



VI SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS
EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA

*"Perspectivas e inovações para o
desenvolvimento socioeconômico e ambiental
da Amazônia"*

ANAIIS

TRABALHOS COMPLETOS - 2017

VOLUME II

ISSN: 2316-7637



SOUZA, C. B. G. A gestão dos recursos naturais na Amazônia: a Reserva Extrativista Mãe Grande de Curuçá-PA. *Revista Geografar*, Curitiba, v.5, n.1, p.83-104, 2010.

CONTRIBUIÇÃO DE HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS ENTRE *Elaeis oleifera* e *Elaeis guineensis* PARA A SUSTENTABILIDADE DA CULTURA

Raquelina Dias Campelo¹; Priscyla Neves Cardoso²; Raíssa Rafaella Silva dos Santos³; Ricardo Lopes⁴; Raimundo Nonato Vieira da Cunha⁴; Rui Alberto Gomes Junior⁴

¹ Discente do curso de agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Bolsista Embrapa Amazônia Oriental, Melhoramento Vegetal. E-mail: raquecampelo@gmail.com

² Discente do curso de agronomia. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). E-mail: priscyla.cardoso@hotmail.com

³ Discente de Mestrado de Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa. E-mail: raissa.agronomia@gmail.com

⁴ Pesquisador de Genética e Melhoramento de Plantas. Embrapa Amazônia Ocidental. E-mail: ricardo.lopes@embrapa.br, raimundo.vieira@embrapa.br, rui.gomes@embrapa.br

RESUMO

A palma de óleo (dendê) é uma cultura que possui elevada produção de óleo vegetal, com capacidade de fixação de carbono e excelente exploração sustentável na Amazônia. O principal problema fitossanitário da cultura no Brasil é o amarelecimento fatal (AF), cuja única tecnologia de controle, é o plantio de híbridos interespecíficos entre caiaué e dendê (HIE OxG), que são geneticamente resistentes. Este estudo teve objetivo de avaliar a produção de cachos de uma população de HIE OxG em área de ocorrência do AF, no nordeste paraense. Os experimentos foram implantados em fevereiro de 2007, com 42 progênies de HIE OxG, totalizando 2496 plantas, que ocuparam a área de 17,5 hectares. Foram avaliadas as características produção de cachos, número de cachos e peso médio dos cachos, do terceiro ao nono ano de cultivo. A análise dos dados foi feita segundo os valores médios do experimento completo. No quarto ano de cultivo (N4) foram colhidos 22,2 cachos.planta⁻¹.ano⁻¹ com queda até o N8, onde foram colhidas 12,0 cachos.planta⁻¹.ano⁻¹. No N9 houve um acréscimo de 1,5 resultando em 13,6 cachos.planta⁻¹.ano⁻¹. O peso médio do cacho teve aumento constante, partindo de 4,8 kg.cacho⁻¹ no N3 para 12 kg.cacho⁻¹ no N6, observando-se uma queda sutil no N7 e posterior incremento no N8 e N9, quando atingiu 13 e 13,4 kg respectivamente. A produção de cachos passou de 7.306 kg.ha⁻¹ ano⁻¹ no N3 para 26.041 kg.ha⁻¹ ano⁻¹ no N9, sendo que o ano mais produtivo foi o N7, com 26.792 kg.ha⁻¹ ano⁻¹. A população de HIE OxG avaliada em área de ocorrência do AF apresentou elevada produtividade, quando comparada com relatos na literatura para as cultivares de palma de óleo africana.

Palavras-chave: *Elaeis guineensis*. *Elaeis oleifera*. Palma de óleo.

