



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL-PPGBIO
MESTRADO E DOUTORADO
UNIFAP / EMBRAPA-AP / IEPA / CI-BRASIL

**MORFOLOGIA DE PROPÁGULOS E REGENERAÇÃO NATURAL DE ÁRVORES
DE VÁRZEA EXPLORADAS NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO: VIOLA, ANDIROBA
E MACACAÚBA**

GABRIELLY GUABIRABA RIBEIRO

MACAPÁ

2014

GABRIELLY GUABIRABA RIBEIRO

**MORFOLOGIA DE PROPÁGULOS E REGENERAÇÃO NATURAL DE ÁRVORES
DE VÁRZEA EXPLORADAS NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO: VIROLA, ANDIROBA,
E MACACAÚBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical da Universidade Federal do Amapá, para obtenção do título de mestre em Biodiversidade Tropical.

Área de concentração: Biodiversidade Tropical

Orientador: Dr. Marcelino Carneiro Guedes

MACAPÁ

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca da Embrapa Amapá

Guabiraba Ribeiro, Gabrielly

Morfologia de propágulos e regeneração natural de árvores de várzea exploradas no estuário amazônico: virola, andiroba e macacaúba/ Gabrielly Guabiraba Ribeiro; orientador Marcelino Carneiro Guedes – Macapá, 2014.

109 f.

Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical.

1. Anatomia vegetal. 2. Plântula. 3. Etapa de desenvolvimento da planta. 4. Floresta nativa. I. Guedes, Marcelino Carneiro. Orient. II. Título.

CDD (21. ed.) 634.97

GABRIELLY GUABIRABA RIBEIRO

**MORFOLOGIA DE PROPÁGULOS E REGENERAÇÃO NATURAL DE ÁRVORES
DE VÁRZEA EXPLORADAS NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO: VIROLA, ANDIROBA,
E MACACAÚBA**

COMISSÃO EXAMINADORA

Dr. Marcelino Carneiro Guedes (Orientador)

Dr^a. Eleneide Doff Sotta

Dr^a. Ely Simone Cajueiro Gurgel

Macapá

2014

*Dedico a meu tio Raimundo Nonato(in memorian,1972*2014), o analfabeto mais doutor em plantas do cerrado que conheci;*

A meus avós:

Ivanildes Feitoza e Matias Feitoza,

Maria da Conceição Guabiraba e Dalban Dell-Teto;

*A meus pais, Rita Maria e José Ferreira e meus irmãos,
José Gabriel, Isabelly e Giselly;*

*E a meu noivo Lionel Delamarche, por todo amor,
carinho e dedicação.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todos os presentes maravilhosos que ELE me da nesta vida. Obrigada senhor, por me mostrar todos os dias a beleza de Cristo! Sobretudo por meio do exemplo, de Maria, nossa primeira Cristã.

A meus pais pelo dom da vida, sem eles eu não estaria aqui, e acima de tudo pela educação que me deram, cujos ensinamentos levarei comigo pra sempre.

A toda minha família (que é muito grande) em nome de meus irmãos José Gabriel Guabiraba, Isabelly Guabiraba e Giselly Ribeiro.

A meu noivo Lionel Delamarche, por sempre estar ao meu lado, me apoiando em tudo.

A meu orientador Dr. Marcelino Guedes, por contribuir com seus ensinamentos, e demonstrar serenidade em todos os momentos.

A Dra. Ana Cláudia por todo carinho e amizade, além de contribuição com seus conhecimentos.

A meu querido ex-chefe Nelton Pantoja, por sua compreensão e valorização do estudo, que sempre me apoiou quando precisei me ausentar do trabalho por conta do mestrado.

Aos meus queridos amigos Janaina Costa, Caroline Vasconcelos, Jaynna Isacksson e Adelson Dantas, por serem parceiros em todos os momentos. Sem vocês nada teria acontecido!! Vocês são ótimos! A vocês o meu: Muito Obrigada! Thank you so much! Merci beaucoup! Gracias! Lorem ipsum dolor! Etc...etc..etc..kk☺

Aos meus colegas da turma de mestrado PPGGIO 2012, Aristides Sobrinho, Erika Kzan, Lia Kajiki, Cintia Togura, Huan Vasconcelos, Emanuelle Pinto, Rafaela Aguiar, Beatriz e Júlia Braga.

A todos os colegas da Embrapa Amapá, que fazem parte da equipe Guia Florestam e do projeto Florestam como um todo.

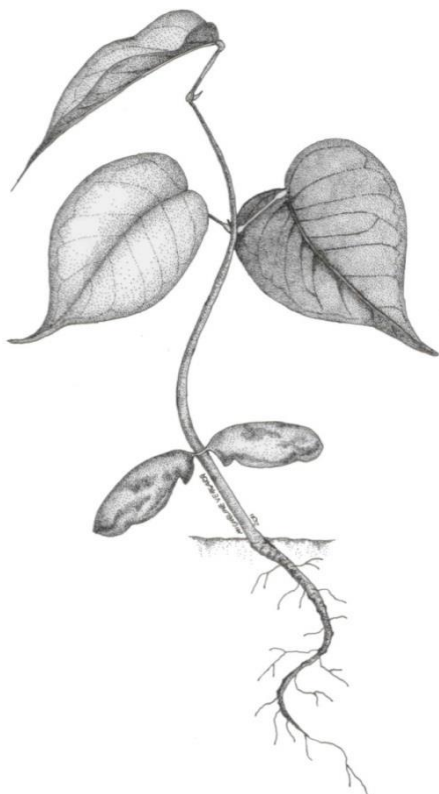
A todos os funcionários da Embrapa de modo particular a Adelina Belém, por sempre ser gentil e ajudar com as literaturas;

E a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada de coração!

“Na minha vida de tudo acontece, mas quanto mais a gente rala, mais agente cresce (...) Com a cabeça erguida e mantendo a Fé em Deus, o seu dia mais feliz vai ser o mesmo que o meu. A vida me ensinou a nunca desistir, nem ganhar, nem perder, mas procurar evoluir. Podem me tirar tudo o que tenho, só não podem me tirar as coisas boas que eu já fiz por quem eu amo, eu sou feliz e canto, o universo é uma canção e vou que vou.”

(Chorão)



Estudar a natureza para mim é um presente muito grande, porque vejo em cada detalhe a perfeição de Deus.

RESUMO

Este estudo avaliou a morfologia dos adultos, plântulas, frutos e sementes, assim como a germinação e regeneração natural de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (Myristicaceae), *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae) e *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. (Fabaceae). A área de estudo está localizada no município de Mazagão, em regiões monitoradas pelo projeto Florestam. Para as descrições morfológicas foram realizadas coletas de ramos com frutos maduros. No momento da coleta foram realizadas descrições dendrológicas dos indivíduos adultos, bem como registros fotográficos. Em seguida foi realizada a biometria (n=30) e as descrições dos frutos e sementes. Logo após, as sementes foram semeadas em bandejas plásticas com areia e vermiculita esterilizadas. As bandejas foram acompanhadas diariamente para avaliar os parâmetros de germinação (germinabilidade, tempo médio de germinação, formação de plântula e índice de velocidade de germinação) e realizaras descrições de plântulas. Os dados referentes à regeneração natural foram obtidos nas 240 parcelas permanentes do projeto (10x25m) distribuídas em 4 transectos (1000 m cada) em cada uma das 3 áreas de estudo. Foram inventariados todos os indivíduos maiores que 50 cm de altura, até 5 cm de DAP. A *V. surinamensis* apresentou ramos horizontais e verticilados, base do tronco com pequenas sapopemas, ou com raízes adventícias. Os frutos são do tipo *coccum*, globóides, verdes amarelados. As sementes também são globóides e possuem arilo vermelho; com 40% de germinação criptocotiledonar epígea de reserva. *C. guianensis* possui tronco reto, copa irregular; fruto tipo cápsula, globosa; semente assimétrica; germinação de 80% e plântulas criptocotiledonar hipógeas de reserva. A *P. pinnatum* var. *ulei* possui fruto tipo sâmara, seco, oblongo e as sementes são igualmente oblongas; com 60% de germinação e plântula faneroepígea com cotilédones verdes com reserva. As principais características das plântulas que as diferenciam dos adultos e auxiliam em sua identificação são: *V. surinamensis*: filotaxia espiralada, presença de exsudado, as plântulas possuem a face abaxial da lamina foliar mais esbranquiçada do que as dos adultos, que, em função dos tricomas, apresentam cor mais ferrugínea. *C. guianensis*: glândulas nectaríferas nos pulvinos e glândulas verde-escuras nas folhas das plântulas. Nas folhas adultas, as glândulas são enegrecidas. *P. pinnatum* var. *ulei*: odor de cumarina, variação na filotaxia ao longo da plântula, estípulas interpeciolares em folhas simples, enquanto que as folhas adultas são compostas. A média geral de indivíduos regenerantes por espécie nas três regiões foi 50 ind. ha⁻¹ para andiroba, 46 ind. ha⁻¹ para virola e 13 ind. ha⁻¹ para macacaúba. Houve variação na densidade média de indivíduos regenerantes em função da região, sendo que *P. pinnatum* var. *ulei* apresentou a menor densidade de regenerantes em todas as regiões. Não houve correlação entre a presença de adultos e densidade de plântulas. As espécies possuem propágulos adaptados à hidrocoria, o que pode justificar a não associação com os adultos. *V. surinamensis* e *C. guianensis* apresentaram bons índices de regeneração natural e populações abundantes, podendo até terem se beneficiado da abertura de clareiras pela intensa exploração dessas espécies na floresta de várzea do estuário do rio Amazonas.

Palavras-chave: plântulas; floresta de várzea estuarina, *Virola surinamensis*, *Carapa guianensis* e *Platymiscium pinnatum* var. *ulei*

ABSTRACT

This study evaluated the adults, seedlings, fruits and seeds morphology, germination and natural regeneration of *Virola surinamensis* (Rol. Rottb ex.) Warb. (Myristicaceae), *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae) and *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. (Fabaceae). Study area is located in Mazagão city, in the Florestam project localities. For morphological descriptions, we harvested branches with mature fruits from inventory trees. Adults dendrological descriptions and photographic records were made at harvest. Then, was made fruits and seeds biometrics (n=30) and descriptions. After that, seeds were sown in plastic trays with sterilized sand and vermiculite. The trays were monitored daily was done to evaluate germination parameters (germinability, germination mean time, seedling formation and germination speed index). The natural regeneration was evaluated in 240 permanent plots (10x25m) distributed along 4 transects (1000 m each) in each of 3 study areas. Were inventoried all individuals with high larger than 0,50 m to 5 cm DBH. *V. surinamensis* branches are horizontal and verticillate, trunk base with small buttresses, or with adventitious roots. Fruits are coccum type, globoids, yellowish green; seeds are also globoids and have red aryl; with 40% germination (epigeal cryptocotyledonary). *C. guianensis* has a straight trunk, irregular canopy; fruit is capsule, globose; asymmetric seed with 80% germination and cryptocotylar hypogeal seedling. *P. pinnatum* var. *ulei* has samara fruit type, dry, oblong and seeds are also oblong; 60% germination and seedling phanero epigaeous with reserve green cotyledons. The main features that differ seedlings from adults and assist in their identification are: *V. surinamensis*: spiral phyllotaxis, exudate presence, seedlings have the abaxial leaf lamina more whitish than adults, which, have more rusty color due the trichomes. The seed is stuck in the seedling stem on the ground for a long period. *C. guianensis*: nectar glands in pulvini and dark green glands in the seedlings leaves. In mature leaves, the glands are blackened. *P. pinnatum* var. *ulei*: coumarin odor, variation in phyllotaxy over the seedling, stipules interpetiolar on single sheets, whereas mature leaves are comprised. The overall average of regenerating individuals per species in the three regions was 50 ind. ha⁻¹ for andiroba, 46 ind. ha⁻¹ for virola and 13 ind. ha⁻¹ for macacaúba. There was average density variation of regenerating individuals depending on the region, and *P. pinnatum* var. *ulei* had the lowest density of regenerating in all regions. There was no correlation between adult presence and seedling density. Species have propagules adapted to hydrochory, that may explain the association lack with adults. *V. surinamensis* and *C. guianensis* showed good natural regeneration levels and abundant populations, and may even have benefited from the gaps by the intense exploitation of these species in Amazon river estuary floodplain forest.

