo em risco o desenvolvimento dos plantios da região. A doença sem causa conhecida provoca o amarelecimento dos folíolos, da base para as folhas mais jovens, causando posteriormente sua necrose (BOARI, 2008). No sistema radicular também ocorrem alterações, com diminuição de novas raízes, paralisando o crescimento e causando a morte da planta.

O AF do dendezeiro é um problema de extrema importância para a economia dos países que cultivam essa oleaginosa, em particular para o Brasil, pois vem causando perdas vultosas. O AF teve seu primeiro caso registrado em 1974 no município de Benevides, localizado próximo a Belém. A partir disso, houve um aumento exponencial no número de casos, em 1981 foram registrados 125 casos; em 1984, um total de 465 casos, aumentando em 1985 para 2.205 casos de AF (MULLER; TRINDADE, 2001). No estado do Pará, mais de 5.000 hectares de dendezeais já foram erradicados por causa deste problema fitossanitário.

Dessa forma, o AF se constitui em um sério problema fitossanitário, sem medidas de controle totalmente eficazes (BRAZILIO et al., 2012). Uma alternativa é a realização de plantios em áreas com baixa precipitação, pois nessas regiões há uma tendência a menor número de casos, ou a introdução de variedades genéticas com resistência. Apesar de o AF ser letal para espécies da variedade africana (*E. guineensis*), espécies da variedade *E. oleifera* ou híbridos interespecíficos (*E. guineensis* x *E. oleifera*) apresentam resistência (VIEGAS; MULLER, 2000), podendo ser utilizados em programas de melhoramento genético.

Este trabalho descreve a evolução dos plantios de dendê no estado do Pará, identificando as principais espécies e variedades utilizadas, a partir de dados pluviométricos, de ocorrência do AF e de bancos de germoplasma.

METODOLOGIA

Para a realização desse trabalho foram realizadas entrevistas com as principais empresas de palma do estado do Pará. Das seis empresas contatadas, apenas quatro aceitaram participar fornecendo dados: Agropalma, BioVale, Marborges e Yossan. As quatro empresas mencionadas ficam distribuídas em basicamente três municípios, Moju, Tailândia e Bonito, localizados a cerca de (150-350 km de Belém) e respondem por 98% dos plantios de dendê no estado.

As entrevistas ocorreram na sede das empresas no mês de janeiro de 2010. Nas empresas, foram consultados os diretores e responsáveis técnicos para a coleta de informações sobre as variedades utilizadas. O fornecimento de informações foi condicionado à não identificação das

fontes, portanto ao longo do trabalho as empresas não serão identificadas. Os dados das variedades utilizadas pelas empresas foram confrontados com análise da literatura sobre o aparecimento do AF e dados pluviométricos, utilizando-se a análise descritiva para caracterização das variedades e também os respectivos bancos de germoplasma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos nas empresas entrevistadas pode-se levantar o histórico e evolução dos plantios de dendê no Pará. Dessa forma, os plantios de dendê na região podem ser caracterizados em basicamente três cenários, de acordo com o tempo de plantio e germoplasma utilizado.

O primeiro cenário é de um plantio antigo com aproximadamente 25 a 30 anos, de uma única empresa. As plantas utilizadas são da espécie *E. guineensis*, provenientes de bancos de germoplasma africanos, formados pelo CIRAD (Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento). Atualmente, estes plantios estão passando pela primeira substituição de mudas.

O segundo cenário é constituído por plantios estabelecidos entre 15 a 20 anos, de empresas que se estabeleceram na década de 1990. Nestes plantios, foram utilizadas *E. guineensis* oriundas do CIRAD e outras variedades provenientes do banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Ocidental (Estação Rio Urubu), incluindo híbridos interespecíficos de *E. oleifera* x *E. guineensis*. Essas variedades híbridas foram trazidas quando os plantios da região estavam susceptíveis, principalmente ao AF (MULLER; TRINDADE, 2001).

O terceiro cenário são os plantios de zero a quatro anos de empresas recém-instaladas na região, com variedades oriundas de três centros: do CIRAD, da Embrapa Amazônia Ocidental, do NIFOR (Nigerian Institute for Oil Palm Research), e de duas empresas especializadas, a ASD Costa Rica e a UNIVANICH, da Tailândia. A grande maioria das mudas utilizadas é oriunda do banco de germoplasma ASD Costa Rica, de variedades intraespecíficas de *E. guineensis* e de híbridos de *E. oleifera* x *E. guineensis*, com diferentes porcentagens de material genético de *E. oleifera* (6,25; 12,5 e 25%).

