



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE JURUTI
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**EULINA BRITO MARINHO
INGRID SOUZA DE ANDRADE**

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

**JURUTI - PARÁ
2023**

**EULINA BRITO MARINHO
INGRID SOUZA DE ANDRADE**

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

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, no Campus Universitário de Juruti, na Universidade Federal do Oeste do Pará.

Área de concentração: Ciências Agrárias

Orientadora: Dayse Drielly Souza Santana Vieira

Coorientador: Lucas Aragão da Hora Almeida

**JURUTI - PARÁ
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas (SIBI) da UFOPA
Catalogação de Publicação na Fonte. UFOPA - Biblioteca Campus Juruti**

Andrade, Ingrid Souza de.

Avaliação da variabilidade genética em uma população de *Oenocarpus bacaba* Mart. em Juruti-Pa / Eulina Brito Marinho; Ingrid Souza de Andrade.
- Juruti, 2023.

60fl.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA. Campus Universitário de Juruti. Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Dayse Drielly Souza Santana Vieira.

Coorientador: Lucas Aragão da Hora Almeida.

1. Bacabeira. 2. Divergência. 3. Morfoagronômico. 4. Agrupamento. 5. Características morfológicas. I. Vieira, Dayse Drielly Souza Santana. II. Almeida, Lucas Aragão da Hora. III. Título.

UFOPA Campus Juruti

CDD 630.7 23.ed.


**EULINA BRITO MARINHO
INGRID SOUZA DE ANDRADE**

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


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, no Campus Universitário de Juruti, na Universidade Federal do Oeste do Pará.

Conceito: **APROVADO**


Data da Aprovação: **27 de novembro de 2023**

Documento assinado digitalmente
 DAYSE DRIELLY SOUZA SANTANA VIEIRA
Data: 30/11/2023 22:25:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Dayse Drielly Souza Santana Vieira - Orientadora
Universidade Federal do Oeste do Pará - Campus Universitário de Juruti
(UFOPA/CJUR)

Documento assinado digitalmente
 NAYARA DE ALMEIDA SANTOS
Data: 02/12/2023 10:42:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Msc^a. Nayara de Almeida Santos
Universidade Estadual de Santa Cruz – Programa de Genética e Biologia Molecular
(UESC/PPGGBM)

Documento assinado digitalmente
 VANESSA LEAO PELEJA
Data: 01/12/2023 09:17:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr^a. Vanessa Leão Peleja
Universidade Federal do Oeste do Pará - Campus Universitário de Juruti
(UFOPA/CJUR)b

Dedicamos esta pesquisa a todos que contribuíram de forma direta ou indireta
para a concretização da mesma.

AGRADECIMENTOS

Minha gratidão por esses cinco anos que se passaram não podia começar diferente, exaltando aquele que sempre foi o motivo principal da minha existência e razão pela qual eu cheguei até aqui, Deus. À minha família, especialmente a minha querida mãe, Mária Ivone Marinho Viana, a mulher que tenho como inspiração de força, luta e gentileza. Ao meu irmão, Ibrahim Brito Marinho, sou tão feliz por você me fazer uma irmã atípica. Vocês são incríveis e eu amo tanto vocês.

À minha querida e grande amiga Ingrid Souza de Andrade, pessoa maravilhosa que a universidade me presenteou para tornar a caminhada mais tranquila e encantadora, assim como ela, além de parceira de TCC é uma grande amiga que levarei para os próximos capítulos da minha vida. À Brenda Samara da Silva Nascimento, amiga que a vida me deu, obrigada por todo apoio durante a caminhada e por tornar os dias mais leves.

As queridas Márcia da Silva Pereira e Rebeca Laís Cancio dos Santos, vocês foram fundamentais nessa jornada de aprendizado e amadurecimento. Aos amigos que constituí durante a trajetória acadêmica da turma 2018.2 e a todos aqueles que me incentivaram acreditando em mim durante este longo percurso, incluindo os momentos difíceis dentro e fora da universidade.

À minha orientadora, Profa. Dra. Dayse Drielly Souza Santana Vieira, inteligentíssima, que sempre buscou oferecer todo o suporte necessário, principalmente nos anos de iniciação científica e se tornando uma inspiração, despertando o desejo para prosseguir no mundo da pesquisa. Ao meu coorientador Prof. Dr. Lucas Aragão, agradeço o suporte e disponibilidade para a construção desse trabalho de pesquisa. Aos Professores Doutores Celeste Queiroz Rossi e Michelly Rios Arévalo, profissionais sem igual que tive a honra de ter como docentes, sempre colocaram à disposição e deram auxílio em todos os momentos necessários.

À Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Juruti, sou imensamente grata por me concederem experiências como acadêmica que me proporcionaram crescimento profissional e pessoal. Ao CNPQ e a Fapespa, pelas bolsas de iniciação científica durante esses anos, agregando ainda mais valor ao meu aprendizado e crescimento profissional.

Eulina Brito Marinho

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre me deu coragem e forças nesta trajetória. A meu querido pai Cláudio de Andrade, por todo amor, incentivo aos estudos e por acreditar em mim, até mesmo quando eu não acreditava. A minha mãe Elienay, por todo suporte e por sempre me ajudar quando necessitava. A minha irmã Myrian, por todos os abraços e acolhimentos que recebi, saiba que foram essenciais. A toda a minha família de Belém, primas, tios e em especial a minha avó Regina e minha tia Kelly, que mesmo distantes, sempre me ajudavam, seja por uma ligação, oração ou por palavras de carinho e conforto. A minha sobrinha Sarah, que chegou na metade da trajetória para me dar ainda mais forças para continuar. A toda a minha família, o meu muito obrigada.

A minha grande amiga Eulina Marinho, que ao longo desses cinco anos, sempre esteve ao meu lado em todos os momentos, tanto da minha vida acadêmica quanto da vida pessoal e que fez essa jornada ser ainda mais incrível e muito mais alegre, da mesma forma que ela é. As minhas amigas, tanto da turma 2018.2, quanto de fora da instituição que sempre foram incríveis durante esses anos.

A nossa orientadora Prof^a. Dr^a. Dayse Drielly, por todo suporte, conhecimentos repassados e principalmente pelo carinho e paciência desde o início do curso, voluntariado e até o presente momento, saiba que tenho grande admiração pela profissional e a pessoa maravilhosa que és. Ao nosso coorientador prof Dr Lucas Aragão, que não mediu esforço para fazer parte desse trabalho e por todo suporte disponibilizado. Aos professores e Doutores Celeste Rossi e Michelly Arévalo, e colegas que nos ajudaram nesta pesquisa.

A Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Juruti, que foi de extrema importância para a minha formação e por permitir a realização da minha tão sonhada graduação. Agradeço a todos os docentes que fizeram parte dessa trajetória e a todos os servidores do Campus.

Ingrid Souza de Andrade

RESUMO

A variabilidade genética é de suma importância para as populações naturais, visto que, possibilitam o processo de seleção de características de interesse agrônomo e na escolha do manejo adequado. Nesse sentido, o presente estudo 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. Foi avaliada uma população de *O. bacaba* Mart. na comunidade Três Bocas, distante cerca de 30 km da zona urbana do município. Inicialmente delimitou-se a área com o auxílio de um GPS e, posteriormente, identificou-se as 7 matrizes em frutificação que foram avaliadas, sendo: M1, M2, M3, M4, M5, M6 e M7. Foram mensurados 18 caracteres morfológicos, avaliados parte no local de coleta e parte no laboratório Solo-Planta do Campus Juruti/UFOPA, sendo 3 caracteres vegetativos, 7 de cacho e 8 de frutos. Os dados obtidos foram submetidos à análise multivariada para avaliar os 18 caracteres. Para a estimativa de maior e menor distância entre as matrizes, foi utilizado o método de distância Euclidiana para a formação dos pares. Com relação a análise dos caracteres de planta e cacho, os dados foram obtidos pelo método UPGMA, gerado com base nas distâncias Euclidianas. Para a análise dos caracteres de fruto, os dados foram analisados com base nas distâncias de Mahalanobis. Na análise de caracteres vegetativos, o número de cacho por planta e circunferência a altura do peito apresentaram maiores médias. Referente aos caracteres de cacho, o número de ráquias por cacho, foi a que se sobressaiu dentre os analisados. Com relação aos caracteres de frutos, somente dois se destacaram, sendo o diâmetro transversal e espessura da polpa. Relacionado as maiores e menores distâncias entre os pares formados referente a planta e cacho, o maior valor foi de 6,33, e o menor o valor foi de 3,11. Na análise de planta e cacho apresentadas no dendrograma, os indivíduos M2 e M3 mostraram proximidade entre eles e a M6 mostrou maior distância entre todas as matrizes avaliadas. Em relação ao fruto, houve agrupamentos com formação de cinco grupos, sendo o grupo I (M2 e M3) e o grupo II (M5 e M7) mais próximos e o grupo V (M6) o mais distante geneticamente. As matrizes de *O. bacaba* Mart. analisadas no município de Juruti, no oeste do Pará, apresentaram divergência genética significativa para os caracteres morfoagronômicos analisados.

