

AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE GENÉTICA EM UMA POPULAÇÃO DE *Oenocarpus bacaba* Mart EM JURUTI-PA

Data de submissão: /2024

Data de aceite: 02/01/2025

Eulina Brito Marinho

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA), Campus Universitário de
Juruti (CJUR), Curso de Bacharelado em
Agronomia
Juruti-Pará
<http://lattes.cnpq.br/1114126399642597>

Ingrid Souza de Andrade

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA), Campus Universitário de
Juruti (CJUR), Curso de Bacharelado em
Agronomia
Juruti-Pará
<http://lattes.cnpq.br/6734314008065520>

Rebeca Laís Cancio dos Santos

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA), Campus Universitário de
Juruti (CJUR), Curso de Bacharelado em
Agronomia
Juruti-Pará
<http://lattes.cnpq.br/7590677740217318>

Marcia da Silva Pereira

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA), Campus Universitário de
Juruti (CJUR), Curso de Bacharelado em
Agronomia
Juruti-Pará
<https://lattes.cnpq.br/3462751610340358>

Frances Marques Moreira

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA), Campus Universitário de
Juruti (CJUR), Curso de Bacharelado em
Agronomia
Juruti-Pará
<http://lattes.cnpq.br/3569902346021642>

Jonathan Correa Vieira

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA), Campus Universitário de
Juruti (CJUR), Curso de Bacharelado em
Agronomia
Juruti-Pará
<http://lattes.cnpq.br/062514633181418>

Michelly Rios Arévalo

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA), Campus Universitário de
Juruti (CJUR), Curso de Bacharelado em
Agronomia
Juruti-Pará
<http://lattes.cnpq.br/908423496222853>

Celeste Queiroz Rossi

Universidade Federal do Oeste do Pará,
Campus Universitário de Juruti (CJUR/
UFOPA)
Juruti – Pará
<http://lattes.cnpq.br/4242217997345355>

RESUMO: A diversidade genética presente nas populações naturais, agrega valor a estudos voltados, principalmente, para conservação e melhoramento de espécies, pois auxiliam no processo de seleção de caracteres de interesse em programas de melhoramento genético. Dessa forma, esta pesquisa, teve como objetivo avaliar a variabilidade genética existente em uma população de *Oenocarpus bacaba* Mart. por meio de caracteres morfoagronômicos, no município de Juruti-PA, região do baixo Amazonas. A população de *O. bacaba* Mart. avaliada foi de procedência da comunidade Três Bocas, distante 30 km do centro da cidade. Para coleta de dados, primeiro delimitou-se a área com auxílio de um GPS, em seguida foram identificadas 7 matizes em frutificação sendo nomeadas: M1, M2, M3, M4, M5, M6 e M7. As variáveis avaliadas foram obtidas tanto no local de coleta quanto no laboratório Solo- Planta do Campus Juruti/ UFOPA. Os dados mensurados foram referentes a planta, cacho e fruto, sendo 3, 7 e 8, respectivamente, totalizando 18 caracteres. Para avaliar os 18 caracteres os dados obtidos foram submetidos a análise multivariada. A estimativa de maior e menor distância, para formação dos pares para caracteres de planta e cacho entre as matrizes, foi obtido pelo método UPGMA, gerado com base na matriz de distância Euclidiana Média. Referente a análise de caracteres de fruto, os dados foram obtidos com base nas distâncias de Mahalanobis. Com relação aos resultados obtidos para caracteres vegetativos de planta, as maiores médias foram referentes ao número de cacho por planta e circunferência a altura do peito. Relacionado aos resultados de caracteres de cacho, a maior média foi obtida no número de ráquias por cacho. Nos caracteres de frutos avaliados, as melhores médias foram no diâmetro transversal e espessura da polpa. Com base na análise de maior e menor distância entre as matrizes, os valores dos pares formados referentes a planta e cacho, variaram de 6,33 e 3,11, sendo maior e menor distância, respectivamente. Os resultados obtidos de planta e cacho representados no dendrograma com bases nas distâncias Euclidianas Médias, as matrizes 2 e 3 foram as mais próximas e a matriz 6 a mais distante das demais. Os dados obtidos na análise de frutos mostraram a formação de 5 grupos, apresentando proximidade genética entre os grupos I (M2 e M3) e II (M5 e M7), e maior dissimilaridade para o grupo V (M6). Na população de *O. bacaba* Mart. analisada, constatou-se dissimilaridade genética considerável entre os indivíduos por meio dos caracteres morfoagronômicos avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: Bacaba. Diversidade genética. Caracteres morfológicos. Seleção. Populações.

