



Belém (PA), 18 a 20 de Novembro de 2015.  
ISSN 2316-7637

# **ANAIS**

## **Artigos Aprovados – 2015**

### **Volume III**

**ISSN: 2316-7637**



**Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e  
Tecnologia**  
**18, 19 e 20 de novembro de 2015**

## O HÍBRIDO INTERESPECÍFICO ENTRE O DENDEZEIRO E O CAIAUÉ COMO AGENTE DE SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA

Raissa Rafaella Silva dos Santos<sup>1</sup>, Vivian Kelly Gomes da Rocha<sup>2</sup>, Márlone Progênio da Silva<sup>2</sup>, Priscyla Neves Cardoso<sup>2</sup>, Rui Alberto Gomes Junior<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Discente do curso de agronomia da UFRA, bolsista Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>3</sup> Pesquisador de Melhoramento Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental

### RESUMO

O dendê (*Elaeis guineensis* Jacq) é a cultura de maior produtividade entre todas as oleaginosas, com alto potencial de crescimento no Brasil em decorrência da elevada demanda de óleo, competitividade e áreas aptas. Além de permitir atender altas demandas por óleo vegetal, essa cultura perene tem boa capacidade de proteger o solo contra a erosão e tem elevada capacidade de sequestrar carbono. Além disso, é uma cultura com alta capacidade de geração de emprego e renda. A dendeicultura latino americana tem sido ameaçada pela ocorrência do amarelecimento fatal (AF), desordem de etiologia desconhecida que já devastou milhares de hectares. O caiaué (*E. oleifera* (H.B.K) Cortés), espécie nativa da América, é resistente e transfere essa resistência aos híbridos interespecíficos entre caiaué e dendezeiro (HIE OxG). Com o objetivo de caracterizar o desempenho agrônomo do HIE OxG em área de AF, foi analisada uma população de 2.496 plantas, ocupando uma área de 17,45 ha. Foram avaliadas as características de produção total de cachos (PTC), número de cachos (NC) e peso médio dos cachos (PMC) em todas as colheitas realizadas entre o terceiro e o sétimo ano de cultivo. Para a análise de dados foi considerada a média geral da população ajustada para valores mensais e anuais. O sétimo ano de cultivo apresentou maior PTC (26.792 Kg.ha<sup>-1</sup>), seguido pelo quinto (24.827 Kg.ha<sup>-1</sup>), sexto (22.655 Kg.ha<sup>-1</sup>), quarto (21.193 Kg.ha<sup>-1</sup>) e terceiro (7.306 Kg.ha<sup>-1</sup>). Dentre as análises de correlação, o PMC apresentou aumento linear do terceiro (4,8 Kg.cacho<sup>-1</sup>) ao sétimo (11,9 Kg.cacho<sup>-1</sup>) ano de cultivo, com correlação de elevada magnitude com a idade do plantio ( $r^2 = 0,74$ ). Esta população de HIE OxG apresentou características agrônomicas equivalentes ou superiores aos relatados na literatura para as cultivares de dendezeiro africano, indicando que o HIE OxG é fundamental para a sustentabilidade da cultura no Brasil.

**Palavras-chave:** Dendê. *Elaeis guineensis*. *Elaeis oleifera*

**Área de Interesse do Simpósio:** Agronomia

## 1. INTRODUÇÃO

O óleo proveniente do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), também conhecido como palma de óleo, cultura de origem africana, apresenta lugar de destaque na produção mundial de óleos e gorduras vegetais. O dendezeiro é a cultura mais produtiva entre as oleaginosas e se adapta bem às condições climáticas dos trópicos úmidos. As melhores plantações comerciais da Malásia e Indonésia tem produtividade média de 27 t CFF ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> ou 6 t óleo ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, com parcelas que superam 40 t CFF ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> ou 8 t óleo ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (Hoffman et al. 2014), ainda muito inferior ao potencial produtivo da espécie, estimado em até 18 toneladas de óleo.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (Barcelos et al., 2015). A produtividade da soja é de aproximadamente 0,42 t óleo ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, cerca de dez vezes menor que o dendê. A produção mundial de óleo de dendê é de 61,46 milhões de toneladas de óleo.ano<sup>-1</sup>, ocupando uma área de 17 milhões de hectares, enquanto que a produção mundial de soja é de 48,57 milhões de toneladas de óleo.ano<sup>-1</sup>, ocupando uma área de 118 milhões de hectares, na safra 2014/15, segundo estimativas do USDA (2015), mostrando o potencial do dendezeiro de produzir grandes quantidades de óleo em áreas muito menores em relação à segunda oleaginosa mais importante.

