

Universidade do Estado do Pará  
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
Curso de Graduação em Engenharia Florestal



Jackson Roberto Braga Veloso Junior  
Welliton Guedes de Oliveira

**Dispersão hidrocórica e sua importância para  
espécies do Delta do Marajó**

Belém-PA  
2023

Jackson Roberto Braga Veloso Junior  
Welliton Guedes de Oliveira

**Dispersão hidrocórica e sua importância para espécies do  
Delta do Marajó**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Eunice Gonçalves Macedo

Belém-PA  
2023

Jackson Roberto Braga Veloso Junior  
Welliton Guedes de Oliveira

## **Dispersão hidrocórica e sua importância para espécies do Delta do Marajó**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Eunice Gonçalves Macedo

Data de aprovação: \_\_/\_\_/\_\_

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. EUNICE GONÇALVES MACEDO  
Orientadora-Presidente – UEPA

---

Profa. Msc. HENRIQUETA DA CONCEIÇÃO BRITO NUNES  
Examinadora – UEPA

---

Prof. Msc. SILVANA NEVES DE MELO  
Examinadora – UEPA

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, expressamos nossa gratidão a Deus, cuja orientação e força nos sustentaram ao longo desta jornada. Sua presença em nossas vidas foi constante em momentos calmos e de turbulência.

À Universidade do Estado do Pará, que se transformou em nosso segundo lar durante esses anos de graduação, e ao corpo docente do curso de Engenharia Florestal, que compartilhou seus conhecimentos, contribuindo significativamente para nosso desenvolvimento profissional.

Agradecemos à Embrapa Amazônia Oriental e a equipe do laboratório de botânica, em especial Miguel Nascimento, Sebastião Júnior e Joseane Raiol por sua valiosa colaboração e apoio em nossa pesquisa. Suas contribuições foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

Também queremos estender nossa sincera gratidão aos nossos pais: Jackson Roberto Braga e Claudete Vilaça; Elias Sarraf e Márcia Guedes. Eles foram nosso apoio inabalável ao longo de toda nossa jornada, fundamentais em todos os momentos. Apesar das dificuldades, eles não pouparam esforços para garantir a educação de qualidade. Sem eles, nada disso teria sido possível. Não podemos esquecer de mencionar nossos irmãos: Hallyson Vilaça e João, Elias, Emilly e Emanuely de Oliveira. Um agradecimento especial para Ana Paloma Lobo, uma pessoa especial, e a sua família que foram de fundamental importância e apoio, nos bons e maus momentos.

Agradecemos também aos colegas de turma que compartilharam conosco essa jornada rumo à formação acadêmica. Esperamos que as amizades cultivadas durante esses anos perdurem além do término deste ciclo.

Por último, mas não menos importante, expressamos nossa profunda gratidão à nossa orientadora, Dra. Eunice Gonçalves Macedo. Ela é um exemplo de pessoa e profissional, demonstrando dedicação ao transmitir seus conhecimentos e orientações.

Se conseguimos chegar até aqui, foi graças à ajuda de todos que estiveram ao nosso lado. Estamos eternamente gratos!

VELOSO JUNIOR, J. R. B.; OLIVEIRA, W. G. **dispersão hidrocórica e sua importância para o Delta do Marajó – PA.** 2023. 71p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Engenharia Florestal) – Universidade do Estado do Pará, Belém–PA, 2023.

## RESUMO

A hidrocoria desempenha um papel fundamental na dispersão de indivíduos em um ambiente estuarino que é composto por áreas de várzea, mangue e igapó. A dispersão das espécies em ambientes alagados se dá principalmente pela ação das marés. O objetivo do estudo foi identificar e descrever tipos de diásporos encontrados em uma faixa de praia da comunidade de Água Boa, localidade de Joanes Marajó. Para isso foram realizadas três coletas durante os meses de março e maio de 2022 e abril de 2023, em seguida realizada a identificação e registro desses diásporos. Foram coletados 55 morfotipos e identificadas 30 espécies, distribuídas em 29 gêneros e 11 famílias botânicas. As famílias mais representativas foram Fabaceae, Arecaceae e Meliaceae que juntas representam cerca de 70% das espécies identificadas. Todas as espécies foram encontradas com fruto e semente exceto pela *Hura crepitans*. Durante a coleta, foi notada uma diversidade de estágios de desenvolvimento entre as espécies, com especial destaque para a presença de diásporos em estágios de viabilidade e decomposição. Portanto, a pesquisa realizada permitiu ressaltar a relevância da hidrocoria como um fator significativo na dispersão de espécies, desempenhando um papel essencial na preservação das características naturais da área.

**Palavras-chave:** Hidrocoria. Diásporos. Morfologia.

VELOSO JUNIOR, J. R. B.; OLIVEIRA, W. G. **Hydrochoric dispersion and its importance for the Marajó Delta**. 2023. 71p. Graduation course Completion Work (Forestry Engineering) – University of the State of Pará, Belém-PA, 2023.

## ABSTRACT

Hydrocory plays a fundamental role in the dispersal of individuals in an estuarine environment made up of floodplain, mangrove and igapó areas. The dispersal of species in flooded environments is mainly due to the action of the tides. The aim of this study was to identify and describe the types of diaspores found on a stretch of beach in the community of Água Boa, in the town of Joanes Marajó. In order to accomplish this, three collections were made during the months of March and May 2022 and April 2023, followed by the identification and recording of these diaspores. 55 morphotypes were collected and 30 species were identified, distributed among 29 genera and 11 botanical families. The most representative families were Fabaceae, Arecaceae and Meliaceae, which together accounted for around 70% of the species identified. All the species were found with fruit and seeds, except for *Hura crepitans*. During the collection, a diversity of developmental stages was noted among the species, with special emphasis on the presence of diaspores in stages of viability and decomposition. Therefore, the research carried out highlighted the importance of hydrocoria as a significant factor in the dispersal of species, playing an essential role in preserving the natural characteristics of the area

**Keywords:** Dispersion. Diaspores. Hydrochoric.

## LISTA DE FIGURAS, TABELAS E QUADROS

- Figura 1** - Localização geográfica limites distritais de Joanes, Salvaterra, Ilha do Marajó, Pará da área selecionada para o estudo do mecanismo de hidrocoriados 21
- Figura 2** - Localização de satélite da comunidade Água Boa, Salvaterra, Ilha do Marajó, Pará; B- Faixa selecionada para a coleta e observações das espécies hidrocóricas. ....22
- Figura 3 A** - Cordão de material orgânico observado ao longo da faixa de praia; B e C - Fruto de *Mauritia flexuosa* escarificado pela abrasão da areia ou animais; D - Semente de *Pterocarpus santalinoides* entre pedras apresentado raiz primária. ....24
- Figura 4** A - Fruto integro de *Spondias mombin*; B - Mesocarpo; C – Endocarpo; D – Endocarpo seco; E – Corte transversal; E – Corte transversal visto de cima. Escala = 3cm.....29
- Figura 5** *Montrichardia arborensis*. A – Infrutescência em estágio imaturo; B- Corte transversal da infrutescência fornecendo um detalhe do desenvolvimento dos frutos e sementes. Escala = 2cm.....30
- Figura 6. Fruto de *Astrocaryum aculeatum* . A e B Vista longitudinal evidenciando o perianto e o estigma persistentes C - Interior do fruto com o endocarpo fibroso. Escala = 2cm.....31
- Figura 7.** Fruto de *Manicaria saccifera*. A, B e C – Detalhe do fruto globoso trilobados com pericarpo com saliências piramidais. Escala = 3cm. ....32
- Figura 8** Fruto de *Manicaria saccifera*. A - Fruto com uma única semente de *Manicaria saccifera*; B - Fruto já em processo de deterioração; C - Semente exibindo seu tegumento liso; D - Interior da semente d. Escala = 2cm. ....33
- Figura 9** A – Vista longitudinal do fruto evidenciando as escamas em sua superfície; B e C Fruto parcialmente escarificado devido à abrasão das pedras, areias, animais ou a própria água; D e E – Endocarpo branco e esponjoso que permite sua flutuação; F- Parte do endocarpo perdido revelando o tegumento da semente. Escala = 3cm.34
- Figura 10** A e B Semente de *Mauritia flexuosa* e seus dois tegumentos. Escala = 3cm.....34
- Figura 11** A - Fruto de *Raphia taerdifera* em avançado estado de deterioração; B - Fruto de *Raphia taerdifera* integro; C - Fruto de *Raphia taerdifera* em processo inicial de deterioração. Escala 3 = cm.....35

<b>Figura 12</b> Fruto de <i>Licania macrophylla</i> ; A-C- Vista geral do pericarpo; D e F- Mesocarpo esponjoso. Escala = 3cm.....	36
<b>Figura 13</b> <i>Licania macrophylla</i> . A e B –Aspecto do tegumento da semente. Escala 4cm.....	37
<b>Figura 14</b> A, B e C - Frutos de <i>Syphonia globulifera</i> com o pedúnculo persistente; D - Fruto de <i>Syphonia globulifera</i> e seu interior antes da liberação do exsudato; E - Fruto após a liberação do exsudato. Escala = 2cm.....	38
<b>Figura 15</b> A - Sementes de <i>Hura Crepitans</i> Escala = 3cm.....	39
<b>Figura 16</b> A - parte superior do fruto de <i>Hevea brasiliensis</i> mostrando cada semente em seu lóculo.; B - parte inferior do fruto de <i>Hevea brasiliensis</i> . Escala = 3cm.....	40
<b>Figura 17</b> A - semente de <i>Hevea brasiliensis</i> .; B - semente de <i>Hevea brasiliensis</i> exibindo a radícula; C - semente de <i>Hevea brasiliensis</i> exibindo raízes secundárias. Escala = 2cm. ....	40
<b>Figura 18</b> A - fruto de <i>Campsiandra laurifolia</i> fechado; B - Disposição das sementes no fruto; C - Semente com volume aumentado e com as margens enrugadas; D - Semente de <i>Campsiandra laurifolia</i> sem o tegumento. Escala = 3cm.....	41
<b>Figura 19</b> A - Fruto de <i>Clitoria fairchildiana</i> ; B - Semente de <i>C. fairchildiana</i> . Escala = 2cm.....	42
<b>Figura 20</b> A - Fruto integro de <i>Entada polystachya</i> ; B - Fruto de <i>Entada Polystachya</i> deteriorado; C - Semente de <i>Entada Polystachya</i> ; C – Sementes. Escala = 2cm. ...	43
<b>Figura 21</b> A, B, C e D - Diferentes frutos em diferentes estagios de <i>Hymeneae courlbaril</i> encontrados durante a coleta. Escala = 3cm. ....	44
<b>Figura 22</b> A - fruto integro de <i>inga</i> sp encontrado durante a coleta; B - Fruto aberto com sementes ainda no seu interior; C – semente; D – semente ainda envolto pela sarcotesta Escala = 3cm.....	45
<b>Figura 23</b> A, B e C - fruto de <i>Macrolobium acacifolium</i> com diferentes tamanhos e colorações. Escala = 3cm. ....	46
<b>Figura 24</b> A e B - Frutos de <i>Macrolobium bifolium</i> . deteriorados encontrados durante a coleta. Escala = 3cm.....	47
<b>Figura 25</b> A - Semente ainda verde de <i>M. paraensis</i> ; B - Semente em processo inicial de germinação; C - Semente já com a radícula exposta. Escala = 2cm. ....	48
<b>Figura 26</b> A - Fruto já aberto; B – Semente exibindo seu grande hilo de cor preta. Escala = 2cm. ....	49

<b>Figura 27</b> A - Fruto de <i>Oromosia coutinhoi</i> ; B - Fruto de <i>Ormosia coutinhoi</i> com parte da semente a mostra ; C - semente de <i>Ormosia coutinhoi</i> ; D - semente com hilo que cobre parcialmente seu diâmetro. Escala = 3cm. ....	50
<b>Figura 28</b> A - Fruto de <i>Pterocarpus officinalis</i> maduro; B - <i>Pterocarpus officinalis</i> em processo de germinação. Escala = 2cm .....	51
<b>Figura 29</b> – A, B e C - Frutos de <i>Swartzia pollyphila</i> germinando e com presença de raízes secundarias de diferentes tamanhos. Escala = 3cm.....	52
<b>Figura 30</b> – A e B - Semente íntegra de <i>Swartzia pollyphila</i> . Escala = 2cm. ....	52
<b>Figura 31</b> – A – Fruto verde ainda integro; B e C - Fruto com o pericarpo aumentado e esponjoso devido ao contato com a agua; D – Deiscência do fruto; E - Semente íntegra; F – Semente germinando . Escala = 3cm.....	53
<b>Figura 32</b> A - fruto de <i>Carapa guianensis</i> ; B - Valva; C - Semente de <i>Carapa guianensis</i> encontrada no mesmo fruto; D - fruto de <i>Carapa guianensis</i> ; E - Face lateral do fruto de C. guianensis; F - Face lateral do fruto de <i>Carapa guianensis</i> . Escala = 3cm. ....	54
<b>Figura 33</b> A - Semente de <i>Carapa Guianensis</i> em processo de germinação. Escala = 3cm.....	55
<b>Figura 34</b> A - Valvas do fruto de <i>Cedrela Fissilis</i> ; B - Fruto integro de <i>Cedrela Fissilis</i> . Escala = 2cm. ....	56
<b>Figura 35</b> A - Semente de <i>Cedrela Fissilis</i> nova; B - Semente de <i>Cedrela Fissilis</i> ressecada; C - Semente de <i>Cedrela Fissilis</i> em processo de germinação, mostrando a radícula e já abrindo os cotilédones. Escala = 2cm. ....	56
<b>Figura 36</b> A - Fruto de <i>Guarea Kunthiana</i> sem o pericarpo.; B - Fruto de <i>Guarea Kunthiana</i> com o pericarpo marrom e rugoso e com evidencia na protuberancia superior. Escala = 3cm.....	57
<b>Figura 37</b> A - interior do fruto de <i>Guarea Kunthiana</i> ; B - sementes de <i>Guarea Kunthiana</i> , uma íntegra e outra partida ao meio. Escala = 2cm. ....	58
<b>Figura 38</b> A - fruto integro ainda verde de <i>xylocarpus granatum</i> ; B –Fruto sem o pericarpo evidenciando sua polpa branca.....	59
<b>Figura 39</b> A - fruto da <i>Virola</i> Sp contando com a presença do pedúnculo. Escala = 2cm.....	60
<b>Figura 40</b> A - Semente com o tegumento exposto. Escala = 2cm.....	60

**Figura 41** A e B - Dois frutos de *Passiflora* sp evidenciando a o pericarpo enrugado quando o fruto está maduro; C e D - Corte longitudinal do fruto evidenciando suas sementes. Escala = 3cm.....62

**Figura 42** A – Propágulo de *Rhizophora mangle*; B – Propágulo encontrado com a primeira folha aberta. ....63

**Quadro 1** - Espécies que usam mecanismos de dispersão hidrocórica encontradas na área de praia de Joanes/Água Boa – Marajó .....27

**Tabela 1** Abundância relativa das famílias botânicas registradas no estudo na área de praia de Joanes/Água Boa – Marajó .....25

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
2.1	Objetivo geral	15
2.2	Objetivos específicos	15
<b>3</b>	<b>REFERÊNCIAL TEÓRICO</b>	<b>16</b>
3.1	Sistema Deltaico do Marajó e sua ação sobre as marés	16
3.2	Ecosistemas de várzea, mangue e igapó da Amazônia	17
3.2	Dispersão hidrocórica e Hidrocoria	19
4.1	Caracterização da área de estudo	21
4.2	Coleta do material, caracterização morfológica de frutos e sementes e identificação das espécies	22
4.4	Registro fotográfico dos diásporos	23
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>24</b>
5.1	Características morfológicas das espécies identificadas	28
5.1.1	<i>Spondias mombin</i> L.	28
5.1.2	<i>Montrichardia arborescens</i> Schott	29
5.1.3	<i>Astrocaryum aculeatum</i> Meyer	30
5.1.4	<i>Manicaria saccifera</i> Gaertn.	31
5.1.5	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f	33
5.1.6	<i>Raphia taerdifera</i> (Mart.) Mart.	35
5.1.7	<i>Licania macrophylla</i>	35
5.1.8	<i>Symphonia globulifera</i> L.f	37
5.1.9	<i>Hura creptans</i> L.	38
5.1.10	<i>Hevea brasiliensis</i> L.	39
5.1.11	<i>Campsiandra laurifolia</i> Benth.	41
5.1.12	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard	42
5.1.13	<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	43
5.1.14	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	44
5.1.15	<i>Inga</i> sp.	45
5.1.16	<i>Macrolobium acaciifolium</i> Benth.	46
5.1.17	<i>Macrolobium bifolium</i>	46
5.1.18	<i>Mora paraenses</i> (Ducke) Ducke.	47
5.1.19	<i>Mucuna urens</i>	48
5.1.20	<i>Ormosia coutinoi</i> Ducke.	49

5.1.21	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.....	51
5.1.22	<i>Swartzia polyphylla</i> DC. ....	51
5.1.23	<i>Vaitarea guianensis</i> Aubl.....	53
5.1.24	<i>Carapa guianensis</i> Aubl. ....	54
5.1.25	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.....	55
5.1.26	<i>Guarea Kunthiana</i> A. Juss.....	56
5.1.27	<i>Xylocarpus granatum</i> Koenig .....	58
5.1.28	<i>Virola surinamensis</i> . (Rol. ex Rottb.).....	59
5.1.29	<i>Passiflora</i> sp .....	61
5.1.30	<i>Rhizophora mangle</i> L. ....	62
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Ilha de Marajó representa a maior ilha fluvio-marítima global, com uma extensão aproximada de 49.000 quilômetros quadrados, situada na desembocadura do rio Amazonas, região na qual abriga um delta que abrange Marajó, Belém-Mosqueiro e Guamá-Moju, gerando uma complexa interação de ecossistemas que exibem notáveis variações em relação ao suporte ecológico, composição biótica e funcionalidade (VITELLI, 2019). A região do Delta se configura como um intrincado sistema de rios e canais que se desdobram a partir do curso principal do rio Amazonas, englobando áreas designadas como várzeas de maré. Estas últimas são caracterizadas por planícies de inundação que seguem um ciclo de marés regulares (VALOTA *et al.*, 2023)

Ambientes alagados propiciam condições limitantes para o estabelecimento de vegetais, possibilitando que as variedades desenvolvam mecanismos de adaptação que permitem o estabelecimento e perpetuação das mesmas no ambiente (SOARES *et al.*, 2021). Dessa forma, é necessário uma construção e registro de grupos taxonômicos sob influência de inundações sazonais e a influência desses fatores bióticos e abióticos nas características morfológicas.

Nos últimos anos, tem-se observado o aumento de estudos relacionados à morfologia de espécies nativas, tendo como interesse a identificação e o conhecimento de espécies de em diferentes ecossistemas, a propagação em viveiros para o mercado de sementes e mudas, assim como estudar o papel dos agentes responsáveis pela dispersão, sendo que esse último é crucial no subsídio a programas de reflorestamento e projetos de restauração florestal (FERREIRA; BARRETTO, 2015).