EVALUATION OF GENETIC VARIABILITY IN A POPULATION *Oenocarpus bacaba* MART. IN JURUTI-PA

ABSTRACT: The genetic diversity present in natural populations adds value to studies aimed mainly at the conservation and improvement of species, as they help in the process of selecting characters of interest in genetic improvement programs. Therefore, this research aimed to evaluate the genetic variability existing in a population of *Oenocarpus bacaba* Mart. through morphoagronomic characters, in the municipality of Juruti-PA, lower Amazon region. The population of *O. bacaba* Mart. evaluated was from the Três Bocas community in the city of Juruti-Pa. For data collection, the area was first delimited with the help of a GPS, then the 7 hues were identified as follows: M1, M2, M3, M4, M5, M6 and M7. Data were measured both at the collection site and in the Solo-Planta laboratory at UFOPA Campus Juruti. The data measured referred to the plant, bunch and fruit, with 3 referring to the plant, 7 to the bunch and 8 to the fruit, totaling 18 characters. To evaluate the 18 characters, the data obtained was subjected to multivariate analysis. The estimate of the greatest and least distance, for the formation of pairs for plant and cache characters between the matrices, was obtained by the UPGMA method, generated based on the Average Euclidean distance matrix. To analyze the plant and cache characters, the results data were obtained using the UPGMA method, generated based on Average Euclidean distances. Regarding the analysis of fruit characters, data were obtained based on Mahalanobis distances. Regarding the results obtained for plant vegetative characters, the highest averages were for the number of bunches per plant and circumference at breast height. The data measured referred to the plant, bunch and fruit, with 3 referring to the plant, 7 to the bunch and 8 to the fruit, totaling 18 characters. To evaluate the 18 characters, the data obtained was subjected to multivariate analysis. The estimate of the greatest and least distance, for the formation of pairs between the matrices, was obtained using the Euclidean distance method. To analyze plant and bunch characters, the results given were obtained by the UPGMA method, generated based on Euclidean distances. Regarding the analysis of fruit characters, the UPGMA method was used to obtain given results, generated based on Mahalanobis distances. Regarding the results obtained for plant vegetative characters, the highest averages were for the number of bunches per plant and circumference at breast height. Related to the results of bunch characters, the highest average was obtained in the number of rachillae per bunch. In the evaluated fruit characters, the best averages were in transversal diameter and pulp thickness. Based on the analysis of the greatest and least distance between the matrices, the values of the pairs formed referring to the plant and bunch varied from 6.33 and 3.11, being greater and lesser distance, respectively. The results obtained from plant and bunch represented in the dendrogram based on the Average Euclidean distances, matrices 2 and 3 were the closest and matrix 6 the furthest from the others. The data obtained from fruit analysis showed the formation of 5 groups, showing genetic proximity between groups I (M2 and M3) and II (M5 and M7), and greater dissimilarity for group V (M6). In the population of *O. bacaba* Mart. analyzed, considerable genetic dissimilarity was found between individuals through the morphoagronomic characters evaluated.

KEYWORDS: Dissimilarity. Characters. Bacaba. Selection. Populations.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é dono de uma das maiores reservas de espécies nativas do mundo, devido a sua localização geográfica e dimensão territorial. É considerado um país com importantes centros diversidade genética, e um deles é a região amazônica, que é conhecida como a principal reserva genética de espécies de plantas, possuindo mais de 500 espécies de frutíferas com importante valor social e econômico (COSTA- SINGH, 2015).

Dentre as espécies encontradas na região amazônica, estão as palmeiras, plantas que afetam de forma significativa a vida de populações locais devido a possibilidade do aproveitamento da parte aérea total dessa espécie de planta. Esta utilização se dá desde o consumo dos seus frutos até o uso das sementes, folhas e estipe para a fabricação de outros subprodutos importantes para a sobrevivência dos nativos, influenciando na economia e cotidiano dessas famílias (SILVA; MIRANDA, 2021).

Entre as palmeiras típicas da Amazônia, encontra-se a *Oenocarpus bacaba* Mart., que de acordo com Coradin (2022), é pertencente à família Arecaceae da espécie *Oenocarpus* e sinônimo *Jessenia bacaba* (Mart) Burret e encontrada em grande quantidade na região Norte do país.

A *O. bacaba*, é muito utilizada para sustento alimentar de famílias locais, principalmente por meio do vinho extraído de seus frutos. No entanto, assim como as demais palmeiras, apresentam grande importância socioeconômica para os nativos por seu potencial de uso, atendendo diferentes necessidades do cotidiano (MARTORANO, 2016), como o uso de outras partes da planta para diversas finalidades.

Apesar da grande importância da *O. bacaba*, a sua produção ainda é proveniente do extrativismo (NODA, 2012). No estado do Pará, a produção da bacaba no ano de 2020, de acordo com informações apresentadas pela SEMAS (2022), foi de R\$ 2,1 milhões, tendo distribuição desse valor nas regiões do Baixo Amazonas (38%), Rio Caeté (26%) e Tocantins (28%). Isso se deve ao fato do estado se destacar no consumo da polpa do fruto da bacabeira, que pode ter uso alimentício por meio do vinho e de derivados como suco, óleo vegetal comestível e sorvete (LORENZI et al., 2010; NODA, 2012).

Considerando a potencialidade e importância socioeconômica da *O. bacaba*, torna-se importante desenvolver pesquisas com intuito de contribuir para melhoria de manejo adequado, além de identificar características de interesse que possam auxiliar no desenvolvimento de novas cultivares por meio de estudos de programas de melhoramento genético e, com isso, obter melhores resultados no cultivo e produtividade. Segundo Ramalho *et al.* (2012), são necessários estudos para se obter informações que caracterizem a potencialidade genética dos indivíduos existentes nas inúmeras populações naturais e fazer a seleção destes, visto que, são de grande importância para programas de melhoramento genético.