Segundo Corley (2009), estima-se que em 2050 o consumo alimentar será de 240 milhões de toneladas de óleo vegetal. Além de vir ocorrendo crescente demanda internacional por biocombustíveis. Com cerca de 8% das terras alocadas para o cultivo de oleaginosas, a palma fornece quase um terço da produção global de óleos vegetais, onde a expectativa é de que produção mundial de óleo de palma (*Elaeis guineensis*) chegue por volta dos 58 milhões de toneladas na safra de 2013/14, segundo estimativas do USDA (2015). Os maiores produtores da palma de óleo são a Malásia e a Indonésia, tendo o Brasil uma área plantada ainda inexpressiva a nível mundial, porém com expansão marcante nos últimos anos, principalmente no Estado do Pará, onde se concentra a produção nacional (VILLELA et al. 2014).

A dendeicultura possui tecnologia bem desenvolvida, sendo uma das melhores opções para a produção de bioenergia na Amazônia. Esta cultura não necessita de estiagem para colheita, como ocorre nos grãos. Possui grande capacidade de fixação de carbono e balanço energético positivo (LOPES et al., 2008). Cultivos perenes como o dendê, quando estabelecidos, tem condições de proteger o solo contra a erosão e criar condições para a fixação de fauna, entre outros benefícios. A exploração comercial do dendê é de aproximadamente 25 anos, iniciando no terceiro ano após o plantio das mudas (BARCELOS

et al., 2008). É uma espécie geradora de empregos, empregando um trabalhador a cada dez hectares durante o ano.

Segundo Ramalho Filho et al. 2010, o Brasil já possui mais de 30 milhões de hectares zoneados em áreas desflorestadas aptos para o cultivo do dendezeiro. A expansão do dendezeiro nestas áreas poderia propiciar a ampliação e diversificação da produção de óleo vegetal para fins alimentícios e a matriz energética brasileira, assim como a criação de empregos e o aumento da renda da população envolvida nessa atividade.

A dendeicultura, tanto brasileira quanto latino americana, tem sido ameaçada pela ocorrência do amarelecimento fatal (AF), desordem de etiologia desconhecida que já devastou milhares de hectares de dendezeiro e apresenta expansão contínua desde o primeiro relato no país (De Franqueville, 2003).

Para que haja uma expansão da dendeicultura do País, buscando maior exportação de seus derivados e fortalecimento da produtividade da cultura, é necessário investimentos em tecnologias adequadas que viabilizem a adoção de cultivares melhoradas, mais produtivas e resistentes à doenças, principalmente o AF. Este estudo teve objetivo de caracterizar agronomicamente uma população de HIE OxG em área de ocorrência do AF, realizando análise das variáveis produção total de cachos (PTC), número de cachos (NC) e peso médio de cachos (PMC) durante cinco anos de colheita, do terceiro ao sétimo ano de cultivo.

### 1.1 O AMARELECIMENTO FATAL (AF)

O Amarelecimento Fatal (AF) é o um dos fatores de maior ameaça para a expansão do cultivo da palma de óleo (CARVALHO & SANTOS, 2013). A causa do AF vem sendo estudada desde a década de 80, mas até o momento ela é desconhecida apesar de ser clara a sua relação com as zonas de maior precipitação (BOARI et al., 2012). As cultivares de óleo de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) tipo Tenera possuem alta sensibilidade ao AF, sendo esta a principal limitação fitossanitária da cultura na América Latina e a responsável pela morte de milhares de plantas em países produtores como Brasil, Nicarágua, Equador, Suriname, Costa Rica e Panamá. (ANDRADE et al., 2011).

