

Desenvolvimento vegetativo de cultivares de palma de óleo dos 14 aos 34 meses de idade em ecossistemas de Roraima¹

Vegetative development of cultivars of palm oil from 14 to 34 months of age in ecosystems Roraima

Francisco Clemilto da Silva Maciel^{2*}, Antonio Carlos Centeno Cordeiro³, Antonio César Silva Lima⁴, Ruy Guilherme Correia⁵, Washington Luis Manduca da Silva⁶, Antonia Dianaia de Oliveira Lopes⁷

Resumo – Objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento vegetativo de cultivares de palma de óleo *Elaeis guineensis* Jacq dos 14 aos 34 meses de idade no campo, em dois ecossistemas de Roraima. Foram conduzidos dois experimentos, sendo um em área de savana e outro em área de floresta alterada com a avaliação das cultivares BRS C-2528, BRS C-3701 e BRS C-2301, em delineamento experimental de blocos ao acaso com seis repetições. Foram realizadas 18 avaliações mensais, no período de agosto de 2008 a abril de 2010, quanto ao número de folhas emitidas, comprimento da folha 4 (cm) e circunferência do coleto (cm). Foram realizadas análises de variância individuais e conjuntas. Para a comparação das médias das características avaliadas foi utilizado o teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade. Pela comparação das médias das características avaliadas, nos dois ambientes, foi possível verificar que, aos 34 meses de idade, no ecossistema de floresta as plantas apresentaram maior número de folhas, maior comprimento da folha 4 e maior circunferência do coleto, diferindo significativamente, dos resultados obtidos em ecossistema de savana. Na área de floresta alterada, independente da cultivar avaliada, as plantas apresentaram mensalmente, 3,0 folhas emitidas, crescimento da folha 4 de 8,9 cm e circunferência do coleto de 9,6 cm, enquanto que, em savana, 2,5 folhas emitidas, comprimento da folha 4 de 7,5 cm e circunferência do coleto de 6,1cm. Conclui-se que no ambiente de floresta alterada, as cultivares apresentam desenvolvimento vegetativo superior ao obtido no ambiente de savana.

Palavras-chave - Amazônia. Dendezeiro. *Elaeis guineensis* Jacq. Interação genótipo x ambiente.

Abstract - The aim of this study was to evaluate the vegetative development of cultivars oil palm *Elaeis guineensis* Jacq from 14 to 34 months of age in the field in two ecosystems of Roraima. Two experiments were conducted, one in another area of savanna and forest area changes in the assessment of BRS C-2528, C-3701 and BRS BRS C-2301, in experimental design of randomized blocks with six replications. 18 reviews were conducted monthly from August 2008 to April 2010, the number of sheets issued, four leaf length (cm) and girth circumference (cm). Analyses of variance individual and joint. For the statistical analysis of the characteristics evaluated test was used Scott-Knott at 5% probability. By comparing the averages of the characteristics evaluated in two environments, we found that, at 34 months old, the forest ecosystem plants had a higher number of leaves, leaf length greater than 4 and greater girth circumference, differing significantly the results obtained in the savanna ecosystem. In forest area changes, independent of cultivar evaluated, plants showed, 3.0 leaves emitted / month, four leaf growth of 8.9 cm / month and girth circumference of 9.6 cm / month, while in savanna, issued 2.5 leaves / month, 4 leaf length of 7.5 cm / month and girth circumference of 6.1 cm / month. It is concluded that changes in forest environment, cultivars have vegetative growth higher than in the environment of savanna.

Key words - Amazonia. *Elaeis guineensis* Jacq. Genotype x environment interaction. Oil palm.

*Autor para Correspondência

Enviado para publicação em 25/02/2013 e aprovado em 16/08/2013.

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

²Eng. Agr., Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia (POSAGRO - UFRR/Embrapa Roraima) km 12 BR 174, s/n, Boa Vista-RR, francisco.dende@hotmail.com

³Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Embrapa Roraima, antonio.cordeiro@embrapa.br

⁴Eng. Agr. Prof. Dr. Departamento de Fitotecnia - CCA/UFRR, ant.cesar@uol.com.br

⁵Eng. Agr. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia (POSAGRO - UFRR/Embrapa Roraima, cciigg25@yahoo.com.br

⁶Eng. Agr. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia (POSAGRO - UFRR/Embrapa Roraima), washingtonlms@hotmail.com

⁷Eng^a. Florestal Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia (POSAGRO - UFRR/Embrapa Roraima), dianaia_@hotmail.com

Introdução

O cultivo da palma de óleo *Elaeis guineensis* Jacq ou dendezeiro como é conhecida no Brasil, é uma espécie de origem africana que se adaptou muito bem ao clima tropical do litoral baiano e da Amazônia legal (BARCELOS *et al.*, 2002). A exploração dessa cultura em longo prazo na região pode propiciar impactos ambientais positivos, como na fixação de carbono em sistemas agrícolas, recuperação de áreas degradadas, além de gerar desenvolvimento, emprego e renda (CHIA *et al.*, 2009; TAN *et al.*, 2009).