Entretanto, ainda há escassez de estudos com relação a *O. bacaba*, apesar da sua

importância, o que dificulta no processo de adoção de técnicas de manejo adequadas para seu cultivo, sendo um fator limitante para a potencialização de sua produção. Pois, como relata Maciel (2022), embora haja algumas pesquisas voltadas para a quantificação da diversidade genética em bacaba, ainda há poucos estudos relacionados para a *O. bacaba*, especificamente na região do baixo Amazonas, no estado do Pará.

Neste contexto, devido a sua importância socioeconômica para a região e, principalmente, a carência de estudos relacionados a diversidade genética dessa palmeira, faz-se necessário investir em novas pesquisas nesse ramo. Diante disso, o presente estudo visou avaliar a variabilidade genética existente em uma população de *Oenocarpus bacaba* Mart. no município de Juruti-PA, região do baixo Amazonas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de coleta e material vegetal

O local selecionado para a realização da coleta do material vegetal, foi a comunidade Três Bocas ($2^{\circ} 22' 07.5''\text{S}$ $56^{\circ} 08' 41.0''\text{W}$), localizada no município de Juruti-PA (Figura 2). A área apresentava o tamanho de 3 hectares, porém o local delimitado para coleta, apresenta 1 hectare. A espécie de bacaba predominante na área escolhida para a avaliação da variabilidade genética, foi a *Oenocarpus bacaba* Mart., conhecida como bacabão ou bacaba verdadeira.

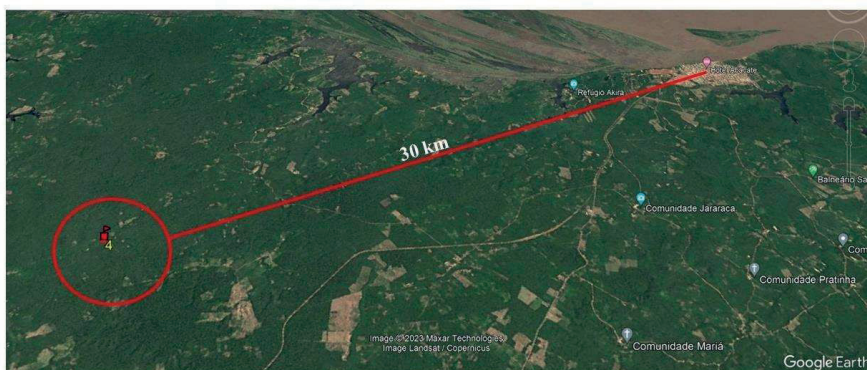


Figura 1 - Distância (30 km) da comunidade Três Bocas (ponto vermelho circulado) até zona urbana da cidade de Juruti-Pará, região do Baixo Amazonas.

Fonte: Google Earth, 2023.

Para análise de solo inicialmente foi realizada a coleta de 10 amostras simples, com profundidade de 20 cm, após a coleta as amostras foram homogeneizadas e colocadas para secar durante três dias, em seguida foram peneiradas e enviadas para laboratório onde foram analisadas. A análise do solo do local onde foram coletados os dados, possui as propriedades apresentadas na tabela 1.

Ca+Mg	Ca	Al	H+Al	pH	Na	K	P
.....Cmolc kg						(mg/kg)	
0,3	0,2	1,00	4,50	4,3	-	10	6,8

Tabela 1 - Resultado da análise da fertilidade do solo da área de coleta.

As mensurações foram realizadas referentes a caracteres vegetativos de planta, cacho e fruto, sendo estes dois últimos encaminhados para avaliação no laboratório Solo-Planta, localizado no Campus Universitário de Juruti, na Universidade Federal do Oeste do Pará, (CJUR/UFOPA).

2.2 Condução das análises

Os caracteres que foram mesurados são vegetativos, sendo que as mensurações referentes a planta (matriz) foram realizadas no próprio local, e os referentes ao cacho (alguns) e fruto foram avaliados em laboratório. Inicialmente, delimitou-se a área para a coleta do material vegetal com auxílio de um GPS, sendo identificada na sequência sete matrizes de bacabeiras em fenofase de frutificação em diferentes pontos da área escolhida para realizar as análises.

Após a identificação das matrizes, foi realizada a coleta de três caracteres vegetativos de planta, a saber: 1) circunferência do estipe à altura do peito (CAP, cm); 2) comprimento de cinco entrenós (CEN, cm); e 3) número de cacho por planta (NCP); sendo que 1 e 2 foram realizados com o auxílio de uma fita métrica (Figura 3 – A, B e C).



Figura 2 - Mensurações de caracteres vegetativos de planta: A- comprimento de cinco entrenós-CEN (cm); B- circunferência do estipe à altura do peito-CAP (cm); C- número de cacho por planta-NCP (unid.).

Foram coletados um cacho de cada matriz para realizar mensurações quantitativas, tanto em campo quanto em laboratório, com o auxílio de uma fita métrica e uma balança do tipo pêndulo. Em campo, mensurou-se o peso total do cacho (PTC, kg) e a circunferência do cacho (CIRC, cm). Em laboratório, as medidas mensuradas foram referentes ao comprimento do cacho (COMC, cm); número de ráquias por cacho (NRC, cm); comprimento da ráquis (CRC, cm); peso de cem frutos (PCF,g); e um caractere qualitativo: tipo de maturação do cacho(MAT), sendo obtido em porcentagens de 0 a 100% (Figura 4 – A, B, C, D, E e F).