Palavras-chave: Bacabeira. Divergência. Morfoagronômicos. Agrupamento.
Características morfológicas.

ABSTRACT

Genetic variability is extremely important for natural populations, as it enables the process of selecting characteristics of agronomic interest and choosing appropriate management. In this sense, the present study 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. A population of *O. bacaba* Mart was evaluated. in the Três Bocas community, approximately 30 km from the urban area of the municipality. Initially, the area was delimited with the help of a GPS and, subsequently, the 7 fruiting matrices that were evaluated were identified, being: M1, M2, M3, M4, M5, M6 and M7. They were 18 morphological characters were measured, evaluated partly at the collection site and partly in the Solo-Planta laboratory at Campus Juruti/UFOPA, 3 of which were vegetative characters, 7 were cluster characters and 8 were fruit characters. The data obtained was subjected to multivariate analysis to evaluate the 18 characters. To estimate the largest and smallest distance between the matrices, the Euclidean distance method was used to form pairs. Regarding the analysis of plant and bunch characters, data were obtained using the UPGMA method, generated based on Euclidean distances. For the analysis of fruit characters, data were analyzed based on Mahalanobis distances. In the analysis of vegetative characters, the number of bunches per plant and circumference at breast height presented the highest averages. Regarding cluster characters, the number of rachillae per cluster stood out among those analyzed. Regarding fruit characters, only two stood out, being the transversal diameter and thickness of the pulp. Related to the largest and smallest distances between the pairs formed regarding the plant and bunch, the highest value was 6.33, and the lowest value was 3.11. In the plant and bunch analysis presented in the dendrogram, individuals M2 and M3 showed proximity between them and M6 showed greater distance between all the matrices evaluated. In relation to the fruit, there were clusters forming five groups, with group I (M2 and M3) and group II (M5 and M7) being the closest and group V (M6) being the most genetically distant. The matrices of *O. bacaba* Mart. analyzed in the municipality of Juruti, in western Pará, showed significant genetic divergence for the morphoagronomic characters analyzed.

Keywords: Bacabeira. Divergence. Morphoagronomics. Grouping. Morphological characteristics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Produção e importância econômica e cultural.....	14
2.2 Características gerais de <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.....	16
2.3 Fenologia de <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.....	18
2.4 Variabilidade genética em <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart	20
3 CAPÍTULO I.....	22
3.1 INTRODUÇÃO	26
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	28
3.2.1 Local de coleta e material vegetal	28
3.2.2 Condução das análises	29
3.2.3 Análise dos dados	33
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
3.4 CONCLUSÕES.....	41
REFERÊNCIAS	42
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

A região amazônica abrange diversas frutíferas, incluindo as palmeiras, que são pertencentes a família *Aceraceae* e apresentam uma diversidade de espécies. Existem vários estudos etnobiológicos que comprovam o aproveitamento das palmeiras como recurso natural de suma importância pelas populações rurais nas diversas regiões da Amazônia, visto que, desempenham um papel fundamental na participação da subsistência do homem nesses ambientes (NASCIMENTO, 2010; GERMANO, 2014).

Dentre elas, encontra-se *Oenocarpus bacaba* Mart., uma palmeira típica e de grande importância da região amazônica, visto que é utilizada como sustento alimentar para as populações locais. Além disso, as folhas apresentam grande potencial socioeconômico, sendo utilizadas em cobertura e revestimento de casas (MARTORANO, 2016).

De modo geral, os frutos de origem amazônica são reconhecidos como fonte de alimento, tanto pelo consumo do vinho tradicional, quanto por meio dos seus derivados, proporcionando diversificação alimentar, além de ressaltar a cultura da região (NONATO *et al.*, 2020). Nesse contexto, a bacaba se apresenta com frutos que possuem potencialidade para uso em diversas finalidades.

Oliveira e Oliveira (2015) ressaltam a importância que a bacaba tem para a alimentação da população local por possuir um alto teor nutricional. Além disso, no estudo realizado por Almeida *et al.* (2023), foi mostrado que o fruto possui teor de lipídeos de 60,4%, contendo ação antioxidante na polpa e função de boa qualidade no óleo extraído das sementes. O vinho ou polpa proveniente dos frutos da bacabeira são extraídos por meio do processamento com água, apresentam cor creme e podem ser consumidos de diferentes formas, como suco, mingau e óleo, possuindo potencial para a indústria alimentícia por meio da sua matéria-prima (MARTORANO, 2016; OLIVEIRA; RIOS, 2014).

O óleo bruto proveniente da bacaba é extraído das sementes e demonstraram ser uma possível fonte de produção de biodiesel, tornando a semente um contribuinte para agregar valores aos frutos colhidos, uma vez que, após a retirada da polpa são considerados sem importância, sendo destinados ao descarte (BATISTA, 2019; MARTINS, 2017).

O biodiesel resultante das sementes pode trazer diversos benefícios e ser uma possível fonte de renda para diversas famílias de trabalhadores rurais, devido a sua relação com o agronegócio ou agricultura familiar, além dos benefícios ambientais que pode causar (ARZENI,2013). O biocombustível produzido pela população local pode ter diversas utilidades que vão desde o uso nas pequenas embarcações até nas turbinas de geração de energia elétrica, que são comuns na região rural. Além disso, em casos de acidentes com as embarcações o impacto ambiental seria atenuado quando comparado ao vazamento de óleo diesel (CHRISTOFF, 2006). Além das vantagens alimentícias e o aproveitamento do seu óleo para produção de biodiesel, a bacaba apresenta grande importância para uso medicinal popular, devido seus excelentes resultados no tratamento de doenças pulmonares como a bronquite e tuberculose (ARAÚJO; LOPES, 2012; FERREIRA, 2005).

Estudos científicos vêm sendo desenvolvidos sobre a sua importância no âmbito da medicina, como mostra Finco *et al.* (2016), em uma pesquisa sobre o uso do extrato fenólico presente na bacaba para tratamento do câncer de mama. A potencialidade da bacaba pode também abranger além de estudos voltados para uso farmacêutico, a exemplo da pesquisa feita por Pimenta (2022), que identificou em raízes de bacabeiras bactérias promotoras de crescimento (BPCPs), que podem ser utilizadas no beneficiamento de outras plantas.

Outro fator no qual *O. bacaba* se destaca, é no seu uso em áreas degradadas, como afirma Souza (2015), ao relatar que a palmeira é classificada como um tipo de espécie secundária inicial, podendo ser utilizadas para fins de recuperação dessas áreas. Nesse contexto, no trabalho realizado por Germano *et al.* (2014), evidenciou-se a relevância dessa espécie por meio de mais de 50 registros de seu uso, que vão desde o principal que é a alimentação, até sua comercialização realizada em comunidades ribeirinhas no Pará, tornando evidente a grande importância dessa palmeira, tanto socialmente quanto economicamente.

Devido o potencial que a bacabeira apresenta, é importante desenvolver estudos que visem auxiliar no manejo adequado, assim como identificar características de interesse para a criação de novas cultivares por meio do melhoramento genético, visando uma maior eficácia no cultivo e melhor produtividade. Assim sendo, estudos a respeito da variabilidade genética existente nas inúmeras populações naturais, são necessários para obter conhecimento

relacionados ao seu potencial, permitindo a seleção das populações, tendo em vista a importância dessas informações para programas de melhoramento genético (RAMALHO *et al.*,2012).

Dessa forma, estudos sobre a diversidade genética por meio de descritores botânicos, morfológicos e agrônômicos têm sido recorrentes em plantas perenes, devido não ser necessário altos investimentos para a realização destes (SILVA *et al.*, 2014). Em contrapartida, Cruz (2016) afirma que a interpretação desses dados, no que diz respeito a estimativas de divergência e seleção de indivíduos, são considerados difíceis por serem, geralmente, submetidos a análises univariadas. Sendo assim, as análises multivariadas têm se destacado por proporcionarem uma avaliação mais abrangente em diferentes aspectos.