A composição florística e biologia reprodutiva de espécies nativas de áreas alagadas estão relacionadas ao pulso de inundação, havendo uma gama de ambientes que podem ser colonizado rio acima devido à frutificação em período de alagação (PIECADE *et al.*, 2016). A morfologia de uma espécie pode também fornecer informações importantes acerca de variações de tamanho entre indivíduos de uma mesma área, além de indicar se há variabilidade genética dentro de uma população dessa espécie e se tal variabilidade tem ligação com o ambiente (SANTOS, 2018).

Dada a configuração natural peculiar da região e sua íntima ligação com os padrões hidrológicos, o presente estudo tem como objetivo principal a investigação das estratégias de desenvolvimento de espécies com dispersão aquática na Ilha de Marajó. Isso será realizado por meio da identificação taxonômica das espécies em questão e da análise de suas características morfológicas pertinentes aos processos de dispersão e germinação. Este enfoque possibilitará uma compreensão aprofundada dos mecanismos subjacentes à manutenção, dispersão e regeneração das populações vegetais na área de estudo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Identificar, quantificar e descrever tipos de diásporos encontrados em uma faixa de praia da comunidade de Água Boa, localidade de Joanes Marajó, a fim de contribuir com estudos para o conhecimento sobre essas espécies.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar a coleta durante diferentes meses do ano para identificar os diferentes tipos de diásporos;
- Descrever os aspectos morfológicos dos frutos e sementes coletados e identificar possíveis adaptações para a dispersão hidrocórica

### **3 REFERÊNCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Sistema Deltaico do Marajó e sua ação sobre as marés**

Delta é uma área em forma de leque localizada na desembocadura de um rio, onde uma corrente aquosa, transportando carga sedimentar, flui rumo a um corpo permanente de água em relativo repouso ocasionando uma deposição de sedimentos superiores à capacidade de transporte pelas correntes ou marés; sob essas condições encontra-se a baía do Marajó, um estuário formado especialmente pelas águas oriundas dos rios Pará, Tocantins e da baía do Guajará (SUGUIO, 2003).

Os sistemas estuarinos dessa área são influenciados pelas pela dinâmica das correntes de marés, condicionando seu padrão de circulação e o transporte e balanço local de sedimentos, comumente atingindo em média velocidades entre 0,3 a 0,5 m/s, sendo as principais responsáveis pela formação do leito das planícies, porém nos canais de maré essa velocidade pode ser superior a 1,5 m/s (PERILLO, 2009).

Esse regime de marés é tipicamente semi-diurno, caracterizando-se pelas vazantes mais prolongadas do que as enchentes, sendo que, são classificados em meso a macromaré, com altura de 4,1 m no ponto de Joanes que é mais próximo a desembocadura e 2,6 m na Zona de Maré do Rio (SANTOS, 2013).

As várzeas dessa área, além de terem um regime de precipitação marcante, sofrem ação das marés oceânicas, o que pode influenciar a classificação desse ecossistema em várzeas sazonais, submetidas ao ciclo anual de precipitação, período chuvoso e menos chuvoso e, várzeas de marés, em que os rios são influenciados pelas marés oceânicas e assim provocam os pulsos de inundação diária (ALMEIDA et al., 2004).

Cunha (2013) citou a importância da hidrodinâmica na dispersão de sementes em sistemas florestais do baixo estuário amazônico, onde as variações espaço-sazonal de vazão e velocidade são bons quantificadores de dispersão hidrocórica, em um ciclo de maré, a distância média de deslocamento de uma pluma de sementes percorreu cerca de 14 km no período chuvoso e 8,2 km no período seco. Já França et al. (2012), em seu trabalho sobre diversidade paisagística pela ilha do Marajó, afirmaram que pela sua posição geográfica, a baía recebe pouca contribuição das águas do rio Amazonas, fato este que concorre para a penetração mais efetiva da

cunha salina, proveniente do Atlântico facilitando desse modo a propagação de uma flora especial, composta principalmente por árvores e arbustos.

Próximo da margem leste da baía de Marajó, localizam-se as ilhas que compõe a Região Metropolitana de Belém, Cotijuba, Jutuba, Paquetá-Açu, Outeiro e Mosqueiro, essas que apresentam dois contextos hidrodinâmicos opostos, decorrentes da estrutura tectono-eustática quaternária, o contexto estuarino das baías de Marajó e Guajará e os contextos deltaicos Benfica Paricatuba, essas regiões inseridas no delta influenciam nas espécies encontradas na região (FRANÇA et al. 2012).

No delta amazônico, frequentemente, ao adentrar o interior a partir das margens dos rios, depara-se com a sequência característica de várzea alta, várzea baixa, igapó e terra firme, o que conduziu a constatação que os processos hidrodinâmicos, como velocidade, vazão e escoamento, afetam diretamente a capacidade de dispersão das espécies, pois em ambientes de várzea, por exemplo, as sementes flutuam quando as águas se elevam, sendo transportadas para o interior da mata, e também, ao contrário, quando as águas baixam, podem ser fixadas em sítios mais altos para germinação ou transportadas novamente pelo rio (CUNHA et al., 2013)

### **3.2 Ecossistemas de várzea, mangue e igapó da Amazônia**

Prance (1980) em seu estudo sobre formações vegetacionais sujeitas a inundação na Amazônia, destacou os seguintes tipos: a) Igapó: área de rios com coloração escura e inundáveis permanentemente, termos como pântano e floresta úmida se aplicam a essa tipologia, onde o solo nunca se torna seco; b) várzea: área temporariamente alagada; c) Manguezal: área de ocorrência estuarina ao longo da costa por água salgada sofre influências da maré, sua área prolonga-se para dentro da água doce e sua sucessão acaba por colonizar margens recentemente formadas.

A vegetação das áreas de várzea do estado do Pará, assim como na Amazônia em geral, é predominantemente herbácea e arbustiva, contudo, ocorre uma admissível ocupação de áreas florestadas que se estendem ao longo e nas margens dos rios, essas são protegidas por lei e possuem uma riqueza de espécies menor em comparação às florestas de terra firme, mas ainda assim apresentam alto valor, pois

refletem espécies restritas e características desse ecossistema (RENÓ et. al., 2011; SANTIAGO et. al., 2021).

A fenologia reprodutiva de espécies de várzea oscila de acordo com sua localização geográfica, com as condições climáticas, como a sazonalidade da precipitação, em que muitas espécies florescem e frutificam durante o ano todo enquanto outras não, mesmo possuindo um fotoperíodo relativamente igual (SHANLEY, 2005). Nas áreas alagadas da Amazônia, postulou-se que sementes grandes como *Crataeva betnami* Eichler, seriam encontradas principalmente em ambientes pobres em nutrientes, como florestas de igapó, e que sementes pequenas seriam predominantes em florestas de várzea ricas em nutrientes (PAROLIN et al. 2010.)

As áreas de várzea são mais ricas em espécies do que às encontradas igapó, logo, foi reportado que em uma área de várzea no estado do Amapá, encontrou-se cerca de 1.611 indivíduos (78,6%), subdivididos em 37 famílias, 78 gêneros e 93 espécies; sendo que foram identificadas as espécies: *Mora paraensis* Ducke, *Carapa guianensis* Aubl, *Pentaclethra macroloba* (Willd.) O. Kuntze, *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng, *Astrocaryum murumuru* Mart, *Virola surinamensis* (Rol.) Warb, *Euterpe oleracea* Mart, *Matisia paraensis* Huber, *Swartzia cardioperma* Spr. Ex. Benth, *Pterocarpus amazonicums* Hub. (KUBITZKI, 1989; MORAES, 2018).

Em seu estudo sobre estrutura e composição florística de uma floresta de igapó em Manaus, Hamaguchi (2009), inventariou 855 indivíduos, distribuídos em 53 espécies e 44 gêneros, pertencentes a 21 famílias botânicas, Leguminosae foi a família mais importante, já Sapotaceae foi a segunda, seguida por Euphorbiaceae.

Na região de várzea o tempo de inundação é menor e o nível da água é reduzido completamente durante os meses menos chuvosos, adaptando espécies como *Crataeva tapia* (Capparaceae), *Laetia corymbulosa* (Salicaceae), *Pouteria glomerata* (Sapotaceae), *Pseudobombax munguba* (Malvaceae), enquanto *Genipa americana* (Rubiaceae), *Eugenia inundata* (Myrtaceae), *Parkia discolor* (Fabaceae) e *Simaba guianensis* (Simaroubaceae) são típicas de igapó e apesar de apresentarem uma resistência a inundação maior que as espécies de outra região todas podem ser dispersas por hidrocoria e/ou ictiocoria, depreende-se que as sementes obtiveram um bom índice de germinação, porém *E. inundata* foi a única que teve sua porcentagem de germinação aumentada em condições de inundação (MELO et al., 2015).

Já as áreas de mangues possuem sua composição florística pessoal e apropriada às condições abióticas locais e, no Brasil, é representada por espécies lenhosas podendo se encontrar também espécies herbáceas, epífitas, hemiparasitas e aquáticas, porém com grande especialização dos gêneros *Rhizophora*, *Avicennia* e *Laguncularia* (MENEZES; BERGER; MEHLIG, 2008; CARVALHO et al., 2017).

A composição das paisagens da região leste do Marajó abrange as características hidrodinâmicas das baías de Marajó e Guajará, essas feições permitem que as espécies comuns em várzeas, entre elas *Euterpe olearacea* Mart., *Mauritia flexuosa* L., *Montrichardia arborescens* Schott, coexistam com *Avicennia* sp e *Rhizophora* sp que são típicas de mangue, havendo assim uma relação de espécies adaptadas a regimes de água diferentes (FRANÇA et al. 2012).

### 3.2 Dispersão hidrocórica e Hidrocoria

Costa (2020) em seu trabalho síndromes de dispersão e caracterização de espécies de leguminosas ocorrentes no município de Mazagão-Amapá, afirmou que para a ocorrência do tipo hidrocória é necessário que o diásporo possua mecanismos de flutuação, sendo que os resultados evidenciaram a predominância da síndrome de do tipo zoocoria para 40% do total das espécies, a segunda mais frequente foi a autocoria (29%), seguida da hidrocória (16%) e da anemocoria com (15%).

De acordo com Lenzi et al. (2012), ao verificarem a capacidade de dispersão da espécie *Opuntia monacantha* (Willd.) Haw. (*Cactaceae*) em duas praias de Florianópolis, constataram que houve duas formas identificadas, um frugívoro através da alimentação, e por hidrocória marítima que ocorreu com a invasão da água na vegetação de restinga, caracterizado pela dispersão de cladódios e frutos.

Neves e Viana (2008), estudando três espécies de *Jatropha* L. da Catinga, verificaram que durante os períodos de chuvas intensas, ocorre a formação de riachos temporários que transportam as sementes lançadas ao chão para áreas distantes até 150m da planta mãe, caracterizando-se uma dispersão secundária por hidrocoria. Já na Amazônia segundo Kubitzki e Ziburski (1994) apud Silva (2020), algumas espécies de plantas possuem frutos com tecidos corticícolas que possibilitam a flutuação e viabilizam a hidrocoria como uma das principais vias de dispersão de comunidades arbóreas em áreas inundáveis.

Silva (2020) verificando as variáveis ambientais que influenciam as dispersões da família das leguminosas no Pantanal, considerou 2237 registros, de 1906 a 2018, com uma riqueza de 408 táxons; destes totalizaram 78% de frutos secos, legume deiscente e sâmara, os carnosos fibrosos somaram 22% (indeiscentes); quanto a síndrome de dispersão primária verificou-se predomínio de autocoria (63,7%), seguida de anemocoria, zoocoria e barocoria; já a secundária 70% das espécies não apresentaram nenhum tipo de dispersão; a zoocoria foi predominante em 21% das espécies, seguida de hidrocoria e anemocoria com 6% e 3%, respectivamente; o diásporo mais representativo foi a semente (65% dos táxons), seguida pelo fruto (35%).

Junk et al. (2014) comentou que em áreas úmidas a hidrocoria é geralmente considerada como o mecanismo mais importante para a dispersão dos diásporos. Porém Fabiano (2021) avaliando a dispersão de 87 espécies de plantas aquáticas, constituídas de 37 frutos e 47 sementes, verificou que as plantas amostradas apresentaram variadas formas de dispersão, tais como hidrocoria, autocoria, anemocoria e zoocoria, contudo 41 das espécies combinaram duas ou três síndromes, que corresponderam a 48,8% do total, dentre as espécies que apresentaram apenas uma síndrome, seis (6) são exclusivamente por hidrocoria (7,1%) constituindo segundo lugar nas síndromes apresentadas.

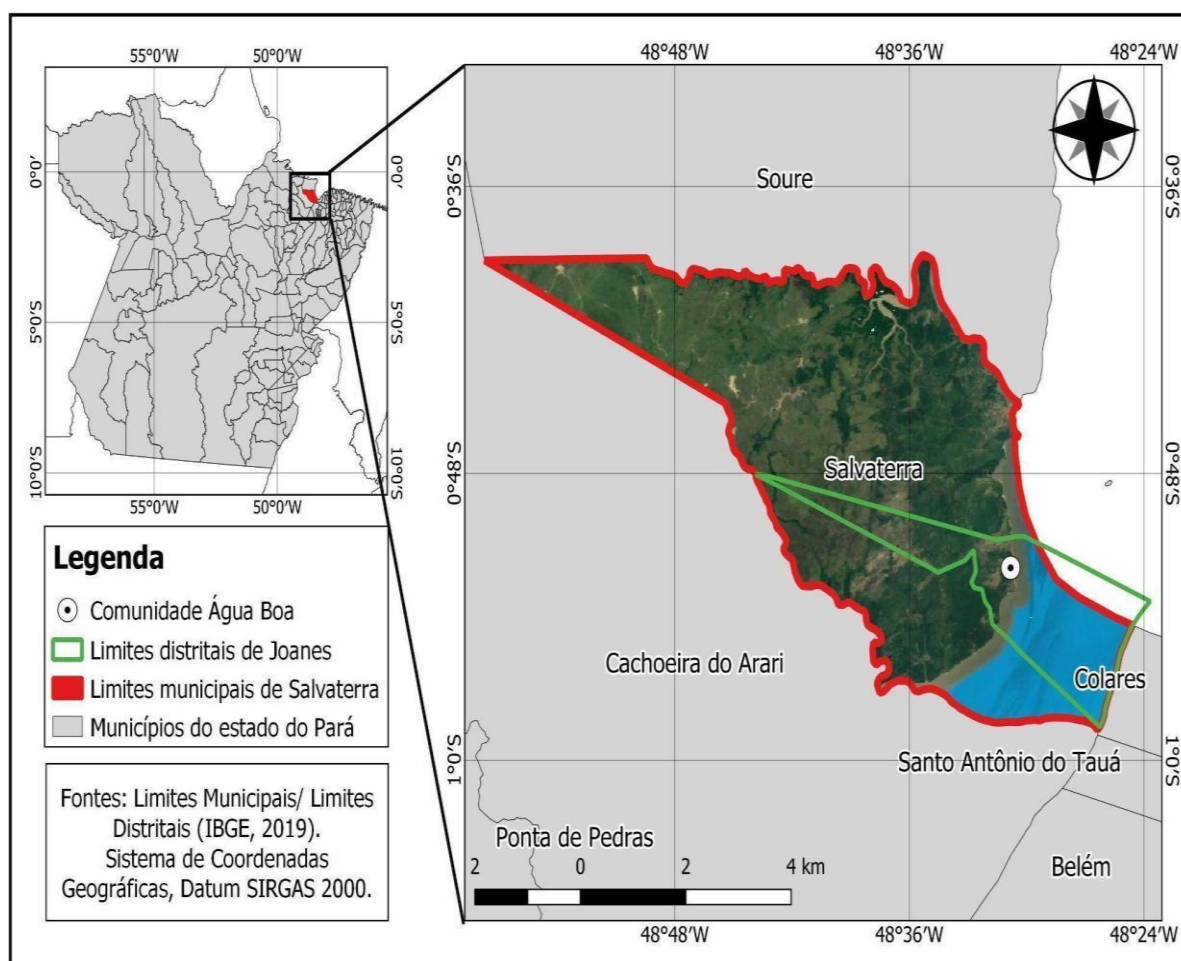
Piedade *et al.* (2016), em seu estudo sobre dispersão da espécie *Astrocaryum jauari* no Rio Negro Amazonia Central, descartou a hidrocoria como dispersor, pois constatou-se que os embriões das sementes encontradas flutuando na água perderam a viabilidade, concluindo que o agente com maior potencial dispersor é o peixe, tendo 16 espécies verificadas com esse hábito, isso pode ser explicado devido ao alto valor nutritivo energético da mesma.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Caracterização da área de estudo.

O estudo foi realizado em uma faixa de praia localizada na comunidade de Água Boa (latitude  $0^{\circ}50'54.16''S$  e longitude  $48^{\circ}30'59.96''O$ ) IBGE (2022) pertencente aos limites distritais da Vila de Joanes, município de Salvaterra Figura 1. A área selecionada foi uma faixa de praia de aproximadamente 4,2Km (Figura 2A) caracterizada por apresentar terreno pedregoso ou arenoso (Figura 2B).

**Figura 1** - Localização geográfica limites distritais de Joanes, Salvaterra, Ilha do Marajó, Pará da área selecionada para o estudo do mecanismo de hidrocoriados



**Fonte:** Google Earth (2021); Limites Distritais (IBGE, 2019); Sistema de Coordenadas Geográficas. Datum SIRGAS 2000; Autoras: Monteiro e Furtado (2022)

**Figura 2 A** - Localização de satélite da comunidade Água Boa, Salvaterra, Ilha do Marajó, Pará; B- Faixa selecionada para a coleta e observações das espécies hidrocóricas.



Fonte: Google Earth (2022); Autores (2022)

#### **4.2 Coleta do material, caracterização morfológica de frutos e sementes e identificação das espécies**

A coleta dos diásporos foi realizada de forma manual em toda extensão da praia logo após a baixa da maré nos períodos de manhã e tarde em três viagens realizadas nos meses de março e maio de 2022 sendo a última realizada no mês de

abril de 2023. Os frutos e sementes foram retirados da faixa de matéria orgânica, seguindo pela identificação dos tipos morfológicos. Os diásporos foram acondicionados e armazenados em sacos de polietileno impermeável e distinguidos de acordo com a faixa de praia.

A terminologia empregada, para a descrição dos morfotipos, foi baseada no trabalho de Vidal e Vidal (1984). Os seguintes atributos foram verificados nos frutos: coloração, dimensões, textura e consistência do pericarpo, deiscência, quantidade de sementes por fruto, tipos de síndromes de dispersão. Já para as sementes, as características foram a coloração, textura e consistência do tegumento, forma da semente e de sua borda e se estava germinado. As sementes e frutos foram separados previamente por semelhança visível em diferentes estágios de integridade.

Para a identificação das espécies, a priori, foram consultados estudos fitossociológicos para as áreas de várzea, mangue e igapó na região amazônica (MORAES, 2016; FRANÇA et al. 2012; ABREU, 2007; HAMAGUCHI, 2009). Baseados nesses estudos foi feito um levantamento das espécies dessas áreas e comparado com os dados que foram descritos durante a coleta. Também foram consultados os parataxons do laboratório de botânica da Embrapa Amazônia Oriental que ofereceram subsídio para identificação de algumas espécies

#### **4.4 Registro fotográfico dos diásporos**

As imagens que foram obtidas do material fresco foram especialmente importantes, pois serviram de auxílio na compreensão das características para a identificação das espécies, dito isso, após a seleção do conteúdo biológico viável foram obtidas fotografias com o auxílio da câmera do celular (modelo: Apple® Iphone 11 com a configuração de lente macro).