Além do histórico das espécies e principais variedades genéticas de dendê utilizadas nos plantios, foram coletadas características agronômicas de crescimento, comprimento da folha, peso do cacho e do fruto, percentual de óleo, tolerância à seca, à baixa temperatura e à baixa luminosidade (Tabela 1).

A variedade *Deli* x *Ghana* é oriunda da ASD Costa Rica, com linhas paternas (psíferas) originárias da NIFOR (Nigéria). Essa variedade caracteriza-se pelo crescimento de tronco moderado, entre 55-60 cm por ano, com cada fruto pesando entre 9 a 11 g e teor de óleo compreendido entre 28 a 30% (Figura 1A). As populações iniciais da variedade *Deli* são originárias de quatro palmeiras plantadas em 1848 no Bogor Botanical Garden, na Ilha de

Sumatra, e mais tarde introduzidas em diferentes programas de melhoramento genético na Indonésia, Malásia e Costa Rica. Esta variedade é a mais comumente utilizada como linhagem feminina para produção de sementes, apresentando como principal característica a boa qualidade dos cachos e crescimento vigoroso (ROSENQUIST, 1986; 1992).

Tabela 1 – Principais variedades genéticas encontradas nos plantios de dendê do estado do Pará, sua procedência e características. C (kg) = peso do cacho em quilos; F (g) = peso do fruto em gramas; TO (%) = percentual de óleo; CT (cm/a) = crescimento do tronco em centímetros por ano; CF (cm) = comprimento da folha em centímetros; TS = tolerância à seca; TBT = tolerância à baixa temperatura; TBL = tolerância à baixa luminosidade. A = alta; M = moderada; B = baixa.

Variedade	C	F	TO	CT	CF	TS	TBT	TBL
<i>Deli x Ghana</i>	> 22	9 a 11	28 a 30	55 a 60	7,0 - 7,3	M, A	M	A
<i>Deli x Nigéria</i>	> 22	9 a 11	28 a 30	50 a 55	7,6 - 8,0	M	M	M
<i>Deli x LaMe</i>	< 18	< 9	<26	50 a 55	7,6 - 8,0	A	B	M
<i>Compacta x Ghana</i>	18 a 22	9 a 11	28 a 30	40 a 45	6,6 - 6,9	M, A	M	M
<i>Compacta x Nigéria</i>	18 a 22	9 a 11	28 a 30	40 a 45	6,6 - 6,9	M, A	M	M
<i>Deli x Compacta</i>	18 a 22	9 a 11	28 a 30	45 a 50	6,6 - 6,9	M	M	M
<i>Deli x Ekona</i>	17 a 21	8 a 11	<27	50 a 55	6,6 - 6,9	M	M	M
<i>Deli x Avros</i>	18 a 22	9 a 11	28 a 30	55 a 60	7,0- 7,3	A	B	M
<i>Kigoma</i>	18 a 22	9 a 11	28a 30	55 a 60	6,6-6,9	M	A	M
<i>Yangambi</i>	18 a 22	9 a 11	28 a 30	55 a 60	6,6 - 6,9	M	M	M

Outra variedade utilizada é a *Deli x Nigéria*. Essa variedade possui dois tipos de frutos (nigrescentes e virescentes) com teor de óleo compreendido ente 28 a 30% e crescimento de tronco considerado de moderado a lento (50 a 55 cm/ano) (Figura 1B). Esta variedade não é indicada para climas secos devido à média tolerância à seca. Sua origem compreende linhas paternas (psíferas), sendo estas variedades desenvolvidas na NIFOR e introduzidas na Costa Rica em 1977. As populações foram originadas de 17 plantas (11 teneras e seis Duras) que foram cruzadas por meio de seleção recorrente recíproca (GREEN 1973; OKWUAGWU, 1986).

A variedade *Deli x LaMe* foram originalmente desenvolvidas na Costa do Marfim e

introduzidas na Costa Rica em 1980. Os cachos dessas variedades são considerados pequenos, com peso abaixo de 18 kg e teor de óleo menor que 26%, porém com uma tolerância alta a períodos de seca (Figura 1C). A geração parental das variedades *LaMe* foi desenvolvida entre 1955 e 1973 sendo originadas de 21 plantas da variedade tenera. As variedades comerciais das progênes da *Deli* x *LaMe* possuem frutos alongados, com cascas finas, alta produção de cachos, plantas de folhas longas e caules curtos. A variedade *Deli* x *LaMe* é considerada a variedade padrão de quase todos os plantios do mundo.



