

Caracterização fenotípica e diversidade genética em subamostras de caiaué (*Elaeis oleifera*) de origem Coari

Sara de Almeida Rios¹, Raimundo Nonato Vieira da Cunha¹, Ricardo Lopes¹, Edson Barcelos¹, Paulo César Teixeira², Wanderlei Antônio Alves de Lima³ e Samuel Campos Abreu⁴

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar características vegetativas de subamostras de caiaué de origem Coari. As subamostras avaliadas constituem parte do Banco de Germoplasma de Caiaué da Embrapa Amazônia Ocidental. Foi avaliado um total de nove subamostras de caiaué coletadas em Coari, Amazonas, sem delineamento estatístico e com número variável de plantas por subamostra. Avaliou-se o comprimento da ráquis, o número de folíolos, o comprimento e largura de folíolo, comprimento do pecíolo e comprimento do estipe. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, adotando-se, ainda, a distância euclidiana média padronizada como medida de dissimilaridade e o método UPGMA para agrupamento hierárquico das subamostras, além da análise de dispersão gráfica utilizando-se a técnica de componentes principais. Os dados de dissimilaridade apontam a existência de variabilidade entre as nove subamostras avaliadas, porém, é necessária a avaliação dos dados de produção, em especial, extração de óleo, para que o estudo possa orientar os programas de melhoramento da palma de óleo.

INTRODUÇÃO

A palma de óleo (dendê) destaca-se entre as demais espécies oleaginosas por sua alta capacidade de produção de óleo por unidade de área, rendimento médio cerca de dez vezes maior que a produtividade da soja (SANTOS et al., 1998), em um arranjo de 138 plantas/ha. Os dados de produção apontam o Brasil como 11^a país produtor de óleo de palma, com um aumento de 39% na produtividade entre os anos de 2000 e 2008 (de 2,4 para 3,3 toneladas de óleo/ha) (FAOSTAT, 2008).

O programa de melhoramento genético da palma de óleo da Embrapa Amazônia Ocidental tem como foco atual a obtenção de híbridos interespecíficos entre a palma de óleo (*Elaeis guineensis*) e o caiaué (*Elaeis oleifera*), considerando as características de interesse herdadas do caiaué, a exemplo da resistência a pragas e doenças, em especial ao AF e fusariose, além do menor porte e elevado teor de ácidos graxos insaturados, o que traz enormes expectativas para incremento da produção e qualidade de óleo, consequentemente, sustentabilidade para a palmicultura. No entanto, raras são as informações sobre a caracterização fenotípica de subamostras de caiaué existentes no Banco de Germoplasma desta espécie na Embrapa. Portanto, considerando a importância dos recursos genéticos de caiaué, para o progresso sustentável dos programas de melhoramento da palma de óleo, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características vegetativas de subamostras de caiaué de origem Coari.

MATERIAL E MÉTODOS

As subamostras avaliadas constituem parte do Banco de Germoplasma de Caiaué (BAG) da Embrapa Amazônia Ocidental, estabelecidas no Campo Experimental do Rio Urubu (CERU), localizado a, aproximadamente, 150 km de Manaus, latitude 2°35' S, longitude 59°28' W.

Avaliaram-se nove subamostras de caiaué, oriundas de cachos de polinização aberta coletados em diferentes regiões de Coari, Amazonas, depositadas no BAG sem delineamento estatístico e com número variável de plantas por subamostra. As variáveis foram: comprimento da ráquis (CR), o número de folíolos (NF), o comprimento de folíolo (CF) (seis amostras por folha), largura de folíolo (LF) (seis amostras por folha), comprimento do pecíolo (CP) - todos considerando a terceira folha da espiral um (folha 17) como padrão - e comprimento do estipe.

O comprimento da ráquis foi feito considerando-se a distância entre os primeiros primórdios de folíolos até o ápice da folha. Para comprimento e largura de folíolo, utilizaram-se dados de seis folíolos (três folíolos à esquerda e outros três à direita) na parte mediana da ráquis (3/5 da longitude da mesma). O

1 Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM-10, Km 29, Caixa Postal 319 - Manaus/AM- Brasil - 69010-970. E-mail: sara.rios@cpaa.embrapa.br, raimundo.cunha@cpaa.embrapa.br, ricardo.lopes@cpaa.embrapa.br, edson.barcelos@cpaa.embrapa.br

2 Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador Embrapa Amazônia Ocidental. E-mail: paulo.teixeira@cpaa.embrapa.br

3 Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador Embrapa Amazônia Ocidental. E-mail: wanderlei.lima@cpaa.embrapa.br

4 Engenheiro Agrônomo, Analista Escritório de Negócios da Amazônia. E-mail: samuel.abreu@cpaa.embrapa.br

comprimento do estipe (AE) foi avaliado medindo-se a distância entre a base peciolar da folha 33 e a superfície do solo.