Os frutos e sementes que possuíam necessidade de cortes foram trazidos para o laboratório de madeira da UEPA onde foi feito o restante das fotografias. O programa que foi utilizado para a obtenção das imagens é o Adobe Photoshop® CC 23.5 que permite a retirada da escala física e inserção da escala digital padrão (2 - 3cm), correção das cores e iluminação dos diásporos e seus devidos tratamentos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de coleta da pesquisa, a área selecionada exibe uma notável diversidade de material orgânico, caracterizado principalmente por plântulas, sementes, frutos, troncos e galhos de várias espécies pertencentes aos grupos forrageiros, arbustivos e arbóreos. Esse material foi encontrado em diversos estádios de deterioração e de germinação, estando depositado em um grande cordão de matéria orgânica ao longo da praia (Figura 3A).

**Figura 3 A** - Cordão de material orgânico observado ao longo da faixa de praia; B e C - Fruto de *Mauritia flexuosa* escarificado pela abrasão da areia ou animais; D - Semente de *Pterocarpus santalinoides* entre pedras apresentando raiz primária.



Fonte: Autores (2023).

A classificação e contabilização dos tipos de materiais encontrados em um cordão de matéria orgânica foi feito por Rezende (2015) que descreve que, as folhas compõem a fração mais proeminente, frequentemente representando mais de 50% do material orgânico particulado que ingressa nesses ecossistemas e os galhos, em

seguida, contribuem com aproximadamente 25% desse material e os diásporos compreendem a aproximadamente 6%.

Foram coletados 55 diásporos e identificadas 30 espécies, distribuídas em 29 gêneros e 11 famílias botânicas (Quadro 1). As famílias mais representativas foram Fabaceae, Arecaceae e Meliaceae que juntas representam cerca de 70% das espécies identificadas (Tabela 1). O estudo fitossociológico de Monteiro e Furtado (2022) para mesma área obteve resultados semelhantes sendo as famílias mais representativas Fabaceae, Arecaceae e Combretaceae. Isso significa que a coleta e identificação de um número substancial de amostras pertencentes a essas famílias é fundamentada, devido à influência direta desses tipos de habitats na composição do conjunto de espécies analisadas.

**Tabela 1** Abundância relativa das famílias botânicas registadas no estudo na área de praia de Joanes/Água Boa – Marajó. 2022-2023.

Ordem	Família	Abundância relativa %
1°	Fabaceae	43,33
2°	Arecaceae	13,33
3°	Meliaceae	13,33
4°	Euphorbiaceae	6,66
5°	Anacardiaceae	3,33
6°	Araceae	3,33
7°	Chrysobalaceae	3,33
8°	Cluciaceae	3,33
9°	Myristicaceae	3,33
10°	Passifloraceae	3,33
11°	Rhizophoraceae	3,33

**Fonte:** Autores (2023)

Ao examinar a distribuição das espécies identificadas, observamos que aproximadamente 70% delas são exclusivas de áreas de várzea e igapó. Esses achados corroboram com as conclusões de Moraes (2016), que realizou uma análise comparativa das florestas em terras secas e alagadas no Estado do Amapá, onde num total de 2050 indivíduos, 1.611 indivíduos (78,6%) eram de floresta de várzea e 446 indivíduos (21,4%) para floresta de igapó.

Entre as espécies coletadas foi identificada a espécie *Hevea brasiliensis* onde após um levantamento sobre o fruto não foram encontrados trabalhos que relacionam a espécie com dispersão hidrocorica, porém, na área houve ocorrência

da espécie com diversas sementes em estádios de germinação indicando potencial para tal dispersão.

Dentre as espécies identificadas todas possuíam fruto e semente com exceção da espécie *Hura creptans* o que é justificado por Marinho (2012) que durante seu estudo envolvendo a espécie em uma floresta de várzea descreveu que seu fruto é uma capsula explosiva que fica destruída após lançar suas sementes em uma distância considerável.

**Quadro 1** - Espécies que usam mecanismos de dispersão hidrocórica encontradas na área de praia de Joanes/Água Boa – Marajó

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	OCORRÊNCIA VEGETATIVA
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá-da-mata	Floresta Ciliar, Igapó, Floresta de Terra Firme, Várzea
Araceae	<i>Montrichardia arborescens</i> Schott	Aninga	Floresta Ciliar, Várzea, Vegetação Aquática
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum</i> Meyer.	Tucumã-da-Amazônia	Terra firme, vegetação secundária
	<i>Manicaria saccifera</i> Gaerth.	Ubucuzeiro	Igapó, Floresta de Terra Firme, Várzea
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Buriti	Floresta Ciliar, Floresta de Igapó, Palmeiral
	<i>Raphia taedigera</i> (Mart.) Mart.	-	Floresta de Várzea
Chrysobalanaceae	<i>Licania macrophylla</i>	Anuerá	Varzea, Terra firme, Floresta Ciliar
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Anani	Floresta Ciliar, Igapó, Terra Firme, Várzea, Floresta Ombrófila
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Assacu	Floresta Ciliar, Igapó, Floresta de Terra Firme, Várzea
	<i>Hevea brasiliensis</i> L.	Seringueira	Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Várzea
Fabaceae	<i>Campsiandra laurifolia</i> Benth.	Acapurana	Floresta de Igapó, Floresta Ombrófila
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard.	Palheteira	Manguezal
	<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	-	Floresta Ciliar, Igapó, Várzea
	<i>Hymenae courbaril</i> L.	Jatobá	Floresta Ciliar, Terra Firme, Floresta Ombrófila
	<i>inga</i> sp.	Ingá	-
	<i>Maclobium acaciifolium</i> Benth.	Arapari	Floresta Ciliar, Igapó, Várzea, Floresta Ombrófila
	<i>Maclobium bifolium</i>	-	Campinarana, Igapó, Terra Firme, Várzea, Floresta Ombrófila
	<i>Mora paraenses</i> (Ducke) Ducke.	Pracuuba	Floresta de Varzea
	<i>Mucuna urens</i>	olho de boi	Área Antrópica, Floresta Ciliar, Várzea, Floresta Ombrófila,
	<i>Ormosia coutinhoi</i> Ducke.	-	Floresta de Igapó, Várzea, Floresta Ombrófila
	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	-	Igapó, Várzea, Floresta Ombrófila, Manguezal
<i>Swartzia Polyphylla</i> DC.	Paracutáca-de-terra-firme	Floresta de Várzea	
<i>Vatairea guianensis</i> Aubl	Fava-de-impingem	Floresta de Várzea	
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	Floresta de Terra Firme, Várzea
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-verdadeiro/Cedro-rosa	Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila
	<i>Guarea Kunthiana</i> A. Juss.	Cedro-bravo	Floresta Ciliar, Terra Firme, Várzea, Floresta Ombrófila
	<i>Xylocarpus granatum</i> Koenig.	Mangue de cedro	Mangue
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Ucuúba	Floresta Ciliar, Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> spp.	Maracujá-de-cobra	Floresta de terra firme, Várzea, Igapó
Rhizophoraceae	<i>Rhizophoracemangle</i> L.	Mangue-vermelho	Manguezal, Vegetação Aquática

Fonte: Autores (2023)

## 5.1 Características morfológicas das espécies identificadas

### 5.1.1 *Spondias mombin* L.

O fruto conhecido como taperebá é categorizado como drupa, apresentou características distintas como um aroma agradável e mesocarpo carnoso de cor amarela, com um sabor agridoce. Foi notado que o fruto exibe um epicarpo delicado e quebradiço, com cores que variam entre amarelo e laranja. Por outro lado, seu mesocarpo é composto por uma polpa perfumada. O endocarpo que reveste o interior do fruto, é notavelmente lenhoso e adquire a forma de um caroço, semelhante a uma semente, apesar de ser constituído por fibras (Figura 4 **A - Fruto** integro de *Spondias mombin*; B - Mesocarpo; C – Endocarpo). Esse mesocarpo contém carotenoides, açúcares, bem como as vitaminas A e C, conforme apontado por Pinheiro (2020).

A descrição fornecida é congruente com o estudo de Carvalho et al. (1998), no qual se destaca que a estrutura utilizada no processo de controle sexual da árvore de taperebá é o endocarpo, também conhecido como "caroço". Este endocarpo é caracterizado por ser lenhoso e apresenta uma composição lignificada, cercada por fibras esponjosas. A Figura 4 mostra que o interior do endocarpo contém quatro compartimentos, porém somente um deles contém a semente. De acordo com as estabelecidas de Sacramento (2019), o interior do endocarpo pode conter de dois a cinco compartimentos, e pode variar desde a ausência total de sementes até a presença de até cinco sementes.

**Figura 4** A - Fruto inteiro de *Spondias mombin*; B - Mesocarpo; C – Endocarpo; D – Endocarpo seco; E – Corte transversal; E – Corte transversal visto de cima. Escala = 3cm



Fonte: Autores (2023)

### 5.1.2 *Montrichardia arborescens* Schott

As infrutescências observadas durante a coleta apresentam casca rugosa de cor verde a verde-amarelada e, inteiros, não exalam nenhum aroma (Figura 5). A polpa caracteriza-se por apresentar coloração branca, exalando um aroma adstringente, persistente e desagradável ao olfato. Suas sementes são envolvidas pela polpa. Um aspecto que foi notado é a peculiaridade de seus frutos, que se constituem de várias bagas que podem ser parcialmente isoladas ou sincárpicas. Sua inflorescência é uma espádice simples e vistosa, de coloração branca amarelada.

Segundo Amarante *et al* (2011) Quando a infrutescência está madura, a testa das sementes apresenta coloração marrom, que é o envoltório desta. Durante a coleta não pode ser observado essa coloração visto que os frutos coletados não estavam maduros e as sementes estavam com coloração verde.

**Figura 5** *Montrichardia arborensis*. A – Infrutescência em estágio imaturo; B- Corte transversal da infrutescência fornecendo um detalhe do desenvolvimento dos frutos e sementes. Escala = 2cm



Fonte: Autores (2023).

### 5.1.3 *Astrocaryum aculeatum* Meyer

Durante a coleta, foram encontrados apenas frutos em estado de deterioração que apresentavam uma aparência seca, medindo de 3,5 a 4 cm de comprimento e 2,5 a 3,5 cm de diâmetro, mas com o perianto e o estigma ainda persistentes. O fruto é do tipo drupa, o mesocarpo é compacto, firme e ligeiramente fibroso, enquanto o endocarpo é resistente e com fibras de natureza lenhosa (Figura 6). O fruto continha apenas uma semente que estava completamente inviável, o endosperma estava fibroso e de cheiro forte, com cor marrom. Essa descrição corrobora com o estudo de Andrade (2021), onde descreveu que os frutos de *Astrocaryum aculeatum* são drupas subglobosas a elipsoides, medindo de 4,5 a 6 cm de comprimento e 4 a 4,5 cm de diâmetro, o epicarpo tinha uma coloração verde-amarelada com cerca de 1-1,8 mm de espessura, o mesocarpo, com espessura de aproximadamente 7-9 mm, podia ser amarelado ou alaranjado, e o endocarpo era preto, lenhoso, com espessura variando de 2 a 6 mm e apresentava três poros dispostos como vértices de um triângulo.

Figura 6. Fruto de *Astrocaryum aculeatum*. A e B Vista longitudinal evidenciando o perianto e o estigma persistentes C - Interior do fruto com o endocarpo fibroso. Escala = 2cm.



Fonte: Autores (2023).

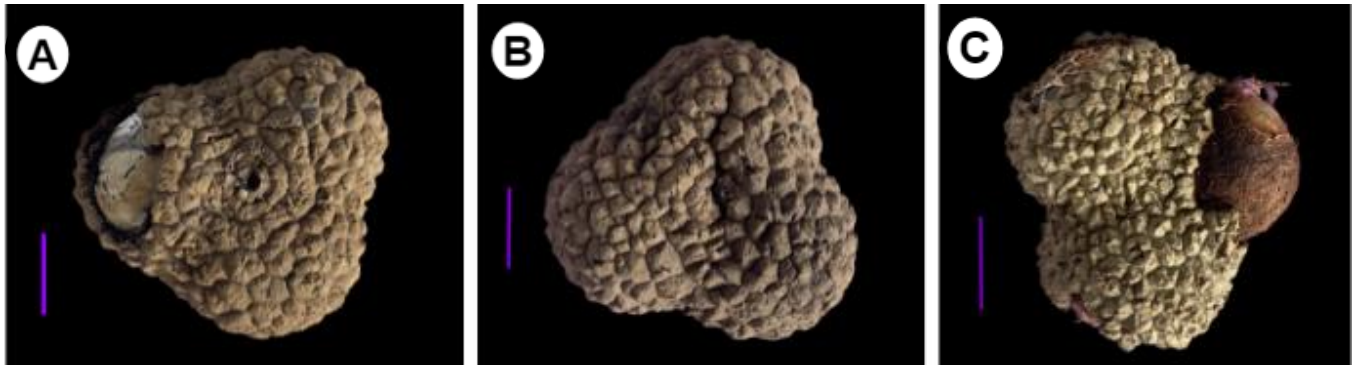
Lorenzi (2010) diz que a dispersão primária predominante para essa espécie é o resultado da queda natural das sementes, frequentemente concentrada dentro da área de projeção da copa da árvore. Além disso, a dispersão secundária é auxiliada por cutias (*Dasyprocta* sp.), que carregam as sementes e as depositam nas proximidades das plantas, com variação de distâncias e como é uma espécie de várzea, ocorre como secundária a dispersão hidrocórica.

#### 5.1.4 *Manicaria saccifera* Gaertn.

Foram identificados frutos globosos e trilobados, cujo diâmetro variou entre 3 e 6 cm. Esses frutos apresentavam uma coloração castanha e estavam revestidos

com um por um pericarpo fibroso com pequenas projeções pontiagudas com formato piramidal ( Figura 7).

**Figura 7.** Fruto de *Manicaria saccifera*. A, B e C – Detalhe do fruto globoso trilobados com pericarpo com saliências piramidais. Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023).

O estudo realizado por Jardim (1998) investigou a Caracterização Estrutural de Populações Nativas de Palmeiras no Estuário Amazônico, constatou que os frutos da espécie *Manicaria saccifera* possuem uma adaptação que permite sua flutuação na água, facilitando, assim, a disseminação das sementes. Logo, a morfologia dos frutos reflete essas adaptações que estão intimamente ligadas à sua ecologia específica.

Uma informação notável foi a constatação de que cada fruto abrigava três sementes quase esféricas, cujo diâmetro estava compreendido entre 2,5 e 3 cm. Essas sementes inicialmente possuíam fibras quando recém-extraídas do fruto, no entanto, ao longo do processo de deterioração, adquiriam uma aparência lisa e brilhante (Figura 8).

**Figura 8** Fruto de *Manicaria saccifera*. A - Fruto com uma única semente de *Manicaria saccifera*; B - Fruto já em processo de deterioração; C - Semente exibindo seu tegumento liso; D - Interior da semente d. Escala = 2cm.



Fonte: Autores (2023).

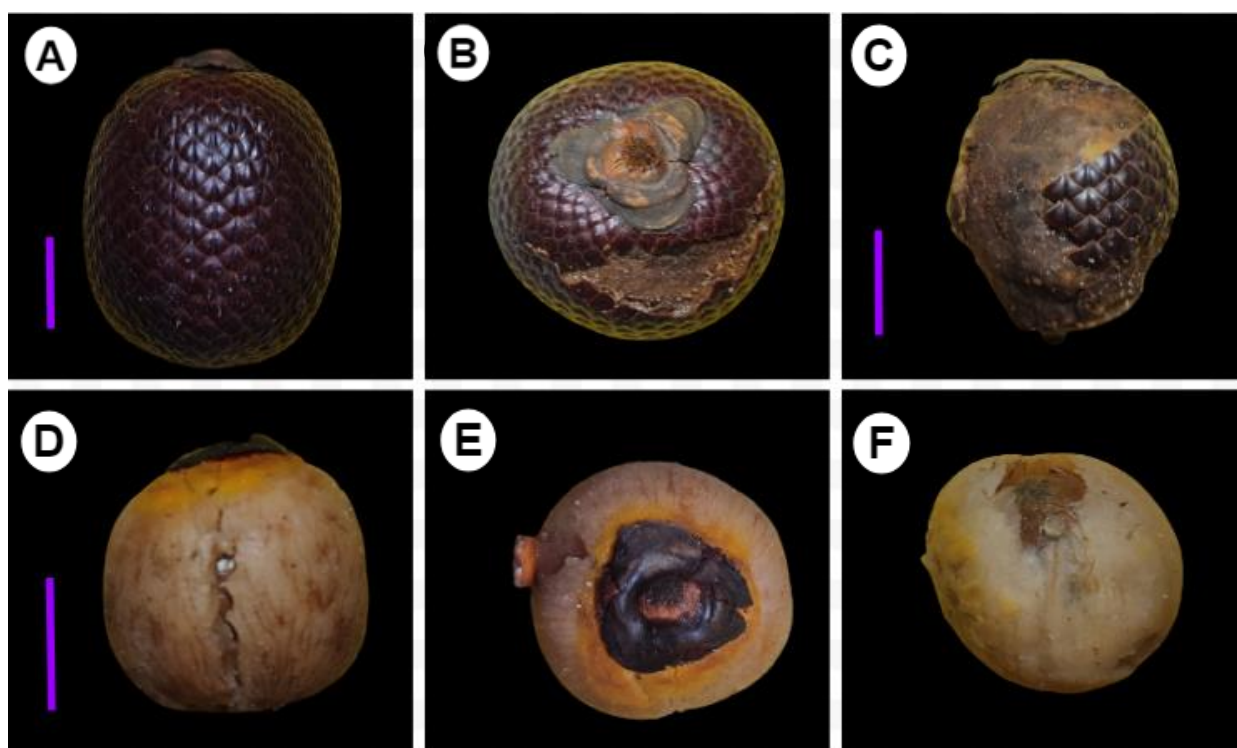
### 5.1.5 *Mauritia flexuosa* L.f

Os frutos exibem uma coloração marrom-avermelhada e possuem uma forma oblongo-globosa. O mesocarpo, a parte carnosa do fruto, é suculento e apresenta um tom alaranjado. A superfície do fruto é coberta por escamas sobrepostas. Suas dimensões médias são aproximadamente 4,4 cm de comprimento e 2,8 cm de largura (Figura 9). As medidas de comprimento dos frutos obtidas neste estudo são maiores em comparação com os resultados relatados por Barbosa et al. (2010) em uma região do Estado de Roraima, onde os frutos tiveram um comprimento variando entre 3,5 e 5,6 cm.