A região Norte possui a maior área com características edafoclimáticas ideais para expansão do cultivo da palma de óleo no Brasil e conforme o Zoneamento Agroecológico da palma de óleo para as áreas desmatadas da Amazônia Legal existem 31,8 milhões de hectares aptos para o cultivo. No caso específico de Roraima, considerando apenas as áreas preferenciais, existem 406.121 ha aptos para utilização, sendo que a maior concentração dessas áreas está situada na região sul do Estado nos municípios Rorainópolis, São Luiz, São João da Baliza e Caroebe (BASTOS *et al.*, 2001; BASTOS *et al.*, 2008; RAMALHO FILHO *et al.*, 2010).

O desenvolvimento da palma de óleo divide-se em dois períodos: o primeiro envolve a fase jovem ou período imaturo, cuja duração varia de dois a quatro anos. Nesta fase as plantas investem em seu crescimento vegetativo. O segundo período representa a fase de produção que começa no terceiro ano, estabiliza a partir do sétimo e dura de 25 a 30 anos, conforme as condições ecológicas e o material genético utilizado (CORLEY; TINKER, 2009).

No período juvenil do segundo ao quarto ano da cultura em campo a emissão foliar é mais intensa, atingindo 30 a 40 folhas por ano, e na idade adulta são emitidas de 20 a 26 folhas por ano (BULGARELLI *et al.*, 2002; ALVARADO *et al.*, 2007; GOMES JÚNIOR, 2010).

O crescimento do estipe da palma de óleo até os 3,5 anos ocorre apenas na horizontal, o que pode ser verificado com a medição da circunferência do coleto. Esse crescimento é influenciado tanto por fatores genéticos como ambientais (GOMES JÚNIOR, 2010).

MACIEL *et al.* (2011) comparando o desenvolvimento vegetativo de cultivares de palma de óleo até os 18 meses de idade no campo em áreas de savana e floresta alterada de Roraima verificaram que em ecossistema de floresta alterada, as plantas foram mais altas, apresentaram maior número de folhas emitidas, maior circunferência do coleto e maior comprimento da folha 4, diferindo significativamente, dos resultados obtidos em ecossistema de savana. Essa superioridade no ambiente de

floresta, segundo os mesmos autores, pode estar associada às melhores condições climáticas da região.

As pesquisas com adaptação de cultivares de palma de óleo no Brasil, em áreas não convencionais (cerrado e savana), por exemplo, estão ainda iniciando, porém no futuro podem ser alternativas viáveis para expansão da cultura (AZEVEDO *et al.*, 2008; MACIEL *et al.*, 2011).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento vegetativo de três cultivares comerciais da palma de óleo em fase juvenil dos 14 aos 34 meses de idade no campo, em ecossistemas de savana e floresta alterada de Roraima.

Material e métodos

Foram conduzidos dois experimentos: um em área de savana (com irrigação complementar), instalado no Campo Experimental Monte Cristo, município de Boa Vista, norte do Estado de Roraima (60° 42' 40" W e 02° 56' 53" N) e outro experimento está localizado em área de produtor, denominada Fazenda Califórnia, (59° 42' 33" W e 00° 45' 50" N), em área de floresta alterada, localizada no município de Caroebe, sul do Estado de Roraima.

A precipitação pluvial no período de implantação, julho a dezembro de 2008, na área de savana foi de 796,30 mm e na área de floresta de 910,7 mm. Em 2009 e 2010 as precipitações mensais e anuais estão contidas na (Figura 1).

As sementes pré-germinadas utilizadas foram do tipo *Tenera* cultivares BRS C-2501, BRS C-3701 e BRS C-2301 provenientes do cruzamento *Dura* x *Pisífera* fornecidas pela Embrapa Amazônia Ocidental.

O plantio das mudas, realizado no final de maio (savana) e início de junho (floresta alterada) no ano de 2007, foi feito em covas com dimensões de 40 cm x 40 cm x 40 cm no espaçamento de 9 m entre covas em triângulo

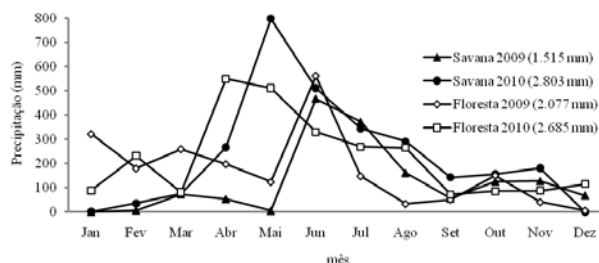


Figura 1 - Precipitações pluviais mensais e anuais de 2009 e 2010 nos ambientes de savana e floresta alterada do estado de Roraima. Fonte: Embrapa Roraima

equilátero (9 m dentro da linha e 7,80 m entre linhas), perfazendo uma área de 2,08 ha em cada ambiente.

A Tabela 1 mostra os resultados das análises química e física dos solos das áreas experimentais de savana com solo do tipo Latossolo Vermelho Amarelo e de floresta alterada de solo do tipo Argissolo Vermelho Amarelo.

Em 2008, 2009 e 2010, no decorrer do desenvolvimento vegetativo de acordo com os resultados das análises de solos dos ambientes savana e floresta alterada (Tabela 1) e conforme recomenda Rodrigues *et al.* (2006), foram realizadas por ano duas adubações de manutenção, com aplicação em cobertura por planta de: 200, 300 e 500 g de uréia; 500, 600 750 g de superfosfato triplo; 200, 300 e 400 g de cloreto de potássio; 100, 100 e 200 g de sulfato de magnésio; 30, 50 e 60 g de bórax e 15, 30 e 50 g de zinco 101. As adubações foram realizadas em dois períodos: a primeira em abril início do período chuvoso e a segunda em agosto final do período chuvoso.