Figura 1 – Diferentes variedades de dendê utilizadas nos plantios do estado do Pará. a) *Deli* x *Ghana*; b) *Deli* x *Nigeria*; c) *Deli* x *LaMe*; d) *Deli* x *Compacta*; e) *Compacta* x *Ghana*; f) *Compacta* x *Nigéria*; g) *Kigoma*. Imagens: ASD Costa Rica.

A variedade *Deli* x *Compacta* é proveniente de cruzamentos de plantas *Deli* (*Dura*) com palmas psíferas compactas. A variedade *Compacta* é originária de retrocruzamentos sucessivo do híbrido natural *E.oleifera* x *E.guineensis* com a variedade *E.guineensis*. A principal característica desta variedade é o crescimento do tronco, considerado lento, com apenas 45 a 50 cm/ano e folhas mais curtas que as demais variedades o que permite o plantio em maior densidade, com cerca de 170 plantas/ha. (Figura 1D). A variedade *E.oleifera* possui características de interesse como maior qualidade de óleo, resistência a doenças e crescimento lento (ALVES et al., 2011). Também há possibilidade de manter o crescimento lento do tronco nos recombinantes híbridos (OBASOLA et al., 1976). Alguns trabalhos demonstram a possibilidade de transmissão de genes que promovam o crescimento lento do tronco pela combinação com outras origens (RAJANAIDU et al., 2000; ADON et al., 2001).

A variedade *Compacta x Ghana* é oriunda do cruzamento de palmas de mães compacta (dura), provenientes de retrocruzamento sucessivo de um híbrido natural *E.oleifera x E.guineensis* com linhas paternas *Calabar* oriundas da Nigéria (NIFOR) e introduzidas na Costa Rica. Uma das principais características dessa variedade é o crescimento lento do tronco em torno de 40 a 45 cm/ano, com folhas menores (entre 6,6 – 6,9 m), permitindo o plantio com densidade de 170 plantas/ha (Figura 1E).

A outra variedade *Compacta x Nigéria* é originária do cruzamento de mães *Compactas* (duras) do retrocruzamento sucessivo do híbrido natural (*E.oleifera x E.guineensis*) com *E.guineensis* como pai (psifera) e originária da Estação experimental de Ghana, desenvolvida pelo NIFOR. As plantas dessa variedade se caracterizam por ter folhas e troncos consideravelmente menores do que as outras variedades *E.guineensis*, constituindo 170 palmas/ha com tolerância de moderada a alta à seca (Figura 1F).

A variedade *Kigoma* é também utilizada, porém nos plantios mais antigos. As populações *Kigoma* vieram de aproximadamente seis plantas da Tanzânia. Segundo Sterling e Alvarado (2002), essa região é de clima bastante frio com temperaturas que ficam abaixo dos 12 C°, o que faz com que estas plantas sejam bastante utilizadas em regiões de baixas temperaturas. As características mais marcantes da população são a alta produção de cachos, reduzido crescimento vegetativo e alta produção de óleo de palmiste (Figura 1G).

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

Observando a série histórica de mais de 30 anos de levantamentos de dados pluviométricos na região pelo SIPAM (Sistema de proteção da Amazônia), verifica-se uma clara diferença de índices pluviométricos no estado do Pará (Figura 2).

Os principais polos de produção de dendê no estado do Pará são o polo de Belém representado pelos municípios de Benevides (Santa Barbara do Pará e Santo Antônio do Tauá), Bonito, Moju, Tomeaçu e Tailândia (BASTOS et al., 2001). O polo Belém fica localizado na região Nordeste do estado do Pará com média anual entre 2500 a 2700 mm. Nessa região, devido a casos recorrentes de AF, recomendam-se variedades com materiais genéticos da espécie *E.oleifera*, sugerindo-se, portanto, as variedades *Compacta x Ghana*, *Compacta x Nigéria* e *Deli x Compacta*. A variedade *Compacta* é originária do retrocruzamento sucessivo de *E.oleifera x E.guineensis* com *E.guineensis*, podendo garantir tolerância ao AF.

