

## **ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS E AGRUPAMENTOS PARA ESTIMATIVAS DE CARACTERES MORFO-AGRONÔMICOS ENTRE ACESSOS DE MURICI (*Byrsonima crassifolia* [L.] HBK)**

Azevedo, A.L.S.<sup>1</sup>; Cruz, E.L.O.<sup>2</sup>; Lopes, E.A.M.<sup>3</sup>; Silva, R.A.M.<sup>4</sup>

1. Engenheira agrônoma, discente egresso, Instituto Federal do Pará/IFPA, [andressalorraneazevedo@gmail.com](mailto:andressalorraneazevedo@gmail.com).
2. Engenharia agrônoma, discente egresso, Instituto Federal do Pará/IFPA, [erikalarissaoliveira@hotmail.com](mailto:erikalarissaoliveira@hotmail.com).
3. Engenheiro agrônomo, docente, Instituto Federal do Pará/IFPA, [eduardo.lopes@ifpa.edu.br](mailto:eduardo.lopes@ifpa.edu.br).
4. Engenheiro agrônomo, docente, Instituto Federal do Pará/IFPA, [ricardo.silva@ifpa.edu.br](mailto:ricardo.silva@ifpa.edu.br).

**Resumo:** O muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* [L.] H.B.K.) é uma planta nativa e de ocorrência de países da bacia Amazônica, do Norte e Nordeste brasileiro, com os frutos rico em fibras e vitaminas o que o coloca no mercado interno com grande potencial econômico e produtivo. O objetivo é analisar componentes principais para distinguir diferentes grupos de acesso de murici, com base na estimativa de caracteres morfo-agronômicos. Coletaram-se frutos maduros de 35 genótipos de muricizeiro obtidos do município de Conceição do Araguaia-PA (assentamento Geovamira, Jatobá e Bradesco) e de Juarina-TO para avaliarem 12 caracteres morfo-agronômicos, a partir de análise multivariada pela técnica de componentes principais obtido pelo programa computacional GENES. Os resultados demonstraram estimativa de variação de 86,27% para os caracteres ARC, CFR, MMC, REP e UMT. Verificou-se na dispersão gráfica a formação de seis agrupamentos, com distanciamento dos grupos IV e VI em relação aquele de maior número de genótipos, o grupo I. Conclui-se que o agrupamento gerado indica a presença de divergência genética, com a formação de grupos heteróticos.

**Palavras chave:** agrupamento, análise multivariada, componente principal, descritores fenotípicos.

## **ANALYSIS OF MAIN COMPONENTS AND GROUPINGS FOR ESTIMATES OF MORPHO-AGRONOMIC CHARACTERS BETWEEN ACCESSES OF MURICI (*Byrsonima crassifolia* [L.] HBK)**

**Abstract:** Muricize (*Byrsonima crassifolia* [L.] HBK) is a native plant that occurs in countries in the Amazon basin, in the North and Northeast of Brazil, with fruits rich in fiber and vitamins, which places it on the domestic market with great economic potential and productive. The objective is to analyze principal components to distinguish different accession groups of murici, based on the estimation of morpho-agronomic characters. Ripe fruits of 35 muricize genotypes obtained from the municipality of Conceição do Araguaia-PA (Geovamira, Jatobá and Bradesco settlement) and Juarina-TO were collected to evaluate 12 morpho-agronomic characters, from multivariate analysis using the principal components technique obtained by the computer program GENES. The results showed an estimated variation of 86.27% for the characters ARC, CFR, MMC, REP and UMT. It was verified in the graphic dispersion the formation of six clusters, with groups IV and VI distancing themselves from the one with the largest number of genotypes, group I. It is concluded that the generated cluster indicates the presence of genetic divergence, with the formation of heterotic groups.

