

## Estudo da diversidade genética de famílias segregantes de macaúba (*acrocomia aculeata*)

Lucas Miguel (FUP/UNB, lucassmiguel@gmail.com), Lorena da Conceição Santos (FUP/UNB, lorena-santos@hotmail.com), Bruno Galvêas Laviola (Embrapa Agroenergia, bruno.laviola@embrapa.br), Alexandre Alonso Alves (Embrapa Agroenergia, alexandre.alonso@embrapa.br), Tatiana Barbosa Rosado (FUP/UNB, tatianarosado@unb.br)

**Palavras Chave:** macaúba, biodiesel, diversidade genética, melhoramento genético

### 1 - Introdução

A macaúba é uma matéria-prima da biodiversidade brasileira que apresenta grande potencial como fonte alternativa na produção de biodiesel.

Apesar das potencialidades do cultivo de macaúba, a espécie está atualmente em processo de domesticação (TEIXEIRA et al., 2014). Avaliações da precisão de seleção em genótipos potencialmente promissores com base em dados fenotípicos são fundamentais para identificação de materiais para futuro lançamento de cultivares melhoradas podendo fornecer informações e garantias do potencial de produção. Dessa forma, os objetivos deste trabalho foram: (i) avaliar características morfológicas em 15 famílias de meios-irmãos de macaúba, (ii) estimar parâmetros genéticos e, ainda, (iii) estimar a diversidade genética das progênes.

### 2 - Material e Métodos

O estudo foi realizado com o banco de germoplasma de macaúba localizado na área da Embrapa Cerrados. O experimento foi conduzido com 15 famílias de meios-irmãos com 15 indivíduos por família. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com cinco repetições, três plantas por parcela. As características fenotípicas analisadas foram: altura da planta (m), projeção da copa na linha (m) e projeção da copa entre linha (m).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), para verificar a existência de variabilidade genética entre as progênes pelo teste F a 5% de probabilidade. Posteriormente foram estimados os parâmetros genéticos componente quadrático genótipo ( $\sigma^2g$ ); componente quadrático da interação genótipo x ano ( $\sigma^2ga$ ); variância residual ( $\sigma$ ); herdabilidade ( $h^2$ ); correlação interclasse (CI); coeficiente de variação genético (CVg); e razão CVg/CVa.

A importância dos caracteres em relação à divergência genética entre as famílias foi estudada por meio do método de Singh (SINGH, 1981). As estimativas dos coeficientes de repetibilidade foram obtidas pelos métodos de análise de variância (ANOVA), componentes principais com base na matriz de correlações (CPC) e de covariâncias (CPCV).

Para o estudo de diversidade foi utilizada a distância generalizada Mahalanobis ( $D_2$ ) para se estabelecer a matriz de dissimilaridade genética entre as famílias avaliadas. As famílias foram agrupadas por meio do método hierárquico Unweighted pair-group method using arithmetic averages (UPGMA). Foi realizada também o agrupamento pelo método de otimização de Tocher. Todas as análises foram realizadas no programa Genes (CRUZ, 2013).

### 3 - Resultados e Discussão

Constou-se diferença significativa a 1% de probabilidade para todas as três características avaliadas (Tabela 1), o que significa que há variabilidade entre as progênes. A existência de variabilidade genética entre as plantas avaliadas é fundamental para o progresso genético com a prática da seleção (CRUZ et al., 2011).

Verificou-se que a estimativa da herdabilidade foi mais alta para a característica altura enquanto que para as demais características foi relativamente baixa. Esses resultados são semelhantes aos encontrados no trabalho de Domiciano et al. (2015) onde a estimativa de herdabilidade foi 50,24% para altura.

Quando as estimativas de herdabilidade são analisadas juntamente com os dados obtidos para os coeficientes de variação genético (CVg) e experimental (CVe) (cuja razão CVg/CVe na maioria dos casos se aproxima de 0,5), averigua-se que o melhoramento da macaúba para características morfológicas é possível de ser feito por meio da seleção de genótipos superiores.

**Tabela 1.** Análise de variância (ANOVA) e parâmetros genéticos associados às características fenotípicas

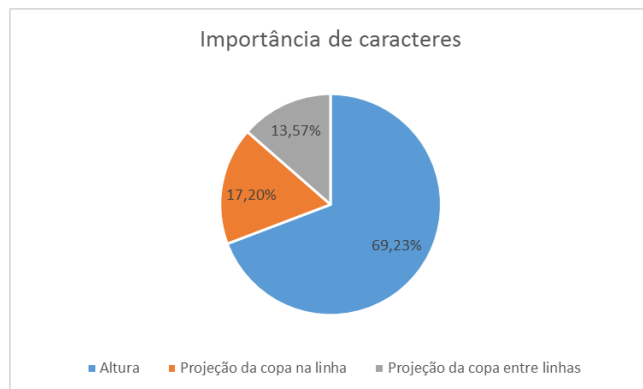
Fonte de variação	GL	ALTURA	PNL	PEL
Blocos	4	1,83	1,56	6,21
Tratamento	14	2,47**	0,56 ns	6,47 ns
Ambiente	2	207,00**	215,8**	412,7**
TratXAmb	28	0,76**	0,34 ns	10,87 ns
Resíduo	176	0,39	0,36	57,15
Média		3,24	3,46	3,45
$\sigma^2g$		0,138	0,013	0,00917
$\sigma^2ga$		0,074	-0,0035	0,0127
$\sigma^2r$		0,397	0,359	0,3247
$h^2$ (%)		83,94	35,98	29,747
CI		25,84	3,567	2,7454
CVg		11,47	3,329	2,773
Razão		0,590	0,192	0,168
CVg/CVe				

\*\* significativo a 1% de probabilidade. ns não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Grau de liberdade: GL; componente quadrático genótipo ( $\sigma^2g$ ); componente quadrático da interação genótipo x ambiente ( $\sigma^2ga$ ); variância residual ( $\sigma^2r$ ); coeficiente de determinação genotípico ( $h^2$ ); correlação interclasse (CI); coeficiente de variação genético (CVg); e razão CVg/CVa.