Apesar da grande importância do *O. bacaba*, ainda são escassos os estudos em relação a essa palmeira, principalmente os relacionados a variabilidade genética, dificultando o processo de adoção de medidas de manejo que sejam adequadas para sua espécie e limitando a potencialidade do seu cultivo. Nesse cenário, considerando a escassez de estudos em relação a diversidade genética desta espécie e a sua importância socioeconômica para a região, principalmente para as famílias locais, o presente estudo objetivou 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.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Produção e importância econômica e cultural

Oenocarpus bacaba Mart. é uma palmeira pertencente à família Arecaceae que abrange grande variabilidade de espécies, tendo potencial de exploração para diferentes vertentes como na indústria alimentícia, farmacêutica e de cosméticos, além da sua importância na geração de energia (SILVA *et al.*, 2021). Naturalmente encontrada na região norte do país, especialmente nos estados do Acre, Amazonas, Pará, Amapá e Rondônia (LEITMAN *et al.*, 2013), é popularmente conhecida como bacabão ou bacaba verdadeira (MACIEL *et al.*, 2022).

As condições edafoclimáticas da região permitem que *O. bacaba* encontre condições favoráveis para seu desenvolvimento em diferentes locais. Esta espécie de palmeira, pode ser encontrada em matas densas e secundárias, capoeiras, áreas de terra firme e várzea, assim como em áreas abertas. Em relação ao tipo de solo, não apresenta exigências nutricionais, sendo adaptável tanto em solos pobres, argilosos e não alagados com altitude inferior a 700m, quanto em solos bem drenados com altitude baixa e precipitação média variando de 1500 a 3000mm anualmente (CORADIN *et al.*, 2022)

De acordo com dados publicados pela SEMAS (2022), a produção de bacaba no Pará em 2020 foi de R\$ 2,1 milhões, sendo esse valor distribuído nas regiões do Baixo Amazonas (38%), Rio Caeté (26%) e Tocantins (28%). Vale ressaltar que essa produção é proveniente do extrativismo (NODA, 2012). Além disso, o estado do Pará ganha destaque no consumo da polpa de bacaba, sendo esta aproveitada totalmente, seja por meio do vinho ou de seus derivados, como sorvete, suco e óleo comestível (LORENZI *et al.*, 2010; NODA, 2012).

O uso de seus frutos tem grande importância socioeconômica, tanto pela comercialização quanto pela utilização da polpa como fonte de alimento pelas populações locais, além do azeite extraído das sementes, visto que possui valor nutricional superior ao feito do azeite de oliva (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2015).

Segundo Souza (2021), o processamento da bacaba na comunidade de Barreiras, localizada no estado do Pará, é feito por mulheres, devido ser uma atividade considerada leve e que pode ser realizada em casa, manualmente ou com

uso de máquinas, diferente da fase de colheita que é realizada unicamente por homens de forma manual. Além disso, o estudo aborda sobre a finalidade do produto extraído, sendo este destinado para consumo próprio ou para a comercialização entre extrativistas e batedores no porto do município. É importante salientar que comercialização da bacaba não ocorre somente na comunidade do município de Almerim-PA, esse sistema de beneficiamento e comercialização acontece de modo semelhante em outros municípios do estado.

A bacaba, assim como o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), apresenta na composição de seus frutos, bioativos como as antocianinas, fenóis, flavonoides e propriedades antioxidantes. Apesar dos inúmeros benefícios que ela proporciona, o seu consumo ainda é restrito às regiões onde a planta é nativa, ao contrário do açaí que se popularizou, ganhando destaque tanto nacionalmente, quanto internacionalmente (FINCO *et al.*, 2012; NEVES *et al.*, 2015). Nas regiões onde a bacaba é naturalmente encontrada, a maior demanda pelo fruto ocorre no período de entressafra do açaí (NOGUEIRA; SANTANA, 2009).

Estudos realizados sobre as propriedades da bacaba, mostram que em virtude do seu consumo, a planta proporciona vários benefícios à saúde humana, pois é muito nutritiva, possuindo altos teores de fibras, lipídeos e valor energético (NEVES *et al.*, 2015; CANUDO *et al.*, 2010). Dentre as vantagens para fins farmacêuticos, a bacaba apresenta excelentes resultados no uso popular como remédio para tratamento de doenças como infecções no pulmão, a exemplo da tuberculose e bronquite (ARAÚJO; LOPES, 2012; FERREIRA, 2005). Além disso, pesquisas recentes voltadas para uso medicinal, foi descoberto que o extrato fenólico presente na bacaba, induziu a morte celular programada em uma linhagem de células utilizada no estudo do câncer de mama, utilizando o método *in vitro* (FINCO *et al.*, 2016).

Apesar dos estudos para área da medicina, já existem pesquisas que mostram que pode haver vantagem do uso dessa palmeira para beneficiar outras plantas. Foram encontrados nos isolados bacterianos das raízes das bacabeiras, algumas bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCPs). Estas possuem a capacidade de estimular o crescimento da altura da soja e radicular do milho, podendo ter um efeito possível na diminuição da saturação por Al no solo que está sob influência das raízes de milho (PIMENTA, 2022).

A utilização do *O. bacaba*, vai além de fins alimentícios e farmacêuticos. Para as populações tradicionais, indígenas, ribeirinhos e quilombolas, tem utilidade integral como o uso do estipe para diversas finalidades, a exemplo de construção de casas e cabo de ferramentas; as folhas podem ser utilizadas como vassoura e artesanato e o caroço como adubo, alimento para porcos e confecção de biojoias (CYMERYYS, 2005).

Contudo, mesmo diante de toda a importância dessa palmeira, as populações nativas de bacaba vêm sofrendo ameaças devido ao crescimento urbano, expansão imobiliária e grandes empreendimentos de monocultura (FERREIRA *et al.*, 2020). A perda das populações reduz os serviços ecossistêmicos fornecidos, como os alimentos de animais silvestres, regulação da filtragem de carbono, gases e água, além dos serviços gerados pelas tradições herdadas (MEA, 2005). Nesse cenário, dentre as espécies de palmeiras ameaçadas pela ação antrópica, encontra-se o gênero *Oenocarpus*, como o popularmente conhecido bacabão (*O. bacaba* Mart.) e bacaba-de-azeite (*O. distichus* Mart) (MACIEL *et al.*, 2022).

Nesse contexto, as palmeiras estão entre as espécies em ameaça de extinção devido o estado do Pará se destacar entre os estados brasileiros atingidos pelo desmatamento, em grande parte para implantação de áreas de pastagem, construção de hidrelétricas e expansão territorial (POCCARD- CHAPUIS *et al.*, 2015). Dessa forma, estas ações antrópicas favorecem a redução da floresta nativa, causando a perda de recursos genéticos florestais que ainda não foram pesquisados e, principalmente, levando a perda da biodiversidade (AZEVEDO *et al.*, 2016).

2.2 Características gerais de *Oenocarpus bacaba* Mart.

De acordo com a classificação botânica, Arecales é a ordem pertencente da família Arecaceae, apresentando distribuição pantropical. Referente a sua classificação sistemática, é pertencente ao grupo das monocotiledôneas, sendo as árvores diferentes a respeito dos aspectos evolutivos, morfológicos e fisiológicos, e para os serviços ecossistêmicos possuem consequências importantes (MUSCARELLA *et al.*, 2020). Aproximadamente 118 gêneros, constituem a família Arecaceae, esses gêneros estão distribuídos em mais de 2585 espécies, e que pertencem a cinco subfamílias (STEVENS, 2017).

A classificação taxonômica da bacaba, mostra que ela pertencente à família Areaceae, da espécie *Oenocarpus* e sinonímia *Jessenia bacaba* (Mart) Burret (CORADIN, 2022), sendo encontrada um grande número de espécies espalhadas na região Norte, dentre elas, *O. Distichus* (bacaba-de-leque), *O. mapora* (bacabinha), *O. minor* (bacabi) e o bacabão, considerado o resultado do cruzamento da bacabinha com o Patauá (CYMERYYS, 2005).

