

DIVERGÊNCIA EM MACAÚBA BASEADA EM ANÁLISES DE ÁCIDOS GRAXOS

LÉO DUC HAA CARSON SCHWARTZHAUPT DA CONCEIÇÃO¹, ROSEMAR ANTONIASSI¹, NILTON TADEU VILELA JUNQUEIRA¹, MARCELO FIDELES BRAGA¹, ADELIA FERREIRA DE FARIA MACHADO¹, JOICE BARBOSA ROGÉRIO², HUMBERTO RIBEIRO BIZZO¹, PRISCILA RODRIGUES DE CASTRO³

INTRODUÇÃO

Existem diversos relatos de utilização tradicional da macaúba como fonte de óleo para fabricação de sabão e uso na alimentação, além do aproveitamento das folhas, endocarpo e utilização da farinha da polpa. A utilização do óleo para as diversas finalidades é determinada pela composição de ácidos graxos que está associada ao valor nutricional e suas características físicas e químicas. Mudanças na composição de ácidos graxos através do melhoramento convencional são possíveis de acordo com Feher (2007) e tem sido bem sucedidas na cultura da soja para atender o mercado consumidor. Estudos de divergência genética em macaúba relacionados a composição de ácidos graxos são inexistentes e podem ser importantes para direcionar estratégias de melhoramento visando atender as necessidades do mercado de óleos. Sendo assim, objetivou-se quantificar a variabilidade genética de 22 genótipos de macaúba caracterizados quanto ao perfil de ácidos graxos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram caracterizadas populações naturais (maciços) de quatro regiões: regiões de Montes Claros, e Lavras em Minas Gerais, região de Formosa, em Goiás, e Distrito Federal (Tabela 1).

Tabela 1. Número de genótipos de macaúba e locais de coleta de amostras para caracterização do perfil de ácidos graxos.

População	Número de genótipos	Municípios de coleta
1 - Região de Montes Claros-MG	5	Mirabela-MG
	2	Coração de Jesus-MG
2 - Região de Lavras-MG	2	Ingaí-MG
	2	Núcleo Rural Jardim-DF
3 - Distrito Federal	2	Núcleo Rural Buriti Vermelho-DF
	3	Planaltina-DF
4 - Formosa-GO	1	Núcleo Rural Rio Preto-DF
	5	Formosa-GO

Os frutos de macaúba foram coletados a partir de cachos maduros, congelados e enviados ao laboratório especializado. Para análise da composição em ácidos graxos, os ésteres metílicos

¹Pesquisadores da Embrapa, emails: leo.carson@embrapa.br; rosemar.antonassi@embrapa.br; nilton.junqueira@embrapa.br; marcelo.fideles@embrapa.br; adelia.faria-machado@embrapa.br; humberto.bizzo@embrapa.br.

²Bolsista CNPq/Embrapa, email: joicebr_22@hotmail.com.

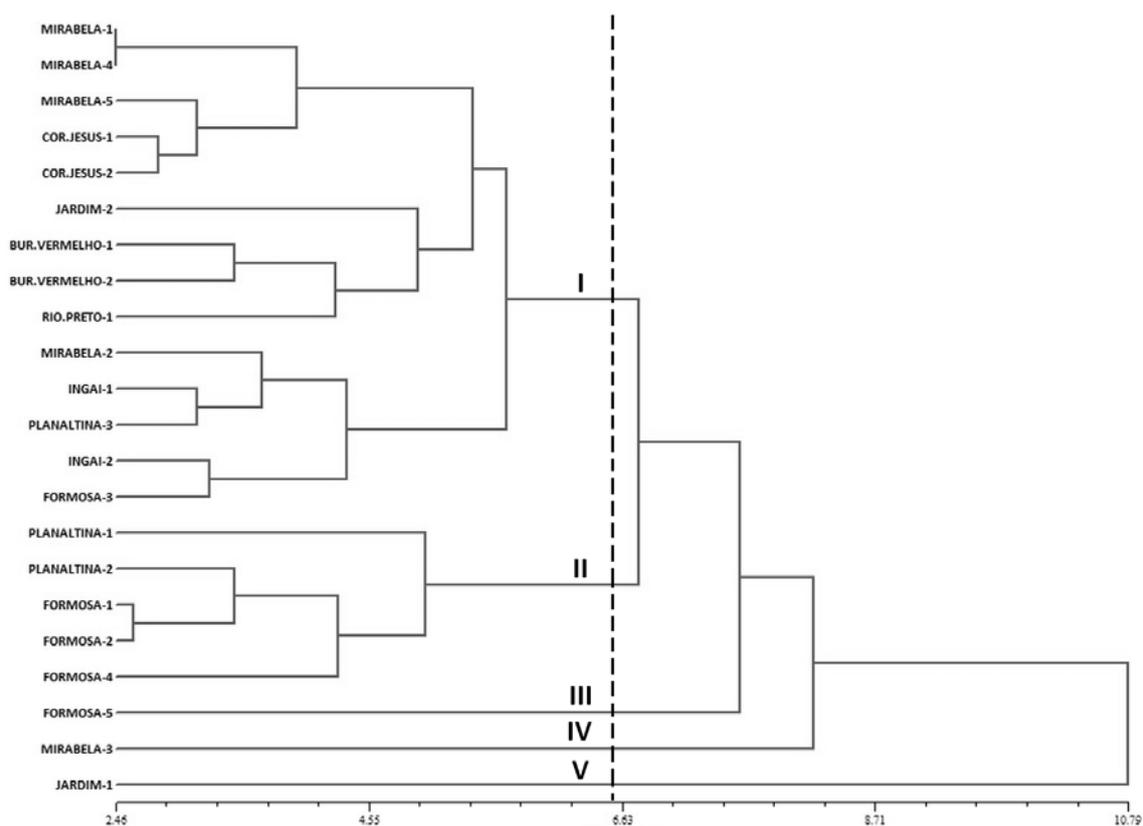
³ Estagiária da Embrapa Cerrados do curso de Agronomia da UPIS/Planaltina-DF, email: priscila_ggf@hotmail.com.