Durante a condução do experimento para assegurar o bom desenvolvimento da cultura foram realizados tratamentos culturais como: coroamento, desbastes de folhas secas e roçagem (manual e mecanizada) da vegetação espontânea nas entrelinhas.

O delineamento experimental utilizado foi o DBC com seis repetições (3 cultivares x 18 idades). Cada bloco foi constituído pelas três cultivares, distribuídas em parcelas com 12 plantas cada. Foram realizadas 18 avaliações que abrangeram o período de agosto de 2008 a abril de 2010 e a idade das plantas dos 14 aos 34 meses. Em cada parcela foram identificadas aleatoriamente seis plantas, nas quais, foram realizadas avaliações mensais, iniciadas aos 14 meses de plantio definitivo no campo, em agosto de 2008, quanto ao número de folhas emitidas, comprimento da folha 4 (cm) e circunferência do coleto (cm) conforme a metodologia recomendada pela Embrapa Amazônia Ocidental:

Número de Folhas Emitidas (NFE): Na primeira avaliação, foram contadas e marcadas com tinta as bases peciolares do número total de folhas; a partir daí, nas passagens seguintes eram contadas as folhas emitidas (sem marcação) que novamente eram pintadas

com cores diferentes para a próxima contagem e assim sucessivamente.

Comprimento da folha 4 (CF4): A folha 1 é aquela aberta mais cedo. Para a identificação da folha 4 (a mais desenvolvida em dendezeiros jovens) efetuou-se a contagem observando a base peciolar da folha 1, pois ela é uma das duas folhas que enquadram a folha 4 e a sua posição depende do sentido da rotação da espiral foliar. O comprimento da folha 4 foi mensurada em centímetros com uma fita métrica;

Circunferência do coleto (CC): Foi medida com uma fita métrica em torno do coleto, passando sob as bases peciolares e registrado os valores em centímetros.

Os dados mensurados, nos dois locais, foram submetidos à análises de variância individuais e conjuntas, considerando no modelo estatístico o efeito de cultivar, idade (combinação mês/ano) e ambientes como fixos.

O modelo utilizado para as análises estatísticas conjuntas foi:

$$Y_{ijkm} = m + C_i + A_j + E_k + (B/E)/A_{jkm} + CA_{(ij)} + CE_{(ik)} + EA_{(jk)} + CAE_{(ijk)} + e_{ijkm}, \text{ em que:}$$

Y_{ijkm} : valor observado da cultivar i, no ambiente j, na época k, dentro do bloco m;

m: média geral;

C_i : efeito da cultivar i;

A_j : efeito do ambiente j;

E_k : efeito da idade (mês x ano) k;

$(B/E)/A_{jkm}$: efeito de blocos dentro da idade k dentro do ambiente j;

$CA_{(ij)}$: efeito da interação da cultivar i com o ambiente j;

$CE_{(ik)}$: efeito da interação da cultivar i com a idade k;

$EA_{(jk)}$: efeito da idade k com o ambiente j;

$CAE_{(ijk)}$: efeito da interação tripla entre a cultivar i, ambiente j e idade k;

e_{ijkm} : erro experimental médio.

Tabela 1 - Características químicas e físicas das amostras dos solos das áreas experimentais dos ambientes de savana e floresta alterada no Estado de Roraima, Boa Vista-RR, 2007

Local	pH	P ¹	K ¹	Ca ²	Mg ²	Al ²	H+Al ³	SB	CTCt	V	m	Argila ⁴	Silte ⁴	Areia ⁴	M.O ⁴
	H ₂ O	(mg dm ⁻³)			(cmol _c dm ⁻³)								%		
Savana	5,00	3,20	0,06	0,64	0,33	0,28	3,30	1,03	4,39	23,8	21	21	5	76	6,20
Mata	5,20	1,00	0,66	0,62	0,33	0,18	3,38	1,61	4,99	23	15	23	9	68	1,90

¹ Extrator Mehlich¹; ² Extrator KCl 1 mol L⁻¹; ³ Solução de Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7; ⁴ EMBRAPA (1997); (m) saturação por alumínio, (M.O) matéria orgânica.

Para comparação das médias das características avaliadas foi utilizado o teste de Scott e Knott (1974) em nível de 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2008).

Resultados e discussão

O teste de homocedasticidade dos quadrados médios, proposto por Zimmermann (2004) foi aplicado, indicando possibilidade de realização das análises conjuntas.

Os resumos das análises de variância conjuntas para as características número folhas emitidas (NFE), comprimento da folha 4 (CF4) e circunferência do colete (CC) são encontrados na Tabela 2. Os coeficientes de variação foram baixos e semelhantes aos encontrados por (Rocha, 2007) para as mesmas características avaliadas, indicando que os experimentos foram conduzidos com boa precisão experimental.