Para Leitman *et al.* (2013), no Brasil são consideradas e aceitas seis espécies do gênero *O. bacaba*, sendo estas semi-domesticadas ou não domesticadas, tendo como a mais conhecida no estado do Pará a *O. bacaba* (CYMERYYS, 2005). Segundo Ferreira (2005), essa palmeira é considerada inerme, ou seja, não há espinhos ou acúleos, possui um único tronco, folhas do tipo pinadas, inflorescência e flores unissexuais, ou seja, possuem masculinas e femininas na mesma planta e cachos volumosos. As bacabeiras são consideradas plantas monoicas, possuem inflorescência interfoliar e o seu porte é do tipo arbóreo, os estipes são retos ou alongados, as folhas compostas e divididas paralelamente na região superior do estipe (CORADIN, 2022).

Estudos realizados por Balick, 1986; Cavalcante, 1991; Henderson, 1995; Küchmeister *et al.*, 1998, mostram que *O. bacaba* possui caule liso (Figura 1 – A) de 7 a 22m de altura com diâmetro de 12 a 25cm; folhas crespadas, de comprimento variável, de 2,2 a 5,6m e com 75 a 179 pinas distribuídas por grupos e orientadas em diversas direções, sendo mais ou menos pêndulas; a bainha é verde escura; a inflorescência possui milhares de flores estaminadas e pistiladas; cachos robustos, com centenas a milhares de frutos arredondados (Figura 1 – B); frutos do tipo drupas subglobosas e possui um mesocarpo com gosto bom (Figura 1 – C).

Figura 1 - A – Planta da bacabeira na área coletada; B – Coleta de cacho de *O. bacaba*; C – Frutos da bacaba.



Fonte: Autoral, 2023.

De acordo com Balick, 1986; Henderson, 1995; Mendonça *et al.*, 2008, as flores unissexuais ficam arranjadas ao longo das ráquias em tríades, no entanto, no ápice ficam somente presença de flores masculinas. As flores femininas da bacaba possuem formato oval, sépalas em cúpula trilobada, três pétalas livres e de pré-floração contorta, são cíclicas actinomorfas e heteroclamídeas. As flores masculinas possuem três sépalas soldadas basalmente, três pétalas agudas com pré-floração valvares, seis estames com filetes longos, eretos e anteras ditecas, lineares e dorsifixas e um pistilódio trifido, são sésseis, cíclicas, heteroclamídeas (SILVA, 2007).

O tamanho do fruto é variado, tendo em média 1,5 cm de diâmetro e 1,5mm de espessura do mesocarpo, assim como o peso e cor, quando maduros os frutos apresentam a casca (epicarpo) com cor verde ou roxa-escura, este último mais predominante. A polpa (mesocarpo) possui a cor branco-amarelado, oleoso. A amêndoa é envolta por um endocarpo delgado e fibroso (BALICK, 1986; MENDONÇA *et al.*, 2008; PESCE, 2009; FERREIRA 2005).

2.3 Fenologia de *Oenocarpus bacaba* Mart.

A fenologia apresenta informações de suma importância para obtenção do conhecimento a respeito da biologia das espécies e serve de suporte para estudos da fisiologia, germinação de sementes, melhoramento genético, manejo, silvicultura, estudos agrônômicos e botânicos, embora os dados de pesquisas fenológicas

tenham sido correlacionados com variáveis meteorológicas (ALENCAR; ALMEIDA; FERNANDES, 1979).

De acordo com Tomlinson (1960), existem três tipos de germinação em sementes de palmeiras: remota tubular, remota ligulada e adjacente ligulada. Entretanto, para *O. bacaba*, a germinação é caracterizada do tipo adjacente ligular, possuindo três fases germinativas: pré- germinativa, germinativa e plantular (QUEIROZ; BIANCO, 2009), ou seja, a germinação ocorre com a formação do botão germinativo próximo a semente, onde se forma a raiz primária e a parte aérea da planta (TOMLINSON, 1990).

Na germinação de sementes da maioria das espécies de palmeiras é necessário que ocorra a abertura do opérculo, essa estrutura é composta por fibras do mesocarpo ou endocarpo, que funciona como uma barreira mecânica ocasionando o retardo da germinação, devido dificultar a entrada de água (OROZCO-SEGOVIA *et al.*, 2003). A variedade *O. bacaba* possui sementes recalcitrantes e não apresentam tolerância a perda de água, isso faz com que a viabilidade seja perdida em pouco tempo após o beneficiamento, dependendo da temperatura pode ocorrer a germinação ou não a germinação, visto que, em temperaturas elevadas ocorre a inviabilidade de sementes recalcitrantes como no caso de *O. bacaba* (JOSÉ *et al.*, 2012).

O cultivo das bacabeiras é realizado por meio da propagação de sementes ou por meio do fruto propriamente dito, que são colocados para germinar ao final da colheita em sementeiras, utilizando substrato contendo em sua composição solo areno-argiloso e adubo orgânico para que ocorra a formação das mudas, tendo a emergência da raiz no período de 60 a 120 dias (FERREIRA, 2005). De acordo com os estudos de Queiroz e Bianco (2009), em condições de viveiro, o surgimento do botão germinativo ocorreu após 7 dias da sementeira, a primeira bainha teve sua formação aos 35 dias e as plantas obtiveram o seu desenvolvimento aos 125 dias com limpo de cor verde escura e base arroxeadas.

Para melhor compreensão sobre a fenofase de frutificação do *O. bacaba*, segundo o estudo de Freitas (2010), ela foi dividida em três fases de desenvolvimento: frutos novos, frutos maduros e disseminação. Além disso, ele afirma que o período de floração apresentou a fenofase nos meses de outubro a novembro, período de seca na região. Com relação a fenofase de frutificação, ocorreu no início do período

chuvoso, sendo de novembro a janeiro, portanto, apresentou padrão de reprodução do tipo anual. O período de colheita ocorre nos meses de dezembro a abril, época com maior incidência de chuvas, quando ocorre maturação do seu fruto (CAVALCANTE, 1991).

2.4 Variabilidade genética em *Oenocarpus bacaba* Mart.

A variabilidade genética é considerada um patrimônio, por representar o *pool* genético da espécie. Além disso, as pesquisas com esse germoplasma são importantes para viabilizar genes que tornem as plantas resistentes a pragas e tolerantes a variações climáticas (REIS *et al.*, 2019). Segundo Gomes Junior *et al.*, (2014), os caracteres morfoagronômicos são informações importantes para quantificar a variabilidade e divergência genética, uma vez que, após submeter os dados obtidos a análises, os resultados podem contribuir no processo de seleção e possibilitam uma melhor escolha de manejo.

Martins (2017) afirma que informações em relação a quantificação da diversidade genética, tem o papel de auxiliar no manejo das populações de bacaba, pois impulsionam o melhoramento na produção dos frutos e na conservação *in situ*. Ramalho *et al.*, (2012) também afirma que a conservação *in situ* vem sendo a escolhida para as espécies selvagens e parentes das culturas que ocorrem na natureza, pois estas podem transferir seus alelos para a espécie cultivada, o que contribui no aumento da resistência a pragas e na tolerância ao estresse do ambiente. Além disso, vem sendo encontrados muitos alelos que proporcionam melhor qualidade na culinária, sabor e valores nutricionais. Ainda de acordo com o autor, a vantagem para o uso da conservação *in situ* é devido a possibilidade da continuação dos processos evolutivos das espécies, permitindo que elas coevoluem com suas pragas e seus patógenos.

Os processos de identificação e distinção, possibilitam quantificar a diversidade genética nas áreas de ocorrência natural por meio de caracterização fenotípica, e assim, auxiliam na escolha de potenciais indivíduos e o estabelecimento de cruzamentos entre os divergentes, para que seja realizado a recombinação gênica (MACIEL *et al.*, 2022). Esses processos, visam avaliar a adaptação da espécie em diferentes condições, pois quando estão estáveis geram indivíduos superiores que podem ser utilizados em programas de melhoramento genético (MATOS *et al.*, 2019).

No entanto, as análises referentes a distinção genética intra e inter populações, tipos de variedades em bancos, procedência ou coleção de germoplasma, demanda estudos específicos para que essas populações possam ser bem domesticadas e manejadas (CARDOSO *et al.*, 2000). Nesse sentido, a porcentagem da variabilidade genética pode ser interferida por outros fatores, como ação antrópica e a fragmentação florestal, ou seja, desflorestamento e exploração (ROTMAN; BOYLE, 2000).

Os fatores que interferem na porcentagem da variabilidade genética, causam ocorrência de deriva e redução e diversidade genética, aumentando a taxa de endogamia e gerando uma diferenciação genética maior entre as subpopulações, visto que, o fluxo gênico sofre prejuízos e, principalmente, nos casos em que os polinizadores são animais (OLIVEIRA, 2008).