Área de Interesse do Simpósio: Agronomia

1. INTRODUÇÃO

A palma de óleo africana, ou dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), espécie de origem africana, é a principal fonte mundial de óleo vegetal (LOPES et al., 2012). Os principais produtos são os óleos de palma e de palmiste, extraídos da polpa do fruto e da amêndoa, respectivamente. As características especiais desse produto conferem-lhe grande versatilidade, o que possibilita sua aceitação por indústrias mundiais diversas (TRINDADE et al., 2005). Segundo Gomes Junior (2010), a agroindústria da palma de óleo produz outros subprodutos. A torta de palmiste é um subproduto com pequena comercialização, podendo ser utilizada em rações para grupos restritos de animais, por possuir teor protéico baixo (cerca de 14%). A fibra e casca (endocarpo) podem ser utilizadas para produção de energia (vapor ou elétrica) pela queima na caldeira. O engaço ou cacho vazio e o efluente são utilizados como adubo orgânicos, assim como os excedentes de fibra, casca e torta de palmiste.

De acordo com Machado et al.(2012), os maiores produtores de *Elaeis sp.* são Indonésia e Malásia, com mais de 85% da produção mundial, enquanto que o Brasil encontra-se apenas na 15ª posição nesse *ranking*, embora possua a maior área cultivável global. A área plantada no Brasil é de 194 mil hectares, sendo 170 mil hectares no Estado do Pará, ou seja, este Estado possui 93% da área nacional (BRANDÃO & SCHONEVELD, 2015). Segundo Muller et.al. (2006), a produção de cachos do dendê inicia-se no terceiro ano após o plantio, sendo que a sua vida útil de produção estende-se por 25 anos e com grande ocupação de mão de obra e geração de empregos. A produção do dendezeiro é relacionada com sua idade, aumentando até os 8 primeiros anos, quando se estabiliza e inicia-se o decréscimo gradual (FEROLDI et al., 2014).

É a cultura mais produtiva entre as oleaginosas, com potencial produtivo de 12 a 14 t ha⁻¹ ano⁻¹ de óleo, sendo atingida em plantios comerciais em nível internacional com produtividade média de 5 a 6 t ha⁻¹ ano⁻¹ de óleo (CORLEY & TINKER, 2003). A elevada produtividade da palma de óleo permite uma menor exploração de área agrícola para a obtenção de um volume de óleo, sendo esta espécie fundamental para o atendimento sustentável de óleo vegetal demandado no mundo. Além disso, a palma de óleo, assim como o caiaué (*Elaeis oleifera*), de origem americana, são espécies que apresentam níveis expressivos de sequestro de carbono (MACHADO et al., 2012).

A produtividade e sustentabilidade das espécies cultivadas e dos sistemas agrícolas encontram grandes e crescentes apelos em um mercado de produtos e serviços, competitivo e profissional. A palma de óleo enquadra-se neste foco (DURÕES et al.,2011). No Brasil, a cultura da palma de óleo foi promovida a política de Estado por meio de ações governamentais como o Zoneamento Agroecológico da Cultura da Palma de Óleo e o Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma no Brasil (FERREIRA et al., 2016). Conforme Ferreira et al. (2016), no estado do Pará, existem parcerias estabelecidas por contratos entre agricultores familiares e empresas produtoras, que foram estabelecidas com a perspectiva de consolidar nova dinâmica de produção sustentável, com o apoio de políticas direcionadas à agricultura familiar.

Realização:

Segundo Boari et al. (2008), um dos principais entraves para a expansão da dendeicultura no estado do Pará, é o amarelecimento fatal (AF), doença de ocorrência relativamente recente e que dizimou milhares de plantas, levando a grandes perdas econômicas. O AF ainda tem sua etiologia desconhecida, o que impossibilita a elaboração de medidas de controle. No entanto, a implantação de híbrido interespecífico, resultante do cruzamento entre caiaué e palma de óleo (HIE OxG), está contornando o AF (GOMES JUNIOR, 2010). O replantio com HIE OxG permitiu a continuidade do cultivo em áreas dizimadas pelo AF, possibilitando o aproveitamento de estrutura estabelecida em empresas produtoras tradicionais. Dessa forma, o desenvolvimento do HIE OxG permite maior sustentabilidade para a cadeia produtiva, tanto pela disponibilidade de materiais genéticos resistentes ao principal problema fitossanitário, quanto pela ampliação da base genética nos cultivos, que faz reduzir a vulnerabilidade genética a agentes fitossanitários bióticos e abióticos. Contudo, no Brasil, ainda são carentes as informações sobre o desempenho agrônomo do HIE OxG.