Key word: seedlings; tidal floodplain forest, *Virola surinamensis*, *Carapa guianensis* e *Platymiscium pinnatum* var. *ulei*.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Mapa de localização das áreas de atuação do Projeto Florestam, com detalhes para as sub-regiões de Mazagão (MZ- T1, T2, T3 e T4), Maracá (MA- T1, T2, T3 e T4) e Ajuruxi (AJ- T1, T2, T3 e T4), e seus respectivos transectos onde foi realizada a amostragem..... 29
- Figura 2 – Descrições dendrológicas de indivíduos adultos de *Virola surinamensis* (ROL. EX ROTTB.) WARB. em floresta de várzea do estuário nas áreas do Projeto FLORESTAM liderado pela Embrapa Amapá no município de Mazagão, Amapá. A – Árvore em ambiente natural de várzea; B – Ritidoma estriado; C – Exudação e Alburno e D - Base mostrando pequenas sapopemas..... 36
- Figura 3 – Ramo fértil com frutos de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. coletado em áreas do projeto Florestam no município de Mazagão, Amapá. Detalhes de (A) indumento tipo tricomas estrelados e dourados na face abaxial, (B) pecíolo retorcido e tomentoso e (C) gema terminal. 37
- Figura 4 – Frutos de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb., coletados em áreas do projeto Florestam, no município de Mazagão, Amapá. Pode-se observar as suturas impressas e salientes, que promovem a abertura do fruto.....39
- Figura 5 – Sementes de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb., detalhes do arilo, embrião bífido e camadas de tegumentos..... 40
- Figura 6 - Fases do desenvolvimento inicial após a germinação de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.....42
- Figura 7 - Curvas de germinação e formação de plântulas de 30 sementes de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. coletadas em florestas de várzea do estuário do Amazonas em áreas do projeto Florestam, Estas foram semeadas em área esterilizada e vermiculita.....43
- Figura 8 – Plântula de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. proveniente de árvore coletada em várzea do estuário do Amazonas, em áreas do projeto Florestam, Embrapa Amapá. (A) lenticelas no hipocótilo, (B) tricomas estrelados na face abaxial, (C) gema terminal e (D) exsudação.....44
- Figura 9 – Imagens vetorizadas da morfologia foliar comparada entre (A) adultos e (B) plântulas de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. em floresta de várzea do estuário do Amazonas.....47
- Figura 10 – Descrições dendrológicas de indivíduos adultos de *Carapa guianensis* AUBL. em floresta de várzea do estuário nas áreas do Projeto Florestam, no município de Mazagão, Amapá. A – Árvore em ambiente natural de várzea; B – Ritidoma em placas; C – Casca viva e Alburno e D - Base mostrando pequenas sapopemas.....49
- Figura 11 – Ramo fértil com frutos de *Carapa guianensis* AUBL. coletado em áreas do projeto Florestam no município de Mazagão, Amapá. Detalhes: (A) de gema terminal e catafilos, e (B) glândulas presentes nos septos entre as valvas dos frutos. 50

Figura 12 – Frutos de <i>Carapa guianensis</i> Aubl. coletados em floresta de várzea do estuário amazônico.....	52
Figura 13 – Sementes de <i>Carapa guianensis</i> Aubl. (A) detalhe com as camadas de tegumento e (B) embrião.....	53
Figura 14 - Fases do desenvolvimento inicial após a germinação de <i>Carapa guianensis</i> Aubl., detalhes das glândulas nectaríferas exsudando.....	54
Figura 15 – Curvas de germinação e formação de plântulas de 30 sementes de <i>Carapa guianensis</i> Aubl. coletadas em florestas de várzea do estuário do Amazonas em áreas do projeto Florestam.....	55
Figura 16 – Plântula de <i>Carapa guianensis</i> Aubl. (A) lenticelas no epicótilo, (B) glândulas presentes no limbo das folhas e (C) cicatrizes de glândulas no pulvino.....	56
Figura 17 – Imagens vetorizadas da morfologia foliar comparada entre (A) adultos e (B) plântulas de <i>Carapa guianensis</i> Aubl. em floresta de várzea do estuário do Amazonas.....	58
Figura 18 – Descrições dendrológicas de indivíduos adultos de <i>Platymiscium pinnatum</i> var. <i>ulei</i> (Harms) Klitg. coletado na região de Maracá, nas áreas do Projeto FLORESTAM no município de Mazagão, Amapá. A – Árvore em ambiente natural de várzea; B – Ritidoma fissurado; C – Casca viva e Alburno e D - Base mostrando pequenas sapopemas.....	59
Figura 19 – Ramo fértil com frutos de <i>Platymiscium pinnatum</i> var. <i>ulei</i> (Harms) Klitg. coletados em Maracá, áreas do projeto FLORESAM no município de Mazagão, Amapá. Detalhes: de (A) estípulas interpeciolares e (B) estípulas que recobrem a gema terminal.....	60
Figura 20 - Frutos imaturos e maduros de <i>Platymiscium pinnatum</i> var. <i>ulei</i> (Harms) Klitg. coletados em floresta de várzea do estuário do Amazonas	63
Figura 21 – Sementes de <i>Platymiscium pinnatum</i> var. <i>ulei</i> (Harms) Klitg., coletadas em floresta de várzea do estuário do Amazonas.....	64
Figura 22 – Sequência de germinação com as fases de desenvolvimento inicial de <i>Platymiscium pinnatum</i> var. <i>ulei</i> (Harms) Klitg.....	65
Figura 23 – Curvas de germinação e formação de plântulas de 30 sementes de <i>Platymiscium pinnatum</i> var. <i>ulei</i> (Harms) Klitg. coletadas em florestas de várzea do estuário do Amazonas em áreas do projeto FLORESTAM, Estas foram semeadas em área esterilizada e vermiculita.....	66

Figura 24 - Plântula de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. floresta de várzea do estuário. Observa-se a mudança na filotaxia entre as folhas.....68

Figura 25 – Imagens vetorizadas da morfologia foliar comparada entre (A) adultos e (B) plântulas de *Platymiscium pinnatum* var.*ulei* (Harms) Klitg.em floresta de várzea do estuário do Amazonas.....70

Figura 26 - Valores médios de densidade de regenerantes *Viola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb, *Carapa guianensis* Aubl e *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg.(altura > 0,50 m e DAP < 5 cm), espécies arbóreas da floresta de várzea em 3 regiões do estuário amazônico, no sudoeste do Amapá.....71

Figura 27 - Relação da densidade de regenerantes (altura > 0,50 m e DAP < 5 cm) e densidade de adultos (DAP ≥5 cm) de andiroba, virola e macacaúba, em cada transecto de 0,5 ha, na floresta de várzea do estuário amazônico, no sudoeste do Amapá.....76

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Biometria de 30 frutos e 30 sementes com arilóide e sem arilóide de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. coletados na sub-região de Maracá do projeto Florestam, Município de Mazagão.....39
- Tabela 1 - Biometria de 30 frutos e 30 sementes de *Carapa guianensis* Aubl., coletados na sub-região de Mazagão Velho do projeto Florestam, Município de Mazagão.....52
- Tabela 3 - Biometria de 30 e frutos e 30 sementes de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg., coletados na sub-região de Maracá, áreas do projeto Florestam, Município de Mazagão, Amapá.....62
- Tabela 4 – Densidade total e porcentagem de regenerantes (R) presentes em cada classe de tamanho (C1 = 0,5 m < h < 1 m; C2 = 1 m < h < 1,5 m; C3 = 1,5 m < h < 2 m; C4 = h ≥ 2 m e DAP < 5 cm) de *Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb , *Carapa guianensis* Aubl e *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. amostrados em cada transecto da região do Mazagão, Maracá e Ajuruxi, município de Mazagão-AP. Também é apresentada a densidade de adultos (A), com DAP ≥ 5 cm, nos respectivos transectos.....74

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 A FLORESTA DE VÁRZEA E AS ESPÉCIES EXPLORADAS	18
2.1.2 <i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	20
2.1.3 <i>Carapa guianensis</i> Aubl.	20
2.1.1 <i>Platymiscium pinnatum</i> var. <i>ulei</i> (Harms) Klitg.	22
2.2 IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA	22
2.3 MORFOLOGIA DE FRUTOS E SEMENTES	24
2.4 GERMINAÇÃO E MORFOLOGIA DE PLÂNTULAS	25
2.5 REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS	26
3 HIPÓTESES	27
4 OBJETIVOS	28
4.1 GERAL	28
4.2 ESPECÍFICOS	28
5 MATERIAL E MÉTODOS	29
5.1 ÁREA DE ESTUDO	29
5.2 COLETA DE DADOS	30
5.2.1 DESCRIÇÕES MORFOLÓGICAS	30
<i>Biometria de frutos e sementes</i>	31
<i>Descrição morfológica de ramos e propágulos</i>	31
<i>Semeadura e Germinação</i>	31
<i>Descrição morfológica de plântulas</i>	32
5.2.2 REGENERAÇÃO NATURAL	33
<i>Análise de dados da Regeneração natural</i>	33
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
6.2 <i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	35
6.2.1 ÁRVORE	35
6.2.2 RAMOS	37
6.2.3 FRUTO	38
6.2.4 SEMENTE	40
6.2.5 GERMINAÇÃO	41
6.2.6 PLÂNTULA	43
6.2.7 MORFOLOGIA FOLIAR ENTRE ADULTOS E PLÂNTULAS	46
6.3 <i>Carapa guianensis</i> Aubl.	48
6.3.1 ÁRVORE	48
6.3.2 RAMOS	50
6.3.3 FRUTO	51
6.3.4 SEMENTE	53
6.3.5 GERMINAÇÃO	54
6.3.6 PLÂNTULA	55
6.3.7 MORFOLOGIA FOLIAR ENTRE ADULTOS E PLÂNTULAS	57
6.1 <i>Platymiscium pinnatum</i> var. <i>ulei</i> (Harms) Klitg.	58
6.1.2 RAMOS	60
6.1.3 FRUTO	61
6.1.4 SEMENTE	63
6.1.5 GERMINAÇÃO	64
6.1.6 PLÂNTULA	67
6.1.7 MORFOLOGIA FOLIAR ENTRE ADULTOS E PLÂNTULAS	69

6.4 REGENERAÇÃO NATURAL DE MACACAÚBA, VIROLA E ANDIROBA	70
7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXO A - Ficha de coleta botânica padrão do projeto FLORESATM	88
ANEXO B – Ficha de descrição padrão utilizada no projeto FLORESTAM para frutos, sementes ou pirênios e ramos dos adultos.....	89
ANEXO C - Ficha padrão do projeto FLORSTAM utilizada na descrição de plântulas.....	94

1 INTRODUÇÃO

A intensa exploração madeireira na Amazônia, realizada sem controle e planejamento, tem trazido problemas de sobre exploração e pressão sobre algumas espécies mais comercializadas. Dentre as tipologias florestais presentes na Amazônia, as florestas de várzea próximas aos rios, foram as primeiras a ser utilizadas, devido ao acesso para a colonização que aconteceu na região, inicialmente, por via hídrica (FOLHES et al., 2012). Nesse cenário, as florestas de várzea do estuário amazônico aparecem com destaque, pois foram intensamente exploradas por grandes empresas, principalmente, na década de 70 (MARTINI et al. 1998; QUEIROZ et al., 2005; QUEIROZ; MACHADO, 2007; SALOMÃO et al., 2007; CARIM et al., 2008). Eram retiradas da floresta e comercializadas, principalmente, toras de madeira de baixa densidade, que flutuavam, e facilitavam o transporte pelos rios (SALOMÃO et al., 2007).