Diversos trabalhos vêm sendo realizados em relação a variabilidade genética em *O. bacaba*, como mostram trabalhos conduzidos por Maciel *et al.* (2022), que analisaram a variabilidade genética desta espécie em diferentes procedências do estado do Pará. Por Martins *et al.* (2017), que verificou sobre a divergência genética em populações de bacaba do Pará utilizando marcadores microssatélites. Por fim, na pesquisa de Sousa *et al.*, (2015), que estudou sobre as matrizes de *O. bacaba* em população natural de Terra Santa-Pa ao mercado de Fruto. Apesar de haver alguns estudos voltados para quantificar a diversidade genética em bacaba, são poucos os relatos de pesquisas voltadas para *Oenocarpus bacaba* Mart. (MARCIEL, 2022), principalmente, na região do Baixo Amazonas.

3 CAPÍTULO I

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

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

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>

Lucas Aragão da Hora Almeida

Universidade Federal de Sergipe (UFS), Campus Universitário Professor Antônio Garcia Filho, Curso de Fisioterapia

Lagarto - Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/4537767527766969>

Dayse Drielly Souza Santana Vieira

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Campus Universitário de Juruti (CJUR), Curso de Bacharelado em Agronomia

Juruti-Pará

<http://lattes.cnpq.br/205775910244466>

Data de submissão: Previsão de submissão em dezembro de 2023.

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.

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.

3.1 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 sinonímia *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.

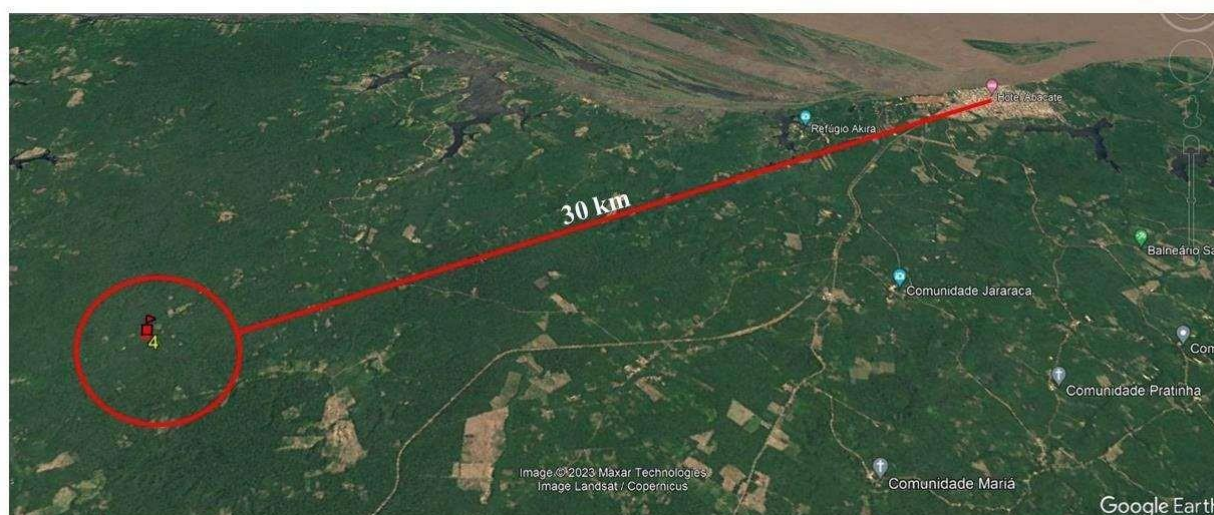
Neste contexto, devido a sua importância socioeconômica para a região e, principalmente, a carência de estudos relacionados a diversidade genética dessa palmeira, faz-se necessário investir em novas pesquisas nesse ramo. Diante disso, o presente estudo visou avaliar a variabilidade genética existente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

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Local de coleta e material vegetal

O local selecionado para a realização da coleta do material vegetal, foi a comunidade Três Bocas (2° 22 '07 5"S 56° 08 '41. 0" 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 2 - 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 homogêneas 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.

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

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

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).

3.2.2 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 3 - 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.).



Fonte: Autoral, 2023.

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).

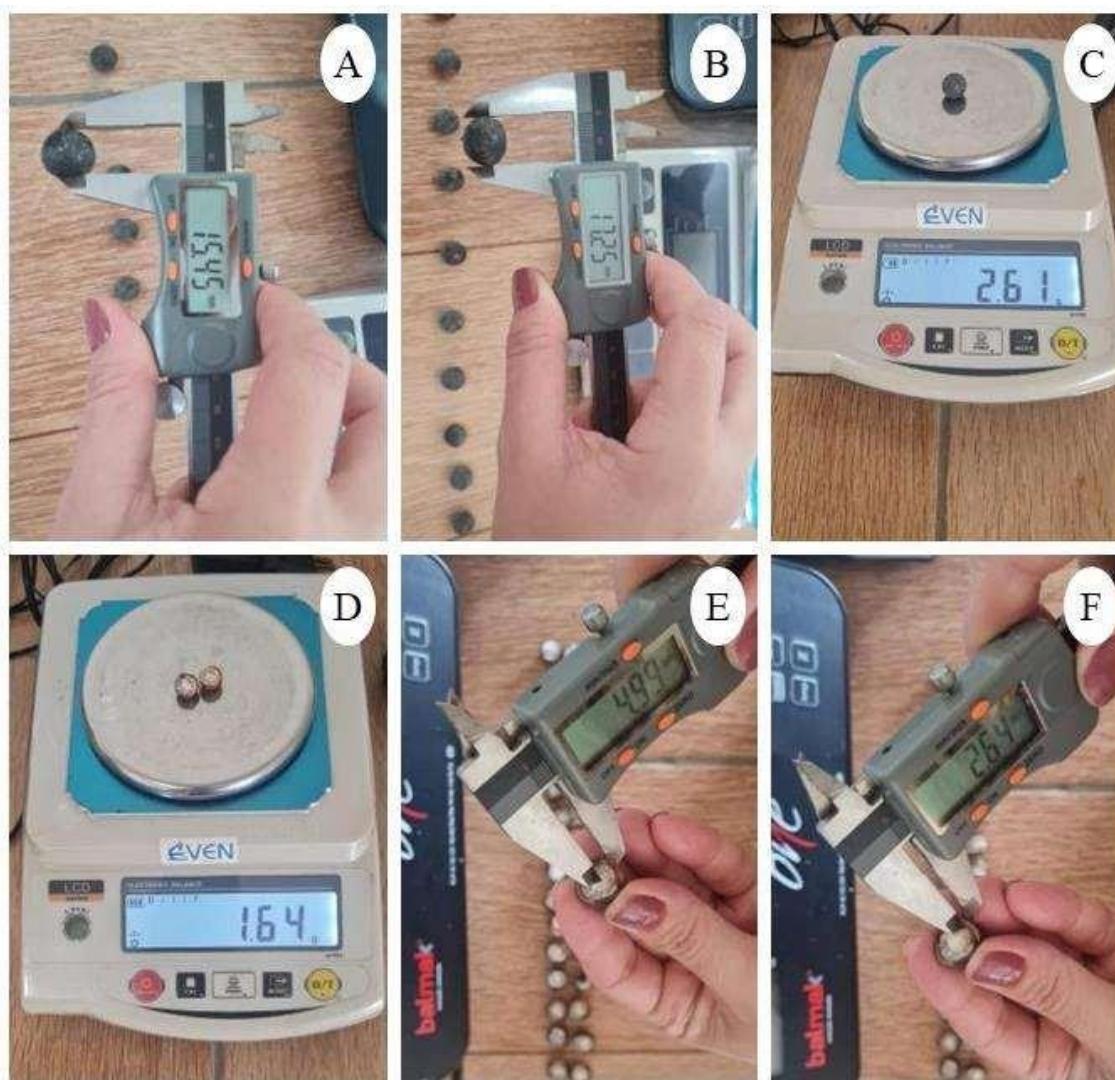
Figura 4 - Mensurações de caracteres de cacho das 7 matrizes: A- peso total do cacho-PTC (kg); B- circunferência do cacho-CIRC (cm); C- comprimento do cacho-COMC (cm); D- número de ráquias por cacho-NRC (cm); E- comprimento da ráquis-CRC (cm); F- peso de cem frutos.



Fonte: Autoral, 2023.

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 5 - 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).



Fonte: Autoral, 2023.

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).