Figura 3 - Mensurações de caracteres de cacho das 7 matrizes: A- peso total do cacho-PTC (kg); B- circunferência do cacho-CIRC (cm); C- comprimento do cacho- COMC (cm); D- número de ráquias por cacho-NRC (cm); E- comprimento da ráquis- CRC (cm); F- peso de cem frutos.

Para analisar os caracteres morfoagronômicos dos frutos, foi utilizado um paquímetro de precisão e balança analítica, em seguida foram separados 10 frutos de cada cacho de forma aleatória para mensurar as seguintes medidas: diâmetro transversal (DT, mm); diâmetro longitudinal (DL, mm); peso do fruto (PF, g); peso da semente (PS, g); peso da parte comestível (casca + polpa) (PP, g); espessura amêndoa (EA, mm); espessura da parte comestível (EP, mm) e rendimento da parte comestível por fruto (RPF, %) (Figura 5 – A, B, C, D, E e F).

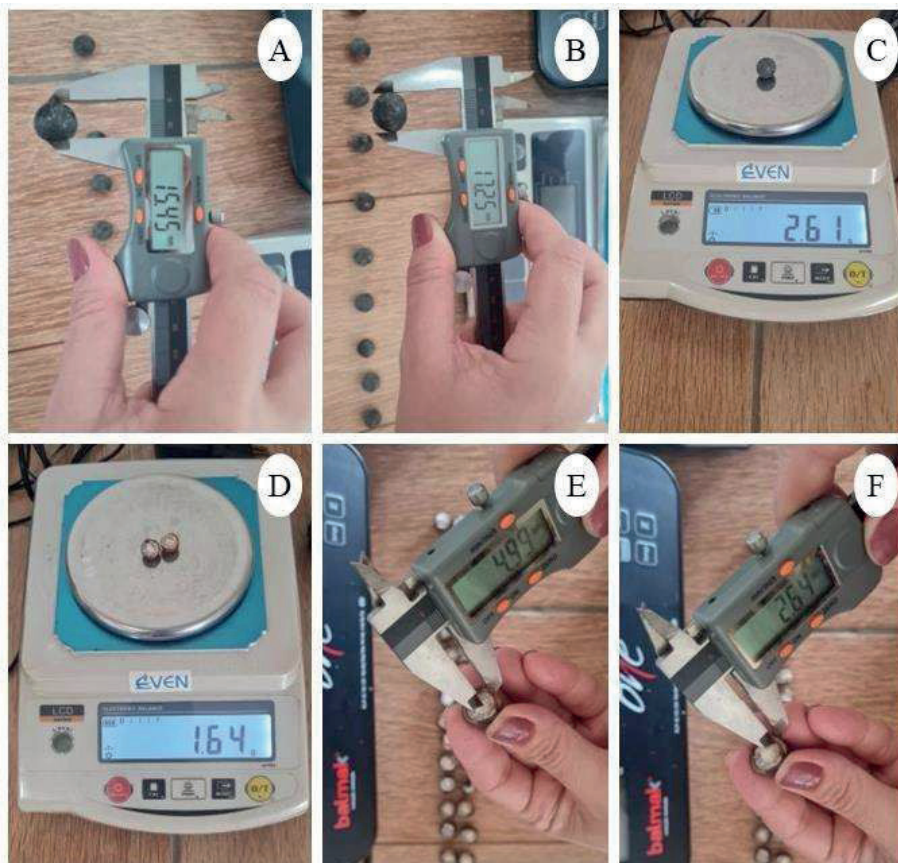


Figura 4 - Mensurações dos caracteres de frutos: A- diâmetro transversal-DT (mm); B- diâmetro longitudinal-DL (mm); C- peso do fruto-PF (g); D- peso da semente-PS (g); E- espessura amêndoa-EA (mm); F- espessura da parte comestível-EP (mm).

Os dados referentes aos caracteres peso e rendimento da parte comestível por fruto, foram obtidos da seguinte forma: peso, pela subtração entre PF e PS e o rendimento por PP/PF multiplicado por 100. A metodologia utilizada na coleta de dados em relação a caracteres morfoagronômicos dos indivíduos, foi adaptada de acordo com Oliveira *et al.* (2007).

2.3 Análise dos dados

Para quantificar a diferença fenotípica nos 7 indivíduos com base em 18 caracteres morfoagronômicos, os dados obtidos foram submetidos às análises multivariadas.

Para análise dos dados quantitativos foi realizada a estatística descritiva: média, desvio padrão, valores mínimos e máximos, coeficiente de variação e Shapiro- Wilk. Para a análise de agrupamento considerou-se os descritores quantitativos para fins de comparação,

segundo a distância Euclidiana Média. Para dados com repetição, foi utilizada a distância de Mahalanobis. Os dados utilizados foram padronizados utilizando o programa Genes, o que permite que todas as variáveis contribuam de forma igual na formação dos grupos. Os agrupamentos hierárquicos a partir da matriz de distância genética foram obtidos pelo método UPGMA - Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (Sneath; Sokal, 1973).