Este estudo teve como objetivo de avaliar a produção de cachos de uma população de HIE OxG em área de ocorrência do AF, do terceiro ao nono ano de cultivo.

1.1 A CULTURA DA PALMA DE ÓLEO E O AMARELECIMENTO FATAL (AF)

O Amarelecimento fatal se caracteriza, inicialmente, pelo ligeiro amarelecimento dos folíolos basais das folhas intermediárias (3, 4, 5 e 6) e, mais tarde, pelo aparecimento de necroses nas extremidades dos folíolos que evoluem para a seca total dessas folhas (BOARI et al., 2008). De acordo com Gomes Junior (2010), o AF vai evoluindo ao longo do tempo apresentando sintomas como o amarelecimento dos folíolos das folhas mais jovens, amarelecimento das folhas mais jovens, secamento da Flecha, secamento e morte das folhas mais novas, secamento generalizado das folhas, palmeira aparentemente morta, remissão e evolução, remissão (palmeira aparentemente normal). Não há apodrecimento do meristema e não há emissão de raízes novas.

O AF passou a constituir um problema de grande importância no Estado do Pará, a partir de 1984, ocasionando severas perdas em plantações industriais, o que levou a centenas de demissões no Pará (BOARI et al., 2008). Estratégias de manejo, utilizadas pelas agroindústrias como eliminação de palmas de óleo com sintomas de AF e de plantas de cobertura, não impediram o avanço do AF (BOARI et al., 2012). Em virtude do total desconhecimento do agente causal do amarelecimento fatal do dendê e apesar dos estudos realizados nas últimas décadas, ainda não se encontrou ainda medidas de controle específico para esta doença em cultivares de palma de óleo africana (BARCELOS et al., 2002).

1.1.1 BRS Manicoré (híbrido interespecífico entre caiaué e dendezeiro)

O híbrido interespecífico resultante do cruzamento entre caiaué e palma de óleo, tem algumas características agrônomicas superiores à palma de óleo, que incluem principalmente resistência ao AF (MOURA et al., 2013).

A primeira cultivar nacional de HIE OxG, denominada BRS Manicoré, foi lançada pela Embrapa em 2010. Este material apresenta um potencial produtivo semelhante ao das atuais cultivares tenra de palma de óleo africana, 20 a 30 t de cachos de frutos frescos (CFF) ha⁻¹ ano⁻¹ ou 4 a 6 t de óleo ha⁻¹ ano⁻¹. O BRS Manicoré pode apresentar outras características de interesse, além da resistência ao AF, como lento crescimento vertical do estipe, resistência ou tolerância a insetos praga e óleo mais insaturado que são transmitidas do caiaué. Existem também indicações, segundo Barcelos et al. (2001), de que as características apresentadas pelo caiaué, como a maior tolerância ao déficit hídrico, solos encharcados e manejo deficiente, podem ser transferidas aos HIE OxG. No entanto, os HIE OxG apresentam problemas de fertilidade e os plantios requerem a polinização assistida, prática que aumenta o custo de produção (CUNHA & LOPES, 2010). Contudo, ainda são escassas as informações sobre características produtivas de populações de HIE OxG, principalmente no Brasil (LOPES et al., 2012; GOMES JUNIOR et al., 2014).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em fevereiro de 2007, na empresa Marborges Agroindústria S.A., Município de Moju, Estado do Pará, latitude 1°58'42"S e longitude 48°36'50"W. O solo é do tipo latossolo franco-arenoso distrófico e o clima é do tipo equatorial, com pluviosidade média (1994 a 2015) de 2.850 mm, com estação mais chuvosa no primeiro semestre do ano, sendo este local classificado como preferencial para o cultivo do dendezeiro segundo o Zondendê (RAMALHO FILHO et al., 2010).