Notou-se que o endocarpo é constituído por um tecido esponjoso, fino e de coloração branca, caracterizado por sua baixa densidade. Essa estrutura confere a capacidade de flutuação ao fruto quando submerso em água (BARBOSA et al., 2010). Foi observado também que a semente é extremamente resistente e apresenta

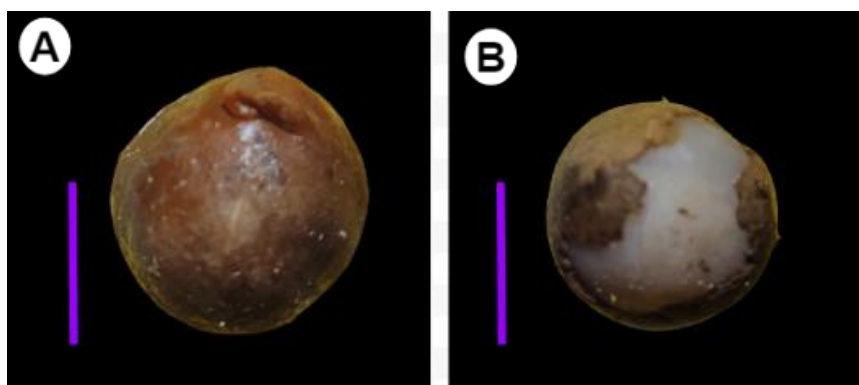
uma forma oblonga quase esférica. Essas sementes são cobertas por dois tegumentos: o primeiro é marrom e o segundo é branco, como ilustrado na Figura 10.

**Figura 9** A – Vista longitudinal do fruto evidenciando as escamas em sua superfície; B e C Fruto parcialmente escarificado devido à abrasão das pedras, areias, animais ou a própria água; D e E – Endocarpo branco e esponjoso que permite sua flutuação; F- Parte do endocarpo perdido revelando o tegumento da semente. Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023).

**Figura 10** A e B Semente de *Mauritia flexuosa* e seus dois tegumentos. Escala = 3cm.



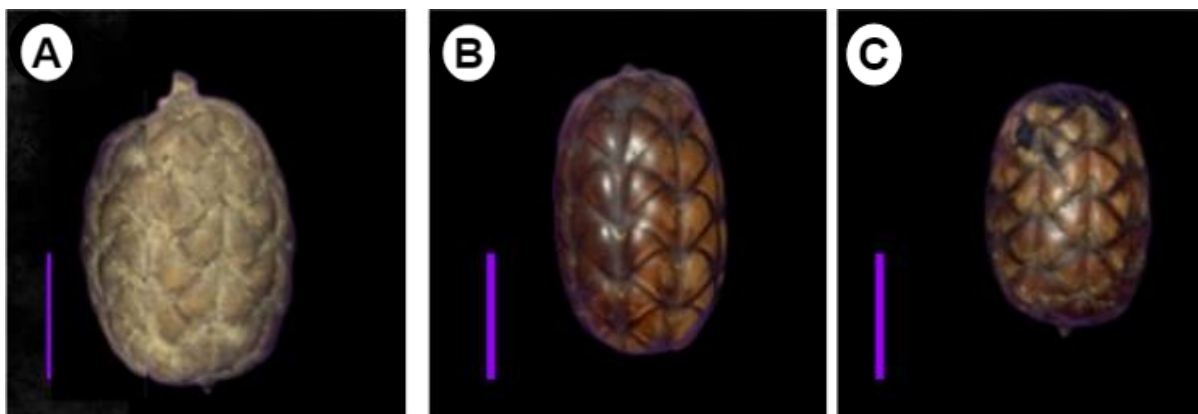
Fonte: Autores (2023)

### 5.1.6 *Raphia taerdifera* (Mart.) Mart.

O fruto proveniente desta palmeira é constituído por um caroço que possui uma forma similar à do próprio fruto, sendo ovoide, rígido e apresentando uma textura lenhosa. Esse caroço é envolto por uma casca que não está firmemente aderida a ele. Conforme mencionado por Conceição (2015), a casca, quando atinge a maturidade, assume uma coloração amarela ou amarelo-alaranjada e tem uma textura oleosa. Sobreposta a essa camada oleosa, há uma epiderme composta por escamas rígidas, cartilaginosas e brilhantes, que exibem uma coloração avermelhada escura.

Durante o processo de coleta, diversos frutos foram identificados com a presença de água em seu interior, além de exibirem uma casca de consistência mole e aparência opaca (Figura 11A). Esses sinais indicam que os frutos já estavam em estado de deterioração. Contudo, alguns exemplares foram avistados flutuando e apresentando uma superfície externa com um acabamento suave e brilhante.

**Figura 11** A - Fruto de *Raphia taerdifera* em avançado estado de deterioração; B - Fruto de *Raphia taerdifera* integro; C - Fruto de *Raphia taerdifera* em processo inicial de deterioração. Escala 3 = cm.



Fonte: Autores (2023)

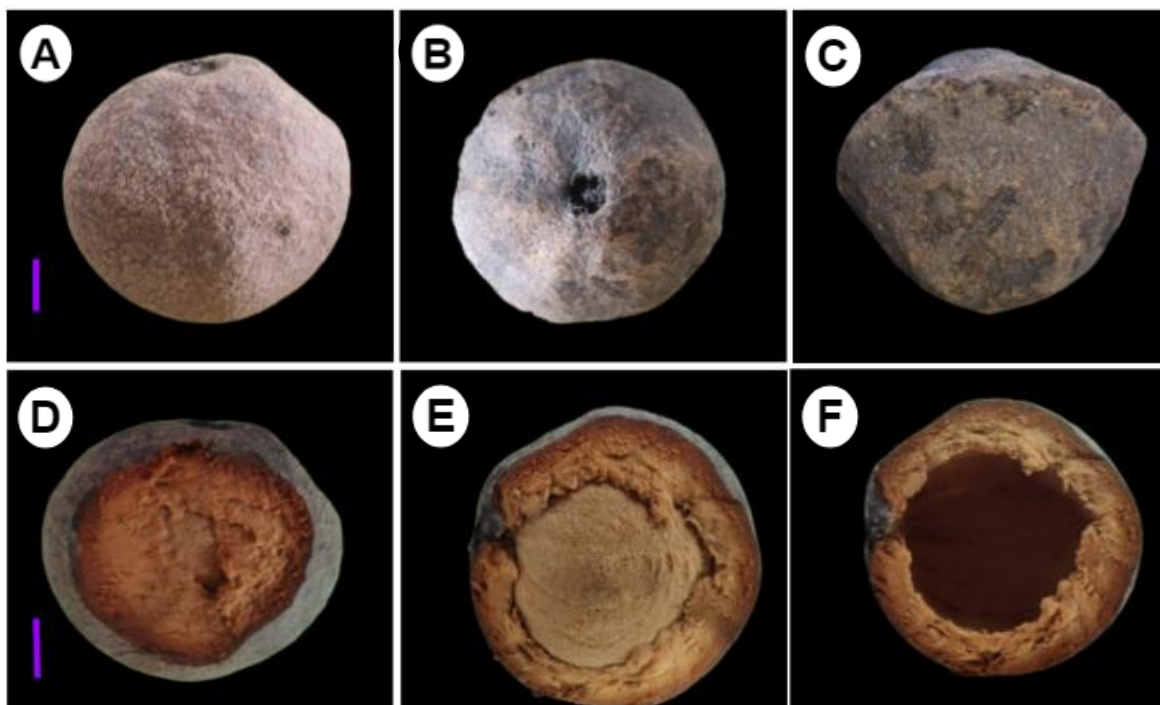
### 5.1.7 *Licania macrophylla*

Os frutos são classificados como drupas, sendo secos e indeiscentes. Eles são caracterizados por possuir um pericarpo com espessura variando de 0,50 a 1,00 cm. A parte exterior do pericarpo é coriácea, enquanto a interna é esponjosa e abriga uma semente. Entre o pericarpo e a semente, forma-se uma espécie de câmara de

ar. A densidade esponjosa do pericarpo possibilita que o fruto flutue, uma característica observável na Figura 12. As informações coletadas estão em conformidade com as descritas por Monteiro (2012), que também enfatiza que esse mecanismo de flutuação desempenha um papel significativo na disseminação da espécie e que o período de maturação ocorre entre os meses de fevereiro e maio, e que a queda total dos frutos acontece em menos de 45 dias.

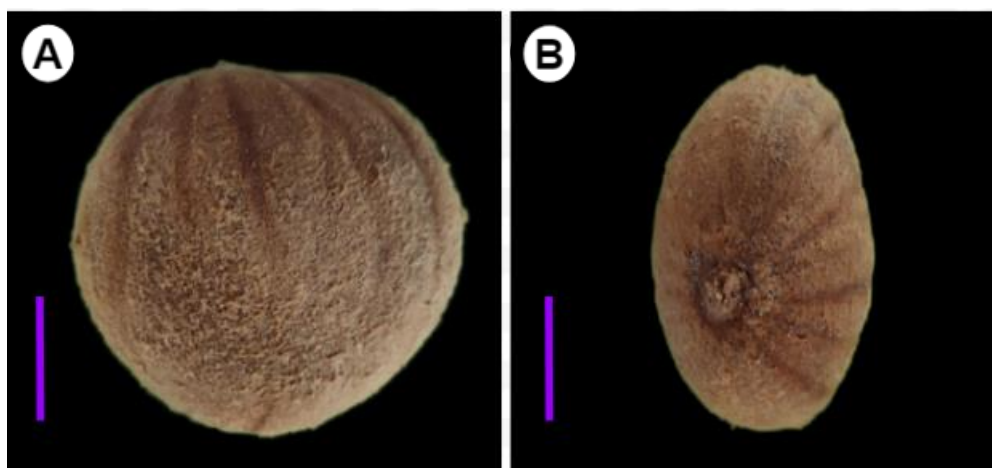
As sementes desprovidas de albúmen possuem uma forma elíptica. Seu tegumento é liso, apresentando coloração marrom que pode variar de textura cartácea a coriácea. Uma rafe, ou linha de sutura, é visível ao longo da semente longitudinalmente (Figura 13). A micrópila, uma pequena estrutura de abertura, não é facilmente perceptível, e o hilo, que é uma marca de ligação, é pouco evidente.

**Figura 12** Fruto de *Licania macrophylla* ; A-C- Vista geral do pericarpo; D e F- Mesocarpo esponjoso. Escala = 3cm



Fonte: Autores (2023).

**Figura 13** *Licania macrophylla*. A e B –Aspecto do tegumento da semente. Escala 4cm.



Fonte: Autores (2023).

### 5.1.8 *Symphonia globulifera* L.f

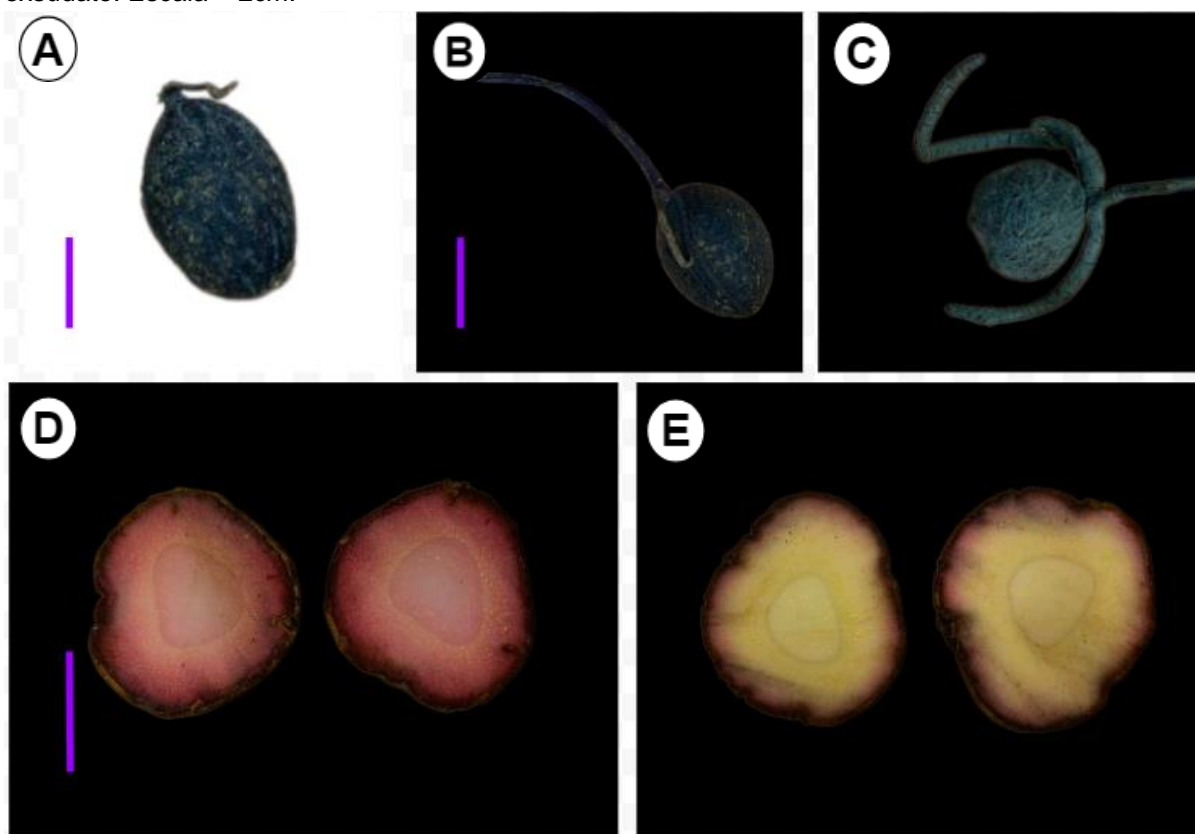
O fruto é do tipo baga, a base dele é arredondada a truncada, enquanto o ápice é arredondado ou levemente agudo. O pericarpo é carnosos, e sua superfície externa é lisa (glabra) e ligeiramente áspera devido à presença abundante de lenticelas pequenas e durante a coleta, foi notado que os frutos exibiam uma cor marrom e mantinham o pedúnculo.

A semente apresenta uma forma globoide, sendo brilhante, com cores que variam de violácea a amarronzada. Sua textura é firme e rugosa, e a superfície é lisa, mas marcada por sulcos distintos. O tegumento é membranoso e liso, com uma camada subsequente fibrosa, fina e branca. O endosperma de reserva é firme e exibe uma cor violeta. O embrião estende-se longitudinalmente ao longo da semente. Além disso, os propágulos liberam um látex amarelado quando cortados conforme exemplificado na Figura 14 B-C.

A descrição feita está conforme a de Santos (2012), onde afirma que o fruto da *Symphonia globulifera* é uma baga carnosos que exibe tons diferentes ao longo de seu amadurecimento, sendo verde quando imaturo e mudando para um verde-amarelado com toques avermelhados à medida que amadurecem, sua forma é predominantemente globoide, embora ocasionalmente possa assumir uma configuração oval.

Essas características estão em concordância com a pesquisa de Lima (2018), que também indica que as sementes da espécie são capazes de germinar enquanto ainda flutuam, permanecendo em desenvolvimento por pelo menos três meses. Apesar de sua principal forma de disseminação ser a zoocoria, a espécie também demonstra uma adaptação completa à hidrocoria.

**Figura 14** A, B e C - Frutos de *Syphonia globulifera* com o pedúnculo persistente; D - Fruto de *Syphonia globulifera* e seu interior antes da liberação do exsudato; E - Fruto após a liberação do exsudato. Escala = 2cm.



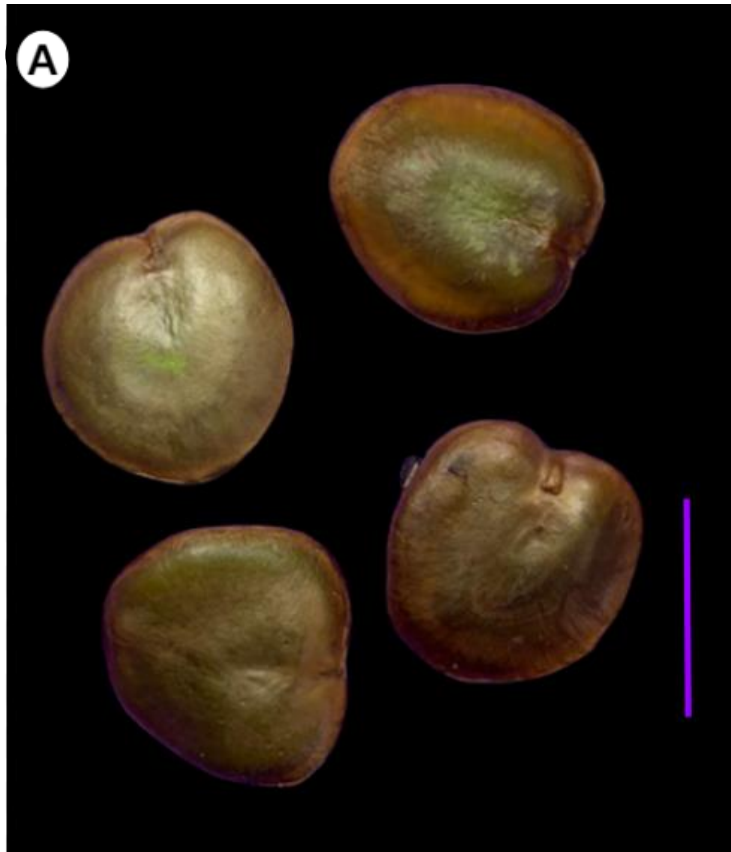
Fonte: Autores (2023)

#### 5.1.9 *Hura creptans* L.

As sementes dessa espécie são discóides e são bitementadas sendo um tegumento marrom brilhoso que quando removido exibe o outro de cor verde claro (Figura 15). Embora os frutos não tenham sido encontrados durante a coleta, Marinho (2012) descreveu-os como sendo do tipo esquizocárpico. Isso significa que esses frutos se desintegram em coquilhas durante o processo de maturação. Essas

coquilhas são comprimidas lateralmente e possuem uma abertura explosiva, o que resulta no lançamento das sementes a uma considerável distância da planta matriz.

**Figura 15 A** - Sementes de *Hura Crepitans* Escala = 3cm

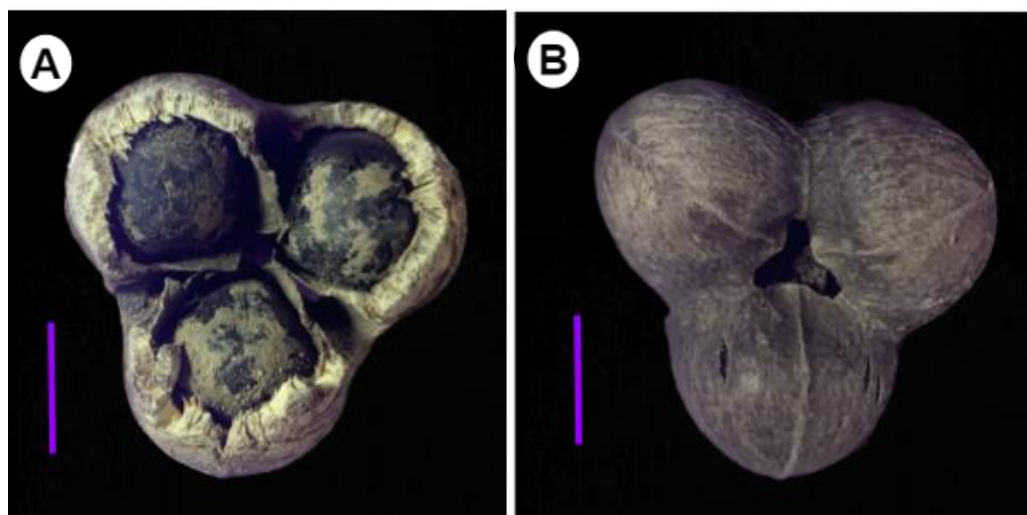


**Fonte:** Autores (2023).

#### **5.1.10 *Hevea brasiliensis* L.**

A estrutura do fruto é uma capsula lenhosa triangular e possui um mecanismo de abertura explosiva. As cápsulas da seringueira comumente contêm três grandes sementes ovais (Figura 16) de coloração marrom. Essa descrição está conforme com Nascimento (2017) que complementa que durante o período de reprodução da planta, à medida que o fruto amadurece, ele se parte, impulsionando as sementes a uma distância considerável e dessa maneira, as sementes são lançadas na floresta, viabilizando o processo reprodutivo.