A retirada de madeira da floresta foi e ainda está condicionada às demandas do mercado consumidor, que tem preferência por determinadas espécies. Em um universo de cerca de 12.000 espécies arbóreas na Amazônia, em torno de 600 podem ser consideradas espécies úteis para madeira. Menos de 100 são comercializadas regularmente em nível industrial (PÉREZ; LEITE, 2005), concentrando a pressão em poucas espécies.

De fato, o que leva determinadas espécies a serem mais pressionadas do que outras são exatamente suas qualidades para determinado uso. Algumas espécies foram tão exploradas que são consideradas ameaçadas de extinção.

No entanto, ainda são poucos os estudos dos efeitos da exploração direcionados às espécies (VERÍSSIMO et al., 1995). O trabalho de Martini et al. (1998) é um dos poucos que apresentam um estudo pioneiro de larga escala sobre a avaliação da exploração madeireira, considerando os impactos por espécie.

Como a pressão da exploração é direcionada, é preciso conhecer a autoecologia dos indivíduos e suas estratégias de regeneração, principalmente em termos de capacidade de repor as árvores que são exploradas, para manter a estrutura das populações e a capacidade produtiva da floresta. As intervenções causadas nas florestas podem ser críticas ou podem favorecer algumas espécies no processo, dependendo da resiliência do sistema e da biologia e da capacidade reprodutiva de cada espécie (CONNELL, 1978), que depende diretamente da morfologia e da síndrome de dispersão dos propágulos. Portanto, os estudos sobre os frutos e sementes, germinação e regeneração das espécies, são essenciais para avaliar a sustentabilidade das atividades de exploração da floresta (CAMARGO et al., 2008).

Nessa perspectiva, pode-se direcionar o olhar para determinadas espécies do ecossistema de várzea que foram intensamente exploradas. Na época do comércio de toras, as principais foram *Virola surinamensis*, conhecida popularmente como virola ou ucuúba da várzea, e *Carapa guianensis* ou andiroba. Mais recentemente, foi intensificada a exploração de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei*, mais conhecida como macacaúba, que apresenta madeira densa e de excelente qualidade para fabricação de móveis.

Algumas espécies como virola e andiroba foram duplamente pressionadas, pois além da exploração da madeira, também houve intensa coleta de sementes dessas espécies para comercialização. Nos períodos de maior exploração na várzea do estuário amazônico *Virola surinamensis* foi muito usada no comércio de sementes, ricas em lipídios, bem como por sua madeira, leve e flutuante, que facilitava o transporte e também sua aplicação na indústria de compensado (PIÑA-RODRIGUES, 2000).

A exploração de *Carapa guianensis* também foi direcionada para madeira e para as sementes, devido ao potencial das mesmas para a extração de óleo. O óleo da andiroba é usado desde muito tempo pelos ribeirinhos de forma medicinal (FERRAZ 2003; SHANLEY et al. 2010).

Platymiscium pinnatum var. *ulei* é muito apreciada pelo mercado consumidor por conta de sua madeira densa, de coloração avermelhada e muito utilizada na fabricação de móveis. Atualmente vem sendo intensamente retirada das florestas de várzea, sem que se tenha ideia de sua capacidade de regeneração após o corte (dados não publicados).

Considerando a importância dessas espécies para a população e para o ecossistema, é fundamental conhecê-las detalhadamente, desde os adultos às suas plântulas, frutos e sementes, sendo que a principal ferramenta para se chegar a esse reconhecimento é a morfologia. A morfologia de plântulas é extremamente importante para os estudos de regeneração natural das espécies (GURGEL et al., 2006). Se não se conhece a espécie na fase jovem, como realizar o inventário e os estudos sobre a regeneração natural, para verificar os impactos da exploração na própria estrutura das populações remanescentes? Neste estudo, foram coletadas informações referentes a esses dois pontos centrais relacionados a essas espécies (morfologia de propágulos e plântulas e regeneração natural), com claro foco na importância da correta identificação botânica das espécies para os estudos e para o adequado planejamento e monitoramento das atividades do manejo florestal.

O presente trabalho faz parte do projeto FLORESTAM (ecologia e manejo florestal para uso múltiplo de várzeas do estuário amazônico), liderado pela Embrapa Amapá. O objetivo geral do FLORESTAM é “conhecer a ecologia, o funcionamento, a forma de uso

pelos ribeirinhos, os estoques de madeira e produtos não madeireiros da várzea estuarina, como forma de subsidiar o desenvolvimento de técnicas silviculturais, de manejo e monitoramento da sustentabilidade da produção”. Essa dissertação está inserida no plano de ação referente à autoecologia, aspectos tecnológicos e produção das populações de espécies nativas de importância econômica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A FLORESTA DE VÁRZEA E AS ESPÉCIES EXPLORADAS

A tipologia de floresta de várzea é a segunda maior formação florestal presente na Amazônia (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2012). Essas florestas possuem uma característica muito marcante, que são os regimes de inundações. As várzeas da região ocidental da Amazônia, no médio Amazonas, estão sujeitas a um grande ciclo anual de enchente e vazante que definem dois períodos distintos, de aproximadamente seis meses cada, de subida e descida das águas que inundam as florestas. As várzeas da Amazônia oriental, na região do estuário amazônico, sofrem dois ciclos diários de inundações e vazantes, com aproximadamente seis horas cada período, pois seguem o mesmo comportamento das marés oceânicas (WITTMANN et al., 2010).

No Estado do Amapá, as florestas de várzea estuarina ocupam 4,8% do território (Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA, 2006). Ao contrário das florestas de terra firme, que ocupam a maior parte do Estado, as várzeas possuem intenso histórico de exploração, em função da proximidade com os rios, o que facilitou e facilita até hoje o escoamento dos produtos explorados (PIÑA-RODRIGUES e MOTA, 2000; SALOMÃO, et al., 2007).

Dentre esses produtos, além da madeira, podem ser destacados o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), camarão e sementes como as de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e pracaxi (*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze), usadas para extração de óleo com propriedades medicinais. Atualmente, a madeira vem perdendo espaço, principalmente, para a coleta e comercialização do açaí. No entanto, historicamente, a madeira foi um dos recursos mais explorados (CARIM et al., 2008; JARDIM et al. 2007; QUEIROZ e MACHADO,

2008), principalmente, por grandes empresas nas décadas de setenta e oitenta, que comercializavam toras de espécies como a virola para confecção de compensado.

A floresta de várzea possui menor diversidade de espécies do que as florestas de terra firme. No entanto, dentre os ecossistemas inundáveis, é o que apresenta a maior diversidade no mundo (Wittmann et al. 2012; Schöngart, 2008), apresentando várias espécies endêmicas e de importância socioeconômica. Aparício (2011), Carim et al. (2008), Gama et al. (2002), Jardim et al. (2007), Queiroz e Machado (2008), Queiroz et al. (2005), Queiroz et al. (2007), apresentam em seus resultados diversas espécies com valor de importância para a floresta de várzea. Dentre elas se destacam: pracuúba (*Mora paraensis* (Ducke) Ducke), andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), anani (*Symphonia globulifera* L. F.), macacaúba (*Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg.), virola (*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.), pracaxi (*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze) e pau mulato (*Callycophyllum spruceanum* Benth.), além de palmeiras como o murumuru (*Astrocaryum murumuru*), o açai (*Euterpe oleracea* Mart.) e o buriti (*Mauritia flexuosa* L. F.).

Os processos naturais impostos pelas marés nessas áreas são muito intensos e as espécies demonstram diversas adaptações para permanecerem e se estabelecem na floresta de várzea, conservando este ambiente (APARÍCIO, 2011). Um exemplo de adaptação, são as lenticelas que diversas espécies florestais de várzea apresentam em vários locais do tegumento para melhorar as trocas gasosas, em função dos constantes alagamentos a que as espécies estão submetidas.

Além disso, existem as síndromes de dispersão primárias e secundárias do tipo hidrocórica, que estão provavelmente associadas a esse forte relacionamento entre a floresta e a água. Espécies como pracuúba (*Mora paraenses*) e andiroba (*Carapa guianensis*), que têm sementes grandes e flutuantes, possuem dispersão hidrocórica, sendo que o comportamento das marés e a própria distância percorrida pela água podem determinar o local de estabelecimento das futuras plântulas, podendo influenciar no próprio padrão de dispersão dos indivíduos da espécie na área. Queiroz (2004) avaliando o índice de dispersão de espécies em florestas de várzea no estuário, afirma que “a maioria das espécies que ocorreram em altas densidades e frequências, na área de estudo, apresentaram distribuição contagiosa ou tendência ao agrupamento” mostrando a relação da dispersão de sementes com o padrão de distribuição na área.

2.1.2 *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.

Virola surinamensis pertence à família Myristicaceae. É encontrada em florestas que sofrem alagamentos, como as várzeas. Wittmann et al. (2010) citam que a mesma está distribuída por todo o platô das Guianas, até o Panamá. A espécie possui diversos nomes populares, tais como: ucuúba, ucuúba-branca, ucuúba-da-várzea ou, simplesmente, virola, como é frequentemente denominada na região do estuário do rio Amazonas (WITTMANN et al., 2010).

A espécie possui uma relação muito forte com as florestas de várzea do estuário amazônico e com a população ribeirinha, que conviveu com sua intensa exploração. As florestas de várzea sofreram um período de exploração muito intenso, em que uma das espécies mais exploradas foi a *Virola surinamensis* (PIÑA-RODRIGUES e MOTA, 2000; SALOMÃO et al., 2007). Sua madeira é de baixa densidade ($0,48 \text{ g cm}^{-2}$) e ótima aplicação na indústria de compensados (PIÑA-RODRIGUES, MOTA, 2000), sendo também usada na indústria de laminados, celulose e papel (CESARINO, 2006).