Foram avaliadas 42 progênies de HIE OxG, divididas em três experimentos, cada um com 16 progênies, sendo três progênies comuns aos três experimentos. Os experimentos foram implantados no delineamento blocos casualizados com quatro repetições e 12 plantas por parcela (quatro linhas de três plantas). Como bordadura foi utilizada uma linha em cada extremidade do experimento e uma planta em cada extremidade de linha, utilizando plantas das progênies de HIE OxG do experimento.

Os cruzamentos e a germinação das sementes foram realizados no Campo Experimental do Rio Urubu (CERU), Rio Preto da Eva – AM pertencente a Embrapa Amazônia Ocidental. O plantio foi feito em densidade de 143 plantas ha⁻¹ e o sistema de produção de mudas e plantio seguiram as recomendações de Pina (2010).

A produção de cachos foi registrada em todas as plantas, com colheitas no ponto de maturação comercial, caracterizado pelo desprendimento de ao menos um fruto do cacho, em intervalos de 15 a 20 dias, de julho de 2010 (terceiro ano após o plantio – N3) a dezembro de 2016 (nono ano após o plantio – N9), totalizando 6,5 anos

de avaliação. Os cachos maduros foram colhidos e pesados utilizando dinamômetro de 50 Kgf e registrados número de cachos (NC) e produção total de cachos por planta (PTC). O peso médio dos cachos (PMC) foi obtido pela relação PTC/NC.

Para a análise de dados foi considerada a produção média dos experimentos em cada colheita realizada. Foi feita análise de correlação de Pearson, utilizando o software Excel, onde como variável independente (causa) foi considerada a idade do plantio e como variáveis dependentes (efeito) foram consideradas as três variáveis produtivas: NC, PMC e PTC.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O NC no N3 foi de 10,1 cachos planta⁻¹ ano⁻¹, mas deve se considerar que neste ano foram feitas colheitas apenas no segundo semestre (**Tabela 1**). No N4 foram colhidos 22,2 cachos planta⁻¹ ano⁻¹ com queda até o N8, onde foram colhidas 12,0 cachos planta⁻¹ ano⁻¹, no N9 houve um acréscimo de 1,5 resultando em 13,6 cachos planta⁻¹ ano⁻¹. Pode se perceber que houve redução no número de cachos ao longo do avanço na idade, conforme observado em outros estudos com palma de óleo africana (CORLEY & TINKER, 2003).

O PMC teve aumento constante, partindo de 4,8 kg cacho⁻¹ no N3 para 12 kg cacho⁻¹ no N6, observando-se uma queda sutil no N7 e posterior incremento no N8 e N9, quando atingiu 13 e 13,4 kg respectivamente (**Tabela 1**). Segundo Sterling et al. (1997), palmeiras mais jovens normalmente apresentam valores de PMC mais baixos, e com o aumento da idade esses valores aumentam e tendem a se estabilizar a partir de nove anos.

A PTC passou de 7.306 Kg CFF ha⁻¹ ano⁻¹ no N3 para 26.041 Kg CFF ha⁻¹ ano⁻¹ no N9, sendo que o ano mais produtivo foi o N7, com 26.792 Kg CFF ha⁻¹ ano⁻¹ (**Tabela 1**). Segundo Barcelos et al. (1995), a produção de cachos com cultivares de palma de óleo africana, corretamente conduzidos, tem produção de 6.000 a 8.000 Kg CFF ha⁻¹ ano⁻¹, no N3, aumentando gradativamente até o N8, quando atinge o pico de produção de 20 a 30 t CFF ha⁻¹ ano⁻¹ e permanece neste patamar até o décimo sexto ano. Segundo Viegas & Müller (2000), a PTC do dendezeiro é de 4.000, 10.000, 15.000 Kg CFF ha⁻¹ ano⁻¹ no N4, N5, N6, respectivamente elevando-se a 20.000 Kg CFF ha⁻¹ ano⁻¹ no N7, N8 e N9. A PTC é produto das variáveis PMC e NC.

Tabela 1 – Características produtivas de HIE OxG, do terceiro ao nono ano de cultivo, em área de AF.