Verifica-se, de modo geral, que ocorreram diferenças significativas ($p < 0,01$) para a maioria das fontes de variação, mostrando que cultivar, idades e ambientes diferiram entre si. Entretanto, não houve diferenças significativas para as fontes de variação C x I e C x I x A, para todas as características mensuradas, evidenciando que as cultivares apresentaram comportamentos semelhantes nas mensurações realizadas nas diferentes idades do período avaliado. A interação I x A para as características

CF4 e CC foi mais pronunciada que a interação C x A, o que pode ser verificado pela magnitude dos quadrados médios (Tabela 2).

Para a interação cultivar x ambiente houve efeito significativo para as características NFE e CF4, indicando que o comportamento das cultivares, quanto a estas características, não foi semelhante nos dois ambientes.

Na Tabela 3, estão relacionados os dados referentes às características NFE, CF4 e CC das três cultivares de palma de óleo avaliadas em ambientes de savana e floresta alterada. Comparando-se os dados obtidos nas diferentes idades, verifica-se que apenas para a característica NFE, tanto em savana quanto em floresta alterada, houve diferença significativa entre todas as médias. Para as demais características algumas médias foram semelhantes, mostrando nesse caso não ter existido, em média, alteração nos dados com a mudança da idade.

Pela comparação das médias das características avaliadas, nos dois ambientes, foi possível verificar que, aos 34 meses de idade, no ecossistema de floresta, as plantas apresentaram maior número de folhas, maior comprimento da folha 4 e maior circunferência do colete, diferindo significativamente, dos resultados obtidos em ecossistema de savana. Na área de floresta alterada, independente da cultivar avaliada, as plantas apresentaram, média mensal de 3,0 folhas emitidas, crescimento da folha 4 de 8,9 cm e circunferência do colete de 9,6 cm, enquanto que, em savana, 2,5 folhas emitidas, comprimento da folha 4 de 7,5 cm e circunferência do colete de 6,1 cm (Tabela 3).

Tabela 2 - Resumo das análises de variância conjuntas para as características, número de folhas emitidas (NFE), comprimento da folha 4 (CF4) e circunferência do colete (CC) na avaliação de três cultivares de palma de óleo, dos 14 aos 34 meses de idade, em ambientes de savana e floresta alterada em Roraima. Boa Vista-RR, 2012

Fonte de Variação	Quadrado Médio			
	G.L.	NFE	CF4	CC
Bloco/Ambiente/Idade	180	8,39**	227,22**	303,27**
Idade (I)	17	8676,12**	88107,50**	63006,06**
Ambiente (A)	1	46220,84**	439305,22**	322686,95**
Cultivar (C)	2	480,58**	4295,12**	858,75**
C x I	34	1,12 ^{ns}	86,05 ^{ns}	94,75 ^{ns}
C x A	2	317,71**	1617,94**	190,27 ^{ns}
I x A	17	119,04**	3634,62**	4121,84**
C x I x A	34	0,85 ^{ns}	50,76 ^{ns}	52,74 ^{ns}
Erro	360	3,99	96,58	94,28
Total	647	-	-	-
Média	-	55,04	252,88	168,18
C.V. (%)	-	3,63	3,89	5,77

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; ns - não significativo.

Tabela 3 - Número de folhas emitidas (NFE), comprimento da folha 4 (CF4) e circunferência do coleto (CC), de três cultivares de palma de óleo, dos 14 aos 34 meses de idade em ambientes de savana e floresta alterada em Roraima. Boa Vista-RR, 2012

Idade* (meses)	Savana			Floresta Alterada		
	NFE	CF4 (cm)	CC (cm)	NFE	CF4 (cm)	CC (cm)
14	23,5rB	152,5 kB	84,4 jB	35,7rA	202,7 oA	102,4 nA
15	27,0qB	168,4 jB	98,0 iB	39,5qA	209,0 oA	122,0mA
16	29,6pB	176,0 iB	104,5 hB	43,7pA	212,2 nA	130,3 lA
17	33,5oB	189,0 hB	113,8 gB	46,5oA	219,2 mA	141,0 kA
18	36,6nB	199,0 gB	119,0 gB	50,2nA	232,0 lA	152,8 ja
19	38,6mB	208,0 fB	129,1 fB	52,8mA	237,6 lA	160,2 iA
20	41,0lB	208,7 fB	132,0 fB	55,2lA	248,8 kA	172,0 hA
21	43,1kB	211,7 fB	148,9 eB	59,1kA	257,5 jA	180,0 gA
22	45,1jB	212,6 fB	152,6 eB	61,0jA	267,5 iA	191,6 fA
23	48,1iB	228,6 eB	159,0 dB	64,6iA	276,0 hA	197,5 eA
24	50,6hB	240,2 dB	160,0 dB	68,2hA	285,0 gA	199,6 eA
25	52,6gB	246,3 dB	161,4 dB	70,0gA	292,5 fA	201,5 eA
26	54,5fB	261,2 cB	165,2 cB	72,7fA	302,0 eA	214,5 dA
27	56,5eB	262,4 cB	168,2 cB	76,3eA	323,8 dA	216,4 dA
28	58,4dB	264,0 cB	168,2 cB	77,8dA	338,0 cA	235,3 cA
30**	62,3cB	267,2 cB	168,6 cB	83,8cA	356,8 bA	240,8 cA
32**	66,6bB	284,0 bB	186,9 bB	90,0bA	379,5 aA	276,5 bA
34**	73,2aB	302,6 aB	205,5 aB	95,5aA	380,4 aA	294,5 aA
Média ¹	2,5	7,5	6,1	3,0	8,9	9,6
Total ²	49,7B	150,1B	121,1B	59,8A	177,7A	192,1a