29 foram preparados de acordo com o método Hartman e Lago (1973) e analisados por cromatografia
30 em fase gasosa em equipamento Agilent 6890, equipado com se coluna capilar de sílica fundida de
31 filme de cianopropilsiloxano (60m x 0,32mm x 0,25µm) e programação de temperatura conforme
32 descrito: temperatura inicial de 100°C por 3 min; de 100 a 150°C com rampa de 50°C/min; de 150 a
33 180°C com rampa de 1°C/min; de 180 a 200°C com rampa de 25°C/min e na temperatura final de
34 200°C por 10 min. Foi injetado 1µL de amostra em injetor aquecido a 250°C operado no modo de
35 divisão de fluxo de 1:50. Realizou-se a identificação por comparação dos tempos de retenção com
36 os padrões da NU-CHEK Prep, Inc. (ELYSIAN, MN) e a quantificação foi realizada por
37 normalização interna. Foram realizados procedimentos de estatística multivariada: (i) estimativa das
38 distâncias genéticas entre os genótipos a partir das distâncias Euclidianas calculadas com base nos
39 caracteres avaliados; (ii) agrupamento dos genótipos por meio do método hierárquico UPGMA; (iii)
40 avaliação da qualidade do agrupamento pela estimativa dos valores de distorção, stress e correlação.
41 Para avaliação da eficiência da representação gráfica da análise de agrupamento foi considerada a
42 classificação proposta por Kruskal (1964) para os níveis de stress. As análises foram realizadas com
43 auxílio dos softwares Genes (CRUZ, 2001) e NTSYS pc 2.1 (ROHLF, 2000).

44

45 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

46 Os resultados permitiram a estruturação de cinco grupos entre os 22 genótipos de macaúba
47 (Figura 1). A maior distância encontrada foi entre Mirabela-3 e Jardim-1 e a menor entre os
48 genótipos Mirabela-1 e Mirabela-4. O maior agrupamento (grupo I) apresentou três subdivisões,
49 com tendência de formação de subgrupos conforme a origem geográfica, sendo um formado por
50 genótipos da região norte de Minas Gerais (Mirabela e Coração de Jesus) e outro formado por
51 genótipos do Distrito Federal (Núcleos Rurais Jardim, Buriti Vermelho e Rio Preto). O terceiro
52 subgrupo não houve esta tendência, porém estão inseridos os dois genótipos de Ingaí-MG. O grupo
53 II foi formado por genótipos de Formosa (Formosa-1, Formosa-2 e Formosa-3) e Planaltina
54 (Planaltina-1 e Planaltina-2). Formosa-5, Mirabela-3 e Jardim-1 cada genótipo formou um grupo
55 (grupos III, IV e V, respectivamente). O valor encontrado para o coeficiente de correlação
56 cofenético (0,81) foi altamente significativo segundo o teste-t. Os ácidos graxos oleico e linoleico
57 na polpa foram os caracteres químicos que mais contribuíram para divergência total e diferenciação
58 dos genótipos (Tabela 2) e explicaram 37,5% da variação total observada. O total de insaturados, o
59 total de saturados e o percentual de ácido palmítico da polpa também tiveram contribuição
60 relevante, semelhante ao total de ácidos graxos insaturados, saturados e o percentual de ácido
61 láurico da amêndoa (6,5-9,5%). Ciconini et al. (2010) encontraram variação nos ácidos graxos para
62 genótipos da região central do Mato Grosso do Sul e observaram alto teor de ácidos graxos
63 insaturados no óleo de polpa da macaúba, em razão, principalmente, do alto conteúdo de ácido oleico.