3.2.3 Análise dos dados

Para quantificar a diferença fenotípica nos 7 indivíduos com base em 18 caracteres morfoagronômicos, os dados obtidos foram submetidos as 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 cogenético (Sokal; Rohlf, 1962). As análises foram realizadas no GENES e os dendrogramas obtidos pelo programa Statistica 7.1.

3.3 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 6 - 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.



Fonte: Autoral, 2023.

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 ráquilas por cacho também é de suma importância para o mercado, pois quanto maior o número de ráquilas, 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.

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.

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
Fruto	DT	15,31	17,34	11,56	1,84	12,03
	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

Fonte: Autores, 2023.

Dentre os caracteres de cacho e fruto avaliados na Tabela 2 o que mais contribui 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.

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.

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

Fonte: Autores, 2023.

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.

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.

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			

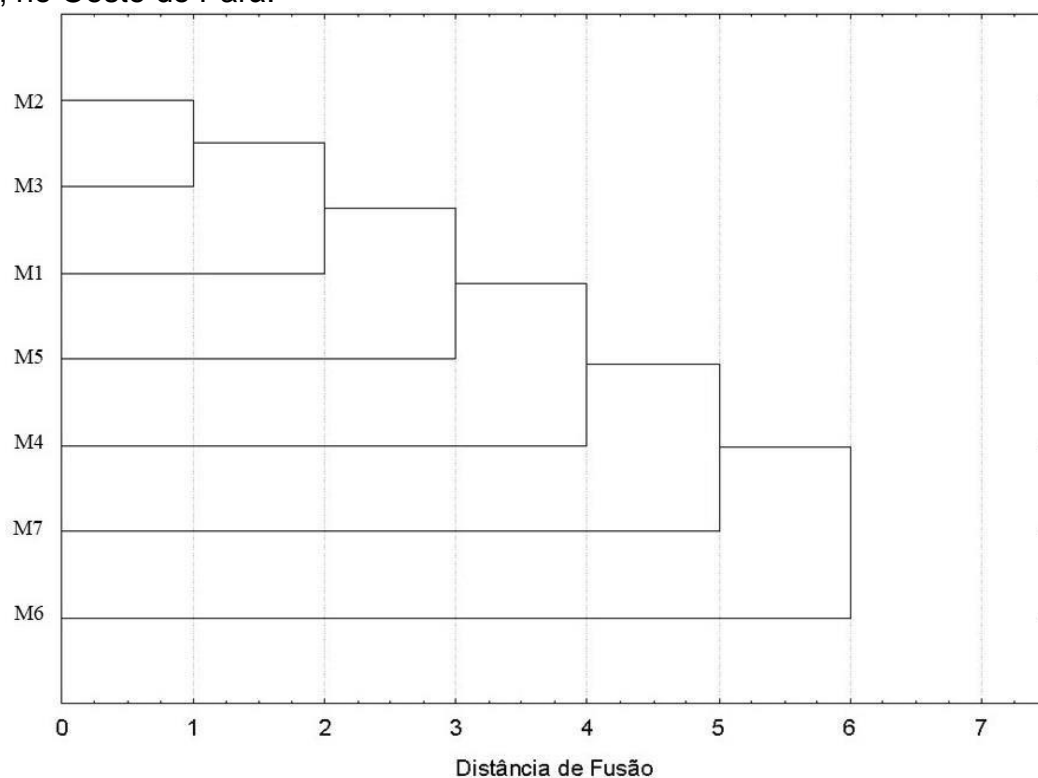
Fonte: Autores, 2023

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 açazeiro 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 7 - 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.



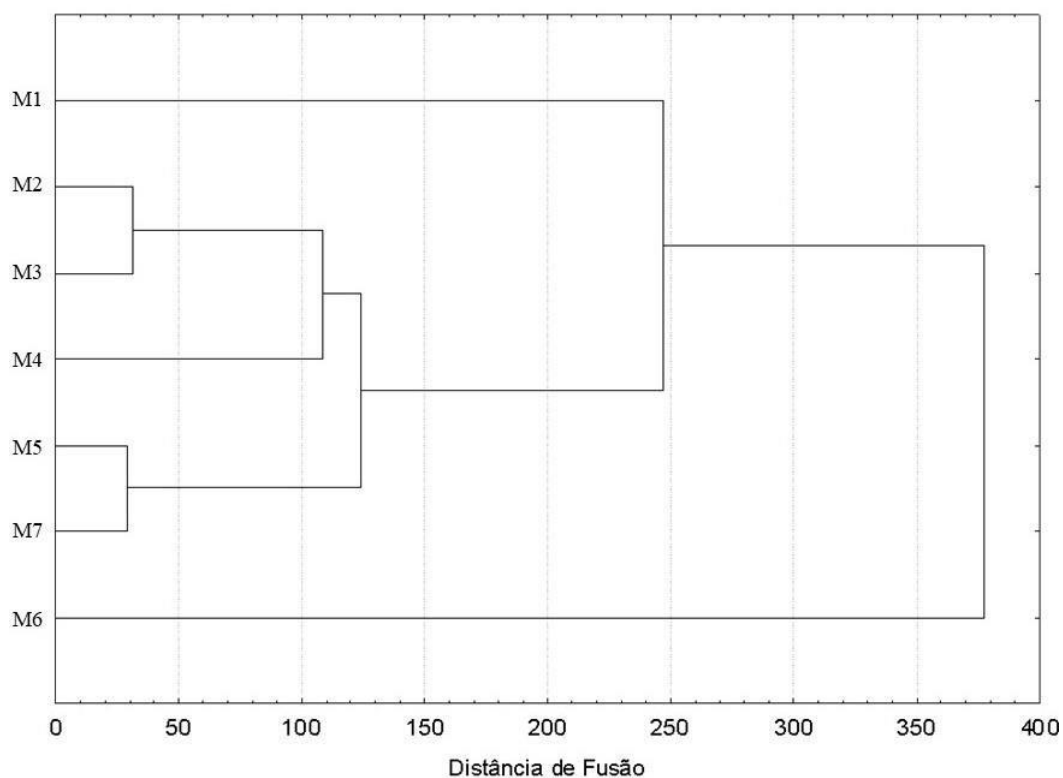
Fonte: Autores, 2023.

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 8: 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.

3.4 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, contribuíram 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/j/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/publicações>. 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.bibliotecaagptea.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.1020-1046.751, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/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/j/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/j/pab/a/ZwpkSwXrwjP84yQc5W3nCSC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2023.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados obtidos e analisados, referente a 18 caracteres morfoagronômicos de planta, cacho e fruto, foi constatado a existência de divergência genética na população de *O. bacaba* avaliada no município de Juruti, região do Oeste Paraense.

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

- ALENCAR, J.C; ALMEIDA, R.A.; FERNANDES, N.P. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical úmida de terra firme na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, v.9, n.1, p.163, 1979. Disponível em: <https://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=PASCAL8010403604>. Acesso em: 19 maio. 2023.
- ALMEIDA, R. C. F.; PETERS, L. P.; CARVALHO C. M. Composição nutricional e atividades biológicas das frutas amazônicas araçá – boi, bacaba, buruti, cajá e pataúá – uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, São Paulo, v. 17. n. 106. p .130-147. 2023. Disponível em: <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/2212>. Acesso em: 24 maio. 2023.
- ARAÚJO, F.R.; LOPES, M.A. Diversity of use and local knowledge of palms (Arecaceae) in eastern Amazonia. *Biodiversity and Conservation*, v. 21, n.2, p. 487–501, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/257537994_Diversity_of_use_and_local_knowledge_of_palms_Arecaceae_in_eastern_Amazonia. Acesso em: 10 abr. 2023.
- ARZENI, F. A.; GOMES, M. C. S.; PEREIRA, N. C.; Biodiesel: produção por transesterificação etílica do óleo de canola e separação do glicerol por ultrafiltração. *Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 8, n. 1, p. 111-126, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273924660_BIODIESEL_PRODUCAO_POR_TRANSESTERIFICACAO_ETILICA_DO_OLEO_DE_CANOLA_E_SEPARACAO_DO_GLICEROL_POR_ULTRAFILTRACAO. Acesso em: 16 abr. 2023.
- ASSESSMENT, M. E. Living beyond our means: natural assets and human well-

being: statement from the board. Millennium Ecosystem Assessment, 2005.

Disponível em:

<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.429.aspx.pdf>. Acesso

em: 11 abr. 2023.

AZEVEDO, A. *et al.* Panorama sobre o desmatamento na Amazônia em 2016.