**Key words:** clustering, multivariate analysis, main component, phenotypic descriptors.

### **Introdução:**

O murici (*Byrsonima crassifolia* [L.] H.B.K.) tem nome originado do tupi traduzido como “*árvore pequena*”, e conhecida pelos indígenas desde 1570 como *mureci*. Estima-se que o gênero *Byrsonima* tenha mais de 200 espécies sendo 100 delas distribuídas no Brasil. A sua

rusticidade chama atenção pelo fácil cultivo em solos basicamente pobres, sua pouca necessidade hídrica e sua forte resistência à pragas e doenças, estando assim livre de contaminação por agrotóxicos tornando o murici uma fruta de consumo seguro e baixo custo de produção. Apesar da importância econômica do murici, há uma carência no estudo de caracteres morfo-agronômica, e que possa expressar toda a diversidade genética da espécie. Para isso, torna-se necessário obter informações fenotípicas que possam nortear a seleção de genótipos promissores, afim de inclui-lo em um futuro programas de melhoramento. Logo a avaliação e a caracterização deve partir de uma coleção de germoplasma de murici de ocorrência natural. O objetivo é analisar componentes principais para distinguir diferentes grupos de acesso de murici, com base na estimativa de caracteres morfo-agronômicos.

### Material e Métodos:

Os germoplasma de murici (*B. crassifolia* [L.] HBK) objeto do estudo de ocorrência natural, localizados nos municípios de Conceição do Araguaia-PA sendo que 30 acessos foram coletados nos assentamentos Geovamira (10), Jatobá (10) e Bradesco (10), enquanto que no município de Juarina-TO foram reunidos 5 acessos.

O total de 35 acessos tiveram seus descritores morfológicos e agrônômicos (fenotípicos) determinados, obtidos de plantas (indivíduos) e frutos maduros caídos no chão com maturação fisiológica de colocação amarelo intenso e consistência firme. Assim foram mensurados 12 descritores fenotípicos, como: altura da planta, ALP (m); diâmetro a altura do peito, DAP (cm); área da copa, ARC (m<sup>2</sup>); espessura da casca, ESC (mm); umidade do tronco, UMT (%); comprimento do fruto, CFR (mm); diâmetro do fruto, DFR (mm); relação do comprimento/diâmetro do fruto, RCD (mm); massa média da casca, MMC (g); massa média da polpa, MMP (g); massa média de frutos, MMF (g); e rendimento de polpa, REP (%).

A diversidade entre os genótipos foi avaliada estimando a variância obtida da matriz de correlação e a observação em gráficos de dispersão, por meio da técnica dos componentes principais (CP), descrita por Pearson (1901) e posteriormente aplicada por Hotelling (1933, 1936), baseando-se apenas nas informações individuais de cada genótipo, sem a necessidade de dados com repetições e processados na opção “Análise multivariada/Componentes principais” do programa computacional GENES, versão 1990.2019.120 (CRUZ, 2008).

### Resultados e Discussão:

Os autovalores obtidos foram processados a partir dos valores médios e valores médios padronizados de 12 características morfo-agronômica avaliadas em 35 genótipos de murici indicando que a variância está associada a cada componente principal, e que os cinco primeiros (ARC, CFR, MMC, REP e UMT) explicam 86,27% da variabilidade total (Tabela 1).

**Tabela 1.** Estimativas de variância (autovalores) obtidas da matriz de correlação entre 12 características<sup>1</sup> morfo-agronômica avaliadas em 35 genótipos de murici (*B. crassifolia* [L.] HBK). Conceição do Araguaia-PA, 2019.

Componentes	Autovalores	Proporção explicada (%)	Proporção acumulada (%)	Destaque <sup>1</sup>	Recomendação
1	3,0239803	25,20	25,20	ARC	-
2	2,6179207	21,82	47,02	CFR	-
3	1,9854498	16,55	63,56	MMC	-
4	1,5746709	13,12	76,68	REP	-
5	1,1498303	9,58	86,27	UMT	-
6	0,5743332	4,78	91,05	ESC	Descarte
7	0,4502226	3,75	94,80	RCD	Descarte
8	0,283666	2,36	97,17	ALT	Descarte
9	0,1696199	1,41	98,58	DFR	Descarte