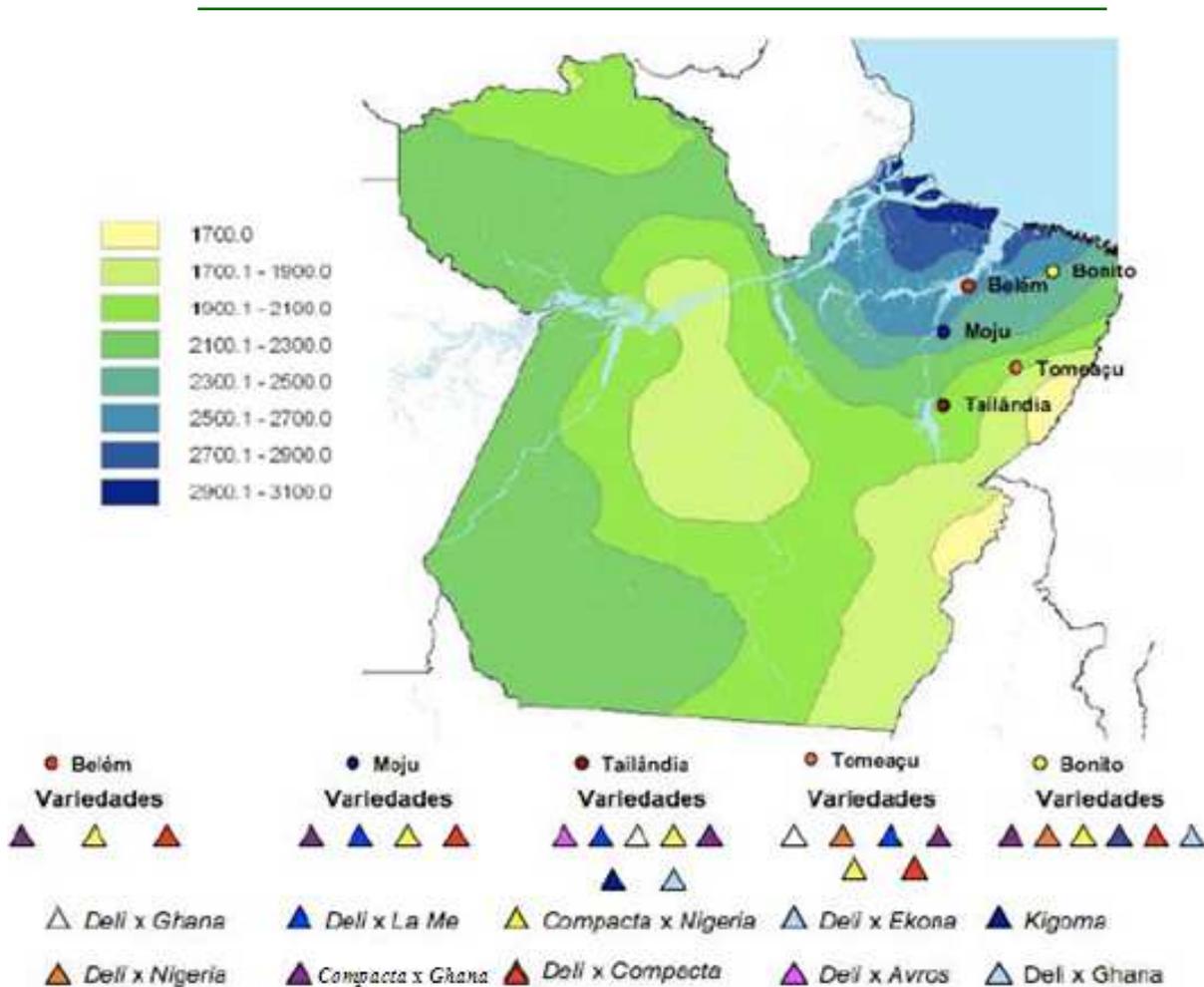


Figura 2 – Mapa climático com os principais polos de produção de palma e respectivas variedades indicadas em cada região. Adaptado de SIPAM (2010).

O município de Bonito está localizado em região com média anual de precipitação entre 2300 a 2500 mm e apresenta riscos menores do aparecimento do AF. Empresas de palma localizadas no município de Igarapé-açu localizado a 57 km de Bonito já apresentaram casos de AF, portanto, variedades com material *Compacta* podem ser indicadas, como *Compacta x Ghana*, *Compacta x Nigéria*, *Deli x Compacta*, além da variedade *Deli x LaMe* com alta resistência a seca e com histórico de bom desempenho em campo no estado (MULLER; TRINDADE, 2001).