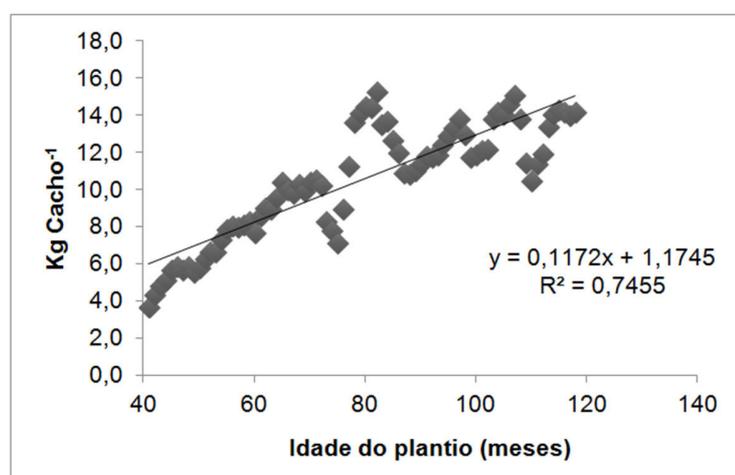
VARIÁVEIS	2010 (N3)	2011 (N4)	2012 (N5)	2013 (N6)	2014 (N7)	2015 (N8)	2016 (N9)
NC (cachos planta ⁻¹ ano ⁻¹)	10,1	22,2	18,8	13,2	15,7	12,1	13,6
PMC (Kg cacho ⁻¹)	4,8	6,8	9,4	12,0	11,9	13,0	13,4
PTC (t CFF ha ⁻¹ ano ⁻¹)	7,3	21,1	24,8	22,6	26,7	22,6	26,0

NC: número de cachos por planta; PMC: peso médio do cacho; PTC: produção total de cachos por planta; N3: terceiro ano de cultivo; N4: quarto ano de cultivo; N5: quinto ano de cultivo; N6: sexto ano de cultivo; N7: sétimo ano de cultivo; N8: oitavo ano de cultivo; N9: nono ano de cultivo.

Fonte: Autores (2017)

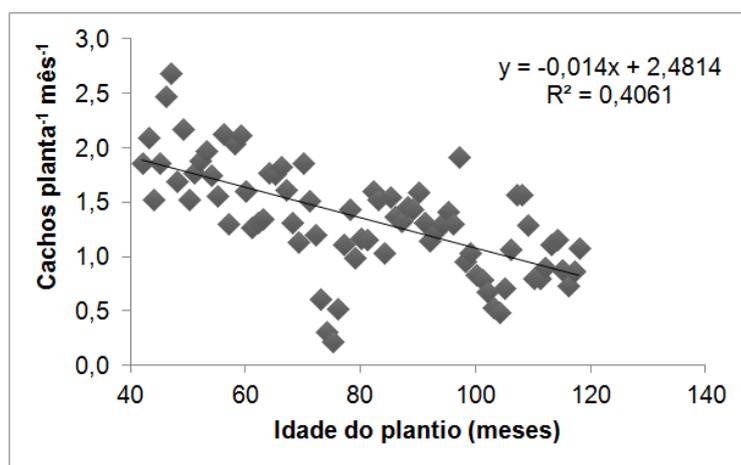
A característica PMC teve correlação positiva alta com a idade do plantio (**Figura 1**; $r^2 = 0,7455$). Por outro lado, considerando os resultados mensais, foi observada correlação negativa de média magnitude entre NC e idade do plantio (**Figura 2**; $r^2 = 0,4061$). De maneira comparativa, durante o período produtivo do dendezeiro, ocorre aumento do PMC e redução do NC à medida que o plantio avança na idade (GOMES JUNIOR, 2010; CORLEY & TINKER, 2003). Tipicamente, o NC é mais variável do que o PMC (CORLEY & TINKER, 2003).

Figura 1- Associação entre peso médio do cacho e a idade do plantio, de HIE O_xG do terceiro ao nono ano de cultivo, em área de AF.