*14 meses de idade no campo (agosto de 2008); intervalo de 30 dias, a cada avaliação. ** As três últimas avaliações foram feitas com intervalos de 60 dias. Período total: 20 meses. Médias seguidas da mesma letra minúscula, na mesma coluna, e maiúscula, na mesma linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ¹Média - obtida pelo total / 20 meses (14 aos 34 meses de idade). Corresponde ao número de folhas emitidas/mês e incrementos mensais no comprimento da folha 4 e circunferência do coleto. ²Total - calculado pela diferença das médias aos 34 meses em relação aos 14 meses de idade.

O número de folhas emitidas e a emissão foliar mensal, no período de 14 a 34 meses de idade, das cultivares BRS C-2528, BRS C-3701 e BRS C-2301 em ambientes de savana e floresta de Roraima são apresentados na Tabela 4.

Em área de savana não houve diferença significativa entre as cultivares, sendo o total de folhas emitidas de 49,6, 49,0 e 50,5 com emissão foliar com médias mensais de 2,4, 2,4 e 2,5 para as cultivares BRS C-2528, BRS C-3701 e BRS C-2301, respectivamente. Por outro lado, as médias obtidas em área de floresta alterada foram significativamente superiores em relação às obtidas em savanas para todas as cultivares, demonstrando maior desenvolvimento vegetativo dos materiais avaliados nesse ambiente. Comparando-se as três cultivares no ambiente de floresta alterada, verifica-se que as BRS C-2528 e BRS C-2301 não diferiram entre-si, apresentando 60,0

folhas emitidas no período avaliado, com emissão foliar mensal com média de 3,0 folhas, mas significativamente diferentes da cultivar BRS C-3701 que apresentou menor número de folhas emitidas, 59,4 e emissão foliar mensal com média de 2,9 folhas (Tabela 4).

Avaliando três espécies para cobertura de solo em cultivos de palma de óleo na fase juvenil (três anos em campo), na Colômbia, Rojas *et al.* (2005) verificaram que a taxa média mensal de emissão foliar no período foi de 2,0 a 3,0 folhas, resultado semelhante ao encontrado neste trabalho.

A emissão foliar no período juvenil é mais intensa atingindo em média, 30,0 a 40,0 folhas por ano do segundo ao quarto ano da cultura (BULGARELLI *et al.*, 2002; TAYLOR *et al.*, 2008; GOMES JÚNIOR, 2010). No presente trabalho, que correspondeu ao período de 34

Tabela 4 - Número de folhas emitidas (NFE) e emissão foliar mensal (entre parênteses), de três cultivares de palma de óleo, no período dos 14 aos 34 meses de idade, em ambientes de savana e floresta alterada em Roraima, Boa Vista-RR, 2012

Cultivares	Ambiente	
	Savana	Floresta Alterada
BRS C -2528	49,6 (2,4) bA	60,0 (3,0) aA
BRS C - 3701	49,0 (2,4) bA	59,4 (2,9) aB
BRS C - 2301	50,5 (2,5) bA	60,0 (3,0) aA
Média	49,7 (2,4)	59,8 (2,9)

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na mesma coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

meses de idade (aproximadamente três anos de idade), os resultados obtidos em ambiente de savana foram próximos a esses, mas inferiores aos obtidos em ambiente de floresta alterada. Para os mesmos autores a palma de óleo até oito anos pode emitir entre 39,0 e 40,0 folhas por ano equivalente a emissão mensal de 3,0 folhas, porém esse número diminui em palmas com dez anos de idade, chegando a ser emitidas entre 34,0 e 35,0 folhas por ano. Para Alvarado *et al.* (2007) a taxa anual de emissão foliar pode decrescer com densidade do plantio, variando entre 21 a 28 folhas por ano ou 2,3 a 1,7 folhas por mês.

Brito *et al.* (2006) estudando a caracterização de variáveis de crescimento de 17 progênies de palma de óleo com três anos de idade no estado de Monagas na Venezuela e Bastidas *et al.* (2007) avaliando comportamento agrônomo de cultivares híbridas (RC1) de palma de óleo na Colômbia, observaram emissão foliar variando de 17,0 a 20,0 folhas por ano. Neste trabalho, os resultados obtidos, tanto em ambiente de savana quanto em ambiente de floresta alterada, foram superiores aos valores encontrados pelos autores citados.

Tabela 5 - Comprimentos inicial e final obtidos e incrementos totais no comprimento (entre parênteses) em centímetros, da folha 4 (CF4) de três cultivares de palma de óleo, no período dos 14 aos 34 meses de idade, em ambientes de savana e floresta alterada em Roraima. Boa Vista-RR, 2012

Cultivares	Ambiente	
	Savana	Floresta Alterada
BRS C -2528	148,4-306,3 (157,9) bA	198,0-378,9 (180,8) aB
BRS C - 3701	151,0-295,1 (144,1) bA	201,3-381,4 (180,1) aB
BRS C - 2301	158,0-306,1 (148,1) bA	208,6-392,7 (184,0) aA

⁴Comprimentos inicial (14 meses de idade) e final (34 meses de idade). O incremento total corresponde à diferença entre o comprimento final e inicial, entre parêntese. Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conforme Corley e Tinker (2009) uma distribuição uniforme das chuvas ao longo do ano, aliada à alta intensidade de luz, eleva a produção de folhas. Por outro lado, a abertura dos folíolos é retardada durante o período seco, em que a planta mostra várias flechas ao mesmo tempo, reduzindo a produção de folhas. Isto explica, provavelmente, o menor número de folhas emitidas por planta em ambiente de savana obtido nesta pesquisa.