Segundo Gomes et al. (2010), os sintomas do AF vão evoluindo ao longo do tempo, causando amarelecimento dos folíolos das folhas mais jovens, secamento da folha flecha, secamento e morte das folhas mais novas, secamento generalizado das folhas. A produção das plantas é reduzida já em estágios intermediários do AF. A produção da área é inviável

economicamente quando 50 a 60% das plantas são mortas pela doença. Em uma área com AF, dificilmente todas as palmeiras são afetadas e os dendezeiros podem ser afetados em qualquer idade.

### 1.1.1 Híbrido interespecífico entre caiaué e dendê (HIE OxG)

Não existe fonte de resistência ao AF relatada no dendezeiro africano, mas sabe-se que o caiaué (*E. oleifera* (H.B.K) Cortés), espécie nativa da América, é resistente e transfere essa resistência aos híbridos interespecíficos F1 entre caiaué e dendezeiro (HIE OxG). Segundo Cunha et al. (2012), o caiaué apresenta outras características de interesse que são transmitidas aos HIE OxG, como lento crescimento vertical do estipe, resistência ou tolerância a insetos praga e óleo mais insaturado, o que traz enormes expectativas para incremento da produção e qualidade de óleo, conseqüentemente, sustentabilidade para a cultura. Na América do Sul, o Brasil e a Colômbia conduzem os principais programas de melhoramento genético que utilizam o caiaué (Cunha et al. 2012; Rey et al. 2004; Bastidas et al. 2007).

A Embrapa lançou em 2010 a primeira cultivar nacional de HIE OxG, denominada BRS Manicoré (CUNHA e LOPES, 2010). Embora essa cultivar apresente produtividade semelhante das cultivares de dendezeiro tenera, as quais já possuem pelo menos cinco décadas de melhoramento genético, ainda existe alta variabilidade genética para ser explorada no caiaué (Rios et al. 2011). Baseando-se nessa variabilidade, é possível prever altos ganhos com seleção e obtenção de cultivares interespecíficas mais produtivas do que as de dendezeiro africano (Lopes et al. 2012). O programa de melhoramento genético da Embrapa priorizou na última década o melhoramento do HIE OxG e testes de progênies estão em avaliação no Amazonas e no Pará.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em fevereiro de 2007, em área de incidência de AF, na empresa Marborges Agroindústria S.A., Município de Moju, Estado do Pará, lat 1°58'42"S e long 48°36'50"W. O clima é do tipo equatorial, com pluviosidade média (1994 a 2010) de 2.890 mm, com estação mais chuvosa no primeiro semestre do ano e o solo é classificado como latossolo franco-arenoso distrófico. Segundo Ramalho Filho et al. (2010), este local é classificado como preferencial para o cultivo do dendezeiro segundo o Zondendê.

O estudo foi realizado em experimentos com 42 progênies de irmãos germanos de HIE OxG, divididas em três experimentos, cada um composto por 16 progênies, em delineamento blocos casualizados, com quatro repetições e 12 plantas por parcela (quatro linhas de três plantas). Três progênies foram utilizadas como testemunhas comuns entre os experimentos. 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. A área avaliada, incluindo a bordadura, possui 2.496 plantas em 17,45 ha.

A produção de cachos foi registrada em todas as plantas da parcela, 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) a dezembro de 2014 (sétimo ano após o plantio), totalizando cinco 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 média geral dos experimentos ajustada para valores mensais e anuais de PTC, NC e PMC.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A PTC variou de 7.306 a 26.792 Kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. Segundo Barcelos et al. (1995) a PTC de cultivares de *Elaeis guineensis* tipo Tenera varia de 6.000 a 8.000 kg de cachos.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, no terceiro ano, aumentando gradativamente até o oitavo ano, quando atinge o pico de produção (20 a 30 toneladas de cacho.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>). Segundo Viégas e Müller (2000) a PTC do dendezeiro é de 4.000; 10.000, 15.000 e 20.000 kg de cachos. ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> no quarto, quinto, sexto e sétimo ano de cultivo, respectivamente. Os dados de PTC de HIE OxG foram equivalentes ou superiores aos relatos de dendezeiro (**Tabela 1**).