O município de Moju é um dos principais polos de produção de palma no estado, com uma média anual de precipitação de 2300 a 2500 mm. A área sofre com o AF e recomenda-se o plantio de variedades com material de *E.oleifera*, da variedade *Compacta* (*Compacta x Ghana*, *Compacta x Nigéria*, *Deli x Compacta*) e da variedade *Deli x LaMe* que apresenta histórico de bom desempenho na região.

Reconhecidamente, as regiões de Belém, Bonito, Moju e Tailândia são produtoras de palma. Entretanto, a região de Tomeaçu, está passando pelo primeiro ciclo de produção com a entrada de duas multinacionais, a brasileira Petrobras e a portuguesa Galp, no projeto chamado Belém, cujo objetivo é a produção de biodiesel a partir de óleo de palma. Tomeaçu está localizado em região de média precipitação anual, menor do que a de Moju, entre 1900 a 2100 mm, o que implica em dar prioridade a variedades que apresentam alta tolerância à seca, tais como a *Deli x Ghana*, *Deli x LaMe*, *Compacta x Ghana*, *Compacta x Nigéria* e *Deli x Avros*.

O polo de Tailândia apresenta dois índices de precipitação distintos, com uma região mais úmida (médias anuais de 2100 a 2300 mm) e uma região mais seca (de 1900 a 2100 mm), no qual se concentra a maior parte dos plantios. Basicamente, ocorrem três meses de seca mais acentuada, que se estende por agosto, setembro e outubro (BASTOS et al., 2001). Nessa região, o número de ocorrências de AF representa menos de 1% dos plantios. Dessa forma, recomendam-se prioritariamente variedades que tenham tolerância alta ou moderada a seca tais como *Deli x LaMe*, *Deli x Avros*, *Deli x Ghana*, *Compacta x Ghana* e *Compacta x Nigéria*.

O Brasil tem potencial para consolidar-se como produtor de óleo de palma internacionalmente e o estado do Pará destaca-se como principal produtor nacional. Atualmente existem três ciclos de plantios na região, onde os primeiros ciclos de palma encerraram em 2010, com a substituição de antigos por novos plantios, oriundos principalmente da ASD Costa Rica. A maior ameaça ainda é o AF cuja origem é desconhecida, embora haja uma tendência de aparecimento quando os índices pluviométricos se elevam. A principal estratégia para viabilizar os plantios na região é a utilização de variedades que contenham material originário da espécie *E. oleifera* resistentes ou tolerantes a doença. A partir da adequação das variedades às condições climáticas será possível melhorar a sustentabilidade dos plantios a médio e em longo prazo o que poderá garantir a expansão da dendeicultura na região.

CONCLUSÕES

Com os dados obtidos nas empresas entrevistadas pode-se levantar o histórico e evolução dos plantios de dendê no Pará, assim como as principais variedades genéticas utilizadas nos plantios, suas características agronômicas e bancos de germoplasma acessados.

Os plantios de dendê no Pará se encontram em três situações: plantios com 25 a 30 anos, em processo de substituição, com a espécie *E. guineensis*; plantios de 15 a 20 anos, com *E. guineensis* e híbridos (*E. oleifera x E. guineensis*); e plantios com menos de quatro anos variedades de *E. guineensis* e híbridos com diferentes porcentagens de *E. oleifera*, para a resistência ao AF. Na região, são utilizadas dez variedades de dendê (intraespecíficas e interespecíficas) em cinco polos de produção (Belém, Bonito, Moju, Tomeaçu e Tailândia). A partir da adequação das variedades aos índices pluviométricos locais será possível reduzir a susceptibilidade da cultura ao aparecimento do AF, aumentando a sustentabilidade dos plantios a médio e longo prazo, contribuindo para a expansão da dendeicultura na região.

bioenergia em revista: diálogos, ano 3, n. 1, p. 20-31, jan./jun. 2013.

ALVES, Sergio A. Oliveira; AMARAL, Weber Antonio Neves do; HORBACH, Micheli Angélica; ANTIQUEIRA, Lia Maris O. Ritter; BRAGA, Lucas Palma P.; DIAS, Isabel Faus da S.

Caracterização dos recursos genéticos dos plantios de dendê no Estado do Pará.