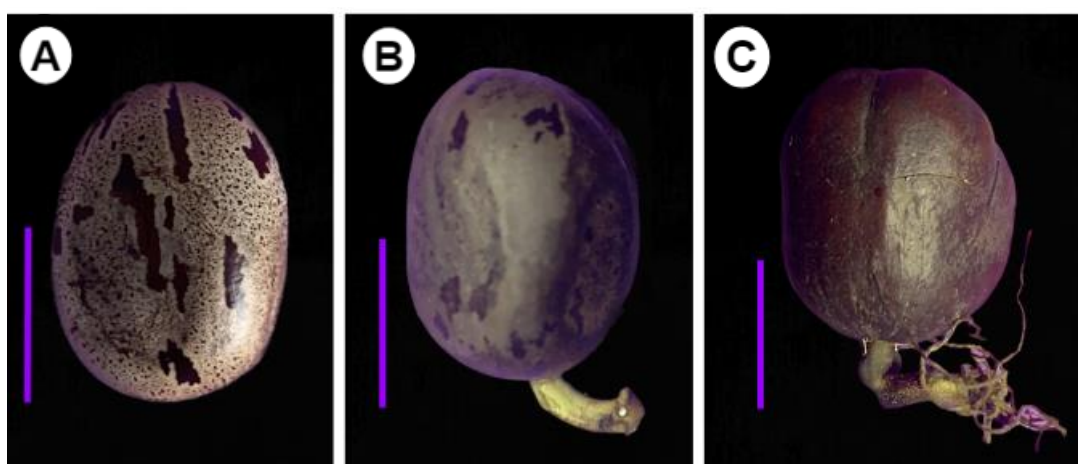
**Figura 16** A - parte superior do fruto de *Hevea brasiliensis* mostrando cada semente em seu lóculo.; B - parte inferior do fruto de *Hevea brasiliensis*. Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023).

As sementes apresentam uma cobertura externa de cor cinza ou marrom-pálida, com manchas (Figura 17) marrom-escuras dispersas. Seu tamanho varia de 2 a 3,5 cm de comprimento por 1,5 cm de largura. Observa-se uma taxa elevada de germinação em sementes soltas na praia. Por outro lado, as sementes encontradas no interior dos frutos mostraram-se incapazes de germinar. De acordo com as observações de Peres (2019), os padrões de manchas na cobertura externa são herdados da árvore-mãe feminina, o que permite a identificação de sua procedência genética.

**Figura 17** A - semente de *Hevea brasiliensis*.; B - semente de *Hevea brasiliensis* exibindo a radícula; C - semente de *Hevea brasiliensis* exibindo raízes secundárias. Escala = 2cm.



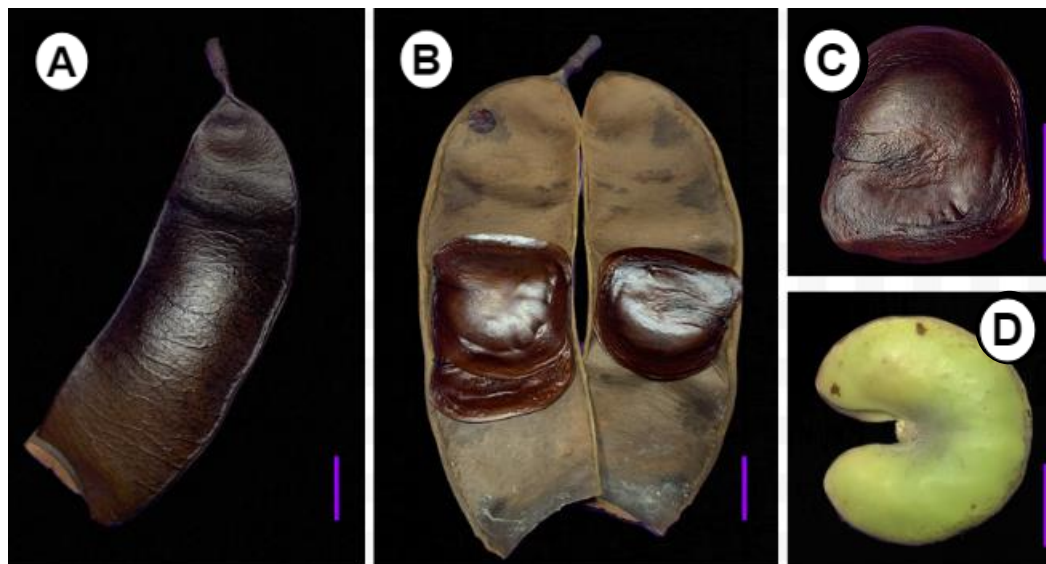
Fonte: Autores (2023)

### 5.1.11 *Campsiandra laurifolia* Benth.

O fruto é uma estrutura lenhosa do tipo legume de formato oblongo a falcado, com ápice arredondado e base afunilada. O epicarpo apresenta uma superfície glabra e lisa, com evidentes nervuras. Durante a pesquisa, as sementes foram observadas em três condições distintas: intactas, escarificadas e com volume aumentado por embebição.

A espécie apresenta uma morfologia de semente caracterizada por um formato discoide, que pode ser visualizado na Figura 18. O tegumento das sementes possui uma coloração marrom e uma textura com testa coriácea, acompanhada por uma estrutura esponjosa na margem. Segundo Amaral (2023) essa estrutura esponjosa pode desempenhar um papel significativo na dispersão hidrocórica da espécie, contribuindo para a propagação e colonização em ambientes aquáticos.

**Figura 18** A - fruto de *Campsiandra laurifolia* fechado; B - Disposição das sementes no fruto; C - Semente com volume aumentado e com as margens enrugadas; D - Semente de *Campsiandra laurifolia* sem o tegumento. Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023)

### 5.1.12 *Clitoria fairchildiana* R. A. Howard.

O fruto de *Clitoria fairchildiana* é um legume não articulado deiscente e ligeiramente curvado. Ao atingir a maturidade, ele se torna seco e adquire uma coloração castanha. Os frutos possuem falsos septos transversais e são completamente lisos (glabros). Possuem um formato alongado, com um notável afilamento abrupto em direção às extremidades. As margens do fruto não apresentam constrictões e a placentação é marginal.

O tegumento da semente é levemente rugoso, duro, delgado e brilhante, de coloração castanho-esverdeada e com leve depressão na região hilar (fenda hilar). Nota-se ainda, a presença de vestígios do funículo, conforme mostrado na Figura 19.

Similarmente, Melo et al. (2018) também discorrem sobre a forma geral do fruto para o gênero *Clitoria*, onde cita que a principal síndrome de dispersão para a *Clitoria fairchildiana* é a zoocórica e autocórica, mas não descarta outras síndromes pois a semente possui um tegumento duro no qual protege a semente contra danos durante a passagem pelo trato intestinal dos animais o que aumenta a possibilidade da espécie ser dispersa de outra forma.

**Figura 19** A - Fruto de *Clitoria fairchildiana*; B - Semente de *C. fairchildiana*. Escala = 2cm.

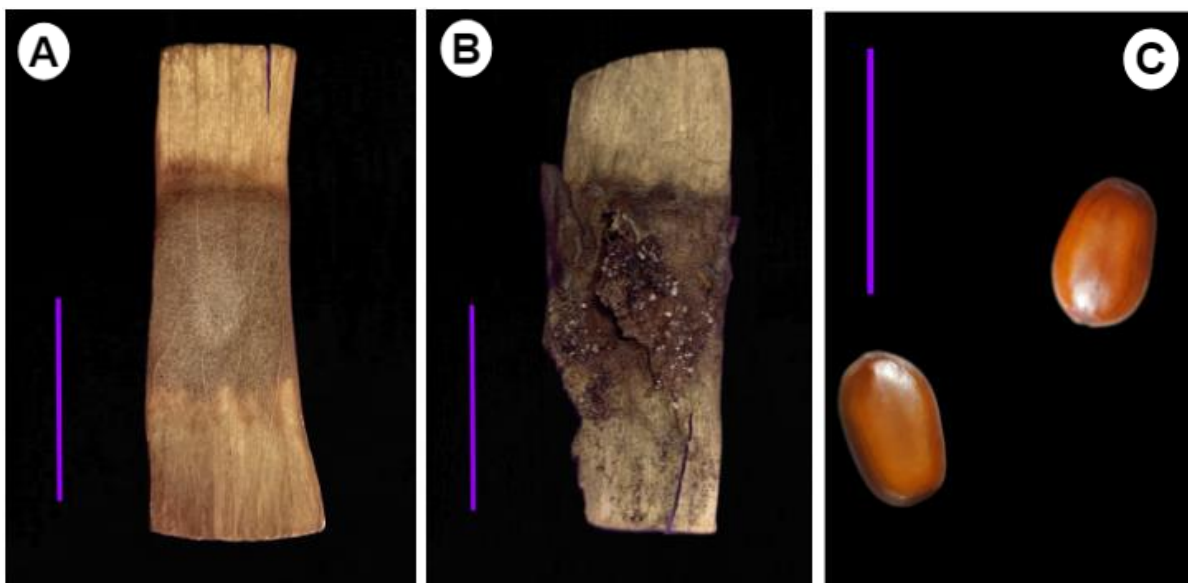


Fonte: Autores (2023).

### 5.1.13 *Entada polystachya* (L.) DC.

Os frutos da *Entada polystachya* possuem uma forma achatada e alongada, dilatado ao redor das sementes, castanho, reticulado ou com nervuras oblíquas, coriáceo, glabro, ápice e base agudos, margem delgada e ondulada, como pode ser observado na Figura 20. O epicarpo, apresenta uma tonalidade de castanho. Por sua vez, o mesocarpo, é esponjoso, proporcionando flutuabilidade aos frutos e viabilizando sua dispersão por meio da água. As Sementes são oblongas a elípticas, achatadas, simétricas, unisseriadas; testa marrom, cartácea.

**Figura 20** A - Fruto integro de *Entada polystachya*; B - Fruto de *Entada Polystachya* deteriorado; C - Semente de *Entada Polystachya*; C – Sementes. Escala = 2cm.



Fonte: Autores (2023).

A hidrocoria não elimina a chance de disseminação por meio de outros mecanismos, já que o fruto é bastante leve e alado, e pode até ser complementada pela anemocoria, como observado por Braga (2016). Portanto, é razoável inferir, levando em conta as preferências de seus habitats, que a *Entada polystachya* possa realizar a disseminação de suas sementes tanto através da água quanto pelo vento.

### 5.1.14 *Hymenaea courbaril* L.

Os frutos do jatobá são uma vagem lenhosa e possuem um endocarpo com textura farinácea. Durante a coleta, os frutos da espécie *Hymenaea courbaril* (Figura 21) foram descobertos em estágio avançado de decomposição, o que impossibilitou a visualização mais precisa das estruturas internas e da semente dele.

Os frutos apresentaram medidas médias que variaram de 7,9 a 14,6 cm de comprimento, 3,2 a 4,8 cm de largura e 4,0 a 6,2 cm de espessura. Esses valores médios se mostraram maiores do que os dados registrados por Cruz (2021) para a mesma família de plantas localizada na região amazônica, a média de comprimento era de 5,8 a 9,8 cm, a largura variava entre 2,4 e 4,0 cm, e a espessura estava compreendida entre 1,8 e 2,4 cm, onde também justifica a decomposição das sementes pois os frutos do jatobá são lenhosos e não se abrem naturalmente para liberar as sementes, em vez disso, eles dependem da ação de animais para abrir os frutos e se alimentar da polpa, dispersando as sementes por meio de suas fezes.

**Figura 21** A, B, C e D - Diferentes frutos em diferentes estágios de *Hymenaea courbaril* encontrados durante a coleta. Escala = 3cm.



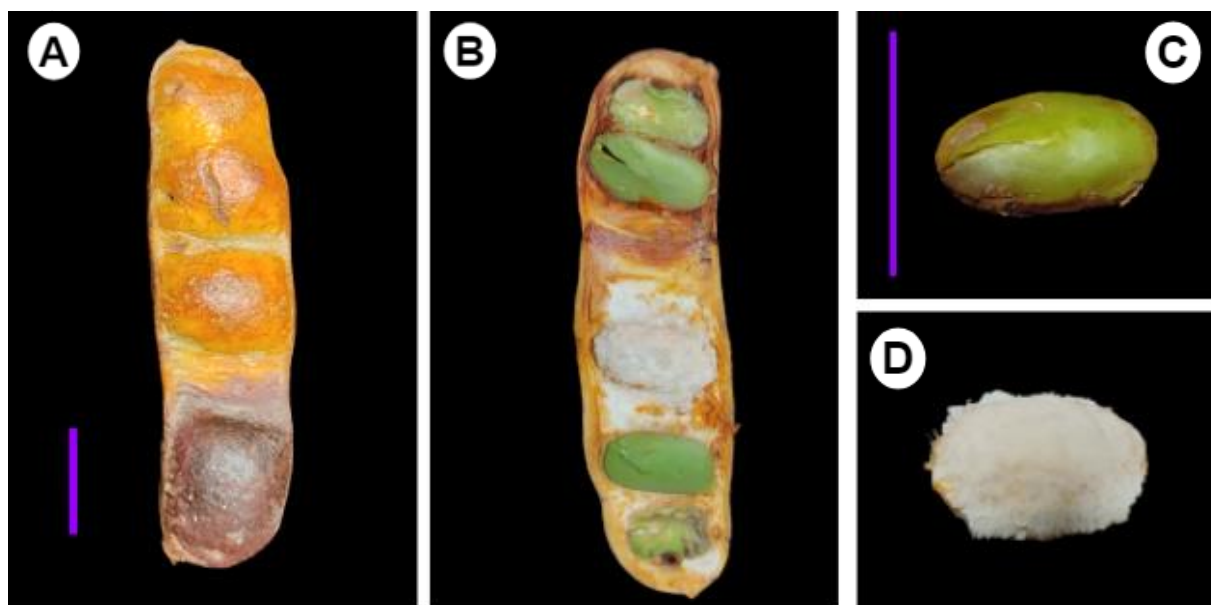
Fonte: Autores (2023).

### 5.1.15 *Inga* sp.

O fruto é do tipo legume, uma característica distintiva da espécie, e contém sementes envoltas em mucilagem ou uma polpa, o fruto foi encontrado a primeira vista intacto, porém foi notado perda de suas sementes. Observou-se que as características observadas eram comparáveis às descritas por Barroso et al (1999), onde definem o legume como um fruto com pericarpo que pode ser seco ou, mais raramente, carnoso, com texturas que variam de papiráceas a coriáceas, ou lenhosas como era o caso do fruto coletado.

Segundo Barroso *et al.* (1999) as sementes de *Inga* sp possuem forma obvada em sua maioria, ,as pode variar para oblonga, algumas com coloração verde escuro e outras verde mais claro. As sementes coletadas possuíam uma polpa branca e comestível ao seu redor, mas expõe um tegumento verde após a retirada do mesmo, como mostrado na Figura 22.

**Figura 22** A - fruto integro de *inga* sp encontrado durante a coleta; B - Fruto aberto com sementes ainda no seu interior; C – semente; D – semente ainda envolto pela sarcotesta Escala = 3cm



Fonte: Autores (2023).

### 5.1.16 *Macrolobium acaciifolium* Benth.

A espécie *M. acaciifolium* possui frutos (Figura 23) do tipo legume de coloração verde-claro, obliquo, epicarpo glabro e com um alto teor de água, tornando-as uma espécie com sementes recalcitrantes. De acordo com o estudo de Félix-da-silva *et al.* (2013), o processo de germinação dessas sementes é classificado como fanerocotiledonar hipógea, com cotilédones armazenadores, além disso, a espécie é categorizada como de clímax no que diz respeito ao tipo de sucessão ecológica. Todos os frutos encontrados estavam deteriorados e não era possível a visualização das características morfológicas das sementes.

**Figura 23** A, B e C - fruto de *Macrolobium acacifolium* com diferentes tamanhos e colorações. Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023).

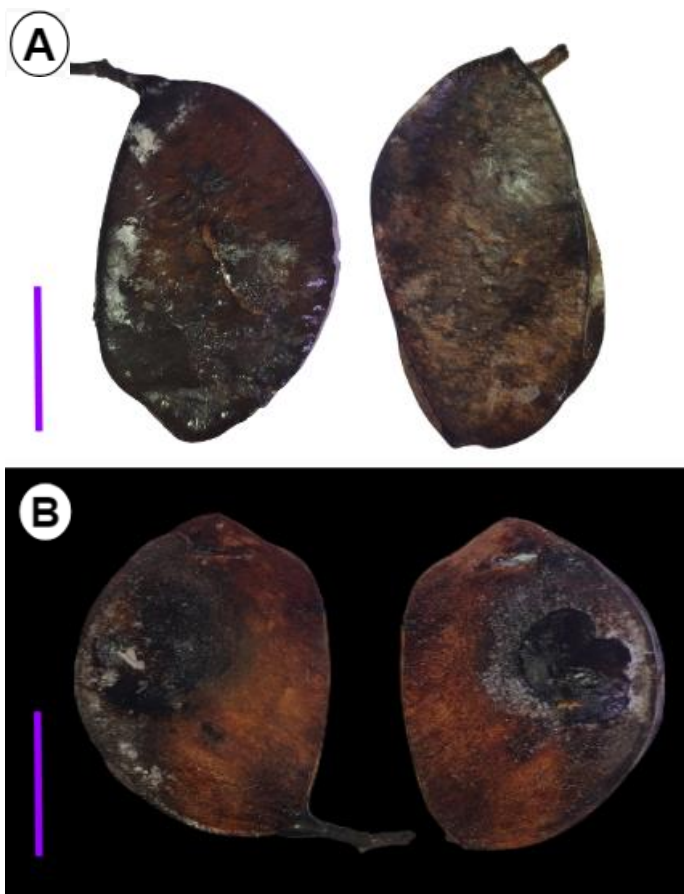
### 5.1.17 *Macrolobium bifolium*

O legume apresenta medidas de 5 a 14 cm de comprimento e 2,5 a 8 cm de largura, sendo assimétrico, de formato obovado, achatado, com superfície lisa e pontiaguda na extremidade (Figura 24). Cada fruto contém de 1 a 3 sementes, que têm formato oval ou circular. A distinção chave em relação ao *M. acaciifolium* reside em sua morfologia, conforme relatado por Félix-Da-Silva (2013).