As árvores de virola podem atingir 50 metros de altura e 90 cm de diâmetro (ROOSMALEN et al., 1996). Das sementes se extrai um óleo rico em lipídeos, vulgarmente denominado sebo de ucuúba, de odor agradável, que pode ser usado na fabricação de velas, sabões, cosméticos e perfumes (CESARINO, 2006).

Na medicina popular, a casca, a folha e a resina de virola são utilizadas no tratamento de diversas enfermidades como cólicas intestinais, erisipela, inflamações, males do estômago (BERG, 2010) e o sebo (óleo) é usado no tratamento de reumatismo e artrite (CESARINO, 2006). Estudos de Mota e França (2007) mostram que a virola também tem potencial para a produção do combustível ecologicamente correto, onde ocorrem reações de transesterificação com óleos extraídos das sementes da mesma.

2.1.3 *Carapa guianensis* Aubl.

A espécie pertence à família Meliaceae e tribo Swietenieae, sendo vulgarmente chamada de andiroba, andiroba-do-igapó, jandiroba, penaiba, crabwood, entre outros (FERRAZ, 2003).

Segundo Kenfack (2011), *Carapa guianensis* possui uma distribuição global, podendo ser encontrada na África Central, no norte da América do Sul até as Índias Ocidentais. A

espécie ocorre em uma grande variedade de habitats, e em toda a bacia Amazônica, desde florestas de terra firme às florestas de várzea, na margem de rios e igarapés. Está adaptada a todos esses ambientes em função de suas estratégias de dispersão por mamíferos como roedores, tatus e porcos-do-mato em época de escassez de alimentos (MCHARGUE, HART-SHORN, 1983). Em árvores próximas de cursos d'água a dispersão é hidrocórica (MAUÉS, 2008; LEITE, 1997). No caso das florestas de várzea, diariamente inundadas pela enchente e vazante das marés, as sementes que flutuam são constantemente movimentadas e espalhadas, inclusive, por grandes distâncias, quando chegam nos rios maiores.

As árvores de *C. guianensis* são de grande porte e podem atingir 55 m de altura e diâmetro acima de 1 m (BAUCH, DUNISH, 2000; FERRAZ, 2003). Apresentam múltiplas formas de uso e madeira de ótima qualidade para construção naval, civil, carpintaria e confecção de caixotes, com densidade variando de 0,43 a 0,67 g cm⁻³ (CIRARD, 2003; FEARNESIDE, 1996). De acordo com Ferraz (2003), está entre as nativas mais estudadas, por possuir uma madeira considerada nobre. Freitas et al. (2013), afirmam que a mesma possui elevada relevância social, econômica e cultural para as populações da Amazônia, pois é uma das espécies mais exploradas na região.

Além da sua utilização madeireira, da *C. guianensis* também se extrai o óleo obtido de suas sementes, que é tradicionalmente usado na fabricação de velas, sabões e cremes (RIBEIRO et al., 2002). Segundo Berg (2010), a espécie é empregada largamente na medicina popular amazônica e age como anti-helmíntico, cicatrizante, anti-inflamatório externo, no tratamento contra papeira e como repelente corporal (GONZALO; SILVA; CABRAL, 2003). No período de 1854 a 1864, o óleo de andiroba foi amplamente empregado na iluminação pelos moradores da cidade de Belém-PA (HOMMA; MENEZES, 2005).

Silva (2005) fez estudos com andiroba testando-a como insumo para produção de biodiesel, alternativa essa apropriada para o uso em motores geradores de energia elétrica nas comunidades localizadas na região amazônica.

Em estudos feitos por Orellana et al. (2004), é destacado ainda que, do óleo são feitos vários produtos farmacêuticos, tais como creme, xarope composto, cápsulas oleosas, mais recentemente, de gel, que são recomendados para muitas infecções respiratórias, incluindo faringite, laringite, tosse, gripe, pneumonia e bronquite. Salienta-se ainda que estudos recentes realizados por Inoue (2012), mostraram que são encontrados no óleo da andiroba constituintes químicos denominados carpanolides, cujas atividades citotóxicas são utilizadas contra células tumorais.

2.1.1 *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg.

Conhecida popularmente como macacaúba, jacaranda-do-brejo, tarara, macawood dentre outros nomes, esta árvore está inserida na família Fabaceae, subfamília Papilonoideae e tribo Dalbergieae. Possui distribuição geográfica por quase toda a Amazônia, até o nordeste do Brasil (WITTMANN et al., 2010), com preferência por habitats úmidos (SASLIS-LAGOUDAKIS et al., 2008). A árvore de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* pode atingir até 28 m de altura e 100 cm de diâmetro.

A macacaúba possui madeira de alta densidade ($0,75 \text{ g cm}^{-3}$), sendo muito apreciada em diversos segmentos econômicos tais como: construção civil, postes, e principalmente na carpintaria, para confecção de lâminas, móveis e instrumentos musicais (WITTMANN et al., 2010; PAULA, ALVEZ, 1997; ZENID, J. G., 2009). Miranda et al. (2013) afirmam que a espécie possui alta relevância nos mercados comerciais nacionais e internacionais de exploração de madeira, cujo potencial madeireiro é muito apreciado.

Segundo Klitgaard (2005), como a madeira de *Platymiscium* é favorecida pela comercialização madeireira local, torna-se uma das principais razões, juntamente com a degradação do habitat, para que muitos táxons fiquem vulneráveis ou em perigo de diminuírem consideravelmente.

Como observado, *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* ainda é pouco estudada, apesar de sua importância quanto ao uso. No Estuário Amazônico, as espécies denominadas como macacaúba (pertencentes ao gênero *Platymiscium*, por exemplo, *P. duckei* (CARIM et al., 2008); *P. filipes* (QUEIROZ, 2008) são muito cobiçadas pelos consumidores no mercado moveleiro (QUEIROZ, MACHADO, 2007). Verissimo et al. (1999) afirmam que espécies de *Platymiscium* sp. estão entre as mais exploradas no Estado do Amapá.

2.2 IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA

A realização de estudos sobre a identificação das espécies é fundamental para o registro e catalogação da vida na terra. A correta identificação traz subsídios para diversas áreas da ciência e para iniciativas de melhoria na gestão dos recursos ambientais e no planejamento das atividades produtivas (DA SILVA et al., 2008).

Quando se trata de produção florestal, os recursos madeireiros são os principais alvos de pressão no processo de exploração, devido ao valor comercial e por haver um forte mercado já estabelecido para a comercialização da madeira e seus derivados. A derrubada de

árvores para exploração madeireira, muitas vezes, é realizada sem critérios técnicos visando à diminuição de impactos e sem planejamento adequado (SALOMÃO et al., 2007), normalmente, devido à ausência de um correto inventário florestal.

Para realizar a exploração madeireira adequada, por meio do manejo florestal sustentável, é necessário que se realize o inventário das espécies na região que se pretende manejar. Procópio e Secco (2008) afirmam que “o inventário florestal é a base do plano de manejo e da produção de uma empresa madeireira”. Esses mesmos autores ainda evidenciaram que o levantamento da área a ser explorada, deve ser feito utilizando uma lista de espécies e a quantidade de espécimes encontrados.

Porém, de forma prática, a coleta de informações referentes à identificação das espécies florestais é realizada de maneira empírica, por parataxônomos ou mateiros, sem considerar os detalhes botânicos utilizados na taxonomia das espécies. Isso pode gerar, em muitos casos, erros no processo de identificação das espécies e no planejamento, que podem levar a exploração e comercialização equivocada de determinados espécimes (Camargo et al. 2008).

Em estudo realizado com o objetivo de avaliar quantas espécies eram conhecidas popularmente como mututi, foram identificadas 19 espécies diferentes, algumas até mesmo pertencentes a gêneros diferentes (DA SILVA et al., 2008). Procópio e Secco (2008) também relataram diversos erros de identificação botânica quando compararam o inventário florestal puramente comercial baseado no nome comum das espécies e o taxonômico.

Inventários florestais, baseados em nomes populares, geram muita confusão e em alguns casos, os erros são irreversíveis. Essas denominações variam muito de uma região para outra, podendo ocorrer até dentro de uma mesma região, dependendo da utilização. Em contrapartida, a nomenclatura científica, uma linguagem universal, determina um único nome para a mesma planta, em qualquer lugar do planeta, permitindo que pesquisadores de todo o mundo promovam acesso às informações necessárias para o desenvolvimento de pesquisa em diversas áreas do conhecimento (MARTINS-DA-SILVA, 2002).

A obtenção da nomenclatura científica de uma planta, a partir apenas de seu nome vulgar, é uma técnica duvidosa do ponto de vista científico e reflete o desconhecimento da metodologia científica empregada para identificação das espécies (MARTINS-DA-SILVA, 2002).

Portanto, espécies bem identificadas resultam em dados consistentes, seguros e com qualidade. Diferentemente da utilização de nomes populares, a identificação científica promove o uso sustentável da floresta, além de gerar conhecimento sobre as espécies

(FERREIRA; ANDRADE, 2006), dando suporte a estudos taxonômicos para elaboração de trabalhos científicos sobre a flora de uma determinada região.

2.3 MORFOLOGIA DE FRUTOS E SEMENTES

A morfologia proporciona uma boa base para a identificação e para a classificação das plantas, por englobar caracteres de imediata e fácil interpretação (GURGEL et al., 2006).

Estudos morfológicos de frutos e sementes auxiliam a identificação botânica, e quando aliados à caracterização biométrica, disponibilizam importantes subsídios na diferenciação de espécies (CRUZ; MARTINS; CARVALHO, 2001). Também podem ser usados para o reconhecimento de espécies em bancos de sementes do solo, além de contribuírem para o entendimento dos mecanismos de dispersão, sucessão e regeneração natural da espécie (BARROSO et al., 1999; DOMADO, DEMATTÊ, 2000; MELO, MENDONÇA; MENDES, 2004).

A morfologia de frutos e sementes também pode ajudar a obter informações sobre germinação e estabelecimento das plantas. Características morfológicas das sementes auxiliam na interpretação de testes de germinação, armazenamento, viabilidade e métodos de semeadura (FERREIRA et al., 1998; KUNIYOSHI, 1983). A elevada diversidade morfofuncional entre plântulas de espécies lenhosas de florestas tropicais contribui efetivamente com a diversidade encontrada nessas florestas, pois tais características influenciam os requisitos exigidos no estabelecimento das espécies (Montoro, 2008).

Paoli (2010) aponta que estudos morfo-anatômicos de frutos são fundamentais para a paleobotânica, a fitopatologia, a silvicultura, o estudo das comunidades vegetais, a identificação de plantas e, na análise de sementes para a agricultura.

Gurgel et al. (2006) também afirmaram que sementes são os principais recursos empregados pela arqueologia, no conhecimento da vegetação passada, bem como do clima e da agricultura. Portanto, conhecer a morfologia de frutos e sementes também nos ajuda a compreender processos evolutivos e adaptações que os vegetais podem ter sofrido ao longo do tempo.

Já existe na literatura, alguns trabalhos específicos voltados à caracterização e identificação dos propágulos reprodutivos das plantas. Um desses é o Kirkbride et al. (2003), que apresentam um boletim técnico sobre a descrição de diversos gêneros e chaves de identificação da família Fabaceae, considerando apenas características morfológicas de frutos e sementes.