Foi utilizado como critério do ponto de corte, as médias das distâncias de fusão para definição do número de grupos. A validação dos agrupamentos foi determinada por meio do coeficiente de correlação cofenético (Sokal; Rohlf, 1962). As análises foram realizadas no GENES e os dendrogramas obtidos pelo programa Statistica 7.1.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para dar início as discussões dos resultados obtidos, é importante apresentar a disposição geográfica das matrizes na área delimitada, visto que, pode ser um dos principais fatores que pode ter influenciado nos resultados. De acordo com a figura 6, é possível observar a disposição geográfica do ponto de cada matriz na área selecionada para coleta dos caracteres avaliados, localizada na comunidade Três Bocas.



Figura 5 - Delimitação da área escolhida para a coleta de dados (linha vermelha) e localização geográfica dos pontos das sete matrizes em estágio de frutificação de *O. bacaba* Mart. avaliadas.

Os dados referentes aos 18 caracteres avaliados são apresentados na Tabela 1. É possível observar que cinco deles, foram superiores aos mesmos caracteres avaliados por Maciel (2022) ao avaliar caracteres morfoagronômicos de *O. distichus* no município de Belém. Para as três variáveis vegetativas, as que se destacaram foram NCP e CAP, obtendo médias elevadas. Já em relação aos caracteres de cacho, a variável NRC foi a que se destacou dentre os sete avaliados. Por fim, para os caracteres de fruto, as variáveis DT e EP apresentaram médias superiores dentre as oito variáveis analisadas.

No trabalho desenvolvido por Maciel (2022), que ao avaliar caracteres morfoagronômicos de *O. distichus* no município de Belém, no estado do Pará, os resultados diferiram, apresentando médias inferiores referentes aos caracteres que se destacaram no presente estudo. De acordo com a análise desta pesquisa, ao avaliar os caracteres morfoagronômicos em relação aos frutos, estes podem ser considerados importantes, principalmente, ao mercado da polpa. Além disso, Farias Neto *et al.* (2011), afirmaram que apresentar características de interesse para o ramo é importante, visto que, é preferível frutos com tamanhos menores devido proporcionar ráquias com maior quantidade de frutos.

Do mesmo modo, o número de ráquias por cacho também é de suma importância para o mercado, pois quanto maior o número de ráquias, maior será o número de frutos em um cacho (Farias Neto *et al.*, 2017). Diante dos resultados, o caractere referente ao cacho que se destacou foi o NRC que correspondente com a afirmação anterior, visto que no presente estudo obteve média de 168,71, sendo, portanto, de interesse ao mercado consumidor. Além disso, possivelmente a quantidade de polpa seria satisfatória devido o EP ter sido um caractere de destaque com relação a análise dos frutos.

Caracteres		Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	CV (%)
Vegetativos	NCP	2,29	3,15	1,05	0,95	41,61
	CAP	78,24	7,43	4,86	12,35	15,79
	CEN	89,23	13,21	10,37	7,57	8,78
Cachos	PTC	12,06	4,02	1,16	4,67	38,72
	CIRC	112,6	7,08	4,23	19,86	17,64
	COMC	127,71	5,36	2,15	31,15	24,39
	NRC	168,71	7,57	4,58	30,37	18,00
	CRC	33,37	4,58	1,61	11,79	35,11
	PCF	216,12	4,67	2,02	57,96	26,82
	MAT	0,79	3,29	0,82	0,30	38,66
	DT	15,31	17,34	11,56	1,84	12,03
Fruto	DL	14,88	16,67	11,85	1,46	9,80
	PF	2,24	2,76	1,04	0,58	26,09
	PS	1,32	1,74	0,58	0,37	28,02
	PP	0,92	1,19	0,46	0,24	26,62
	EA	3,62	4,32	2,45	0,60	16,68
	EP	1,78	2,01	1,57	0,21	11,72
	RPF	0,41	0,45	0,33	0,04	9,53

Tabela 2 - Dados estatísticos simples para os 18 caracteres avaliados em 7 matrizes de *O. bacaba* Mart. no município de Juruti, no Oeste do Pará.

Dentre os caracteres de cacho e fruto avaliados na Tabela 2 o que mais contribuiu para a divergência genética foi o peso de cem frutos (PCF) com 55,82%, seguido do

comprimento do cacho (COMC), com 16,13%; e número de ráquias por cacho (NRC), com 15,32%. Os dados se assemelham com os de Maciel (2022), que ao avaliar *O. bacaba* Mart. em diferentes procedências do Pará, o PCF também foi responsável pela maior contribuição da divergência genética, assim como NRC. Além disso, ela ressalta a importância da escolha de indivíduos com características de interesse, pois possibilita o efeito heterótico na população, o que tem grande relevância na conservação de recursos genéticos.

Caracteres Morfoagronômicos		S.j	Contribuição (%)
Vegetativos	NCP	38,00	0,02
	CAP	6408,06	2,54
	CEN	2406,56	0,95
Cachos	PTC	916,01	0,36
	CIRC	16571,94	6,56
	COMC	40764,00	16,13
	NRC	38734,00	15,32
	CRC	5836,00	2,31
	PCF	141098,81	55,82
	MAT	3,88	0,00

Tabela 3 - Estimativas da contribuição relativa (S.j) e da porcentagem de cada caractere morfoagronômico avaliado para a dissimilaridade genética entre as 7 matrizes de *O. bacaba* Mart., no município de Juruti-PA.