Essa planta é considerada uma espécie secundária, característica e exclusiva de ambientes como matas ciliares e várzeas, onde se desenvolve em solos muito

úmidos ou até mesmo pantanosos, com boa fertilidade. Além disso, é interessante notar que essa planta também é encontrada em praias de areia branca, onde é apreciada por oferecer sombra. Seu período de floração ocorre entre maio e janeiro, enquanto a frutificação acontece de novembro a maio (FÉLIX-DA-SILVA *et al.* 2013).

**Figura 24** A e B - Frutos de *Maclobium bifolium*. deteriorados encontrados durante a coleta. Escala = 3cm.



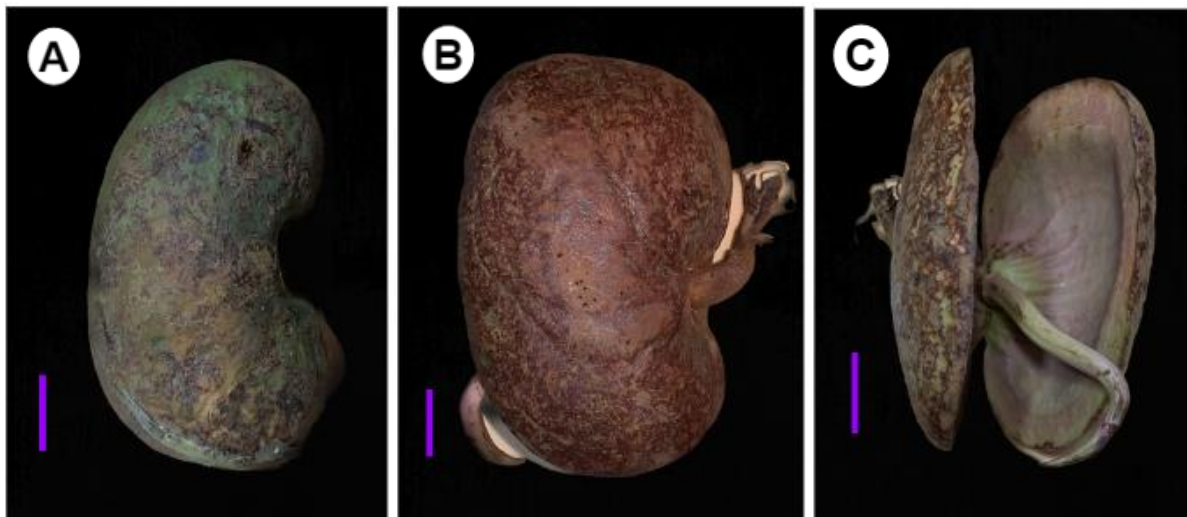
**Fonte:** Autores (2023).

#### 5.1.18 *Mora paraenses* (Ducke) Ducke.

Os frutos da espécie *M. Paraensis* são do tipo legume, podem variar em coloração, indo do verde (imaturo) a tons avermelhados (maduro). A forma do fruto é oblonga e achatada tanto lateral como longitudinalmente. Eles são secos a levemente carnudos, fibrosos e deiscentes. A base do fruto é aguda, enquanto o ápice pode ser agudo ou obtuso, resultando em uma aparência assimétrica. Durante a coleta foram encontradas as sementes já em processo de germinação e embebição, como pode

ser observado na Figura 25. A coloração delas se assemelha a verde musgo e marrom avermelhado. Essa descrição é consistente com a de Kubitzki e Ziburski (1994), que complementam que as sementes possuem a parte interna dos cotilédones côncava, o que permite a formação de uma bolsa de ar em seu interior. Isso evita que as sementes afundem, possibilitando sua dispersão pela água.

**Figura 25** A - Semente ainda verde de *M. paraensis*; B - Semente em processo inicial de germinação; C - Semente já com a radícula exposta. Escala = 2cm.



Fonte: Autores (2023).

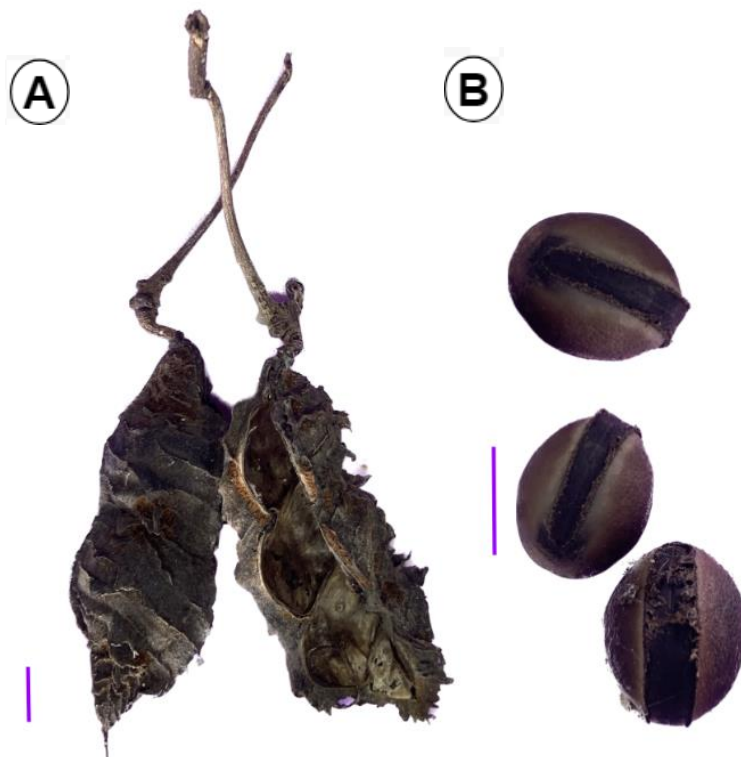
### 5.1.19 *Mucuna urens*

O fruto da *Mucuna urens* é classificado como um legume. Ele é caracterizado por ser sésil, de formato linear-oblongo, tardiamente deiscente, de consistência rígida e cobertura marrom e peluda. Apresenta algumas rugas ligeiramente transversais em sua superfície, um ápice acuminado com um acúmulo alongado e ligeiramente curvado, e uma base ligeiramente atenuada. Embora o fruto tenha sido encontrado em estado avançado de deterioração, três sementes viáveis foram identificadas no interior, o que é justificado por Zimmermann (2012) onde afirma que a massa das sementes de *Mucuna urens* dificultou no ataque dos insetos, e pelo cotilédone ser o principal constituinte da semente dessa espécie, que corresponde de 55,3 a 71,9% da sua massa total.

As sementes, por sua vez, são notavelmente grandes e duras, com uma coloração marrom-clara. Elas têm uma forma arredondada ou orbicular, medindo cerca de 3,0 centímetros de diâmetro e são ligeiramente achatadas. As sementes

são de um tom castanho-escuro e estão separadas por septos. O hilo, a parte por onde a semente estavam ligados à planta, é longo e de cor negra, que possuía um comprimento considerável, assemelhando a forma de um cinto que envolvia toda a semente (Figura 26). Esse hilo possui um sulco que percorre quase toda a circunferência da semente e é delimitado por uma fina membrana.

**Figura 26** A - Fruto já aberto; B – Semente exibindo seu grande hilo de cor preta. Escala = 2cm.



Fonte: Autores (2023)

#### 5.1.20 *Ormosia coutinoi* Ducke.

Conforme é possível observar na Figura 27, os frutos que foram coletados pertencem ao tipo legume, deiscentes e bivalentes. Eles têm uma forma moderadamente comprimida ou inflada e exibem uma configuração globosa. Quanto à textura das valvas dos frutos, esta pode variar de coriácea a fortemente lenhosa. No que diz respeito às sementes, estas apresentam uma testa óssea, de superfície lisa, e possuíam uma coloração uniforme com um tom vermelho e algumas vermelho-

alaranjado em proporções diferentes. Além disso, a região do hilo da semente pode ser pouco ou bem desenvolvida.

O trabalho de Rudd (1965) consistiu na elaboração de uma classificação, bem como na criação de chaves de identificação para as espécies do gênero *Ormosia* e fez uma classificação que se baseou em características morfológicas das folhas, frutos e sementes das plantas, onde, a identificação dos frutos desse gênero é facilitada pela combinação de características morfológicas, tais como a presença de legumes geralmente deiscentes e bivalvares, além das sementes que possuem uma testa óssea.

**Figura 27** A - Fruto de *Ormosia coutinhoi*; B - Fruto de *Ormosia coutinhoi* com parte da semente a mostra; C - semente de *Ormosia coutinhoi*; D - semente com hilo que cobre parcialmente seu diâmetro. Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023)

### 5.1.21 *Pterocarpus officinalis* Jacq.

A observação da Figura 28 revela que o epicarpo de um fruto recentemente caído exibe uma coloração verde intensa e uma textura consistente, lembrando o aspecto coriáceo. À medida que o fruto amadurece e as sementes começam a germinar, o epicarpo assume uma aparência mais lenhosa, e sua coloração se transforma em tons de marrom.

**Figura 28** A - Fruto de *Pterocarpus officinalis* maduro; B - *Pterocarpus officinalis* em processo de germinação. Escala = 2cm



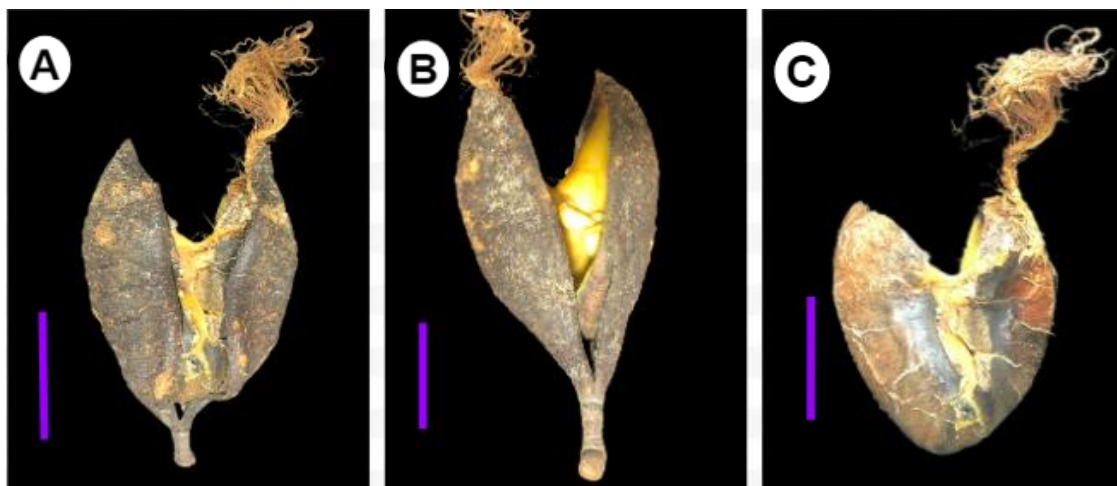
Fonte: Autores (2023)

### 5.1.22 *Swartzia polyphylla* DC.

Os frutos derivados dessa árvore são classificados como legumes, apresentando uma forma que pode variar de cilíndrica a oval, ou mesmo obovada em termos de contorno. Sua superfície é lisa (glabra), e contém uma semente relativamente grande com um formato reniforme. Segundo Santos *et al.* (2015), o legume origina-se de um ovário súpero unicarpelar. Esse ovário se abre no ponto de irritação das bordas do carpelo e também na região dorsal, sobre a nervura central. Esse tipo de deiscência é uma característica exclusiva da família Leguminosae. As válvulas permanecem conectadas na base mesmo após a abertura, conforma observado na Figura 29.

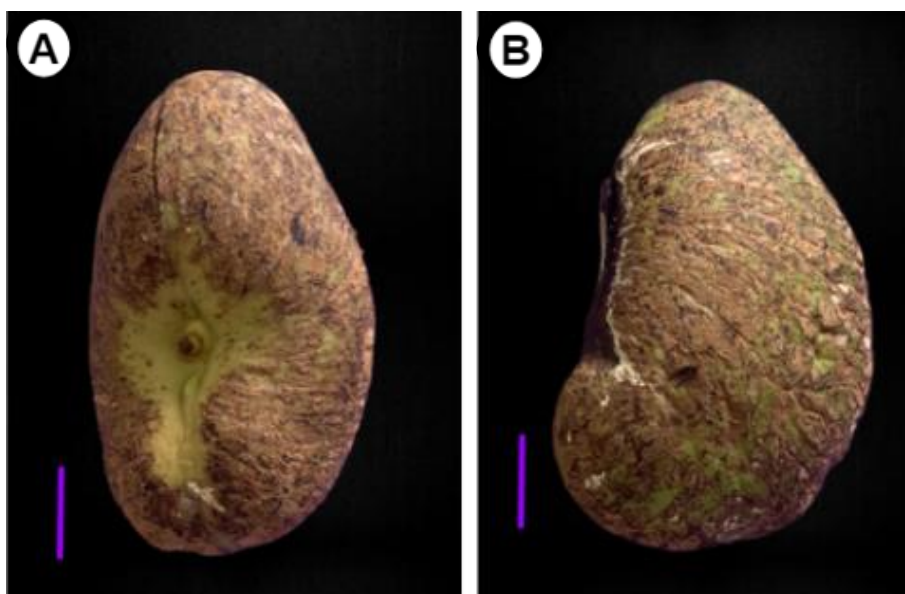
A semente coletada foi descrita com formato alongado, reniforme, ápice arredondado (Figura 30) e base arredondado-truncado; lóbulo radicular com ponta da radícula pouco protuberante lateralmente; bordo ventral côncavo, na porção mediana o hilo oblongo, levemente afundado, obscurecida por uma camada de tecido cortical.

**Figura 29** – A, B e C - Frutos de *Swartzia pollyphila* germinando e com presença de raízes secundárias de diferentes tamanhos. Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023)

**Figura 30** – A e B - Semente íntegra de *Swartzia pollyphila*. Escala = 2cm.

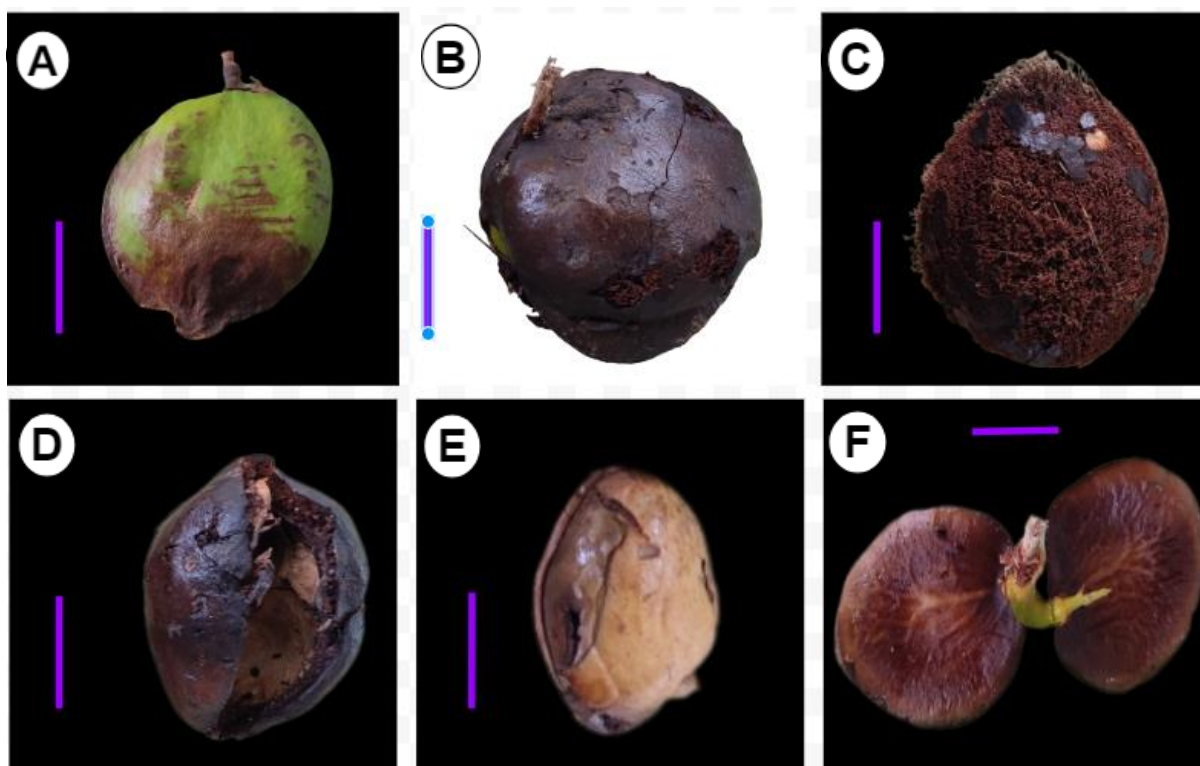


Fonte: Autores (2023)

### 5.1.23 *Vaitarea guianensis* Aubl.

O fruto da *V. guianensis* é classificado como núcula, apresentando um estágio inicial de cores verde conforme ilustrado na Figura 31, que posteriormente se torna verde-claro à medida que amadurece. Possui uma forma discoide, com achatamento lateral, além de uma base e ápice que não são simétricos. O fruto é fibroso, carnoso, indeiscente e exibe uma sutura ventral proeminente e uma dorsal reentrante. O pericarpo, que é a camada externa do fruto, é fibroso e possui uma superfície lisa e não peluda, enquanto a parte interna tem uma tonalidade amarelo-claro. No centro do fruto, há uma única semente, que é de cor marrom-claro e discoide, com uma base assimétrica e um ápice obtuso. A semente é dura, lisa e opaca ao toque, muitas foram encontradas germinando.