REFERÊNCIAS

ADON, B.; COCHARD, B.; FLORI, A.; POTIER, F.; QUENCEZ, P.; DURAND, T. Introgression of slow vertical growth in improved oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) populations. In: INTERNATIONAL PALM OIL CONGRESS. – AGRICULTURE, 2001, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: Malaysian Palm Oil Board, 2001. p. 210-217.

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

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

BOARI, A. de J. Estudos Realizados sobre o Amarelecimento Fatal do Dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) no Brasil. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. **DOCUMENTOS**, 348. Nov. 2008. ISSN 1517-2201.

BRAZILIO, M.; BISTACHIO, N.J.; PERINA, V.C.S.; NASCIMENTO, D.D. do. Revisão: O Dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.). **Bioenergia em revista: diálogos**, v. 2, n. 1, p.27-45, 2012.

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

HARTLEY, C.W.S. **The oil palm**. 2 ed. London: Longman, 1977. 806 p.

MULLER, A.A.; TRINDADE, J. F. **Agronegócio do dendê: uma alternativa social, econômica e ambiental para o desenvolvimento sustentável da Amazônia**. Belém: CPATU, 2001. 288 p.

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

OKWUAGWU, C.O. The genetic base of the NIFOR oil palm breeding program. In: INTERNATIONAL WORKSHOP OIL PALM GERMPLASM AND UTILIZATION, 10., 1986, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur. PORIM, 1986. p. 228-237.

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

bioenergia em revista: diálogos, ano 3, n. 1, p. 20-31, jan./jun. 2013.

ALVES, Sergio A. Oliveira; AMARAL, Weber Antonio Neves do; HORBACH, Micheli Angélica; ANTIQUEIRA, Lia Maris O. Ritter; BRAGA, Lucas Palma P.; DIAS, Isabel Faus da S.

Caracterização dos recursos genéticos dos plantios de dendê no Estado do Pará.

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

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

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

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

bioenergia em revista: diálogos, ano 3, n. 1, p. 20-31, jan./jun. 2013.

ALVES, Sergio A. Oliveira; AMARAL, Weber Antonio Neves do; HORBACH, Micheli Angélica;

ANTIQUEIRA, Lia Maris O. Ritter; BRAGA, Lucas Palma P.; DIAS, Isabel Faus da S.

Caracterização dos recursos genéticos dos plantios de dendê no Estado do Pará.

1 Sergio A. Oliveira ALVES. sergioagrobio@ig.com.br

2 Weber Antonio Neves do AMARAL, a Brazilian national, obtained his Ph.D. and M.A. degrees from Harvard University, USA. He also holds a Master of Sciences degree from the University of Sao Paulo (USP), Brazil. His research and professional interests are in the areas of biofuels and sustainable use of biodiversity, forest genetic resources, biotechnology and biosafety, sustainable development and public policy. He is a professor at the University of São Paulo (<http://www.esalq.usp.br>), ESALQ, Brazil. He was the coordinator of the Brazilian Center for Biofuels - 2005 - 2008 (www.polobio.esalq.usp.br), and formally Senior Scientist at the International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI (<http://www.ipgri.cgiar.org/>), based in Rome, coordinating the Global Forest Genetic Resources Project. Prior to his current assignment at the University of Sao Paulo, he was an Assistant Professor, Agronomy and Forestry at the State University of Sao Paulo (UNESP: <http://www.fac.unesp.br>) from 1989 to 1996. His professional career has included working as a researcher in Plant Genetics and Breeding at Florin Florestamento Integrado SA. Weber Amaral has been a consultant on Biodiversity for the Brazilian government, member of the International Advisory Group of the Pilot Programme on Tropical Rain Forests (PPG7), UNCTAD Biotrade Programme, FUNBIO, NGOs and private sector. He speaks fluent Portuguese, English, Spanish and Italian. Weber Antônio Neves do Amaral" wamamaral@usp.br

3 Micheli Angélica HORBACH. "Micheli Angélica Horbach" michelihorbach@yahoo.com.br

4 Lia Maria O. Ritter ANTIQUEIRA Lia Maris Orth Ritter Antiqueira" lmritter@usp.br

5 Lucas Palma P. BRAGA. Lucas Palma Perez Braga" lucasppb@hotmail.com

6 Isabel Faus da S. DIAS. Isabel Faus da Silva Dias" [<ifsdias@gmail.com>](mailto:ifsdias@gmail.com)