IPAM Amazônia, Brasília, 2016. Disponível em: [https://ipam.org.br/wp-](https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2016/12/panorama-desmatamento-amazo%CC%82nia-2016.pdf)

[content/uploads/2016/12/panorama-desmatamento-amazo%CC%82nia-2016.pdf](https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2016/12/panorama-desmatamento-amazo%CC%82nia-2016.pdf).

Acesso em: 20 de maio. 2023.

BALICK, M.J. Systematics and Economic Botany of the *Oenocarpus-Jessenia* (palmae) complex. *Advances in Economic Botanic.*, v.3, p.1-140, 1986.

Disponível: <https://www.jstor.org/stable/43927509>. Acesso em: 05 maio. 2023.

BATISTA, J. S.; MARTINS, V. L. Produção e validação da qualidade do biodiesel produzido a partir do óleo da bacaba (*Oenocarpus bacaba* mart.). *In: Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Revista Multidisciplinar Educação e meio Ambiente. Itacoatiara: IME, v.2, n. 4, p.1-8. 2019.* Disponível em:

<https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rema/article/view/1950>. Acesso em: 1

maio.2023.

CANUDO, G. *et al.* Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade antirradical livre. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, p. 1196-1205, 2010.* Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S0100-29452010005000122>. Acesso em: 07 abr. 2023.

<https://doi.org/10.1590/S0100-29452010005000122>. Acesso em: 07 abr. 2023.

CARDOSO, S.R.S. *et al.* Genetic differentiation of *Euterpe edulis* Mart. Populations estimated by AFLP analysis. *Molecular Ecology, Oxford, v.9, n. 11, p. 1753-1760, 2000.* Disponível em:

<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=652ecfa7822ceb4a8eca6df29d86d893d531d4e0>. Acesso em: 11 abr. 2023.

CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da Amazônia. IMPA. Coleção Adolfo Ducke. Belém. 3ª ed. p- 279. 1991. Disponível em: <https://repositorio.museu-goeldi.br/bitstream/mgoeldi/901/1/P%20Avul%20n27%201974%20CAVALCANTE.pdf>. Acesso em: 22 maio. 2023.

CHRISTOFF, P. **Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial** Estudo de caso: Guaratuba, litoral Paranaense, 2007. Dissertação de (Mestrado) – Curso de mestrado em Desenvolvimento de Tecnologia, Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento – LACTEC, Curitiba, 2006. Disponível em: <http://lactec.org.br/wp-content/uploads/2019/11/PauloChristoff.pdf>. Acesso em: 17 maio. 2023.

CRUZ, C. D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. ActaScientiarum, Maringá, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v38i4.32629>. Acesso em: 10 abr. 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.

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.

CYMERYS, M. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 177-180. Disponível em:

https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BShanley0501.pdf. Acesso em: 08 mar. 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/j/cr/a/CFVMvzFvRsQd5vRvLQKBw5k/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 out 2023.

FARIA, P. Avaliação de Métodos para Determinação do Número Ótimo de Clusters em Estudo de Divergência Genética entre acessos de Pimenta, 2009. Dissertação (Mestrado) Estatística Aplicada e Biometria) – Universidade Federal De Viçosa, Viçosa, 2009. Disponível em:
<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/4018/1/texto%20completo.pdf> Acesso em: 20 out. 2023.

FERREIRA, M. G. R. Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). Porto Velho: Embrapa. Rondônia, 2005. (Folder). Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/859494?locale=es>. Acesso em: 20mar. 2023.

FERREIRA, M. G. R. *et al.* **Áreas com potencial para conservação de recursos da bacaba (*Oenocarpus distichus*) no Estado do Maranhão, Brasil.** Maranhão: Grajaú, 2020. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221483/1/11081-48917-2-PB.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2023.

FINCO, F. D. B. A.; KLOSS, L; GRAEVE, L. Bacaba (*Oenocarpus bacaba*) phenolic extract induces apoptosis in the MCF-7 breast cancer cells line via the mitochondria-dependent pathway. *Nutrition and Food Science Journal*, v. 5, p. 5-15, 2016. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/311564335_Bacaba_Oenocarpus_bacaba_phenolic_extract_induces_apoptosis_in_the_MCF-

7 breast cancer cell line via the mitochondria-dependent pathway. Acesso em: 11 abr. 2023.

FINCO, F. D. B. A. *et al.* Antioxidant activity and characterization of phenolic compounds from bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) Fruit by HPLC-DAD-MSn. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Germany, v.60, p.7665–7673, 2012. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/Fernanda-Abadio-Finco/publication/263300201_Antiproliferative_activity_of_Bacaba_Oenocarpus_bacaba_and_Jenipapo_Genipa_americana_L_phenolic_extracts/links/5a314b02a6fdc9b2d2a7c43/Antiproliferative-activity-of-Bacaba-Oenocarpus-bacaba-and-Jenipapo-Genipa-americana-L-phenolic-extracts.pdf. Acesso em: 12 abr. 2023.

FREITAS, J. L.; SANTOS, M. M. L. S.; OLIVEIRA, F. A. Fenologia reprodutiva de espécies potenciais para arranjo em sistemas agroflorestais, na Ilha de Santana, Amapá. *Revista de Ciências Agrárias*. [S.l.], v. 53, n.1, p.78-86, 2010. Disponível em: <https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/77>. Acesso em: 18 abr. 2023.

GERMANO, C. M. *et al.* Comunidades ribeirinhas e palmeiras no município de Abaetetuba, Pará, Brasil. *Scientia Plena*. Belém, v.10 n.11. 2014. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/2217>. Acesso em: 12 abr. 2023.

GOMES JUNIOR, R. A. *et al.* Evaluation Of Interspecific Hybrids Of Palm Oil Reveals Great Genetic Variability And Potential Selection Gain. *Science Journal*, [S.l.], v. 52, p.512-518, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.10.036>. Acesso em: 12 abr. 2023.

HENDERSON, A. **The Palms of the Amazon**. **Oxford University Press**, New York. V.362 p. 1995. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19976769982>. Acesso em: 22 abr. 2023.

JOSÉ, C. A.; ERASMO, E. A. L.; COUTINHO, A. B. Germinação e tolerância à

dessecação desementes de bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). Revista Brasileira de Sementes (Impresso), [S.l.], v. 34, p. 651-657, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/FQhBpYJf88cfpnSgxZvkfxz/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18abr. 2023.

KÜCHMEISTER, H. *et al.* Polinização e sua relação com a termogênese em espécies de Arecaceae e Annonaceae da Amazônia Central. Acta Amazônica, [S.l.], v. 28, n.3, p 217-245,1998.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/aa/a/6M9g4Lkw3RwWdSz7wBzFZSS/?lang=pt&format=pdf>.

Acessoem: 15 abr. 2023.

LEITMAN, P. *et al.* Arecaceae. *In: Lista De Espécies Da Flora Do Brasil*. Jardim Botânico Do Rio De Janeiro, 2013. Disponível em:

<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB53>. Acesso em: 12 abr. 2023.

LORENZI, H. *et al.* **Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras)**. Nova Odessa: InstitutoPlantarum, 2010, p. 384. Disponível em:

<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/35944>. Acesso em: 28 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.

MACIEL, A. R. N. A. *et al.* Variabilidade Genética em *Oenocarpus bacaba* Mart. de DiferentesProcedências 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>. Acessoem: 10 abr. 2023.

MARTINS, V. C. C. *et al.* Variabilidade genética entre populações de bacaba

(*Oenocarpus bacaba* Mart.) do Pará utilizando marcadores microssatélites. *In*: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 21. 2017, Belém. Anais[...]. Belém: Embrapa, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1076397/variabilidade-genetica-entre-populacoes-de-bacaba-oenocarpus-bacaba-mart-do-para-utilizando-marcadores-microssatelites>. Acesso em: 22 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.

MATOS, C. H. A. *et al.* Selection of common cashew tree genotypes in commercial growing areas in municipalities of Piauí, Brazil. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, [S.l.], v. 19, p. 245-252, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-70332019v19n3a35>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MENDONÇA, M. S. *et al.* Morfo-anatomia do fruto e semente de *Oenocarpus minor* Mart. (ARECACEAE). *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 30, n 1, p. 90-95, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/5Zmrjshn9XPwFNfxLpVnYwv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MUSCARELLA, R., E, *et al.* The global abundance of tree palms. **Global Ecology and Biogeography**, v 29 n 9, p.1495–1514, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/geb.13123>. Acesso em: 10 abr. 2023.