A área foliar (AF) foi obtida por meio da estimativa: $AF = 0,55 \times NF \times (LF \times CF)$, onde 0,55 é um índice de correção padrão (CORLEY e TINKER, 2003). Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, utilizando-se o software Genes (CRUZ, 1998). Adotaram-se, ainda, a distância euclidiana média padronizada como medida de dissimilaridade, o método UPGMA para agrupamento hierárquico dos cultivares e a técnica de componentes principais para análise de dispersão gráfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a inexistência de delineamento experimental, as análises estatísticas foram descritivas, permitindo apenas o agrupamento com base na distância euclidiana média padronizada por UPGMA e, também a dispersão pelo método de componentes principais.

As tabelas 1 e 2 descrevem as médias, variâncias e desvio padrão para cada subamostra avaliada, podendo ser observado um coeficiente de variação geral entre 6,98 % para número de folíolos (NF) e 14,86 % para área foliar (AF) (Tabelas 1 e 2). A subamostra 237 apresentou a menor média dentre todas as características avaliadas, exceto para comprimento do pecíolo (CP) (Tabelas 1 e 2). A área foliar variou entre médias de 4,10 m² (subamostra 237) a 6,55 m² (subamostra 227) (Figura 1) e os maiores comprimentos de ráquis (CR) foram verificados para as subamostras 226, 227 e 228, de 466,96 cm, 458,78 cm e 450,86 cm, respectivamente.

Considerando a existência de correlação positiva e significativa entre frutos frescos no cacho e as variáveis NF, LF e CF (KUSHAIRI et al., 1999), destacam-se as subamostras 227, 232 e 231, as quais apresentaram, respectivamente, os maiores valores para estas características (Tabela 1).

Tabela 1: Média, coeficiente de variação e desvio padrão das variáveis comprimento de ráquis (CR), número de folíolos (NF), comprimento de folíolo (CF) e largura do folíolo (LF) em nove subamostras (SB) de caiaué coletadas em diferentes locais de Coari/AM

SB	CR			NF			CF			LF		
	$\bar{Y}$	CV (%)	σ	$\bar{Y}$	CV (%)	σ	$\bar{Y}$	CV (%)	σ	$\bar{Y}$	CV (%)	σ
226	466,96	6,59	30,77	172,95	6,26	10,82	121,69	6,96	8,47	5,25	8,29	0,44
227	458,78	8,54	39,20	188,00	6,17	11,61	115,34	8,92	10,29	5,49	8,51	0,47
228	450,86	9,14	41,21	178,12	7,48	13,33	117,84	8,95	10,55	4,89	11,78	0,58
231	420,72	7,57	31,86	163,41	7,76	12,68	129,00	10,06	12,98	5,29	9,15	0,48
232	445,27	9,85	43,84	162,10	7,97	12,92	118,14	10,04	11,87	5,92	12,36	0,73
234	401,68	9,31	37,41	161,00	5,28	8,50	117,79	8,32	9,80	5,26	8,83	0,46
235	414,11	9,84	40,73	162,00	5,82	9,42	116,78	6,90	8,05	5,47	10,30	0,56
236	356,74	8,23	29,37	168,80	9,89	16,69	95,76	8,43	8,07	5,56	12,93	0,72
237	352,29	8,06	28,41	143,90	6,17	8,88	101,15	7,10	7,18	5,13	8,59	0,44
$\bar{Y}$ geral	418,60	8,57	35,87	166,70	6,98	11,65	114,83	8,41	9,70	5,36	10,08	0,54

SB = subamostra; $\bar{Y}$ = média; CV = coeficiente de variação; σ = desvio padrão

A altura do estipe foi menor para as subamostras 236 (55,23 cm) e 237 (63,96 cm). Estas variáveis, sozinhas, não permitem inferir sobre a qualidade das subamostras avaliadas, quanto ao seu potencial genético, visto que o objetivo do melhoramento da palma de óleo é incrementar a produção e qualidade de óleo. No entanto, considerando a existência de correlações positivas entre as variáveis avaliadas neste trabalho e variáveis de produção (KUSHAIRI et al., 1999), os dados preliminares apresentados são importantes, dada a escassez de informações para o caiaué.