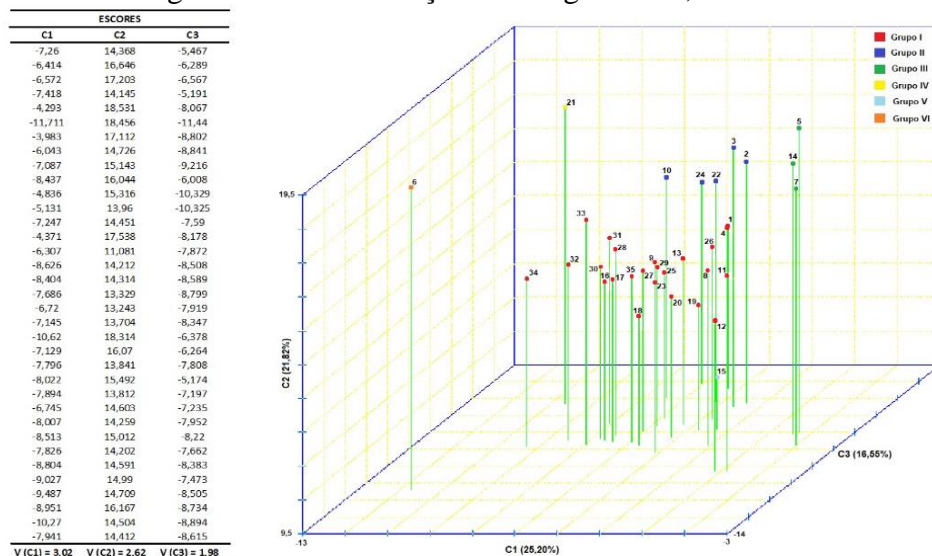
10	0,128959	1,07	99,65	DAP	Descarte
11	0,0413472	0,34	99,99	MMP	Descarte
12	0,0	0,0	100,0	MMF	Descarte

<sup>1/</sup>ALP: Altura da planta (m); DAP: Diâmetro a altura do peito (cm); ARC: Área da copa (m<sup>2</sup>); ESC: Espessura da casca (mm); UMT: Umidade do tronco (%); CFR: Comprimento do fruto (mm); DFR: Diâmetro do fruto (mm); RCD: Relação do comprimento/diâmetro do fruto (mm); MMC: Massa média da casca (g); MMP: Massa média da polpa (g); MMF: Massa média de frutos (g); e REP: Rendimento de polpa (%).  
Fonte: Autoria de dados de pesquisa coletados por Azevedo & Cruz (2019).

No trabalho de Lourenço et al. (2013) constataram variação alta para o caráter massa do fruto, comprimento do fruto e pouca variabilidade entre os genótipos para o rendimento de polpa, isso acaba retratando similaridade com os resultados encontrados na pesquisa, apresentado maior importância para a variável CFR (variação/autovalor de 2,61) em relação ao REP (variação/autovalor de 1,57). A exceção deste trabalho ficou para o caráter MMF não havendo variabilidade entre os genótipos testados, isso pode ser explicado provavelmente porque os indivíduos de uma pequena população de muricizeiros não estão causando alterações na frequência genotípica para o caráter MMF.

Os escores de cada genótipo, associados a esses componentes principais estão representados dispersos em gráfico tridimensional (Figura 1) pelos componentes principais C1, C2 e C3, visando a formação de agrupamentos de genótipos em grupos divergentes. Analisando então a distribuição dos genótipos no gráfico, se estiverem em condições de proximidade são considerados como similares, e em caso divergentes dissimilares.

**Figura 1.** Dispersão gráfica de 35 genótipos de murici (*B. crassifolia* [L.] HBK) em relação aos três primeiros componentes principais, estabelecidos pela combinação linear de 12 características morfo-agronômicas. Conceição do Araguaia-PA, 2019.



Conclui-se que há consistência para dissimilaridade entre os genótipos quando observou variância de 3,02 para o escore C1 (25,20%); 2,62 para C2 (21,82%); e 1,98 para C3 (16,55%).