O coeficiente de variação genético foi de magnitude mediana para o caráter altura (11,47%) e baixo para projeção da copa na linha (3,32%) e para projeção da copa entre linha (2,77%). Isso significa que o caráter altura

expressou maior variação genética entre progênes, isto é, maior potencial para seleção.



**Figura 1:** Contribuição relativa de caracteres (%) para diversidade genética obtida pelo método de Singh (1981).

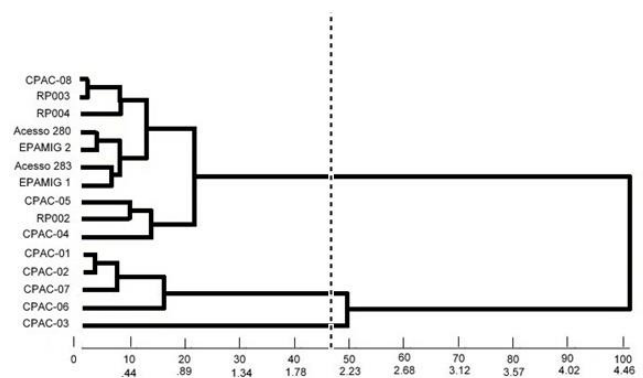
Com base nos resultados mostrados na figura 1, sugere-se o descarte da variável projeção da copa entre linha, pois contribuiu com apenas 13,57% na distinção quantitativa dos acessos.

As estimativas de repetibilidade refletem a manutenção da superioridade ao longo dos anos. As estimativas foram de baixa a alta magnitude, variando de 0,0597 a 0,9218 pelos métodos ANOVA, CPC e CPCV. A macaúba é uma espécie de ciclo longo, assim, a repetibilidade das variáveis pode não ser alta em idade juvenil. Isso ocorre porque, com o desenvolvimento das plantas, é esperado que o metabolismo se altere.

Pelo estudo de diversidade foi verificado que nas medidas de dissimilaridade, a maior distância foi verificada entre a família do acrônimo CPAC-03 (Formosa-GO) e RP004 (Rio Paranaíba-MG). E as famílias menos distantes geneticamente foram CPAC-08 (Tiros – MG, córrego Pimentas) e CPAC-10 (Rio Paranaíba-MG), sendo ambas coletadas no mesmo estado, mas em municípios diferentes (Tabela 1).

O dendograma gerado pelo método UPGMA evidenciou agrupamentos homogêneos (Figura 5). É possível perceber uma tendência de agrupamento de famílias. As famílias denominadas pelo acrônimo “CPAC”, por exemplo, tenderam a se agrupar, com a exceção da família CPAC-4 - que se agrupou junto às famílias denominadas pelo acrônimo EPAMIG e aos demais acessos de Macaúba - e da família CPAC-03 que não se agrupou com as demais. Três grupos foram formados. O grupo 1 é composto pelas famílias do acrônimo RP (Rio Paranaíba) de MG, pelos acessos do banco de germoplasma de Minas Gerais (MG) e pelas as famílias da EPAMIG (MG). O grupo 2 é composto por quatro famílias do CPAC (duas de MG e duas do DF) e o grupo 3 por uma única família, a CPAC-03 (Goiás).

O resultado apresentado faz coerência com o resultado determinado pelo agrupamento gerado pelo método de otimização de Tocher, que mostrou também existência de três grupos (Tabela 4).



**Figura 2.** Dendograma gerado pelo método UPGMA para as 15 famílias de Macaúba.

**Tabela 2.** Agrupamento das 15 famílias de Macaúba em três grupos pelo método de Tocher.

Grupos	Acessos								
	8	10	14	15	11	12	13	9	5
1	4								
2	1	2	7	6					
3	3								

#### 4 – Conclusões

Foi verificado a existência de variabilidade genética para as três características avaliadas que pode ser explorada para melhoramento genético da espécie.

As famílias avaliadas agrupam-se em três grupos distintos e a característica altura da planta foi a que mais contribui para dissimilaridade das famílias avaliadas.

#### 5 – Agradecimentos

FINEP, FAPDF.

#### 6 - Bibliografia

- TEIXEIRA, C. M.; ANDRADE, A.T.; PAES, J. M. V.; ANDRADE, J. P. R.; MOTOIKE, S.Y.; PIMENTEL, L.D. **Crescimento da macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart.) sob diferentes doses pós-plantio de nitrogênio, fósforo e potássio.** In: I Minas. I Congresso Brasileiro de Macaúba.
- SINGH, D. **The relative importance of characters affecting genetic divergence.** The Indian Journal of Genetics e Plant Breeding, v.41, p.237-245, 1981.
- CRUZ, C. D. **GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics.** Acta Sci., Agron, Maringá, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.
- CRUZ CD; FERREIRA FM; PESSONI LA. **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética.** Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011. 620p.
- DOMICIANO, G. P.; ALVES, A. A.; LAVIOLA, B.G.; CONCEICAO, L. D. H. C. S. **Parâmetros genéticos e diversidade em progênes de Macaúba com base em características morfológicas e fisiológicas.** Ciência Rural (UFSC), 2015.