Os fatores genéticos e ambientais têm importante papel na produção de folhas. Palmeiras do tipo dura produzem menos folhas que as do tipo tenera, as quais produzem menos folhas que as do tipo pisífera. Rocha (2007) avaliando híbridos de palma de óleo do tipo tenera (dura x pisífera), verificaram que aos 12 meses de idade o número total de folhas variou entre 36 e 40.

O comprimento total obtido e incrementos médios mensal, em centímetros, da folha 4 (CF4) das três cultivares de palma de óleo entre 14 e 34 meses de idade em ambientes de savana e floresta de Roraima são apresentados na Tabela 5.

Em área de savana não houve diferença significativa entre as cultivares, sendo o incremento total no comprimento da folha 4 de 157,9 cm, 144,1 cm e 148,1 cm para as cultivares BRS C-2528, BRS C-3701 e BRS C-2301, respectivamente. Por outro lado, as médias obtidas em área de floresta alterada foram diferentes em relação às obtidas em área de savana para todas as cultivares, semelhante ao obtido com o número de folhas emitidas, demonstrando novamente que houve maior desenvolvimento vegetativo dos materiais avaliados nesse ambiente (Tabela 6). A quantidade de fotossíntese e, portanto o crescimento da palma de óleo depende do tamanho da planta e da área foliar (CORLEY; TINKER, 2009). Assim, quanto mais desenvolvida a planta maior será a taxa de crescimento.

Comparando-se as três cultivares no ambiente de floresta alterada, verifica-se que as BRS C-2528 e BRS C-3701 foram semelhantes entre-si, apresentando 180,8 cm e

Tabela 6 - Resultados das circunferências do coleteo inicial e final e incrementos totais, com base na média obtida de três cultivares de palma de óleo, avaliadas no período dos 14 aos 34 meses de idade, em ambientes de savana e floresta alterada em Roraima. Boa Vista-RR 2012

Ambiente	Circunferência do coleteo (cm)		
	Inicial (14 meses)	Final (34 meses)	Incremento Total
Savana	84,44 b	205,57 b	121,1b
Floresta	102,4 a	294,5 a	192,1a

O incremento total corresponde à diferença entre o comprimento final e inicial. Médias seguidas da mesma letra, na mesma, coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

180,1 cm, de incrementos totais no comprimento da folha 4 no período dos 14 aos 34 meses de idade, respectivamente, mas diferentes significativamente da cultivar BRS C-2301 que apresentou maior incremento no comprimento total da folha 4, com 184,0 cm no período dos 14 aos 34 meses de idade (Tabela 5).

Resultados obtidos por Rocha (2007) na avaliação de sistemas de cultivo envolvendo palma de óleo em área de floresta alterada no estado do Amazonas, mostram que aos 12 meses de idade o comprimento da folha 9, que também pode ser utilizada para mensuração de desenvolvimento vegetativo, variou de 267,0 a 274,0 cm no sistema dende x vegetação natural. Verifica-se na Tabela 5 que aos 14 meses de idade as cultivares BRS C-2528, BRS C-3701 e BRS C-2301 apresentaram comprimento da folha 4 em área de floresta alterada variando de 198,0 a 208,6 cm, resultado inferior, porém próximo do relatado por ROCHA (2007). Já em área de savana os resultados foram inferiores variando de 148,4 a 158,0 cm.

Entretanto, aos 34 meses de idade verifica-se, que foram obtidos comprimentos da folha 4 em área de floresta alterada variando de 378,9 cm (BRS C-2528) a 392,7 cm (BRS C-2301) enquanto que, em área de savana foram obtidos valores variando de 295,1 cm (BRS C-3701) a 306,1 cm (BRS C-2301) (Tabela 5). Comparados aos resultados relatados por Rocha (2007), na idade de 30 meses, nos quais o comprimento da folha 9 variou de 271,0 a 306,0 cm, dentre os sistemas de cultivo com a palma de óleo avaliados no Amazonas, constata-se que os resultados obtidos neste trabalho, em área de floresta alterada, apresentam-se superiores. Por outro lado, no caso de área de savana os resultados foram semelhantes aos relatados pelo mesmo autor.