Para as distâncias genéticas referentes aos caracteres vegetativos de planta e cacho entre os pares de matrizes com base na distância euclidiana média, houve variação nos valores de 6,33 a 3,11, apresentando uma média de 4,40 de distância (Tabela 3), sendo o par de matrizes M6 e M4 os mais distantes, e o M2 e M3 os mais próximos, quando comparados com os demais. No entanto, na formação dos pares com menor distância, constatou-se a presença de M3 em quatro dos seis pares formados; já em relação aos pares com maior distância, a M6 foi a que se sobressaiu, visto que, ficou evidente em três dos sete pares formados.

Segundo a pesquisa realizada por Oliveira (2019), a qual avaliou a divergência genética em indivíduos de *O. bacaba distichus* Mart. em uma população na região de Belém-Pa, verificou-se que as distâncias variaram de 2,27 a 15,54, apresentando média 6,00, sendo superior a encontrada no presente estudo. Além disso, foi possível observar a presença de um único indivíduo na formação de todos os pares, fato semelhante ao observado nos resultados desta pesquisa, visto que as matrizes M3 e M6 obtiveram presença significativa na formação de pares.

Com base nesses resultados, considera-se que o fator geográfico pode ter influenciado nos dados obtidos, pois ao analisar a figura 6 é possível observar que as

matrizes 6 e 4 estão localizadas em pontos distantes, corroborando com os dados encontrados na tabela 2, com a distância euclidiana. Com relação a matriz 3 e 6, ambas estão localizadas geograficamente próximas aos seus pares de formação, confirmando com a tabela 2. Entretanto, outro fator de influência que pode ter interferido nos resultados encontrados, é a possibilidade de ocorrência do fluxo gênico entre as matrizes mais próximas.

Pares	Maior distância	Pares	Menor distância
M1 X M6	5,07	M1 X M3	3,18
M2 X M7	5,40	M2 X M3	3,11
M3 X M4	4,61	M3 X M2	3,11
M4 X M6	6,33	M4 X M1	3,24
M5 X M6	5,68	M5 X M1	3,44
M6 X M4	6,33	M6 X M3	4,24
M7 X M2	5,40	M7 X M3	3,82

Média = 4,40

Tabela 4 - Estimativas de maiores e menores distâncias euclidianas obtidas entre os pares formados pelas 7 matrizes de *O. bacaba* Mart. avaliadas no município de Juruti, no Oeste do Pará.

De acordo com o dendograma relacionado aos caracteres vegetativos de planta e cacho (Figura 7), as matrizes 2 e 3 são as que mais se aproximaram geneticamente, seguido das matrizes 1, 5, 4, 7 e 6, sendo a M6 a mais distante de M2 e M3. Considerando todas as 7 matrizes avaliadas, as que mais se distanciaram geneticamente são a M2 e M6. Ao avaliar tais resultados, é possível inferir que alguns fatores podem estar influenciando nos dados obtidos, a exemplo da distância geográfica (Figura 6), fluxo gênico e ação antrópica. Esta última é de grande importância, pois é responsável por boa parte do processo de migração, que de acordo com Ramalho *et. al.*, (2012), é um processo que incorpora alelos e indivíduos em uma população, ocorrendo com maior intensidade em populações próximas em comparação com as mais distantes geograficamente. Como a M6 era o indivíduo avaliado mais distante geograficamente dos demais, como representado na figura 6, este apresentou menor similaridade genética quando comparada com todas as outras matrizes.

Além disso, considera-se que as condições do ambiente nos diferentes pontos de coleta possam diferir, contribuindo para a dissimilaridade encontrada nas matrizes, uma vez que podem influenciar nas características expressas nas plantas avaliadas. Os resultados obtidos corroboram com os dados encontrados por Sousa (2017), o qual avaliou a divergência genética em açaizeiro do tipo branco. Segundo a pesquisa, os dados submetidos ao teste de brootstrap mostraram a partir do dendrograma a formação de dois grupos divergentes, confirmando a elevada dissimilaridade dos acessos de uma mesma região. Dessa forma, é possível afirmar que a divergência genética se faz presente mesmo em um único local ou em lugares próximos, devido a interferência dos fatores citados anteriormente.

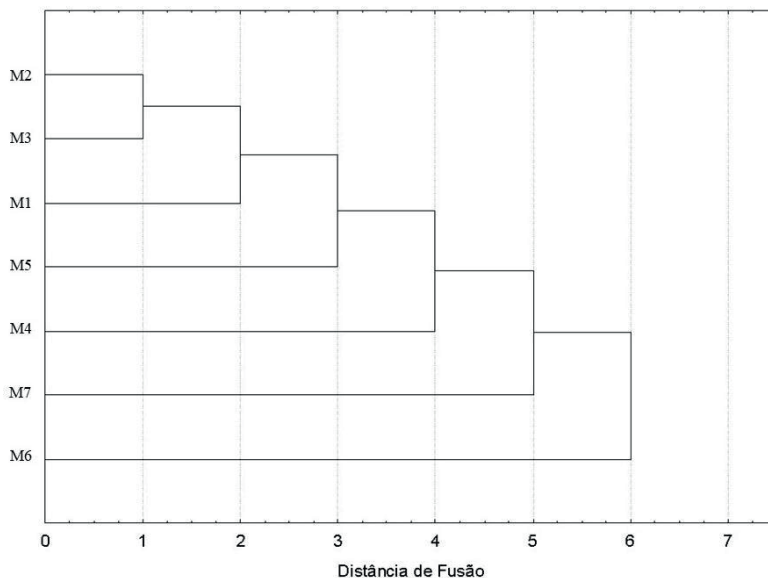


Figura 6 - Dendrograma obtido pelo método UPGMA, gerado com base nas distâncias euclidianas médias, a partir de 3 caracteres vegetativos de planta e 7 de cacho, avaliados em 7 matrizes (M) de *O. bacaba* Mart. de procedência do município de Juruti, no Oeste do Pará.