Essas estruturas possuem ampla riqueza de informações para a taxonomia de espécies vegetais. Tanto que, na ausência de flores no momento da coleta botânica, pode-se coletar material com frutos, que ajudarão e/ou darão um forte direcionamento no reconhecimento da espécie (Camargo et al. 2008; Gurgel et al., 2012).

2.4 GERMINAÇÃO E MORFOLOGIA DE PLÂNTULAS

As características de sementes e da fase que antecede a germinação, até o completo desenvolvimento da planta jovem, são ferramentas que podem facilitar a identificação mais correta das espécies, especificamente daquelas presentes nos ecossistemas florestais (GURGEL et al., 2012).

As informações contidas no processo germinativo de espécies podem revelar estruturas fundamentais na identificação. Tipo de germinação, tempo, tipo de cotilédones, exposição de cotilédones, são alguns exemplos de estruturas que se pode observar no processo germinativo e que são de grande valia para a sistemática de plantas (Garwood, 1995).

Um exemplo da importância das plântulas para identificação das espécies é o trabalho de Ferraz *et al.* (2002), que realizaram estudo sobre aspectos de sementes e plântulas de espécies conhecidas popularmente como andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D. C.). Em campo, quando essas espécies são encontradas em estágio adulto, é difícil diferenciá-las entre si, pois são extremamente semelhantes. No entanto, este estudo demonstrou que há diferenças significativas na morfologia das plântulas apresentadas pelas duas espécies. Os autores observaram que a diferença fundamental entre as plântulas de *C. guianensis* e *C. procera* é o tipo de folha apresentada por elas na fase de plântula. *C. guianensis*, desde o início de seu desenvolvimento apresenta folhas compostas, semelhantes às do indivíduo adulto, já as plântulas de *C. procera* apresentaram folhas simples (unifolioladas) no início do desenvolvimento.

A morfologia de plântulas tem merecido atenção como parte de estudos morfo-anatômicos, com intuito de ampliar o conhecimento sobre determinada espécie ou agrupamento sistemático de plantas e para facilitar o reconhecimento e identificação das espécies de uma determinada região, dentro de um enfoque ecológico (FELICIANO et al., 2008).

Dentro desse enfoque, Oliveira (1999) afirma que a capacidade de reconhecer, em um determinado momento, as plântulas e plantas jovens na mata podem ser de grande valor no entendimento da dinâmica de populações das espécies. A autora trabalhou com plântulas de

30 espécies da família Fabaceae na Amazônia, e aponta que, apesar do estágio de plântula ser pouco conhecido, é crítico para o adequado manejo silvicultural das mesmas.

Outros autores também relatam que os estudos direcionados ao conhecimento específico dos aspectos morfológicos de germinação de sementes e morfologia de plântulas são fundamentais no planejamento e tratamento silvicultural, permitindo o uso racional da floresta (AMORIN et al, 2006; MELO; VARELA, 2006). O desconhecimento da fase de plântula, durante inventários da regeneração natural, que são fundamentais para o monitoramento da sustentabilidade ambiental e produtiva das atividades florestais, pode levar a um mau manejo das espécies.

No entanto, a correta identificação de plantas na fase subsequente à germinação é muito complicada, pois as plântulas de diversas espécies apresentam caracteres distintos dos indivíduos adultos e ocorrem muitas mudanças na morfologia durante o desenvolvimento inicial. Com isso, a procura por manuais de identificação de plântulas é crescente, como enfatizado por Gurgel et al. (2012), sobretudo para fins de manejo e conservação. Apesar da elevada demanda, poucos são os trabalhos desenvolvidos nesta área, principalmente com espécies de várzea, gerando uma lacuna que limita a execução de determinadas pesquisas, tais como inventários, estudos da regeneração natural, de auto-ecologia das espécies, entre outros (GURGEL *et al.*, 2006; MELO; VARELA, 2006).

2.5 REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS

A regeneração natural pode ser caracterizada como as interações necessárias aos processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal (GAMA et al., 2002). Rayol et al. (2006) afirmam que os estudos sobre a dinâmica de regeneração natural possuem elevado interesse científico, porém ainda existe um grande desconhecimento em relação aos padrões de regeneração natural de espécies.

Além do interesse científico, também há um interesse prático, principalmente voltado ao monitoramento da sustentabilidade das atividades de exploração florestal. Para saber se é possível realizar o manejo de uma espécie, deve-se ter a certeza de que após as intervenções provocadas pela exploração, as espécies manejadas conseguirão novamente se restabelecer no ambiente e repor a biomassa retirada do sistema.

Um estudo que apresentou resultados alarmantes em relação à exploração inadequada foi o de Piña-Rodrigues (1999), que trabalhou na região do estuário a ecologia e conservação de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. De acordo com Jardim e Mota (2007), *Virola*

surinamensis é dioica, ou seja, existem indivíduos somente com flores femininas e outros somente com flores masculinas, sendo que os indivíduos masculinos podem ter sido mais explorados, pois crescem mais, gerando um desequilíbrio na sua capacidade de reprodução. Provavelmente, a diminuição da população no estuário, evidenciada por Piña-Rodrigues (1999), está relacionada ao próprio desconhecimento da biologia reprodutiva da mesma e de seu processo de regeneração natural e a não consideração dessa informação no planejamento da exploração.

Os aspectos referentes à biologia reprodutiva das espécies ainda não são considerados na prática da exploração florestal. É necessário avançar rapidamente na geração desses conhecimentos para subsidiar o manejo e entender as interações que ocorrem durante o processo de regeneração natural, que estão ligadas a diversos fatores como a própria biologia reprodutiva, morfologia e dispersão, além de fatores abióticos como a disponibilidade de luz, atributos do solo e do microclima local.

Quando se pensa em estratégias para uso e conservação de florestas, o caminho que se apresenta é o manejo florestal. No entanto, o conhecimento ecológico precisa estar atrelado ao manejo, principalmente, o inventário florestal, tanto das plantas adultas quanto da regeneração natural (Carvalho, 1984).

Durante o inventário florestal, com a contagem de quantos indivíduos de determinadas espécies são encontrados nas unidades amostrais de regeneração natural, se pode ter noção do comportamento da espécie, sua capacidade de adaptação, dispersão e estabelecimento na área. Estas informações são chaves na tomada de decisão para o manejo (RAYOL et al., 2006).

3 HIPÓTESES

As hipóteses que orientaram o planejamento, a execução e a discussão dos resultados desse estudo foram as seguintes:

- A morfologia de propágulos e plântulas das espécies estudadas apresentam caracteres diagnósticos que precisam ser evidenciados para a correta identificação das espécies.
- Existem diferenças na morfologia foliar entre indivíduos adultos e plântulas da mesma espécie.
- Existem diferenças na germinação e na regeneração natural entre as espécies de virola, andiroba e macacaúba e entre regiões do estuário amazônico.

4 OBJETIVOS

4.1 GERAL

- Estudar a morfologia dos adultos, frutos, sementes, germinação, plântulas, e regeneração natural de *Virola surinamensis*, *Carapa guianensis* e *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* em floresta de várzea do estuário amazônico.

4.2 ESPECÍFICOS

- Descrever a morfologia de frutos, sementes e plântulas das espécies macacaúba, virola e andiroba, buscando atributos diagnósticos para sua identificação botânica;
- Comparar a morfologia foliar entre adultos e plântulas da mesma espécie;
- Avaliar o processo de germinação em condições controladas e da regeneração natural das espécies no campo;
- Comparar os índices da regeneração entre as espécies nas diferentes regiões de estudo.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no município de Mazagão estado do Amapá, nas localidades do rio Mazagão, rio Maracá e rio Ajuruxi (Figura 1), sudoeste do Estado do Amapá, na área de abrangência do projeto FLORESTAM.

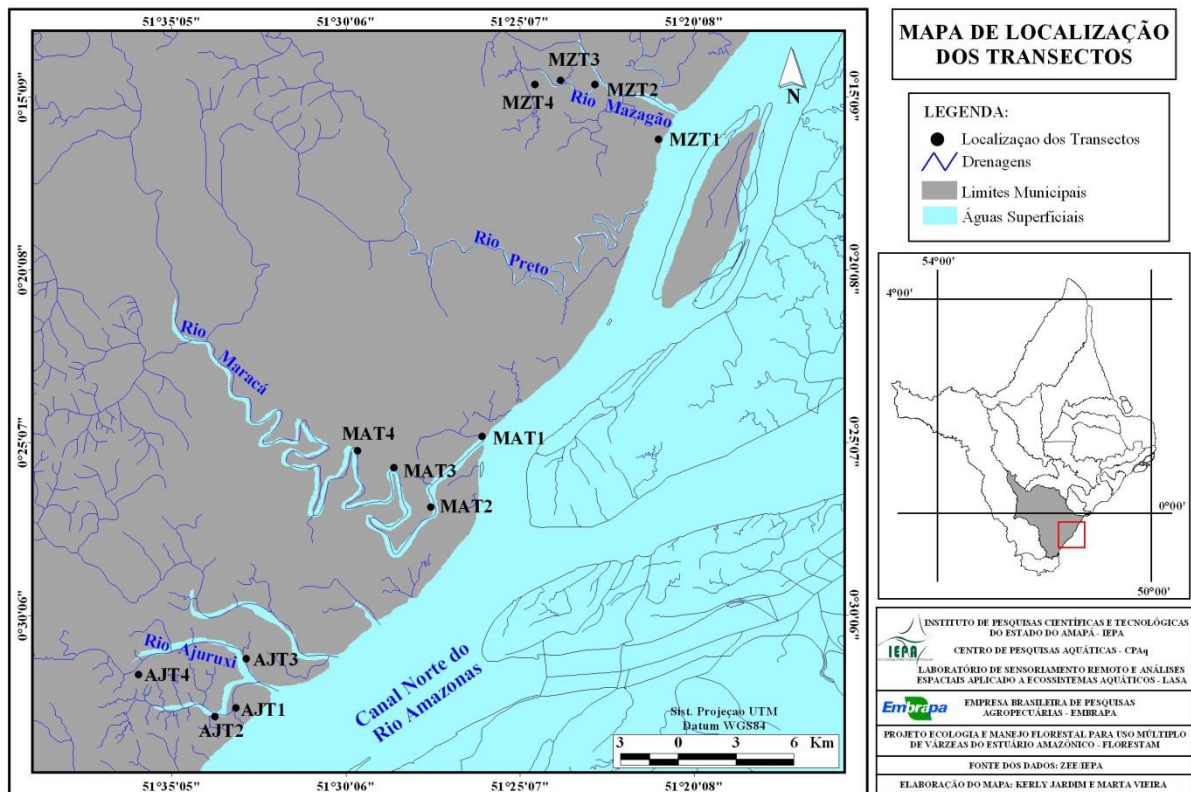


Figura 1 - Mapa de localização das áreas de atuação do Projeto FLORESTAM, com detalhes para as sub-regiões de Mazagão (MZ- T1, T2, T3 e T4), Maracá (MA- T1, T2, T3 e T4) e Ajuruxi (AJ- T1, T2, T3 e T4), e seus respectivos transectos onde foi realizada a amostragem.