Para circunferência do coleteo (CC) não houve efeito significativo para as interações C x I, C x A e C x A x I, demonstrando que as cultivares BRS C- 2528 BRS C-3701 e BRS C - 2301 apresentaram comportamentos

semelhantes nos diferentes ambientes e idades de avaliação. Por outro lado, os efeitos isolados e a interação I x A foram sigficativos. Como a interação I x A já foi apresentada (Tabela 3), os resultados para circunferência do coleteo são apresentados e discutidos separadamente com base nas médias obtidas para cultivar e ambientes (Tabelas 6 e 7). Corroborando com esses resultados, Rocha (2007) também não encontrou diferenças significativas para a circunferência do coleteo da palma de óleo aos 12 meses de idade, em comparação de diferentes sistemas de cultivos intercalares em área de floresta alterada no Amazonas, alegando que essa similaridade foi explicada pela homogeneidade das plantas utilizadas no plantio. Esta pode ser a provável explicação para não ter existido diferenças significativas entre as cultivares BRS C-2528, BRS C-3701 e BRS C-2301 dentro do mesmo ambiente de teste (savana e floresta alterada), haja vista, que esses materiais são bastante semelhantes entre-si já que são derivados do mesmo programa de melhoramento genético. Ou seja, o fator preponderante, no caso do crescimento da circunferência do coleteo, foram resultados das diferenças entre os ambientes.

De acordo com os dados da Tabela 6 houve diferença significativa entre os ambientes de savana e floresta alterada, na média das três cultivares, para a circunferência do coleteo, sendo que os incrementos totais, que correspondem ao ganho em crescimento no período dos 14 aos 34 meses de idade, de 121,1 cm em savana e de 192,1 cm, em floresta alterada. Da mesma forma ocorreu para os dados mensurados no início (14 meses de idade) e no final das avaliações (34 meses de idade), onde os valores obtidos em savana e floresta alterada diferiram significativamente.

O crescimento do coleteo da palma de óleo até os 3,5 anos ocorre apenas na horizontal e, é influenciado tanto por fatores genéticos quanto ambientais. Estresse hídrico, nutricional ou competição com plantas daninhas reduz o crescimento horizontal, prejudicando o desenvolvimento das plantas (GOMES JÚNIOR, 2010).

Tabela 7- Médias e amplitude de variação da circunferência do coleteo em centímetros de três cultivares de palma de óleo, avaliadas no período dos 14 aos 34 meses de idade, em ambientes de savana e floresta alterada de Roraima. Boa Vista, RR, 2012

Cultivares	Média (cm)	Amplitude (cm)
BRS C - 2528	169,1 a	93,6-250,0
BRS C - 3701	165,8 b	89,2-247,0
BRS C - 2301	169,4 a	97,2-253,0

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

Na região de floresta alterada as precipitações pluviárias foram maiores e com melhor distribuição ao longo dos meses que em área de savana, e a água é essencial para promover o crescimento das plantas e segundo Corley e Tinker (2009) altas temperaturas associadas a menores precipitações são fatores limitantes muito importantes para o crescimento da palma de óleo. Como em área de savana utilizou-se da irrigação para suprir a necessidade de água no período seco (outubro a março), a quantidade fornecida pode não ter sido suficiente e assim ter limitado o crescimento da circunferência do coleteo.

Rojas *et al.* (2005) avaliando três espécies para cobertura de solo na fase juvenil de cultivos da palma de óleo na Colômbia, em ambiente de floresta, verificaram que do segundo para o terceiro ano de idade houve incremento anual na circunferência do coleteo da palma de óleo em mais de 100 cm. Fazendo-se uma comparação com os resultados encontrados neste trabalho (Tabela 6) verifica-se que em área de savana, no período dos 14 aos 34 meses, o que corresponde a 20 meses, foi encontrado valor próximo (121,1 cm) ao relatado por Rojas *et al.* (2005) muito embora com maior idade das plantas, o que é aceitável, já que esse ambiente não é tradicionalmente utilizado com plantios de palma de óleo. Por outro lado, em ambiente de floresta alterada o incremento foi de 192,1 cm para o mesmo período de 20 meses, o que corresponde a aproximadamente 100 cm por ano, semelhante ao resultado relatado pelos autores supracitados.

Resultados obtidos para circunferência do coleteo em plantas de palma de óleo aos 30 e 38 meses de idade por Rocha (2007) e Rodrigues *et al.* (1993), mostraram valores situados entre 175,9 a 201,1 cm e 202,0 cm, respectivamente. Neste trabalho, aos 34 meses (Tabela 6) em ambiente de savana (205,5 cm) o resultado foi semelhante aos encontrados por esses autores, mas inferiores aos obtidos em ambiente de floresta alterada que alcançou aos 34 meses 294,5 cm.

Por outro lado, verifica-se na Tabela 7, que as cultivares de palma de óleo BRS C- 2528 e BRS C- 2301 não diferiram significativamente entre-si com relação à média obtida, no período de 14 a 34 meses de idade, para circunferência do coleteo, cujos valores foram de 169,1 e 169,4 cm, respectivamente. A cultivar BRS C-3701 apresentou média inferior as demais. Comparando-se, ainda, a amplitude de variação, verifica-se que os valores das médias iniciais e finais obtidas no intervalo do período avaliado, foram também maiores para as cultivares BRS C- 2528 e BRS C-2301.

Conclusões

No ambiente de floresta alterada, as cultivares apresentam desenvolvimento vegetativo superior ao obtido no ambiente de savana;

As cultivares BRS C-2528, BRS C-3701 e BRS C-2301 apresentam desenvolvimento vegetativo semelhante no ambiente de savana;

Em ambiente de floresta alterada destaca-se a cultivar BRS C-2301 por ter apresentado maior número de folhas emitidas e maior comprimento da folha 4.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos a: UFRR, ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia - POSAGRO e a Embrapa Roraima pela oportunidade de estudo; a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior - CAPES pela concessão de bolsa de estudo.