Com relação aos resultados obtidos referente aos caracteres morfoagronômicos de frutos exibidos no segundo dendrograma (Figura 8), é possível observar maior similaridade e dissimilaridade genética em diferentes grupos. Foi possível observar a formação do grupo I, composto pelas matrizes 2 e 3 (M2 e M3); e o grupo II, composto pelas matrizes 5 e 7 (M5 e M7), sendo que dentro de cada um desses grupos, ocorreu maior similaridade, quando comparado com os demais. Também foi possível observar a formação de um grande grupo, denominado de grupo III (M2, M3, M4, M5 e M7), englobando os grupos I e II, e sugerindo a ocorrência de um fluxo gênico entre os indivíduos pertencentes a este grupo. Além disso, foi observado a formação de dois outros grandes grupos, sendo denominado de grupo IV (M1, M2, M3, M4, M5 e M7) e grupo V (M6), ambos apresentando maior dissimilaridade entre si e entre os demais grupos. Vale ressaltar, que o grupo V apresentou maior distância genética de todos os grupos apresentados.

No trabalho realizado por Maciel (2022), os indivíduos de *O. bacaba* Mart. analisados e oriundos de diferentes localidades do Pará (Baião e Terra Santa), também apresentaram formações de grupos pelo método de ligação completa, sendo que os grupos I e VI foram constituídos por matrizes da mesma procedência, dentre eles, o grupo I conteve um indivíduo com maior dissimilaridade entre todos os outros. Corroborando com o resultado obtido nesta pesquisa, que também apresentou um grupo composto por uma matriz com maior divergência genética em comparação com os demais grupos. Neste contexto, pode-se dizer que apesar de os indivíduos serem de mesma procedência, podem apresentar

diferença genética entre si, isso pode ser atribuído tanto a distância geográfica, quanto as condições do ambiente de cada ponto de coleta das matrizes.

Portanto, Yokomizo e Farias Neto (2003), ao avaliarem progênies de pupunheira, recomendaram a realização de cruzamentos entre os grupos para que possa haver o aumento da variabilidade genética. Pois, a seleção de grupos heterogêneos é essencial para proporcionar pools genéticos distintos entre os indivíduos, uma vez que haverá redução de cruzamentos entre indivíduos semelhantes, reduzindo a homozigose dos alelos da população subsequente, sendo esse um fator importante em estudos de melhoramento genético (DOMICINIANO, 2015; SILVEIRA, 2016).

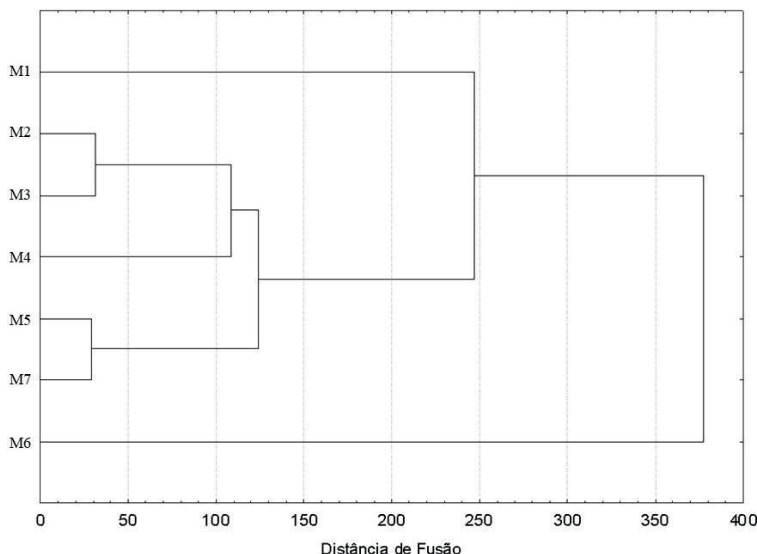


Figura 7 - Dendrograma obtido pelo método UPGMA, gerado com base nas distâncias de Mahalanobis, a partir dos 8 caracteres morfoagronômicos de frutos, avaliados em 7 matrizes (M) de *O. bacaba* Mart. de duas procedências do município de Juruti, no Oeste do Pará.

Fonte: Autores, 2023.

4 | CONCLUSÕES

A população de *Oenocarpus bacaba* Mart. analisada no município de Juruti- Pa, apresentou variabilidade genética para os caracteres morfoagronômicos avaliados. Dentre eles, dois vegetativos e um de cacho, contribuirão mais significativamente para a divergência entre as matrizes analisadas. Referente aos frutos, a variável de destaque foi a espessura da polpa, característica de grande importância para o mercado da polpa.

Com relação a distância euclidiana, utilizando dados vegetativos e de cacho, houve variação e média significativa, tendo a repetição de duas matrizes (M6 e M3) na formação de mais de dois pares. Relacionado a distância euclidiana, identificou-se que uma das sete matrizes obteve maior distância comparada as demais (M6).