Essas localidades estão dispostas ao longo do canal norte do rio Amazonas e são caracterizadas como áreas de várzeas do estuário amazônico, sob influência direta do fluxo diário das marés oceânicas (SALOMÃO et al., 2007).

Levantamento de solo realizado no âmbito do projeto Florestam (dados ainda não publicados) na área de estudo, classificou o mesmo como Gleissolo Melânico Tb Eutrófico típico. A vegetação predominante é a floresta de várzea de alto porte, com elevada frequência de palmeiras (RABELO, 2000), também classificada como Floresta Ombrófila Densa Aluvial (IBGE, 2012). A área ainda se enquadra na classificação de “Mata de várzea de marés”,

correspondente a floresta inundada e drenada duas vezes ao dia pelos movimentos das marés estuarinas (PRANCE, 1980).

A temperatura média anual é de 27,3°C. Já a precipitação média anual gira em torno de 2.250 mm. Aproximadamente, 80% da precipitação total anual é concentrada no período de janeiro a junho, e o período mais seco ocorre de setembro a outubro (RABELO, 2005).

Em termos de histórico de exploração, a região de Mazagão foi identificada como a área mais explorada, pois é aquela mais próxima dos centros comerciais (Macapá e Santana), sendo que nessa região havia um grande porto para embarque das toras de madeira. A região do Ajuruxi foi identificada como a menos explorada, pois é a região que fica mais distante dos polos de comercialização, além do fato de que essa região está inserida em uma unidade de conservação, a reserva extrativista do rio Cajari.

5.2 COLETA DE DADOS

5.2.1 DESCRIÇÕES MORFOLÓGICAS

As coletas botânicas foram provenientes de árvores matrizes inventariadas no projeto Florestam. Assim, foram coletados, seguindo a metodologia de Fidalgo e Bononi (1984), no mínimo 5 ramos férteis e frutos maduros de dois indivíduos de cada espécie, com o auxílio de equipamento de rapel ou peconha e podão de 8 varas. Ainda em campo, foram registradas informações para a descrição dendrológica dos adultos com um auxílio de uma ficha de coleta (Apêndice A) e câmera fotográfica Canon powerShot SX 50 HS. Após a coleta, o material foi levado para o laboratório de sementes da Embrapa Amapá, onde foram realizadas todas as atividades descritas a seguir.

Material botânico

Após o retorno do campo, o material foi levado à sala de triagem, sendo que 5 ramos férteis (contendo flor ou frutos) foram separados, prensados e levados à estufa a 50°C. As exsiccatas foram enviadas ao herbário IAN, pertencente à Embrapa Amazônia Oriental para depósito na coleção, sendo que foram registrados com os seguintes números de tombos: 189027 e 192683 para *Virola surinamensis*, 189028 e 192802 para *Carapa guianensis*, 192797 e 192800 para *Platymiscium pinnatum* var. *ulei*.

Biometria de frutos e sementes

De cada espécie foram selecionados 30 frutos e 30 sementes, que foram pesados em balança analítica Shimadzu modelo AUW220D, com precisão de 0,001 g. Além disso, as dimensões de largura, comprimento e espessura foram obtidas com a utilização de um paquímetro digital Carbografite modelo 150, graduado em milímetros. Em seguida os frutos foram descascados e foram obtidas as mesmas medidas para as sementes.

Descrição morfológica de ramos e propágulos

Após a biometria foi realizada a descrição dos ramos, considerando características da morfologia foliar dos adultos e de seus respectivos frutos e sementes, com auxílio de esteromicroscópio Leica modelo EZ4D e de um formulário (Apêndice B) gerado com base nas literaturas de Gonçalves e Lorenzi (2011), Harris e Harris (2001), Barroso et al. (1999) e Camargo et al. (2008). As principais características dos frutos e sementes descritas foram: tipo de fruto e semente, cor, textura, forma, consistência, tegumentos e indumentos. As características dos ramos adultos foram: morfologia foliar, filotaxia, padrão de venação, presença de estipulas e/ou catafilos, gemas e indumentos. Também foi utilizada câmera fotográfica Canon powerShot SX 50 HS para capturar registros fotográficos das estruturas, bem como impressora Epson Office TX620FWD para escaneamento foliar e Adobe Photoshop CS6 e CorelDRAW X6 para obtenção de vetores da morfologia foliar dos adultos.

Semeadura e Germinação

Logo após a descrição, 30 sementes foram semeadas em bandejas plásticas devidamente identificadas com data de coleta, data de semeadura e nome da espécie, contendo areia esterilizada em estufa a 100°C e vermiculita. As bandejas foram mantidas em área aberta, parcialmente sombreada e regadas sempre que necessário.

Observações diárias foram realizadas para avaliar o desenvolvimento das plântulas, desde o início da germinação. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram hipocótilo ou epicótilo emergindo do substrato, conforme descrito por Oliveira (2001) e plântulas, as que apresentaram expansão do primeiro até o terceiro par de folhas (FERREIRA, BORGHETTI, 2004).

Os parâmetros analisados foram: germinabilidade (Equação 1), tempo médio de germinação (Equação 2) (LABOURIAU, 1983), formação de plântula e índice de velocidade de germinação (Equação 3) (MAGUIRE, 1962).

$$\%G = \left(\frac{\sum n_i}{N} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

em que:

$\sum n_i$: número total de sementes germinadas.

N : número total de sementes postas para germinar.

$$\bar{t} = \frac{\sum n_i \cdot t_i}{\sum n_i} \text{ (dias)}, \quad (2)$$

em que:

n_i : número de sementes germinadas por dia.

t_i : tempo entre o início e último dia de observação.

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n} \text{ (sementes dia}^{-1}\text{)}, \quad (3)$$

em que:

G_1, G_2, \dots, G_n : número de sementes germinadas.

N_1, N_2, \dots, N_n : número de dias após a sementeira.

Descrição morfológica de plântulas

Após a formação de plântulas, as mesmas foram descritas, evidenciando características como tipo de plântula, exposição de cotilédone, morfologia foliar, filotaxia, padrão de venação, presença de estipulas e/ou catáfilos, gemas e indumentos. Essas informações foram registradas em formulário (Apêndice C), elaborado com base em nas literaturas de Camargo *et al.* (2008), Kunyoshi (1983), Gonçalves e Lorenzi (2011) e Harris e Harris (2001). Em relação à classificação das plântulas, para *Virola surinamenis* e *Carapa guianensis* adotou-se a classificação de Garwood (1995) e para *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* a de Duke e Polhill (1981) por tratar mais especificamente de Fabaceae. Também foram utilizados os mesmos instrumentos de obtenção e tratamento de imagens na morfologia foliar dos adultos.

5.2.2 REGENERAÇÃO NATURAL

O inventário da regeneração natural foi realizado em todas as parcelas do projeto Florestam. Cada uma das 3 regiões possui 4 transectos de 1 km cada, dispostos ao longo de cada afluente do rio Amazonas, criando um gradiente de distância do mesmo. Os transectos estão distantes pelo menos 1 km um do outro, para garantir a independência entre eles. Em cada transecto existem 20 parcelas permanentes, totalizando 240 nas 3 regiões. Cada parcela possui a dimensão de 10 m x 25 m, resultando em uma área amostral de 6 hectares.

No ano de 2013, foram mensurados todos os indivíduos das espécies estudadas que apresentavam 0,50 m de altura a 5 cm de DAP, que foi o diâmetro de inclusão para inventário dos adultos. Para facilitar a logística em campo, foram definidos 4 níveis de inclusão dos indivíduos regenerantes: N1) > 0,50 m, N2) > 1 m, N3) > 1,50 m e N4) > 2 m. Para cada transecto foram sorteadas três parcelas no nível um, três parcelas no nível dois, três parcelas no nível três e nas 11 parcelas restantes foi amostrado apenas o nível quatro.

Análise de dados da Regeneração natural

Foram geradas quatro classes de regenerantes em função da amostragem realizada (0,50 m de altura até DAP de 5 cm), e dos níveis de inclusão utilizados: 1 ($0,5 \leq h < 1,0$ m); 2 ($1,0 \leq h < 1,49$ m); 3 ($1,50 \leq h < 1,99$ m); e a classe 4 ($h \geq 2,0$ m e $DAP < 5$ cm).

A densidade de regenerantes (DR) por transecto, foi calculado pela soma dos indivíduos em cada classe, ponderada pela área definida pelo respectivo nível de amostragem no transecto, para gerar a densidade total, conforme a fórmula abaixo:

$$DR = (N1 * 10000 / 750) + (N2 * 10000 / 1500) + (N3 * 10000 / 2250) + (N4 * 10000 / 5000)$$

As diferenças nas respostas das densidades de regenerantes em função das espécies e das regiões foram verificadas por meio de análise de variância. Como a variável resposta apresentou heterocedasticidade (teste de Levene; $F = 3,772$; $p = 0,004$), foi utilizada a transformação logarítmica ($R = \log(R + 1)$) para gerar homogeneidade de variância (teste de Levene; $F = 1,127$; $p = 0,327$) dos resíduos.

Também foram calculadas as porcentagens relativas da densidade total em cada classe de regenerantes. A relação entre a densidade de indivíduos regenerantes e a densidade de adultos ($n=36$) foi verificada por meio de análise de regressão.

Para avaliar o padrão de dispersão das espécies nas áreas estudadas, utilizou-se o índice de Morisita (Id) (Equação 4), que segundo Barros e Machado (1984) é pouco influenciado pelo tamanho das parcelas e excelente indicador do grau de dispersão

$$Id_i = \frac{\sum_{j=1}^p n_{ij}(n_{ij} - 1)}{N(N - 1)} \quad (4)$$

Em que,

n_{ij} : número de indivíduos da espécie i na unidade amostral j .

n e p : número de espécies e de parcelas, respectivamente.

N : número total de indivíduos da espécie i .

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.2 *Virola surinamensis* (ROL. EX ROTTB.) WARB.

6.2.1 ÁRVORE

A árvore de virola descrita apresentou 18 m de altura e 44,56 cm de DAP. Os ramos são horizontais e verticilados (Figura 2 - A). Ritidoma estriado, marrom, fissurado verticalmente e com lenticelas pequenas e escassas (Figura 2 - B). Alburno bege-marrom-claro a avermelhado e cerne branco-amarelado. Exsudação aquosa, translúcida a amarelo-citrino, rápida e abundante (Figura 2 - C). Base do tronco com pequenas sapopemas, podendo ocorrer raízes escoras ou adventícias (Figura 2 - D).



Figura 2 – Descrições dendrológicas de indivíduos adultos de *Virola surinamensis* (ROL. EX ROTTB.) WARB .em floresta de várzea do estuário nas áreas do Projeto Florestam liderado pela Embrapa Amapá, no município de Mazagão, Amapá. A – Árvore em ambiente natural de várzea; B – Ritidoma estriado; C – Exudação e Alburno e D - Base mostrando pequenas saposemas.

Segundo Cesarino (2006) são árvores de grande porte e podem apresentar em média de 25 a 35 metros altura, porém Roosmalen et al. (1996) afirmam que podem chegar a 50m e Galuppo e Carvalho (2001) relatam árvores de 40 m e DAP de 1 m. Pinã-Rodrigues e Mota (2000) apresentam DAP médio de 52 cm para a espécie. Rodrigues (1976) também referencia a filotaxia verticilada dos ramos na árvore.