A elevada produtividade do HIE OxG permite a produção de óleo em áreas de ocorrência do AF, permitindo sustentabilidade para a cadeia produtiva, e maior segurança aos agricultores. Considerando a maior produtividade da dendeicultura em relação à outras oleaginosas, esta cultura é considerada como potencial vetor para elevar e diversificar a produção de óleo no Brasil, que poderá ser utilizado para diferentes finalidades, incluindo produção de alimentos e biocombustíveis.

Tabela 1 – Características produtivas do híbrido interespecífico entre caiaué e dendezeiro do terceiro ao sétimo ano de cultivo.

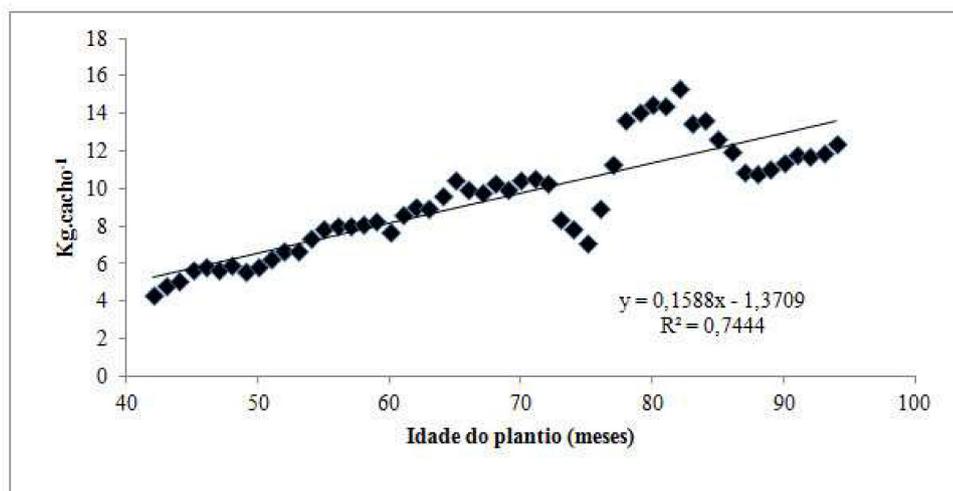
Característica	2010 (N3)	2011 (N4)	2012 (N5)	2013 (N6)	2014 (N7)
NC (cachos.planta <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	10,1	22,2	18,8	13,2	15,7
PMC (kg.cacho <sup>-1</sup> )	4,8	6,8	9,4	12,0	11,9
PTC (kg.ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup> )	7.306	21.193	24.827	22.655	26.792

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.

Fonte: Autores (2015)

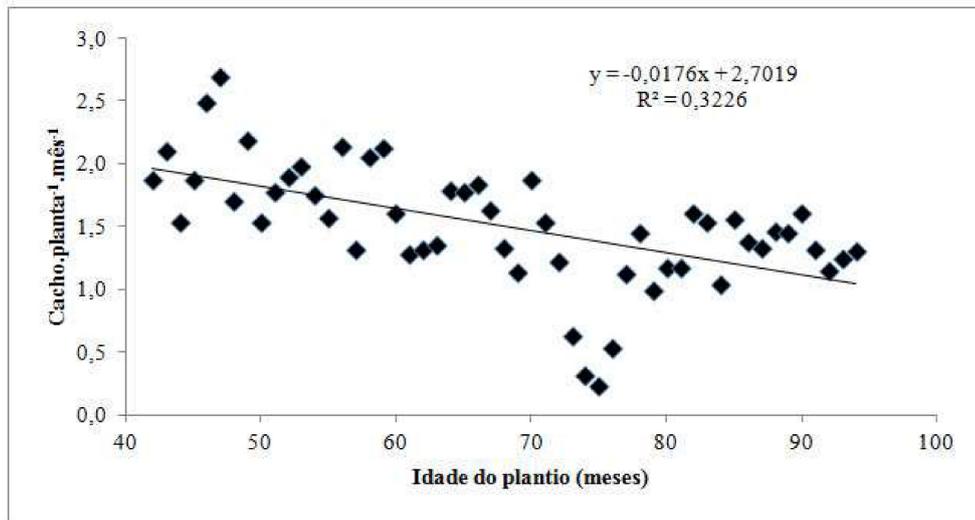
A característica PMC teve correlação alta com a idade do plantio (**Figura 1**;  $r^2 = 0,7444$ ), com aumento progressivo do PMC ao longo do tempo. O NC apresentou correlação de média magnitude com idade do plantio (**Figura 2**;  $r^2 = 0,3226$ ). Observa-se que houve redução no número de cachos ao longo do avanço na idade, conforme observado em dendezeiro (CORLEY & TINKER, 2007).