Realizar o estudo para diversidade genética de variáveis relacionadas ao peso e tamanho dos frutos são importantes porque as variações estão associadas às características ambientais dos locais onde os genótipos ocorrem, bem como das características genéticas de suas matrizes. Então, genótipos sob diferentes condições ambientais acabam por sofrer seleção natural, favorecendo o desenvolvimento de indivíduos geneticamente adaptados, que apresentam características fenotípicas peculiares que os fazem diferirem de outros indivíduos pertencentes à mesma espécie (MORZELLE et al., 2015).

As informações da Figura 1, complementam aquelas da Tabela 2 em que foram estabelecidos a formação de seis agrupamentos divergentes. O grupo I envolve o maior deles,

com número de 24 genótipos, correspondendo a 68,57% de um total de 35 genótipos, proveniente das quatro localidades de coleta (Geovamira-PA, Jatobá-PA, Bradesco-PA e Juarina-TO). As maiores distâncias foram observadas nos grupos IV e VI ambos com um indivíduo, este com o genótipo 6 (Geovamira-PA) e aquele com o genótipo 21 (Bradesco-PA).

Os dois grupos ora citados distinguem-se dos demais, podendo assim, os genótipos serem sugeridos para a seleção e cruzamento intergrupos heteróticos para os caracteres ARC, CFR, MMC, REP e UMT. Assim o agrupamento gerado indica a presença de divergência genética, com a formação de grupos heteróticos, facilitando a seleção de genótipos divergentes para a melhoria através da geração de híbridos (VIANA & RESENDE, 2014).

**Tabela 2.** Agrupamento de 35 genótipos de murici (*B. crassifolia* [L.] HBK) com base nos componentes principais, Conceição do Araguaia-PA, 2019.

Grupo	Genótipos/Procedências*	Nº de acessos	Frequência (%)
I	35 (d), 34 (d), 33 (d), 32 (d), 31 (d), 30 (c), 29 (c), 28 (c), 27 (c), 26 (c), 25 (c), 23 (c), 20 (b), 19 (b), 18 (b), 17 (b), 16 (b), 13 (b), 12 (b), 11 (b), 9 (a), 8 (a), 4 (a), 1 (a)	24	68,57
II	24 (c), 22 (c), 10 (a), 3 (a), 2 (a)	5	14,28
III	14 (b), 7 (a), 5 (a)	3	8,57
IV	21 (c)	1	2,86
V	15 (b)	1	2,86
VI	6 (a)	1	2,86
Total		35	100

\*Geovamira-PA (a) Jatobá-PA (b), Bradesco-PA (c) e Juarina-TO (d). Fonte: Autoria de dados de pesquisa coletados por Azevedo & Cruz (2019).

### Conclusões:

A análise de componentes principais possibilitou a identificação de variação para caracteres morfo-agronômica (ARC, CFR, MMC, REP e UMT) e a formação de agrupamentos por meio da dispersão gráfica permitindo o exame visual da similaridade ou divergência dos indivíduos, observado os grupos IV e VI como os mais heteróticos, podendo assim serem empregados em futuros cruzamentos para obtenção de novos híbridos.

### Referências Bibliográficas:

- CRUZ, C. D. **Programa genes: diversidade genética**. Ed. Viçosa, MG: UFV. 2008. 278 p.
- HOTELLING, H. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. **Journal of Educational Psychology**, v. 24, p. 417-441, 1933.
- HOTELLING, H. Simplified calculation of principal components. **Psychometrika**, v.1, p. 27-35, 1936.
- LOURENÇO, I. P. et al. Caracterização de frutos de genótipos de muricizeiros cultivados no litoral cearense. **Revista Ciência Agronômica**. v. 44, n. 3, p. 499-504. 2013.
- MORZELLE, M. C. et al; Caracterização física e química de frutos de Curriola, Gabiroba e Murici proveniente do Cerrado Brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 096-103. 2015.
- PEARSON, K. On lines and planes of closet fit to systems of points in space. **Philosophical Magazine**, v. 2, p. 559-572, 1901.
- VIANA, A. P.; RESENDE, M. D. V. **Genética quantitativa no melhoramento de fruteiras**. 1ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2014. 296 p.