**Figura 31** – A – Fruto verde ainda integro; B e C - Fruto com o pericarpo aumentado e esponjoso devido ao contato com a água; D – Deiscência do fruto; E - Semente integra; F – Semente germinando . Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023)

Os resultados obtidos estão em conformidade com os achados de Soares (2021), que também notou e indicou que o formato discoide do fruto juntamente com

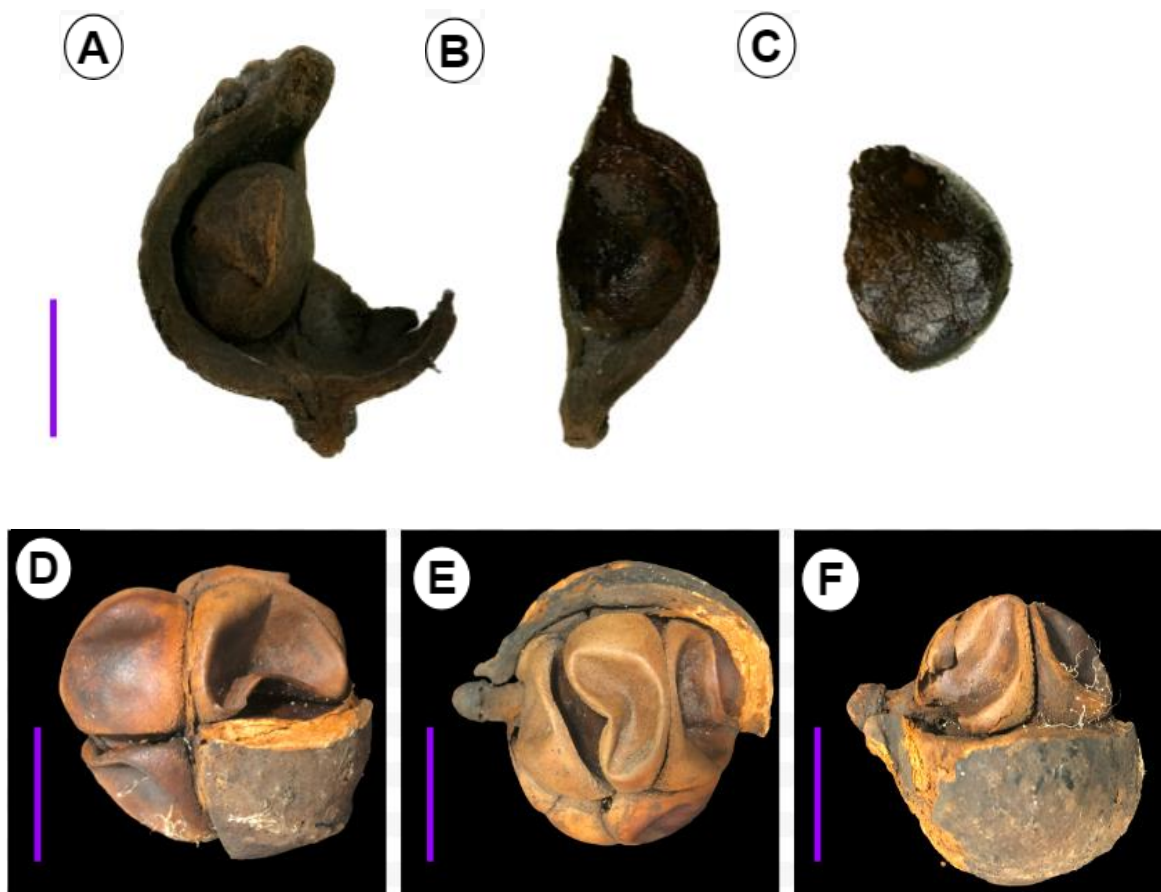
seu pericarpo fibroso é propício para a flutuação, o que sugere uma adaptação para a dispersão hidrocórica.

#### 5.1.24 *Carapa guianensis* Aubl.

As características do fruto de *Carapa guianensis* incluem uma cápsula septífraga, seca, deiscente, plurilocular e polisperma, com uma forma variando de subglobosa a globosa e uma coloração castanha. A placentação é axilar e as sementes são revestidas por um arilóide amarelo fibroso. Entretanto, nesta espécie, observou-se um alto índice de deterioração devido às condições ambientais, o que resultou em frutos encontrados em estado avançado de decomposição, como mostrado na Figura 32.

De acordo com Furtado (2021) a dispersão das sementes dessa espécie ocorre principalmente quando os frutos caem, podendo também flutuar durante inundações ou permanecer no solo da floresta, porém, se a dispersão não ocorre, o fruto acaba por se deteriorar com as sementes em seu interior.

**Figura 32** A - fruto de *Carapa guianensis*; B - Valva; C - Semente de *Carapa guianensis* encontrada no mesmo fruto; D - fruto de *Carapa guianensis*; E - Face lateral do fruto de *C. guianensis*; F - Face lateral do fruto de *Carapa guianensis*. Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023).

Durante todas as coletas, foi observada uma significativa quantidade de sementes em germinação, com destaque para o desenvolvimento da radícula (Figura 33). Segundo Gonçalves (2023) Após 14 dias da semeadura, o processo de germinação é iniciado pela ruptura do tegumento próximo à micrópila, revelando a radícula branca, cilíndrica, lisa e sem pelos.

**Figura 33** A - Semente de *Carapa Guianensis* em processo de germinação. Escala = 3cm.



#### 5.1.25 *Cedrela fissilis* Vell.

Os frutos dessa espécie são cápsulas pirifoides, deiscentes, e parte dos carpelos permanecem no eixo do fruto após a deiscência. A superfície do fruto é áspera ao toque, com textura rugosa, levemente enrugada e possuem lenticelas (Figura 34B). Observa-se a presença de cinco valvas longitudinais, que são as partes da cápsula que se abrem durante o processo de deiscência, permitindo a liberação das sementes.

Os frutos analisados mostraram uma largura média de 1,89 cm, com um valor máximo de 2,90 cm e um mínimo de 1,5 cm. A circunferência máxima foi de 10cm, enquanto a mínima foi de 7cm. Quanto ao comprimento, a média foi de 4,25 cm, com um máximo de 6,00 cm e um mínimo de 5,00 cm.

As sementes são aladas numa das extremidades, comprimida lateralmente, bege a castanho-avermelhada, com pequeno núcleo seminal, com até 35 mm de comprimento por 15 mm de largura. Foram encontradas em diversos estágios, tanto secas como em alto grau de embebição e com presença de radícula (Figura 35).

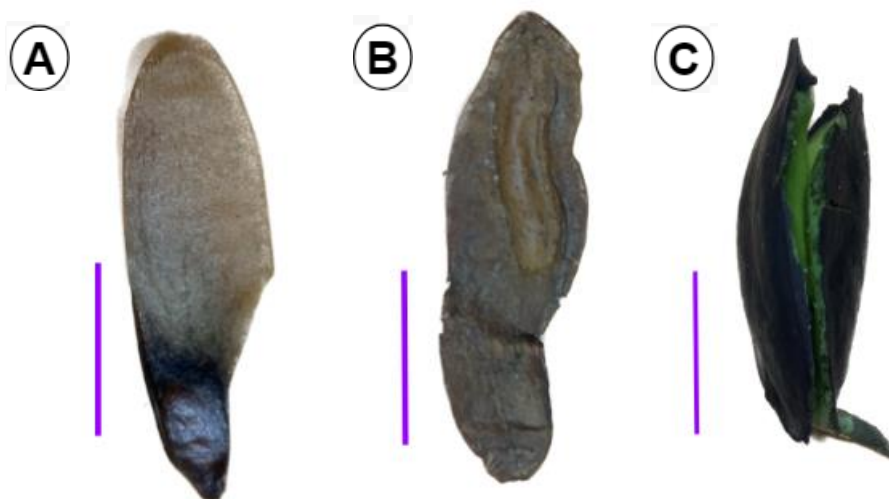
**Figura 34** A - Valvas do fruto de *Cedrela Fissilis*; B - Fruto integro de *Cedrela Fissilis*. Escala = 2cm.



Fonte: Autores (2023).

Nascimento (2022) afirma que por essa semente alada ser extremamente leve e estarem em ambientes suscetíveis a alagamentos, a dispersão hidrocórica é uma das principais síndromes de dispersão pra essa espécie depois da anemocórica.

**Figura 35** A - Semente de *Cedrela Fissilis* nova; B - Semente de *Cedrela Fissilis* ressecada; C - Semente de *Cedrela Fissilis* em processo de germinação, mostrando a radícula e já abrindo os cotilédones. Escala = 2cm.



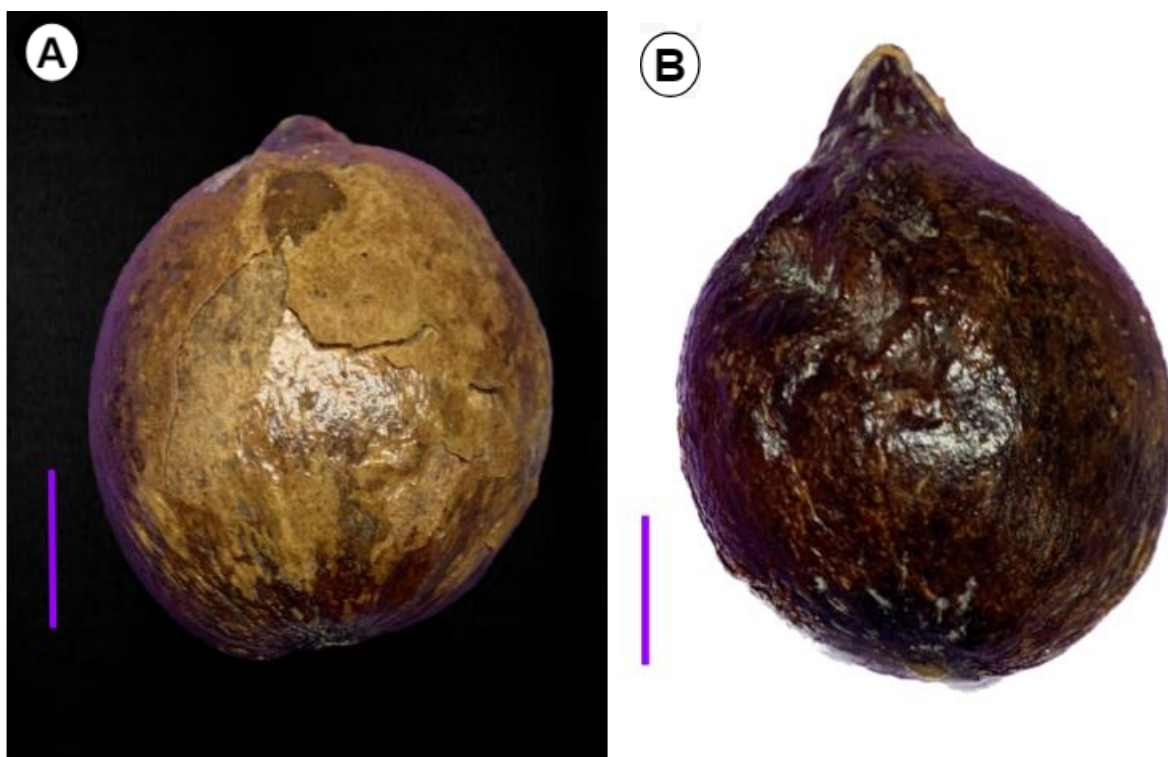
#### 5.1.26 *Guarea Kunthiana* A. Juss.

O fruto da árvore *Guarea kunthiana* é uma drupa de tamanho variável com forma arredondada ou oval, muitas vezes apresentando uma pequena protuberância na parte superior. Barreiros (1980) diz que o fruto passa por uma mudança de cor de verde para tons de amarelo, laranja e vermelho à medida que amadurece, e sua

superfície pode ser suave ou levemente rugosa, indicando seu estágio de desenvolvimento. A coloração escurecida dos frutos coletados é proveniente das ações intempéricas dos mesmos na praia, porém ainda pode ser observada a protuberância na parte superior do fruto característica da espécie (Figura 36B).

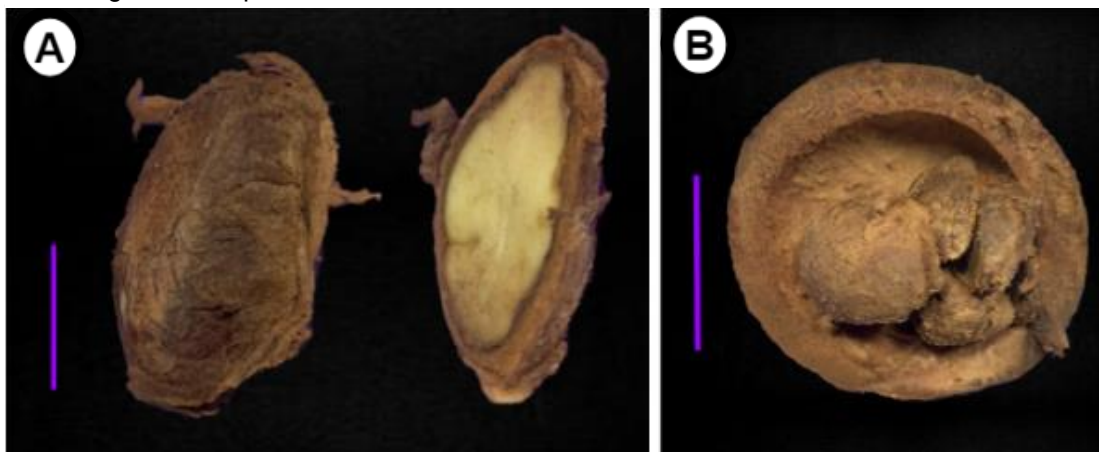
A drupa contém uma polpa de cor clara e suculenta e carnuda ao redor das sementes, que têm uma casca espessa e marrom escuro para proteger o embrião interno. A evolução dessas características permite a dispersão por animais e pela água, onde a polpa atrativa incentiva aves e mamíferos a consumirem o fruto, mas também permite a flutuação da mesma facilitando a propagação da árvore em diferentes áreas (PERES, 2016). Quando coletada, foi possível verificar que apesar do fruto deteriorado e da polpa já seca, as sementes ainda estavam viáveis, conforme a Figura 37.

**Figura 36** A - Fruto de *Guarea Kunthiana* sem o pericarpo.; B - Fruto de *Guarea Kunthiana* com o pericarpo marrom e rugoso e com evidência na protuberancia superior. Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023).

**Figura 37** A - interior do fruto de *Guarea Kunthiana*; B - sementes de *Guarea Kunthiana*, uma íntegra e outra partida ao meio. Escala = 2cm.



Fonte: Autores (2023).

#### 5.1.27 *Xylocarpus granatum* Koenig

O fruto é do tipo baga, com formato arredondado. O epicarpo é delgado, com cor verde vibrante, e estava frágil devido às condições em que foi encontrado. O mesocarpo é espesso e de consistência coriácea, repleto de vasos lactíferos, exsudando substância resinosa de cor amarela, quando cortado ou ferido. A parte que corresponde ao endocarpo é de cor branca, com aroma forte e sabor adocicado e desprovido de vasos lactíferos. As sementes são volumosas, de coloração amarronzada e estavam envoltas por uma polpa branca que continha no endocarpo do fruto.

*Xylocarpus granatum* a maioria das vezes, cresce em zonas com relevo elevado onde a inundação da maré ocorre em poucos dias por mês e onde há influência da água doce, os propágulos e frutos de mangais são flutuantes e possuem diversos formatos e tamanhos, facto pelo qual também a flutuação difere entre as diversas espécies de mangais (LONDE, 2013).

**Figura 38** A - fruto integro ainda verde de *xylocarpus granatum* ; B –Fruto sem o pericarpo evidenciando sua polpa branca



Fonte: Autores (2023)

### 5.1.28 *Viola surinamensis*. (Rol. ex Rottb.)

O fruto da *Viola* é do tipo drupa. Seu epicarpo é opaco, de consistência cartácea e sem pelos. É notável que esses frutos possuem um pedúnculo que permanece mesmo após a liberação (Figura 39). De acordo com as observações de Freitas (2018), quando esses frutos amadurecem, eles passam por uma mudança de cor do verde inicial para um amarelo vivo, o que cria um contraste marcante. A persistência do pedúnculo é outro aspecto de identificação, uma vez que permanece ligado à planta mesmo após o fruto ser liberado.

**Figura 39** A - fruto da *Virola* Sp contando com a presença do pedúnculo. Escala = 2cm.



Fonte: Autores (2023)

A estrutura da semente é composta por duas camadas de tegumento. A camada exterior, possui uma aparência opaca e lisa, com uma textura membranosa e tonalidade castanha. A parte interna que possui uma amêndoa de cor branca e não é uniforme, pois possui algumas fibras de cor marrom.

**Figura 40** A - Semente com o tegumento exposto. Escala = 2cm.



Fonte: Autores (2023)

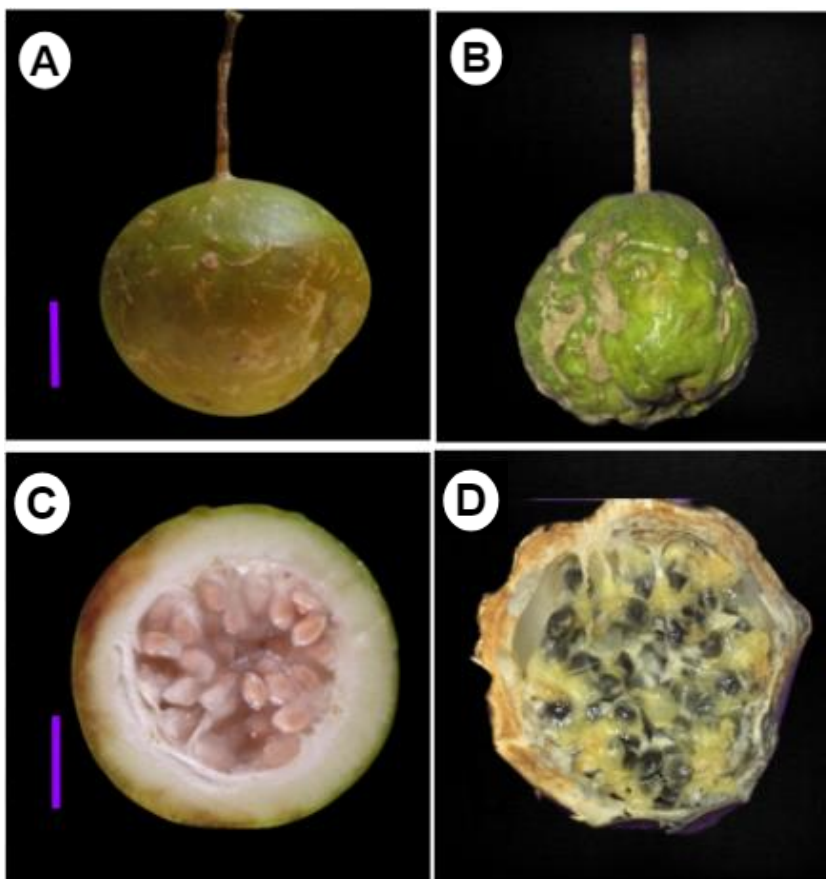
### 5.1.29 *Passiflora* sp

Os frutos coletados do gênero *passiflora* foram classificados como bagas, possuindo uma forma globosa e consistência carnososa. A camada exterior do fruto é constituída pelo pericarpo, enquanto a parte interna compreende a polpa que quando o fruto maduro fica de cor amarela (Figura 41), a qual inclui as sementes e seus arilos correspondentes.

Segundo Braga, 2016 após a queda dos frutos, eles são prontamente consumidos por roedores, que contribuem para a dispersão da espécie. No entanto, em ambientes de várzea, onde a espécie também pode ser encontrada, a capacidade de flutuação dos frutos após a dispersão não representa o principal meio de disseminação, mas não exclui a hidrocoria como uma forma de dispersão.

As sementes são predominantemente de germinação epígea, embora, em algumas situações, possa ocorrer a germinação hipógea. Elas têm uma forma oval, sendo achatadas, numerosas e dotadas de uma testa endurecida, que pode apresentar uma textura faveolada ou estriada. Além disso, cada semente é acompanhada por um arilo que pode ser saciforme, podendo variar entre a consistência carnososa ou membranosa. O endosperma é também carnososo (GILBERT, 2022).

**Figura 41** A e B - Dois frutos de *Passiflora* sp evidenciando a o pericarpo enrugado quando o fruto está maduro; C e D - Corte longitudinal do fruto evidenciando suas sementes. Escala = 3cm.



Fonte: Autores (2023)

### 5.1.30 *Rhizophora mangle* L.

O propágulo encontrado da espécie comum de manguezais possui forma de lança, sendo alongada e apontada para baixo possuindo cerca de 15 cm de comprimento, o fruto nem a semente da espécie foi encontrado, o que é justificado por Abreu (2015), onde descreve que a semente começar a germinar ainda presa à planta materna e essa semente germinada tem a forma de caneta ou lança, sendo longa e voltada para baixo, e é chamada propágulo, que ao cair, enterra-se na lama por ocasião da baixa-mar ou pode flutuar na água até encontrar condições favoráveis para sua fixação e desenvolvimento.