Figura 1- Associação entre peso médio dos cachos e a idade do plantio em meses.



Fonte: autores (2015)

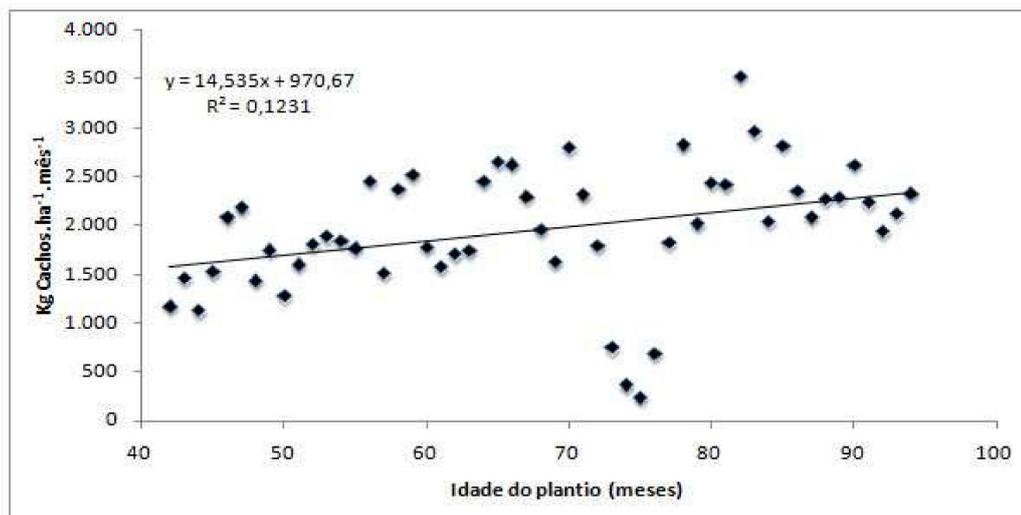
Figura 2- Associação entre número de cachos por planta e a idade do plantio em meses.



Fonte: autores (2015)

A PTC é produto das variáveis PMC e NC. O estudo de associação revelou a existência de correlação muito fraca ( $r^2 = 0,1231$ ) entre a PTC e a idade do plantio (**Figura 3**). Em dendê ocorre naturalmente flutuação na produção de cachos ao longo do ano, sendo mais severa em situações de maior déficit hídrico (CORLEY & TINKER, 2007).

Figura 3- Associação entre produção mensal de cachos e idade do plantio em meses



Fonte: autores (2015)

#### 4. CONCLUSÕES

O dendzeiro é uma cultura com elevado potencial para produção sustentável de óleos para fins alimentícios e biocombustíveis.

A população de HIE OxG avaliada em área de ocorrência de AF apresenta características agronômicas, relacionadas à produção de cachos, equivalentes ou superiores aos relatados na literatura para as cultivares de dendezeiro.

O HIE OxG é fundamental para a sustentabilidade da cultura no Brasil.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. C.; SOUSA, A.M.; GOMES JÚNIOR, R.A.; GURGEL, F.L. **Primeiro Ano de Produção de Híbridos Interespecíficos de Palma de Óleo em Área de Ocorrência de Amarelecimento Fatal**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA, 2011.

BARCELOS, E. **Coleção Plantar – Dendê**. Embrapa – SPI, Brasília. 1995.67 p.

BARCELOS, E.; RIOS, A.S.; CUNHA, R.N.V.; LOPES, R.; MOTOIKE, S.Y.; BABIYCHUK, E.; SKIRYCH, A.; KUSHNIR, S. **Oil palm natural diversity and the potential for yield improvement**. *Frontiers in Plant Science* 6: 190. 2015.