Tabela 2: Média, coeficiente de variação e desvio padrão das variáveis comprimento do pecíolo (CP), largura do pecíolo (LP), profundidade do pecíolo (PP) e altura do estipe (AE) em nove subamostras (SB) de caiaué coletadas em diferentes locais de Coari/AM

SB	CP			LP			PP			AE		
	$\bar{Y}$	CV (%)	σ	$\bar{Y}$	CV (%)	σ	$\bar{Y}$	CV (%)	σ	$\bar{Y}$	CV (%)	σ
226	166,44	11,96	19,90	5,12	8,30	0,42	3,26	7,38	0,24	111,86	12,28	13,74
227	176,50	10,07	17,77	4,92	9,25	0,45	3,39	8,59	0,29	120,53	13,40	16,15
228	155,63	11,43	17,78	5,01	11,00	0,55	3,26	12,65	0,41	123,42	9,85	12,16
231	163,35	13,35	21,80	5,01	8,86	0,44	3,34	7,03	0,23	88,12	12,78	11,26
232	200,66	10,62	21,32	4,89	9,19	0,45	3,24	11,00	0,36	78,90	21,56	17,01
234	168,28	10,80	18,17	4,50	8,25	0,37	3,00	8,31	0,25	89,53	13,88	12,43
235	164,88	10,81	17,82	4,56	8,04	0,37	2,98	8,85	0,26	90,50	11,30	10,23
236	155,36	9,73	15,12	3,90	7,62	0,30	2,63	8,09	0,21	55,23	17,89	9,88
237	169,35	8,74	14,81	3,78	10,93	0,41	2,63	9,48	0,25	63,96	14,73	9,42
$\bar{Y}_{geral}$	168,94	10,83	18,28	4,63	9,05	0,42	3,08	9,04	0,28	91,34	14,19	12,48

SB = subamostra; $\bar{Y}$ = média; CV = coeficiente de variação; σ = desvio padrão

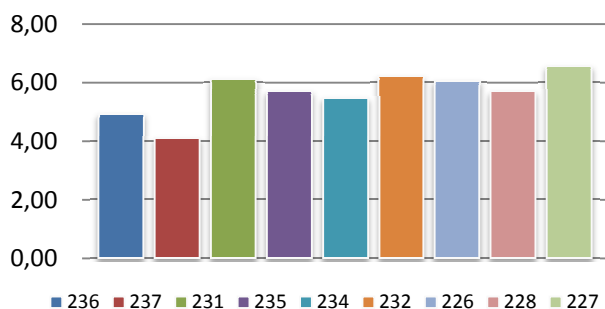


Figura 1: Médias de Área foliar (cm²) de plantas oriundas de nove subamostras de caiaué(236, 237, 231, 235, 234, 232, 226, 228 e 227) coletadas em diferentes locais de Coari/AM.

Verificaram-se, hierarquicamente, três diferentes padrões de similaridade genética, considerando o índice de dissimilaridade de 60 a 70%, com maior similaridade entre as subamostras 235, 234, 231, 226, 228 e 227. A subamostra 232, neste mesmo índice, mostrou-se isolada das demais e, 236 e 237 apresentaram similaridade entre si (Figura 2). O dendrograma foi utilizado como forma de visualizar o padrão de relacionamento genético entre as subamostras o qual, em conjunto com as técnicas de agrupamento e análises visuais de dispersão, possibilitam uma visualização do grau de divergência genética entre as subamostras sob avaliação.