**Figura 42** A – Propágulo de *Rhizophora mangle*; B – Propágulo encontrado com a primeira folha aberta.



**Fonte:** Autores (2023)

## 6. CONCLUSÃO

A dispersão hidrocorica exerce um papel extremamente relevante no ecossistema estudado, desempenhando a distribuição e preservação das espécies de áreas alagadas na Ilha do Marajó, onde foram observadas estruturas presentes nas espécies que favoreciam ou adaptavam-se a esse tipo de dispersão. Neste contexto, as famílias Fabaceae e Aracaceae merecem destaque dada a considerável riqueza que possuem, bem como em conjunto essas famílias representaram cerca de 70% das amostras coletadas.

Ressalta-se também a diversidade de gêneros coletados dado a quantidade de material identificado, apontando 29 gêneros de 30 espécies, o que mostra uma abundância local da área que é alimentado em grande parte pelo Delta do Marajó, que conta como um dos principais dispersores a hidrocoria.

## 7 REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. Zoneamento fisiográfico e ecológico do espaço total da Amazônia Brasileira. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 15-24, 2010.
- ABREU, M. M. O. **Os Manguezais da costa amazônica brasileira: uma análise da composição florística, distribuição de espécies arbóreas e estrutura de bosque**. 2007. 115 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Ambiental) - Campus de Bragança, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.
- ALMEIDA S.S., Amaral D.D., Silva A.S.L. 2003: **Inventário Florístico e Análise Fitossociológica dos Ambientes do Parque de Gumna**, município de Santa Bárbara, Pará, Relatório Técnico MPEG/JICA, Belém, 185p.
- ALMEIDA, S. S. Estrutura florística em áreas de manguezais paraenses: evidências da influência do estuário amazônico. **Museu Paraense Emilio Goeldi**. Ciências da Terra, v. 8, p. 93-100, 1996.
- AMARAL, F. S. **Caracterização morfofisiológica de frutos, sementes e plântulas de duas espécies de fabaceae de Igapó do Rio Negro**. 2023. 38 f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus.
- AMARANTE, C.B.; SOLANO, F.A.R.; LINS, A.L.F.A.; MÜLLER, A.H.; MÜLLER, R.C. Caracterização física, química e nutricional dos frutos da aninga. **Planta daninha**, v. 29, n. 2, p. 295–303, abr. 2011.
- ANDRADE, R. P.; GUIMARÃES. A. A. L.; MOURA. M. R. L.; SILVA. O. S.; VIEIRA A. C. M. Estudo dos frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) sob aspectos morfológicos, nutricionais e farmacognósticos. In: **Anais da Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Tecnológica, Artística e Cultural**. Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 2021.
- BACOCOLI, G. Os Deltas Marinhos Holocênicos Brasileiros – uma Tentativa de Classificação. **Boletim Técnico da Petrobras**. Rio de Janeiro, v. 14, p. 5-38, 1971.
- BARREIROS, H. S. de. Guáreas do Brasil (Meliaceae Juss.). **Novas localidades I**. v.32, n.55, p.31-35, 1980.
- BARROSO, G. M.; AMORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 443 p.
- BERNINI, E. **Estrutura da cobertura vegetal e produção de serapilheira da floresta de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 2008. 134 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro, 2008.
- BRAGA, E. Dos S.; FEITOZA, G. V.; FLORES, A. S.; RODRIGUES, R. S. Entada (Leguminosae, Mimosoideae) em Roraima, Brasil. **Rodriguésia** [S.L.], v. 67, n. 3, p. 815-822, 2016.
- BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; BERNACCI, L. C. (2016). *Passiflora* spp.: Maracujá-do-cerrado. In: Vieira, R. F.; Camillo, J.; Coradin, L. (Eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro**: Região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA. Páginas 272-279. (Série Biodiversidade; 44).

CONCEIÇÃO, L. R. V. da.; COSTA, C. E. F. da.; ROCHA, G. F. N.; PEREIRA-FILHO, R. E.; ZAMIAN, J. R. Ethanolysis Optimisation of Jupati (*Raphia taedigera* Mart.) **Oil to Biodiesel Using Response Surface Methodology**. *Journal of the Brazilian Chemical Society* [online]. 2015, v. 26, n. 7 [Accessed 29 April 2023], pp. 1321-1330. Available from: <<https://doi.org/10.5935/0103-5053.20150097>>.ISSN1678-4790.doi.org/10.5935/0103-5053.20150097.

COSTA, A. L. S.; COSTA, J. B. P.; LIRA-GUEDES, A. C. Frutos e sementes de *Hymenaea oblongifolia* Huber var. *oblongifolia* (Fabaceae) em floresta de várzea. In: **JORNADA CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAPÁ**, 1., 2015, Macapá. Resumos... Macapá: Embrapa Amapá, 2015.

COSTA, A. S. Da. **Síndromes de dispersão e caracterização de diásporos de espécies de leguminosae ocorrentes no Município de Mazagão, Amapá**. 2020. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia) – Campus de Mazagão, Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2020.

CRUZ, E. D.; CARVALHO, J. E. U. de. **Germinação de sementes de espécies amazônicas: jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke)**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2021. 6 p.

CUNHA, A. C. da.; SANTOS, E. W. dos.; SANTOS, E. S. dos.; GUEDES, M. C.; OLIVEIRA, G. P.; BLANCO, C. C.; ROSMAN, P. C. C. Importância da hidrodinâmica na dispersão de sementes em sistemas florestais do Baixo Estuário Amazônico. In: SIMBRAS - Simpósio Brasileiro De Agropecuária Sustentável, 5.; Congresso Internacional De Agropecuária Sustentável, 2., 2013, Viçosa, MG. **Anais** [...]. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 18-20 out. 2013 Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes>. Acesso em: 10 dez. 2022.

FÉLIX-DA-SILVA, M. M.; BASTOS, M. N. C.; GURGEL, E. S. C. 2013. *Macrobium Schreb.* (Leguminosae, Caesalpinioideae) na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais** 8: 75-93.

FERREIRA, R. A., BARRETTO, S. S. B. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lamark). **Revista Árvore**, v. 39, n. 3, p. 505-512, jun. 2015.

FRANÇA, C. P., PIMENTEL, M. A. S. Diversidade paisagística das margens oeste e leste da baía de Marajó, Pará, norte do Brasil. **Revista Geonorte**, Manaus, v. 3, n. 6, p. 900–910, 2012.

FURTADO, S. S.; BRONZE, A. B. S.; LOPES, E. L. N.; MONTEIRO, H. S. A.; REDIG, M. S. F. do.; FURTADO, S. S.; MORAES, C. H. C.; VASCONCELOS, O. M. de. Parâmetros Morfológicos Em Matrizes De Carapa Guianensis Aubl. E Carapa Procera D. C. Em Agroecossistemas De Várzea No Município De Cametá-Pa. In: **Agroecologia: Métodos e Técnicas para uma Agricultura Sustentável** - Volume 3, [S.L.], p. 264-277, 2021. Editora Científica Digital.

- GILBERT, B.; ALVES, L. F.; FAVORETO, R. F. *Passiflora alata*, *P. edulis*, *P. incarnata*. In: **Monografias de Plantas Medicinais Brasileiras e Aclimatadas: Volume II** [online]. Rio de Janeiro: Abifisa; Editora FIOCRUZ, 2022, pp. 177- 206. ISBN: 978-65-5708-177-8.
- GONÇALVES, M. C. A.; SANTOS, E. C. dos.; SEGOVIA, J. F. O.; YOKOMIZO, G. K. I. Seedlings germination aspects of the carapa guianensis and its ecological conservation for the amazonian peoples. **Mundo amazônico**, [s. L.], v. 14, n. 2, p. E101653, 2023. Doi: 10.15446/ma.v14n2.101653
- GREGÓRIO, A. M. S.; MENDES, A. C.; BUSMAN, D. V. Erosão na praia do Atalaia – Salinópolis/PA. In: MENDES, A. C.; PROST, M. T.; CASTRO, E. (Org.) **Ecossistemas amazônicos: dinâmicas, impactos e valorização dos recursos naturais**. Belém: MPEG, 2011. 436p
- HAMAGUCHI, J. O. **Estrutura e composição florística das espécies arbóreas e arbustivas de uma floresta de igapó no lago Tupé. Manaus, AM** : [s.n.]. vi, 85 f. : il. color. 2009.
- ISLA, C. L. da S.; DANTAS, A. R.; GUEDES, M. C.; LIRA-GUEDES, A. C.; EULER, A. M. C. **Estrutura e distribuição espacial de uma população de carapa guianensis Alblet em floresta de várzea do Estuário Amazônico**. In: CONGRESSO FLORESTAL LATINO-AMERICANO, 7., 2018, Vitória. [Anais]. [S.l.]: Even3, 2018. p. 44
- JARDIM, M. A. G.; BATISTA, F. J.; MEDEIROS, T. D. S.; LOPES, I. L. M. A floresta de várzea: espécies arbóreas e usos. In: JARDIM, M. A. G.; ZOGHBI, M. G. B. (Org.). **A flora da Resex Chocoré-Mato Grosso (PA): Diversidade e usos**. Coleção Adolpho Ducke: MPEG, Belém, p. 25- 36, 2008
- JARDIM, M. A. G.; CUNHA, A.C.C. caracterização estrutural de populações nativas de palmeiras do estuário amazônico. Boletim do museu paraense Emílio Goeldi. **Série botânica**, Belém, v. 14, n. 1, p. 33-41, 1998.
- Klitgaard, B.B., Jordão, V.M.M., Sampaio, D., Moore, P.G. 2020. Pterocarpus in: **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- KUBITZKI, K.; ZIBURSKI, A. Seed dispersal in flood plain forests of Amazonia. **Biotropica**, v. 26, n. 1, p. 30-43, 1994.
- KUBITZKI, K. The ecogeographical differentiation of Amazonian inundation forests. **Plant Systematics and Evolution**, [S.L.], v. 162, n. 1-4, p. 285-304, 1989.
- LENZI, M., MATOS, J. Z. de. Dispersão zoocórica e hidrocórica marítima de *Opuntia monacantha* (Willd.) Haw. (Cactaceae). **Biotemas**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 47-53, 7 dez. 2011.
- LONDE, V.; SALLES, D. M.; LEITE, M. G. P.; ANTONINI, Y. Estrutura da vegetação de mangue associada ao gradiente de inundação no litoral norte do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v. 37, n. 4, p. 629–637, jul. 2013.
- LORENZI, H. J. **Flora brasileira: 'Arecaceae' (palmeiras)**. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP. 2010.
- MARINHO, T. A. da S.; WITTMANN, F. Distribuição de *Hura crepitans* L. e *Ocotea cymbarum* Kunth em um gradiente topográfico na floresta de várzea alta da Reserva de

Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazônia Central. **Pesquisas, Botânica**, n. 63, p. 29-40, 2012.

MELO, M. S. de.; SANTOS, M. C.; COSTA, J. G. da.; PIRES, L. L. S.; ROCHA, T. J. M.; SANTOS, A. F. dos. Caracterização fitoquímica de *Clitoria ternatea* Linn biodirecionada pelo seu potencial contra micro-organismos multirresistentes. **Diversitas Journal**, v. 3, p. 429, 2018.

MENEZES, M. P. M. DE, BERGER, U., MEHLIG, U. Mangrove vegetation in Amazonia: a review of studies from the coast of Pará and Maranhão States, North Brazil. **Acta Amazonica** [S.L.], v. 38, n. 3, p. 403-420, 2008.

MONTEIRO, A. O.; FURTADO, I. V. **Dispersão hidrocórica: contribuição para o banco de sementes de uma faixa de praia da localidade de Água Boa, Salvaterra, Marajó**. 2022. 69p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Engenharia Florestal) - Universidade do Estado do Pará, Belém - PA, 2022.

MONTEIRO, K. L.; OLIVEIRA, C. de.; SILVA, B. M. S. da.; MÔRO, F. V.; CARVALHO, D. A. de. Caracterização morfológica de frutos, de sementes e do desenvolvimento pós-seminal de *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. **Ciência Rural**, v. 42, n. 1, p. 90–97, 2012.

MORAES, L. L. da. C. **Fitossociologia de uma floresta de várzea e de igapó na planície de inundação do Rio Maracá, Amapá, Amazônia oriental**. 2016. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical), Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Macapá, 2016.

NASCIMENTO, L. S. Caracterização dendrológica de *Cedrella fissilis* Vell. (Meliaceae), na cidade de Uruçuca – BA. **Revista Fitos** [S. L.], v. 16, n. 2, p. 163-168, 30 de junho de 2022.

NASCIMENTO, N. F. **Características morfofisiológicas de plantas jovens de *Hevea brasiliensis* (WILLD. EX ADR DE JUSS.) MUELL. ARG.) submetidas a diferentes ambientes lumínicos e ao estresse hídrico**. 2017. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

NEVES, E. L., VIANA, B. F. Dispersão e predação de sementes de três espécies de *Jatropha* L. (Euphorbiaceae) da caatinga, semi-árido do Brasil. **Candombá.**, v. 4, n. 2, p. 146-157, dez 2008.

NUNES, F. J. R. **Modelagem da inundação de florestas de várzea do estuário amazônico**. Orientador: Marcelino Carneiro Guedes; Coorientador: Leonardo José Gonçalves Aguiar. 2016. 130 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Departamento de Pós-Graduação, Universidade Federal Amapá, Macapá, 2016.

PANDOLFO, C. **A floresta amazônica brasileira: enfoque econômico-ecológico**. Belém: SUDAM-DRN, 1978. 118 p.

PERES J; RODRIGUES. J B **Estudo das características do látex e da borracha de *Hevea brasiliensis* cultivadas e nativas da Amazônia**. 2019. 99 f., il. Tese (Doutorado em Química) —Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

PERES, M. K. **Estratégias de dispersão de sementes no bioma Cerrado: considerações ecológicas e filogenéticas**. 2016. 353 f., il. Tese (Doutorado em Botânica)—Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PERILLO, G. M. E.. **Coastal Wetlands: an integrated ecosystem approach**. Netherlands: Elsevier, 2009. 1124 p.

PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. ; WITTMANN, F.; LOPES, A.; WEISS, B.; SCHÖNGART, J. **Dinâmica de populações, ecologia e estratégias de dispersão de *Astrocaryum jauari* no rio Negro, Amazônia Central, Brasil**. XIV. MORICHALES, CANANGUCHALES Y OTROS PALMARES INUNDABLES DE SURAMÉRICA, p. 391, 2016.

PIRES, J. M.; PRANCE, G. T. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: **Key environments: Amazonia**, pp. 109-145. Oxford: Pergamon Press, 1985.  
PRANCE, G. T. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. **Acta Amazonica**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 499-504, set. 1980.

RANIERI, L. A., EL-ROBRINI, M. Evolução da linha de costa de Salinópolis, Nordeste do Pará, Brasil. **Pesquisas em Geociências**, [S.L.], v. 42, n. 3, p. 207, 27 fev. 2015.

RENÓ, V. F., NOVO, E. M. L. M., ALMEIDA-FILHO, R., SUEMITSU. Mapeamento da antiga cobertura vegetal de várzea do Baixo Amazonas a partir de imagens históricas (1975-1981) do Sensor MSS-Landsat. **Acta Amazonica**, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 47-56, mar. 2011.

REZENDE, J. S. S. **Caracterização de fontes e distribuição de matéria orgânica no sedimento do estuário do Capibaribe (Pernambuco, Brasil) através de marcadores elementares, isotópicos e moleculares**. Dissertação de Mestrado em Oceanografia. PPGO-UFPE, 2015.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. **Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação de monitoramento**. Recuperação de Áreas Degradadas. Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 2001.

RODRIGUES, R. S.; FEITOZA, G. V.; FLORES, A. S. Taxonomic relevance of seed and seedling morphology in two Amazonian species of *Entada* (Leguminosae). **Acta Amazonica**, v. 44, p. 19-24, 2014.

RUDD, V. E. The American species of *Ormosia* (Leguminosae). **Contributions from the United States National Herbarium**, v. 32, n. 5, p. 279-384, 1965.

SANTIAGO, I. N.; PIEDADE, M. T.; FERNANDEZ; W. B.; DEMARCHI, LAYON ORESTE; LOPES, ALINE. Germinação de sementes e morfologia de plântulas de espécies pioneiras da várzea amazônica. **Ciência Florestal**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 271-289, 15 mar. 2021.

SANTOS, A. S. dos. **Propagação de maré na ilha do marajó e seus estuários**. 2013. 42p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Oceanografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará – Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

SANTOS, L. R. Aspectos biométricos de sementes de *Macrolobium acaciifolium* (Benth) (Caesalpinaceae) de igapó. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 16, n. 2, p. 123–128, 2018.

SILVA, W. L. S. da.; GURGEL, E. S. C.; SANTOS, J. U. M. dos.; SILVA, M. F. da. Inventário e distribuição geográfica de Leguminosae no arquipélago de Marajó, PA, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, n. 4, p. 627–647, dez. 2013.

SILVA, L. E. **Efeitos de variáveis ambientais nas síndromes de dispersão e distribuição de Leguminosas no Pantanal**. 2020. 33. f. Dissertação de mestrado- Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2020.

SOARES, R. N., SANTOS, R. O. DOS, LIMA, R. B. DE,; SILVA, B. M. DA SILVA. Análise de agrupamento baseado em características morfológicas de Leguminosas de várzea com fins taxonômicos. **Revista Acta Ambiental Catarinense**, v. 18, n. 1, p. 2068–280, 12 mar. 2021.

SOUZA, V. C., LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. . Nova Odessa: Instituto Plantarum, p. 640, 2005.

SUGUIO, K. **Geologia sedimentar**. São Paulo: Blucher, 2003. 416 p.

VALOTA, E. C. dos S., COSTA, S. M. F. da, & MONTOIA, G. R. M. (2023). Os Moradores da Várzea Urbana de Pequenas Cidades Ribeirinhas do Delta do Rio Amazonas e suas Estratégias de Sobrevivência: uma análise comparativa. **GEOGRAFIA** (Londrina), 32(2), 141–161.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. Botânica: Organografia. 3ª ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1984. 114 p.

VITELLI, A. C. **Geomorfologia costeira e morfologia praial de litoral influenciado por mesomaré (margem leste da ilha do Marajó-PA)**. Orientador: Marcelo Augusto Moreno da Silva Alves. 2019. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2019.

ZIMMERMANN, T. G.; BEGNINI, R. M.; CASTELLANI, T. T.; LOPES, B. C.; REIS, A. Consumo e dispersão secundária de sementes de *Mucuna urens* (Fabaceae) em Floresta Atlântica no Sul do Brasil. **Rodriguésia**, v. 63, n. 4, p. 1139–1145, out. 2012.



Universidade do Estado do Pará  
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - CCNT  
Curso de Graduação em Engenharia Florestal  
Campus V - Belém  
Tv. Dr Enéas Pinheiro, 2626, Marco  
66095-015. Belém - PA [www.uepa.br](http://www.uepa.br)