BASTIDAS, S.; PEÑA, E.; REYES, R.; PÉREZ, J.; TOLOSA, W.; **Comportamiento agronómico del cultivar híbrido RC1 de palma de aceite (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*) x *Elaeis guineensis***. *Revista Corpoica – Ciencia y tecnología Agropecuaria* 8: 5-11. 2007.

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.

CARVALHO, E. A.; SANTOS, T.P.F. **Doenças da Palma de Óleo no Contexto da Expansão do Cultivo no Estado do Pará**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 2013.

CORLEY, R.H.V.; TINKER, P.B. **The Oil Palm**. 4 ed. Blackwell Science, 2007. 608 p.

CORLEY, R.H.V. **How much palm oil do we need?** *Environmental Science Policy* 12:134-139. 2009.

CUNHA, R.N.V.; LOPES, R. **BRS Manicoré: Híbrido interespecífico entre Caiuá e o Dendezeiro Africano recomendado para áreas de incidência do amarelecimento-fatal**. Embrapa Amazônia Ocidental, Comunicado Técnico, 85. Editora Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, 2010. 3p. Disponível em: [www.bdpa.cnptia.embrapa.br](http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br). Acesso em: 29/10/2015.

CUNHA, R.N.V.; LOPES, R.; ROCHA, R.N.; LIMA, W.A.; TEIXEIRA, P.C.; BARCELOS, E.; RODRIGUES, M.R.L.; RIOS, A.S. **Domestication and Breeding of the American Oil Palm**. 2012. In: Borém A, Lopes MTG and Clement CR (ed.). *Domestication and Breeding: Amazon species*. Editora Suprema Ltda, Viçosa, p.275-296.

DE FRANQUEVILLE, H. **Oil palm rot in Latin American: review paper**. Experimental Agriculture, v.39. 2003. p.225-240.

GOMESJUNIOR, R.A. **Bases técnicas para a cultura da palma de óleo integrado na unidade produtiva da agricultura familiar**. Embrapa Amazônia Oriental. 2010. p. 190.

HOFFMANN, M.P.; CASTANEDA, V.A.; VAN WIJK, M.T.; GILLER, K.E.; OBERTHUR, T.; DONOUGH, C.; WHITBREAD, A.M. **Simulating potential growth and yield of oil palm (*Elaeis guineensis*) with PALMSIM: Model description, evaluation and application**. Agricultural Systems 131: 1-10. 2014.

LOPES, R.; CUNHA, R.N.V.; RESENDE, M.D.V. **Produção de cachos e parâmetros genéticos de híbridos de caiaué com dendezeiro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira 47: 1496-1503. 2012.

RAMALHO FILHO, A.; MOTA, P. E. F. **Zoneamento Agroecológico do dendezeiro para as áreas desmatadas da Amazônia Legal**. Relatório- Síntese. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2010. 44p.

REY, L.; GÓMES, P.L.; AYALA, I.; DESGADO, W.; ROCHA, P. **Colecciones genéticas de palma de aceite *Elaeis guineensis* (Jacq.) y *Elaeis oleífera* (H.B.K.) de Cenipalma: Características de importância para el sector palmicultor**. Palmas 25: p.39-48. 2004

RIOS, A.S.; CUNHA, R.N.V.; LOPES, R.; BARCELOS, E.; TEIXEIRA, P.C.; LIMA, W.A.A.; ABREU, S.C. **Caracterização fenotípica e diversidade genética em subamostras de caiaué (*Elaeis oleífera*)**. Unimontes Científica 13: 50-56. 2011

USDA- United States Department of Agriculture. 2014. Disponível em: <http://www.pecad.fas.usda.gov/cropexplorer/cropview/commodityView.aspx?cropid=424300>  
0. Acesso em: 26 Outubro de 2015

VIÉGAS, I. J.; MÜLLER, A. A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. Embrapa Amazônia Oriental- Belém/ Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus. 2000, 374p.

VILLELA A.A.; JACCOUD, D.B.; ROSA, L.P.; FREITAS, M.V. **Status and prospects of oil palm in the Brazilian Amazon**. Biomass and bioenergy 67: 270-278. 2014.