6.2.2 RAMOS

Folhas(5,4 a 23 cm) simples, alternas dísticas, oblongas, coriáceas a cartáceas. Base assimétrica e obtusa a truncada e ápice acuminado e torcido; margem inteira, levemente revoluta e raramente com tricomas estrelados e esparsos entre si(Figura 3).

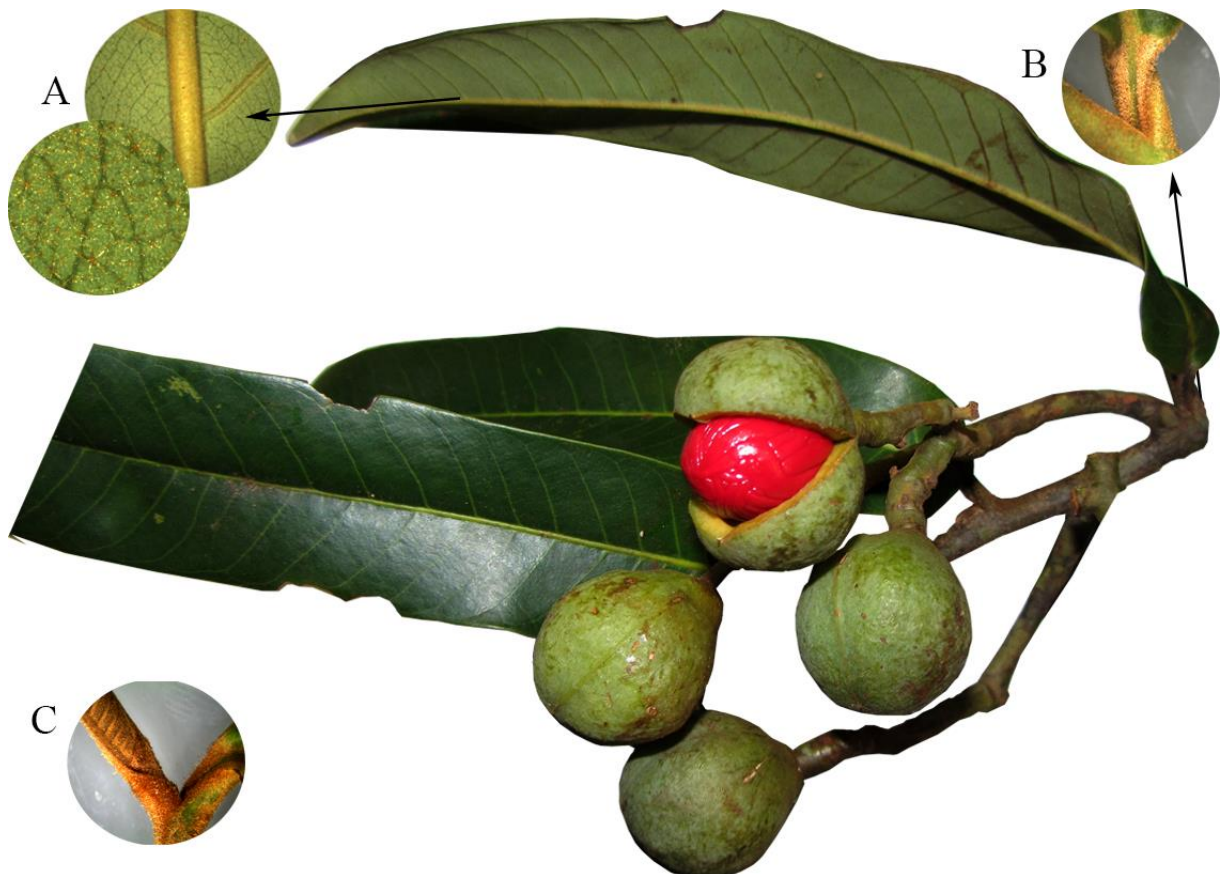


Figura 3 – Ramo fértil com frutos de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. coletado em áreas do projeto Florestam no município de Mazagão, Amapá. Detalhes de (A) indumento tipo tricomas estrelados e dourados na face abaxial, (B) pecíolo retorcido e tomentoso e (C) gema terminal.

Lâmina foliar discolor; face adaxial verde, brilhosa, lisa e glabra, ocasionalmente ocorrendo tricomas estrelados; face abaxial verde-clara, opaca, levemente áspera e

densamente recoberta por tricomas estrelados, dourados e agrupados na porção basal (Figura 3 – A); venação: primária pinada, veia central saliente convexa na face adaxial e levemente carenada na face abaxial, indumento similar ao da lâmina foliar, porém mais abundantes; venação secundária broquidódroma, com mesmo indumento da veia central; interssecundárias raras, terciárias oblíquas e quaternárias areoladas. Pecíolo (0,3 a 0,8 cm) verde a verde-ferrugíneo, levemente áspero, acanalado, retorcido e levemente enrugado; com tricomas estrelados, dourados, abundantes, medianos e distribuídos homogeneamente (Figura 3 – B). Estípulas terminais (ca. 2 cm) lineares, marrom-douradas, levemente ásperas e com tricomas similares ao da lâmina foliar. Gema terminal densamente recoberta por tricomas dourados e acobreados, longos e inclinados ou estrelados (Figura 3 – C).

Dentre as descrições de folha, estas foram similares entre os autores que já descreveram anteriormente. A consistência foliar coriácea foi muito citada por todos os autores avaliados (ROOSMALEN et al., 1996; GALUPPO, CARVALHO, 2001; RODRIGUES, 1976; CESARINO, 2006). Em relação à forma das folhas, neste estudo, como já observado, foi considerada oblonga. Cesarino (2006) descreveu como oblonga, oblonga-lanceolada ou lanceolada. O indumento presente na folha também é citado como tricomas (Rodrigues, 1976).

6.2.3 FRUTO

O fruto apresenta dimensões médias de 2,2 cm comprimento; 2 cm largura; 1,9 cm de espessura e 4,5 g de peso (Tabela 1). Tipo *coccum*, carnoso e deiscente, abrindo-se em duas valvas por meio da sutura ventral, inicialmente verde, tornando-se verde-amarelado com a maturação.

Tabela 1 - Biometria de 30 frutos e 30 sementes com arilóide e sem arilóide de *Viola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. coletados na sub-região de Maracá do projeto Florestam, Município de Mazagão, sul do Amapá.

		Peso (g)	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Espessura (cm)
Fruto	Média	4,5	2,2	2,0	1,9
	Desvio Padrão	0,5	0,1	0,1	0,1
	Máximo	6,5	2,5	2,3	2,2
	Mínimo	3,6	1,9	1,8	1,8
	CV (%)	11,7	4,3	4,4	4,1
Semente c/ arilo	Média	1,5	1,5	1,3	1,3
	Desvio Padrão	0,2	0,1	0,1	0,1
	Máximo	1,8	1,7	1,5	1,4
	Mínimo	1,0	1,4	1,2	1,1
	CV (%)	15,3	5,1	5,5	5,1

Formato globoide a levemente piriforme, obtusa a levemente cuneada e ápice obtuso e ocasionalmente mucronado (Figura 4). Pericarpo (ca. 3 mm) coriáceo, superfície externa lisa a levemente rugosa; internamente amarelo-claro, sulcado ou corrugado e glabro. O fruto é recoberto por tricomas eretos e estrelados (maioria), diminutos, dourados e esparsos entre si, porém mais abundantes nas extremidades (base e ápice). Endocarpo (menor que 1 mm). Pedúnculo (ca. 5 a 10 mm) circular. Apresenta uma semente por fruto.



Figura 4 – Frutos de *Viola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb., coletados em áreas do projeto Florestam, no município de Mazagão, Amapá. Pode-se observar as suturas impressas e salientes, que promovem a abertura do fruto.

Barroso et al.(1999) e Gurgel et al. (2006) apresentaram resultados diferentes em relação a tipologia de frutos, afirmando que o fruto é um folículo. Roosmalen et al. (1996) e Wittmann *et al.* (2010) relatam que os frutos são cápsulas. Este estudo considerou o fruto um *coccum* com base na classificação de Spjut (1994) e no trabalho de Camargo et al. (2008), os quais evidenciam que os frutos *roxocarpos* se dividem em foliculares e capsulares.

Dentro da ramificação dos foliculares estão presentes o *coccum*, folículo e legume. Esses autores apresentam o conceito de *coccum* como fruto deiscente que se abre ao longo de duas suturas (ventral e dorsal) e contém uma a várias sementes unidas basalmente. Ainda evidenciam que o *coccum* difere da maioria dos legumes por ter somente uma ou duas sementes ligadas basalmente, ao contrário de muitas ligadas ao longo de uma sutura ventral e também se difere de folículo, pois se abre em 2 suturas e não apenas uma.

6.2.4 SEMENTE

A semente apresenta dimensões médias de 1,4 cm comprimento;1,2 cm largura; 1,2 cm de espessura e 1,1 g de peso (Tabela 1). Com coloração marrom-clara, consistência dura, levemente brilhante, rugosa e glabra. Formato globoide, com superfície marcada por ranhuras decorrentes do arilo. O arilo é fendido (ca.0,4 a 1 mm de espessura) e recobre toda ou parcialmente a semente, vermelho-escuro (rosa escuro, podendo variar de esbranquiçado a magenta), compõe-se por vários feixes unidos na base e podem ser esparsos entre si, muito densos e abundantes (Figura 5).



Figura 5 – Sementes de *Virola surinamensis*(Rol. ex Rottb.) Warb., detalhes do arilo, embrião bífido e camadas de tegumentos.

Testa membranácea, marrom-claro, brilhoso. Tégmen crustáceo, marrom-escura, opaca, levemente aveludada. Endosperma com reserva, ruminar de coloração branca a marrom-clara, consistência carnosa e oleaginosa; embrião bífido com ca.2 mm em média.

Em se tratando das sementes Roosmalen et al. (1996), apesar de apresentar diversas descrições das espécies da família Myristicaceae, faz apenas uma breve referência às sementes de *V. surinamensis*, afirmando que essas são levemente elipsoides. Rodrigues (1976) também cita a mesma forma. Gurgel (2006) apresenta uma descrição mais detalhada da semente, onde assim como neste estudo, também observou a presença de dois tecidos de revestimentos na semente (testa e tegmen) exterior a testa, a forma também foi a mesma. Porém não faz referência à consistência dos tecidos e nem à textura aveludada do segundo tegumento. Em relação ao endosperma ruminado, todos os autores descrevem de forma similar a este estudo.

6.2.5 GERMINAÇÃO

Germinação criptocotiledonar epígea de reserva, e unipolar, com eixo lateral aos cotilédones (Figura 6). Duke (1969), Rodrigues (1980), Cardoso et al. (1994), Cesarino (2006) e Gurgel *et al.* (2006) também observaram germinação do tipo epígea e criptocotiledonar para esta espécie.



Figura 6 - Fases do desenvolvimento inicial após a germinação de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.