64
65 **Figura 1.** Dendrograma das 22 subamostras de macaúba classificadas segundo distância Euclidiana
66 obtido pelo método de agregação UPGMA (*Unweighted Pair-Group Average*).
67

68 **Tabela 2.** Contribuição relativa das variáveis avaliadas para divergência apresentada entre os
69 genótipos de macaúba baseada na estatística de Singh (1981).

Caráter	S.j*	Contribuição Relativa (%)
Láurico (C12:0) na polpa (%)	4.5921	0.00
Mirístico (C14:0) na polpa (%)	7.7377	0.01
Palmítico (C16:0) na polpa (%)	8318.6834	8.57
Palmitoleico (C16:1) na polpa (%)	1721.9047	1.77
Esteárico (C18:0) na polpa (%)	904.4428	0.93
Oleico (C18:1) na polpa (%)	22490.8734	23.18
Linoleico (C18:2) na polpa (%)	13972.4143	14.40
Linolênico (C18:3) na polpa (%)	813.6032	0.84
Araquídico (C20:0) na polpa (%)	1.7366	0.00
Total Ác. Graxos Insaturados na polpa (%)	9214.8684	9.50
Total Ác. Graxos Saturados na polpa (%)	7617.7282	7.85
Relação Polinsaturados/Saturados na polpa (%)	81.9391	0.08
Caprílico (C8:0) na amêndoa (%)	363.0764	0.37
Cáprico (C10:0) na amêndoa (%)	348.5154	0.36
Láurico (C12:0) na amêndoa (%)	7750.3392	7.99
Mirístico (C14:0) na amêndoa (%)	398.2676	0.41
Palmítico (C16:0) na amêndoa (%)	799.6097	0.82
Esteárico (C18:0) na amêndoa (%)	100.7057	0.10
Oleico (C18:1) na amêndoa (%)	6514.1368	6.71
Linoleico (C18:2) na amêndoa (%)	128.3338	0.13
Araquídico (C20:0) na amêndoa (%)	0.6275	0.00
Total Ác. Graxos Insaturados na amêndoa (%)	7733.4577	7.97
Total Ác. Graxos Saturados na amêndoa (%)	7744.5579	7.98
Relação Polinsaturados/Saturados na amêndoa (%)	0.0499	0.00

70

71 O valor de stress obtido (19,01%) é classificado como “bom” (KRUSKAL, 1964). Estes
72 critérios sugerem um ajuste entre a matriz de distância genética e a representação gráfica em
73 dendograma e confiabilidade técnica nas inferências relatadas (Tabela 3).

74

75 **Tabela 3.** Eficiência da representação gráfica das distâncias genéticas pelo método UPGMA por
76 meio da correlação entre distâncias originais e valores cofenéticos, do grau de distorção e valores de
77 stress.

Estatística	Valor
Correlação cofenética (CCC)	0,81 * *
Distorção (%)	3,64
Stress (%)	19,01

78 **: correlação significativa a 1% de probabilidade pelo teste-t.

79

80

CONCLUSÕES

81 Os resultados indicam uma variabilidade na composição química dos óleos, relacionada
82 aos teores de ácidos graxos encontrados na polpa e amêndoa dos 22 genótipos caracterizados. A
83 separação dos genótipos em grupos poderá fornecer subsídios para o direcionamento na coleta e
84 conservação de recursos genéticos e no cruzamento envolvendo progênies destes genótipos.

85

86

AGRADECIMENTOS

87 À Finep, CNPq e Petrobrás pelos financiamentos e concessão de bolsas à alunos de
88 graduação e pós-graduação.

89

90

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 91 CICONINI, Gabrielly; FAVARO, Simone Palma.; SOUZA, Crissia Fernanda Tapeti; MIYAHIRA,
92 Maria Amélia Malaquias CORRÊA, Amanda.; PLEIN, Guilherme da Silva SOUZA, Josiana Lopes
93 Cavalcante SANTOS, Gabriel Pinheiro. Óleo de polpa da Macaúba: Variabilidade das
94 características físico-químicas em plantas do Mato Grosso do Sul. In: IV Congresso Brasileiro de
95 Mamona & I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, 2010, João Pessoa. **Anais do IV**
96 **Congresso Brasileiro de Mamona & I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas**,
97 João Pessoa:, 2010.
- 98
- 99 FEHR, W.R. Breeding for Modified Fatty Acid Composition in Soybean. **Crop Science**, v.47, p.72-
100 87, 2007.
- 101
- 102 HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. Rapid Preparation of fatty acid methyl esters from lipids.
103 **Laboratory Practice**, v. 22, n. 4, p. 475-476, 1973.
- 104
- 105 KRUSKAL, J.B. Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a non-metric
106 hypothesis. **Psychometrika**, Richmond, v.29, p.1-27, 1964.
- 107
- 108 SCHNEBLY, S. R., FEHR, W. R. Effect of years and planting dates on fatty acid composition of
109 soybean genotypes. **Crop Science**, v.33, p.716-719, 1993.