Fonte: autores (2017)

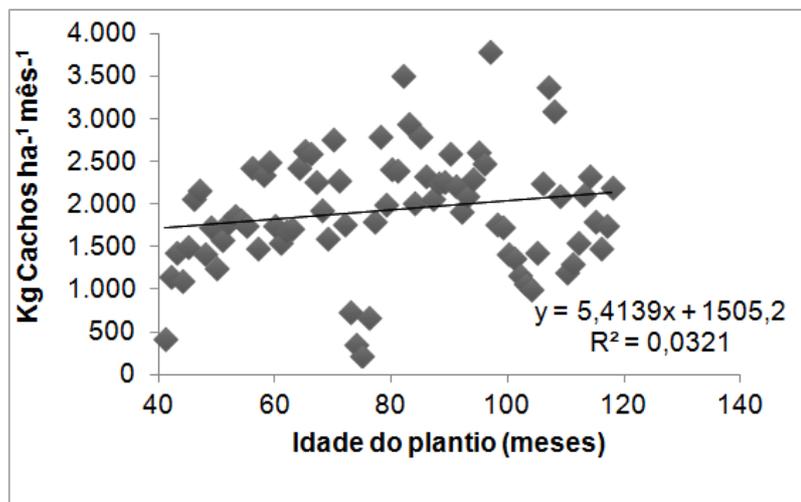
Figura 2- Associação entre número de cachos produzidos por planta e a idade do plantio, de HIE O_xG do terceiro ao nono ano de cultivo, em área de AF.



Fonte: autores (2017)

Foi observada correlação fraca (**Figura 3**; $r^2 = 0,0321$) entre a PTC e a idade do plantio, indicando grande dispersão nos dados mensais. Na produção de dendê ocorre naturalmente flutuação na produção de cachos ao longo do ano, sendo afetada por diversos fatores, marcadamente o déficit hídrico (CORLEY & TINKER, 2003).

Figura 3- Associação entre produção mensal de cachos e a idade do plantio, de HIE OxG do terceiro ao nono ano de cultivo, em área de AF.



Fonte: autores (2017)

4. CONCLUSÃO

A população de HIE OxG avaliada em área de ocorrência do AF apresenta elevada produção de cachos, quando comparados a dados de literatura da palma de óleo. A disponibilidade e desenvolvimento de novos materiais genéticos de HIE OxG contribuem para a sustentabilidade da cadeia produtiva, pela ampliação da base genética, e possibilidade de cultivo em condições inóspitas para a palma de óleo africana.

A análise de correlação indica tendência de elevação do peso médio do cacho e redução do número de cachos, com o aumento da idade dos plantios.

REFERÊNCIAS

- BARCELOS, E.; AMBLARD, P.; BERTHAUD, J.; SEGUIN, M. Genetic diversity and relationship in American and African oil palm as revealed by RFLP and AFLP molecular markers. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.1105-1114, 2002.
- BORGES, A. de J.; COLLICCHIO, E.; CAMPOS, G. A. A cultura da palma de óleo (*Elaeis guineenses* Jacq.) no Brasil e no mundo: aspectos agrônômicos e tecnológicos - uma revisão. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 17, n. 27, p. 01-118, jan./jun. 2016.

BOARI, A. J. **Estudos realizados sobre o amarelecimento fatal do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jack) no Brasil**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém. 2008. (Documento, 348).

BOARI, A.J.; TEIXEIRA, W.G.; VENTURIERI, A.; MARTORANO, L.; TREMACOLDI, C.R.; CARVALHO, K.B. **Avanços nos estudos sobre o amarelecimento fatal da palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq)**. 45º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Manaus, AM. 2012.

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).

CORLEY, R.H.V.; TINKER, P.B. **The Oil Palm**. Editora Blackwell Science: Oxford, 562 p. 2003.

CUNHA, R. N. V. da; LOPES, R. **BRS Manicoré: híbrido interespecífico entre o caiaué e o dendezeiro africano recomendado para áreas de incidência de amarelecimento-fatal**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. 4p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 85).