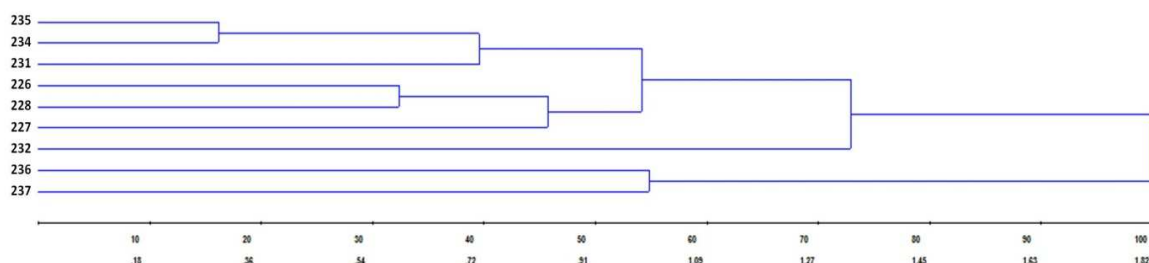


Figura 2: Dendrograma obtido pelo método UPGMA, utilizando-se como medida de dissimilaridade a distância euclidiana média padronizada a partir de nove variáveis fenotípicas, considerando-se nove subamostras de caiaué coletadas em diferentes locais de Coari/AM.

Por meio da metodologia de componentes principais, pôde-se verificar que dois componentes explicam uma percentual maior que 80 (dados não apresentados), ou seja, a dispersão gráfica em duas dimensões é apropriada, sem que haja distorção.

A figura 2 mostra a dispersão das subamostras num plano bidimensional, observando-se a formação de 3 grupos principais: grupo I constituído pelas subamostras 236 e 237; o grupo II por 232 e o grupo III composto pelas subamostras 235, 234, 231, 226, 227 e 228, resultado que está de acordo com a hierarquia apresentada pelo dendrograma UPGMA na Figura 1, considerando um ponto de corte entre 60 e 70 % de dissimilaridade.

Os dados de dissimilaridade tanto por dendrograma quanto por dispersão gráfica apontam a existência de variabilidade entre as subamostras avaliadas, porém, é necessária a avaliação dos dados de produção, em especial, extração de óleo, para que o estudo da diversidade genética nestas subamostras possa orientar os programas de melhoramento de dendezeiro.

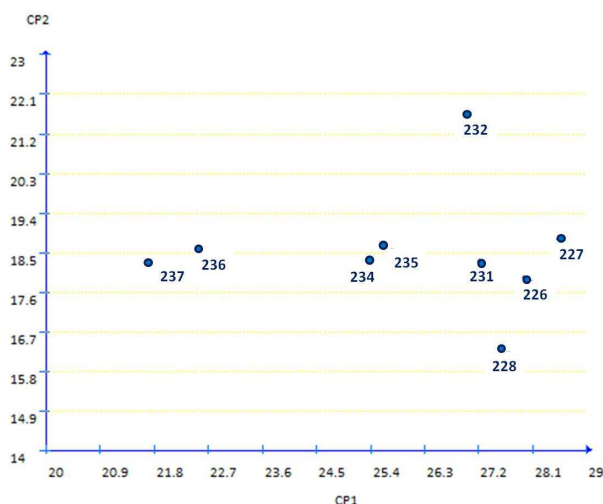


Figura 2: Dispersão gráfica de nove subamostras de caiaué, de origem Coari, em relação ao primeiro e ao segundo componente principal, estabelecidos pela combinação linear de nove características fenotípicas.

AGRADECIMENTOS

À FAPEAM pela disponibilização de recursos para divulgação deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORLEY, R.H.V.; TINKER, P.B. The oil palm. 4th edition. Blackwell Science Ltd. 2003. 562p.
- CRUZ, C.D. Genes - Software for experimental statistics in genetics. Genetic and Molecular Biology, v. 21, p. 135-138, 1998.
- FAOSTAT – Production/Crop Processed. 2008. Disponível em:
<<http://faostat.fao.org/site/636/default.aspx#ancor>>. Acessado em: 10 de dezembro de 2010.
- KUSHAIRI, A.; RAJANAIDU, N.; JALANI, B.S.; ZAKRI, A.H. AGRONOMIC PERFORMANCE AND GENETIC VARIABILITY OF Dura x Pisifera PROGENIES. Journal of Oil Palm Research, v. 1P, n.2, p. 1-24, 1999.
- SANTOS, M.A.S. dos; D'ÁVILA, J.L.; COSTA, R.M.Q. da; COSTA, D.H.M.; REBELLO, F.K.; LOPES, M.L.B. O comportamento do mercado do óleo de palma no Brasil e na Amazônia. Estudos setoriais, 11. Belém, Pará, 1998. 27p. Disponível em:
<http://www.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/includes/institucional/arquivos/biblioteca/artigos/agro_negocios/EstSetorial11.pdf>. Acesso em: 06 de dezembro de 2010.