Literatura científica citada

- ALVARADO, A.; CHINCHILLA, C.; RODRIGUES, J. Desempenho de dos variedades de palma aceitera (Deli x AVROS y Deli x Ghana) plantadas a diferentes densidades en dos sitios en Costa Rica. **ASD Oil Palm Papers**, n 30, p 35-41. 2007.
- AZEVEDO, J. A de; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA M. F; CAROLINO DE SÁ, M. A. **Parâmetro de irrigação durante o período seco em plantas de dendê cultivadas no cerrado**. Embrapa Cerrado, 2008. 4p. (Comunicado Técnico, 146).
- BARCELOS, E.; SEGUIN, M.; BERTHAUD, J.; AMBLARD, P. Genetic diversity and relationship in American and African oil palm as revealed by RFLP and AFLP molecular markers. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1105-1114. 2002.
- BASTIDAS, S.; PEÑA, E.; REYES, R.; PÉREZ, J.; TOLOSA, W. Comportamiento agronómico del cultivar híbrido RC1 de Palma de aceite (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) x *Elaeis guineensis*. **Revista Corpoica-Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, v. 8, n. 1, p.5-11. 2007.
- BASTOS, T. X. MÜLLER, A. A. RAMALHO FILHO, A. PACHÊCO, N. A. GONSALVES, A. O. MONTEIRO, D. C. A. **Zonamento agroclimático e de riscos climáticos para o cultivo do dendezeiro no Estado do Pará**. Embrapa Amazônia Oriental: 2008. 27p. (Documentos 319).

- BASTOS, T. X.; MÜLLER, A. A.; PACHECO, N. A.; SAMPAIO, M. N.; ASSAD, E. D.; MARQUES, A. F. S. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do dendzeiro no estado do Pará. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.564-570. 2001.
- BRITO, O. L.; NATERA, J. R. M.; BARRIOS, R. Caracterización de variables de crecimiento de 17 progenies de palma aceitera (*Elaei guineensis* Jacq.) en el estado Monagas, Venezuela. **Revista UDO Agrícola**, v. 6 n. 1, p. 33-40. 2006.
- BULGARELLI, J.; CHINCHILLA, C.; ALVARADO, A. Curvas de crecimiento vegetativo en un cruce comercial Deli x AVROS. **ASD Oil Palm Papers**, n 24. p 30-31. 2002.
- CHIA, G. S.; LOPES, R.; CUNHA, R. N. V. ROCHA, R. N. C. da.; LOPES, M T. G. Repetibilidade da produção de cachos de híbridos interespecíficos entre o caiaué e o dendzeiro. **Revista Acta Amazônica**, v. 39(2) p. 249 – 254. 2009.
- CORLEY, R. H. V; TINKER, P.B. **La palma de aceite**. World Agriculture Series. Cuarta edición. Londres: Ed.Blackwell, 2009. 604 p.
- FERREIRA, D. SISVAR software: versão 4.6. Lavras: DEX/UFLA, 2003. Software. 2008.
- GOMES JÚNIOR, R. **Bases tecnológicas para a cultura da palma de óleo com ênfase na agricultura familiar**. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 110p.
- MACIEL, F. C. da S.; CORDEIRO, A. C. C.; CORREIA, R G.; SILVA, W. L. M. da; SILVA, M. W. da; LIMA, M. L. M. de. Desenvolvimento vegetativo da palma de óleo em ecossistemas de savana e floresta de Roraima. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 5, n. 3, p. 194-199. 2011.
- RAMALHO FILHO, A. MOTA, P. E. F. **Zoneamento Agroecológico, Produção e Manejo para a Cultura da Palma de Óleo na Amazônia**. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2010. 216p.
- ROCHA, R N C. **Culturas Intercalares para Sustentabilidade da Produção de Dendê na Agricultura Familiar**. 2007. 75f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- RODRIGUES, M.R.L. **Resposta de dendzeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) à aplicação de fertilizantes nas condições de médio Amazonas**. 1993. 81f. (Dissertação de Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- RODRIGUES, M.R.L. et al. **Avaliação do estado nutricional do dendzeiro: análise foliar (Reformulada)**. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006, 9p. (Circular Técnica 26).
- ROJAS, E. A. P.; CUESTA, R. R.; PÉREZ, S. E. B. Evaluacion del comportamiento de la etapa juvenil de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) bajo tres tipos de cultivo de cobertura en Tumaco Colombia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA, **Revista Regional Novidades Técnicas**, ano 6 n 6, 6p. 2005.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n. 03, p. 507-512, 1974.
- TAYLOR, M.; CHINCHILLA, C.; RODRÍGUEZ, W. Arquitectura de la hoja y estimados del área y peso seco en clones compactos de *Elaeis guineensis* Jacq. **ASD Oil Palm Papers**, n. 32, p. 27-47. 2008.
- TAN, K.; LEE, K.; MOHAMED, A.; BHATIA, S. Palm oil: Addressing issues and towards sustainable development. Renewable and Sustainable. **Energy Reviews**, v.13 n.2, p. 420-427. 2009.
- ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 40 p.