CURVELO F.M; ALMEIDA D.T; NUNES I.L; FEITOSA S. Qualidade do óleo de palma bruto (*Elaeis guineensis*): matéria-prima para fritura de acarajés. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2011; 70(4):641-6.

FEROLDI. M.; CREMONEZ. P. A.; ESTEVAM, A. E. **Dendê: do cultivo da palma à produção de biodiesel**. REMOA v.13, n.5, p.3800-3808, dez. 2014

FERREIRA.V. A.; SANTANA, A. C.; RAVENA, N.; OLIVEIRA, C. M. Os fatores de repercussão da cadeia produtiva do dendê no desenvolvimento local do Baixo Tocantins. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 39, p. 173-188, dezembro 2016.

GOMES JUNIOR, R. A. **Bases técnicas para a cultura da palma de óleo integrada na unidade produtiva da agricultura familiar**. Editora Embrapa Amazônia Oriental: Belém, 192p. 2010.

GOMES JUNIOR, R.A.; GURGEL, F.L.; PEIXOTO, L.A.; BHERING, L.P.; CUNHA, R.N.V.; LOPES, R.; PINA, A.J.A.P.; VEIGA, A.S. **Evaluation of interspecific hybrids of palm oil reveals great genetic variability and potential selection gain**. Industrial Crops and Products 52: 512-518. 2014.

LOPES, R; CUNHA, R. N. V. da; RESENDE, M. D. V. de. **Produção de cachos e parâmetros genéticos de híbridos de caiaué com dendezeiro**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.47, n.10, p.1496-1503, out. 2012.

MACHADO, M. I. P.; BRAGA, M.; ANJOS, S. S. N. dos. **Análises patentométrica, bibliométrica e do portfólio de projetos da Embrapa relacionados a *Elaeis* sp**. Circular Técnica 1ª Ed. Embrapa Agroenergia. Brasília, 2012.

MOURA, J. I. L.; SANTOS, L. P. dos; BITTENCOURT, M. A. L.; KRUG, C. **Preferência do bicudo-das-palmeiras por dendezeiro**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.48, n.4, p.454-456, abr. 2013 DOI: 10.1590/S0100-204X2013000400015.

MÜLLER, A. A; FURLAN JÚNIOR, J; FILHO, P. C. **A Embrapa Amazônia Oriental e o agronegócio do dendê no Pará**. Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

OBIDZINSKI, K. et al. **Environmental and social impacts of oil palm plantations and their implications for biofuel production in Indonesia.** Ecology and Society, v. 17, n. 1, p. 1-19, 2012.

PINA, A.J.A. **Produção sustentável para a cultura de palma de óleo na Amazônia: experiência da Marborges Agroindústria S.A. em Moju (Estado do Pará).** Zoneamento agroecológico, produção e manejo para a cultura da dendezeiro na Amazônia. Editora Embrapa Solos: Rio de Janeiro, p.57-68, 2010.

RAMALHO FILHO A, MOTTA PEF, FREITAS PL AND TEIXEIRA. WGT (2010) **Zoneamento agroecológico, produção e manejo para a cultura do dendezeiro na Amazônia.** Editora Embrapa Solos: Rio de Janeiro, p.57-68.

STERLING, F.; MONTOYA, C; ALVORADO, A. **Efeito del clima y La edad del cultivo sobre La varianzade algunos componentes de racimo de la palma aceitera, em Coto, Costa Rica.** ASD Oil Palm Papers, n. 16, p. 19-30, 1997.

TRINDADE, D. R.; POLTRONIERI, L. S.; FURLAN JÚNIOR, J. **Abordagem sobre o estado atual das pesquisas para a identificação do agente causal do amarelecimento fatal do dendezeiro.** Pragas e doenças de cultivos amazônicos. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. Ed. p. 439-450.

TURNER, E. C. et al. **The impact of oil palm expansion on environmental change: putting conservation researching context.** In: BERNARDES, M. A. S. Environmental impact of biofuels tech. Rijeka: InTech, 2011. Ed. p. 19-40.