NASCIMENTO, A. R. T.; SANTOS, A. A.; DIAS, T. A. B. Riqueza e etnobotânica de palmeiras no território indígena Krahô, Tocantins, Brasil. *Open Journal Systems*, CURITIBA. vol 40, P. 209-220, 2010. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/17112>. Acesso em: 10 abr. 2023.

NEVES, L. T. B. C. *et al.* Quality of fruits manually processed of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) and bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal- SP. v. 37, p. 729-738, 2015.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/HcFYDPmVSXxSZWjVLsnMYZS/abstract/?lang=pt>.

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.

NOGUEIRA, A. K. M; SANTANA, A. C. Análise de sazonalidade de preços de varejo de açaí, cupuaçu e bacaba no estado do Pará. Revista de Estudos Sociais, v.11, p.7-22, 2009. Disponível em:

<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/res/article/view/232/221>. [S.l.]

Acesso em: 12 abr. 2023.

NONATO, C. F. A. *et al.* Composição centesimal e avaliação antioxidante da polpa dos frutos de *Mauritia flexuosa* L. do Cariri cearense. In: SIMPOSIO DE MEIO AMBIENTE E ENERGIA, 1., 2021. Fortaleza, CE. Dossiê. Ambiente: Gestão e Desenvolvimento. vol. 1. n. 1. p. 11-18, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/ambiente/article/view/940>. Acesso em: 10 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/publicações>.

Acesso em: 20 out. 2023.

OLIVEIRA, M. S. P.; FERREIRA, D. F.; SANTOS, J. B. Divergência genética entre acessos de açaizeiro fundamentada em descritores morfoagronômicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília. v.42, p.501-506, 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pab/a/j6shBjDRj56ZyP5zS69QgTH/?lang=pt&format=html>.

Acesso em: 15 abr. 2023.

OLIVEIRA, M. S. P.; RIOS, S. A. Potencial Econômico De Algumas Palmeiras Nativas Da Amazônia. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 4., 2014, Belém, PA. Anais [...] Atuação das ciências agrárias nos sistemas de produção e alterações ambientais. Belém: PA, Ufra. p.19. 2014. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/985080/1/POTENCIAL20ECONC394MICO20DE20ALGUMAS20PALMEIRAS20NATIVAS20DA20AMAZC394NIA1.pdf>.

Acesso em: 10 abr. 2023.

OLIVEIRA, M. S. P. *et al.* **Palmeiras nativas do Brasil**. Brasília-DF Embrapa, 2015, v.1. p.432. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1045346/1/ld-33376-pg-369-393.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023.

OLIVEIRA, M. S. P.; SILVA, KAESEL, J. D. Diferenciação genética entre procedências de açaizeiro por marcadores rapd e ssr. *Revista Brasileira de Fruticultura*. São Paulo, v. 30, n. 2, p. 438-443, 2008. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000200029>. Acesso em: 19 abr. 2023.

OROZCO, A. S. *et al.* 2003. Seed biology of palms: a review. *Palms*, México, v. 47 n. 2, p. 79-94, 2003. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/237609617_Seed_Biology_of_Palms_A_Review. Acesso em: 12 abr. 2023.

PESCE, C. Oleaginosas da Amazônia. MPEG. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2ªed. Belém, 2009. p.47-66. Disponível em;

<https://repositorio.iica.int/handle/11324/12004>. Acesso em: 10 abr. 2023.

PIMENTA, L. S. “Rizobactérias da bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) – tolerância ao alumínio e potencial como promotoras do crescimento de plantas”, Manaus – AM. 2022. 59.f Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2022. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/9095>. Acesso em: 15 maio. 2023.

POCCARD-CHAPUIS. R. Des, cendres de la forêt à l'économie verte, l'évolution agraire enAmazonie orientale traduit-elle un mouvezent d'intensification écologique? Cirad, Fourrages. p. 125-133, 2015. Disponível em: <https://agritrop.cirad.fr/589696/1/F222%20-Poccard.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023.

QUEIROZ, M. S. M; BIANCO R. Morfologia e desenvolvimento germinativo de *Oenocarpusbacaba* Mart. (arecaceae) da Amazônia Ocidental. Revista Árvore, Viçosa, v. 33, núm. 6, p. 1037-1042. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/W8MGh9nCT8PjRXzVV5RYxqg/abstract/?lang=pt>. Acesso em18 abr. 2023.

RAMALHO, M. A. P. *et al.* Genética na Agropecuária. Lavras – MG: ed. 5. UFLA, p. 566, 2012. Disponível em: https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/agricultura_geral/livros/GENETICA20NA%20AGROPECUARIA.pdf. Acesso em: 18 abr. 2023.

REIS, M. N. O. **Variabilidade genética de espécies do cerrado**. *In*: SIMPOSIO DE BIOLOGIA DA UEG CAMPUS QUIRINÓPOLIS, v. 20, n.1, 2019. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/simbio/article/view/13337>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ROTMAM, W.; BOYLE, T.J. **Effects of logging and others forms of harvesting in humid tropical forest**. Wallingford – Reino Unido: CABI Publishing, p. 115-122,

2000. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20023103532>. Acesso em: 10 abr. 2023.

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, J. O. C. *et al.* Divergência genética entre populações de pessegueiro baseada em características da planta e do fruto. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 44, p. 1770-1775, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/7vzbTXvbnxXLq5DwghzLyvH/?lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 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.1020-1046.751, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/Y6qcR5ZjzFy8zbXBqXgx3Zp/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SILVA, B. M. S. **Morfo-anatomia e envelhecimento acelerado em diásporos de *Oenocarpus bacaba* Mart. – Arecaceae, Jaboticabal**, 2007. Dissertação (Mestrado)- Curso de mestrado em Agronomia, Universidade Estadual Paulista, São Paulo. 2007. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/download/pgtrabs/pts/m/2933.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2023.

SILVEIRA, G. *et al.* Divergência genética entre *Passiflora cristalina* vanderpl & zappi. genótipos baseados em flores e frutos características. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 4, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/Mq9F4wsxs4qgXYzGKWHzcGF/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 21 out. 2023.

SOUZA, C. N. C. *et al.*: “Cadeia produtiva da Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.)(*Oenocarpus bacaba* Mart.) Barreiras, ALMEIRIM-PA”, Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales,[S.I.], 2021. Disponível em: <https://www.eumed.net/es/revistas/contribuciones-ciencias-sociales/enero-2021/cadeia- productivabacaba>. Acesso em: 06 abr. 2023.

SOUZA, Y. P. Estudo da composição florística da vegetação arbórea-arbustiva como indicadores de recuperação de áreas degradadas. FAPEAM, UFAM, Manaus, 2015. Disponível em: <https://www.redenorte.ufam.edu.br/Record/oai:localhost:prefix-4943/Details>. Acesso em: 10 abr. 2023.

SOUZA, T. S.; OLIVEIRA, M. S. P.; MARTORANO, L. G. Avaliação de matrizes de *Oenocarpus bacaba* em população natural de Terra Santa - Pa ao mercado de frutos. ENAAG, UFRA, Belém, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1013858/avaliacao-de-matrizes-de-oenocarpus-bacaba-em-populacao-natural-de-terra-santa---pa-ao-mercado-de-frutos>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SOUZA, 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/j/pab/a/5X6bDBWvbPsHktxL9ScD99L/?lang=en>. Acesso em 22 out. 2023.

SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. The comparison of dendrograms by objective methods. Taxonomy Berlin, v. 11, n.1, p. 30-40, 1962. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/232128980_Sokal_RR_Rohlf_FJ_The_comparison_of_dendrograms_by_objective_methods_Taxon_11_33-40. Acesso em: 06 jun. 2023.

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

STEVENS, P. F. Angiosperm Phylogeny. V. 14, 2017. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

TOMLINSON, P.B. The structural biology of palms. Clarendon Press, Oxford. p, 477, 1990. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/417283>. Acesso em: 20 abr. 2023.

VIANA, C. A. S. *et al.* **Plantas da Amazonia 450 espécies de uso geral**. Brasília: UNB, 2011. v. 5. 488p. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35458/1/Plantas_da_Amazonia-450especiesdeusogeral..pdf. Acesso em: 15 abr. 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/j/pab/a/ZwpkSwXrwjP84yQc5W3nCSC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2023.

ZHANG, Y. *et al.* Antioxidant Phytochemicals for the Prevention and Treatment of Chronic Diseases. Molecules, vol.20, ed.12, p.21138-21156, 2015. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1420-3049/20/12/19753>. Acesso em: 10 de abr. 2023