Para formação dos grupos com base na distância de Mahalanobis, foi possível identificar cinco grupos, sendo o último o mais distante geneticamente e constituído por apenas uma matriz (M6).

Diante disso, é importante a continuidade de pesquisas em diferentes localidades da região, a fim de obter mais informações a respeito desta espécie e contribuir com dados que possam influenciar na conservação e incentivo ao cultivo e preservação de *Oenocarpus bacaba* Mart. Além disso, os resultados encontrados nesta pesquisa podem servir de base para programas de melhoramento genético, contribuindo para realização de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

COSTA, T. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e estabilidade de compostos bioativos em óleos de polpa e amêndoa de frutos amazônicos, 2015. Tese (Doutorado) - Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/f1dc110c-afa1-44b3-830c-970cdf0eada/content>. Acesso em: 20 out. 2023.

CORADIN, L; CAMILLO, J; VIEIRA, I. C. G. (Ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Norte**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2022. (Série Biodiversidade; 53). p.1452. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/livro-especies-nativas-da-flora-brasileira-de-valor-economico-atual-ou-potencial-2013-plantas-para-o-futuro-2013-regiao-norte.pdf/view>. Acesso em: 12 abr.2023.

DOMICIANO, G. *et al.* Parâmetros genéticos e diversidade em progênies de macaúba com base em características morfológicas e fisiológicas. *Ciência Rural* v. 45, p. 1599–1605, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/cr/a/CFVMvzFvRsQd5vRvLQKBw5k/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 out 2023.

FARIAS, J. *et al.* Divergência genética entre acessos de açaí do tipo branco baseado em caracteres morfoagronômicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 2017, v.52, n.9, p.751-760. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/24051> Acesso em 21 out. 2023.

LORENZI, H. *et al.* **Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras)**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010, p. 384. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/35944>. Acesso em: 28 abr. 2023.

MARTORANO, L. G. Ocorrência de Populações de Palmeiras do Gênero *Oenocarpus* Associada às Condições Topoclimáticas de Terra Santa, Pará. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 1. ed, p. 37, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1060704/ocorrencia-de-populacoes-de-palmeiras-do-genero-oenocarpus-associada-as-condicoes-topoclimaticas-de-terra-santa-para>. Acesso em: 27 abr. 2023.

MACIEL, A. R. N. A. *et al.* Variabilidade Genética em *Oenocarpus bacaba* Mart. de Diferentes Procedências do Estado do Pará por Caracteres Morfoagronômico. Embrapa, Brasil, v. 1, n. 4, p. 17, 2022. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1141922>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MACIEL, A. R. N. A. *et al.* Divergência Genética em *Oenocarpus distichus* Mart. de Diferentes Procedências do Estado do Pará por Caracteres Morfoagronômicos. Embrapa, Brasil, v. 11, n. 6, 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1142505/1/Artigo-Divergencia-genetica-do-O-distichus-de-diferentes-procedencias.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023.

NODA, H. In situ breeding and conservation of Amazonian horticultural species. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R.; NODA, H. (org.). Domestication and breeding: Amazonian species. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2012, chap. 10, p. 190-208. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/34081>. Acesso em: 15 abr. 2023.

OLIVEIRA, M. S. P.; SOUSA, T. S. S.; BRANDÃO, C. P. Divergência entre Indivíduos de *Oenocarpus distichus* Mart. (Bacaba-de-Leque) numa População de Belém, PA, por Meio de Caracteres Morfoagronômicos. Embrapa Amazônia Oriental, Belém. 1ª ed. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>. Acesso em: 20 out. 2023.

RAMALHO, M. A. P. *et al.* Genética na Agropecuária. Lavras – MG: ed. 5. UFLA, p. 566, 2012. Disponível em: https://www.bibliotecaagritea.org.br/agricultura/agricultura_geral/livros/GENETICA%20NA%20AGROPECUARIA.pdf. Acesso em: 18 abr. 2023.

SNEATH, P. H.; SOKAL, R. R. Numerical taxonomy: The principles and practice of numerical classification. San Francisco: W. H. Freeman, p. 573, 1973.

SEMAS. Plano estadual de bioeconomia do Pará. Belém, 2022. Disponível em: https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/Plano-da-Bioeconomia-vers%C3%A3o-FINAL_01_nov.pdf. Acesso em: 09 jun. 2023.

SILVA, A. J. B.; SEVALHO, E. S.; MIRANDA, I. P. A. Potencial das Palmeiras Nativas da Amazônia Brasileira para a Bioeconomia: Análise Em Rede Da Produção Científica E Tecnológica. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 1020-1046. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/cflo/a/Y6qcR5ZjzFy8zbXBqXgx3Zp/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SOUSA, M. A.; OLIVEIRA, M. S. P.; FARIAS, J. T. Divergência genética entre acessos de açaí do tipo branco baseado em caracteres morfoagronômicos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 52, n. 9, p. 751-760, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pab/a/5X6bDBWvbPsHktxL9ScD99L/?lang=en>. Acesso em: 22 out. 2023.

YOKOMIZO, K. G.; FARIAS, J. T. D. Caracterização Fenotípica e Genotípica de Progenies de Pupunheira para Palmito. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 1, p. 67-72, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pab/a/ZwpkSwXrwjP84yQc5W3nCSC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2023.