A emissão da parte aérea ocorreu aos 57 dias e a formação de plântulas 30 dias depois. O percentual de germinação e de formação de plântulas foi de 36,7% e 70%, respectivamente (Figura 7). O tempo médio germinação foi de 77,2 dias e o IVG de $0,04 \text{ sem.dia}^{-1}$. O tempo médio de formação de plântulas foi de 116,3 dias e o IVP de $0,1 \text{ plan.dia}^{-1}$.

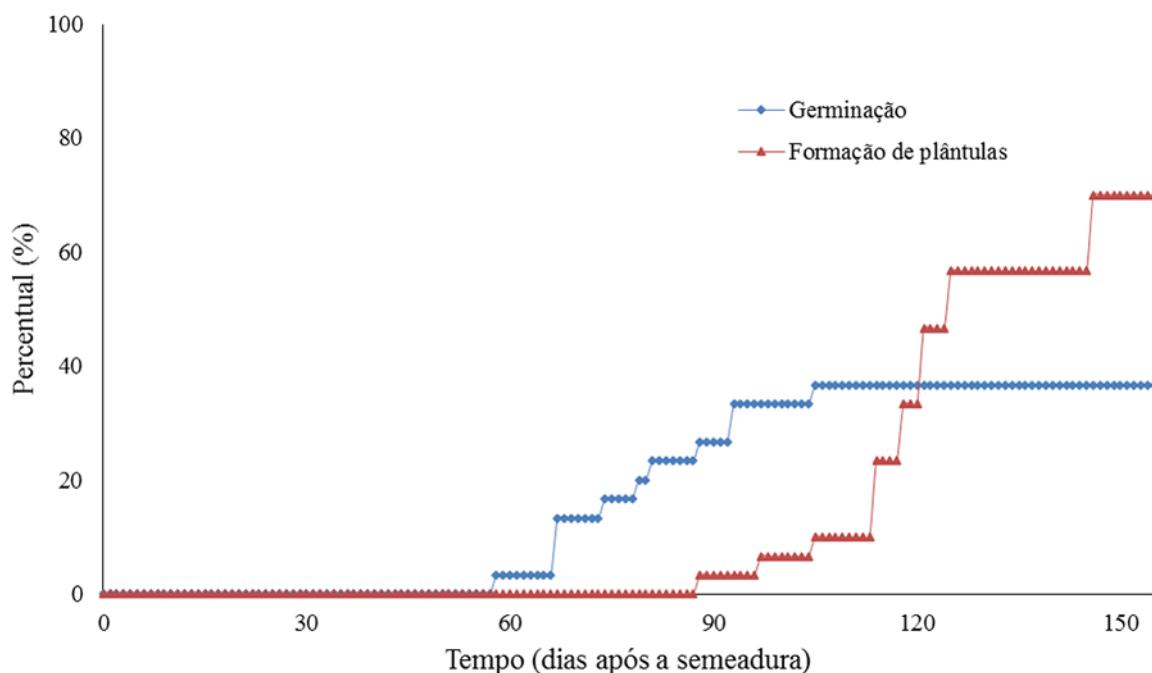


Figura 7 - Curvas de germinação e formação de plântulas de 30 sementes de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. coletadas em florestas de várzea do estuário do Amazonas em áreas do projeto Florestam.

Segundo Cesarino (2006), esta espécie inicia a germinação entre 10 a 15 dias, podendo alcançar até 90% de germinação, enquanto que Galuppo e Carvalho (2001) afirmam que a germinação ocorre com 30 dias e que as plântulas dessa espécie possuem desenvolvimento lento. Cardoso et al. (1994), considerando germinação como o rompimento do tegumento, afirmam que virola inicia a germinação aos 15 dias e que o estabelecimento da plântula ocorre com 60 dias. De acordo com Gurgel et al. (2006), conforme o intumescimento da semente, a raiz primária rompe o tegumento abaixo da região hilar, em média 27 dias após a semeadura e a plântula se forma com 47 dias.

6.2.6 PLÂNTULA

Cotilédones com reserva, criptos, lisos, orbiculares e fusionados com pecíolo. Epicótilo (5,2 a 11,7 cm) esverdeado, áspero e com diminutas lenticelas puntiformes, esverdeadas e distribuídas homoganeamente; apresenta tricomas sésseis, alongados, brancos a amarelos, dispersos entre si. Hipocótilo (3,3 a 6,5 cm) esverdeado, áspero, alongado e com lenticelas salientes agrupadas na sua base, puntiformes a elípticas, verde-claro a marrons (Figura 8).

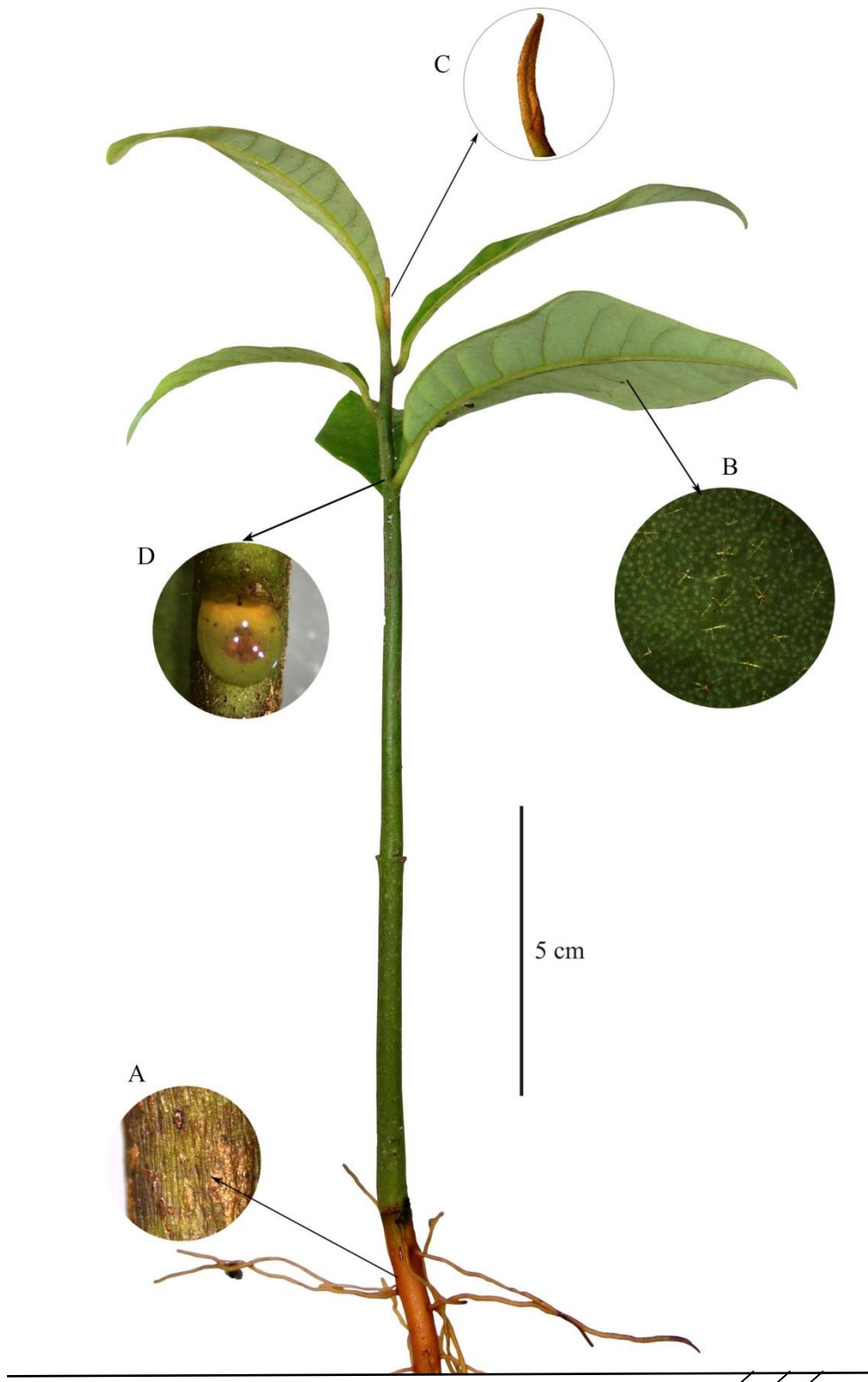


Figura 8 – Plântula de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. proveniente de árvore coletada em várzea do estuário do Amazonas, em áreas do projeto FLORESTAM, Embrapa Amapá. (A) lenticelas no hipocótilo, (B) tricomas estrelados na face abaxial, (C) gema terminal e (D) exsudação.

Primeiras folhas (5,13 a 10,2 cm) simples, espiraladas, elípticas a ovais e membranáceas. Lâmina discolor; face adaxial verde, brilhosa, lisa e glabra; face abaxial verde-esbranquiçada, opaca e com tricomas estrelados, sésseis, dourados, abundantes e distribuídos por toda a lâmina, ocorrendo pontuações esbranquiçadas nesta face. Base cuneada e ápice agudo; margem inteira, levemente ondulada e com tricomas estrelados. Pecíolo (0,5 a 0,8 cm) esverdeado, levemente áspero, plano e com tricomas estrelados, dourados a amarronzados, abundantes e esparsos entre si, podendo ocorrer também tricomas longos e dourados. Venação pinada, veia central sulcada na face adaxial e côncava na face abaxial; com tricomas similares aos da lâmina em ambas as faces, porém são amarelo-dourados. Venação secundária broquidódroma. Intersecundárias pouco evidentes, terciárias oblíquas e quaternárias areoladas. Prefoliação do tipo conduplicada, coberta por tricomas estrelados, muito abundantes e distribuídos uniformemente.

Próximas folhas (9,6 a 14,0 cm) semelhantes às primeiras, porém são maiores e podem ocorrer obovadas, além de base atenuada e ápice agudo a longo-acuminado. Gema terminal (ca. 8,23 mm) inicialmente esverdeada, tornando-se ferrugínea, triangular, recurvada, áspera e com tricomas semelhantes aos da prefoliação, porém caducam conforme o desenvolvimento. Quando injuriada, a plântula exsuda abundantemente líquido aquoso e com cheiro adocicado.

Gurgel et al. (2006) descreveu o hipocótilo como alongado e com a região basal amarelada; epicótilo esverdeado com indumento e presença de pontuações arredondadas e castanhas próximas ao cotilédone.

Duke (1969) e Rodrigues (1980) também descreveram as primeiras folhas das plântulas de virola como simples, inteiras, alternas, verdes, discolors, com prefoliação conduplicada e venação pinada. Gurgel et al. (2006) descreveram a prefoliação como valvar. Duke (1969) ainda ressaltou a presença de látex, indumento e cheiro característico. Não se observou estípulas em *Virola surinamensis*, como observado por Gurgel et al. (2006). Porém em um estudo com *Virola* sp., Duke (1969) e Rodrigues (1980) descreveram este caractere.

Gurgel et al. (2006) encontraram na plântula de *V. surinamensis* tricomas, algumas estruturas (pontos) semelhantes a glândulas, enquanto que nesse estudo, observou-se a presença de indumento tipo tricomas em algumas partes da plântula. Também descreveram próximas folhas com venação broquidódroma, com ápice agudo, margem inteira e ciliada devido ao indumento, que descrevem como tricomas, além de base atenuada. Estes autores descreveram também o pecíolo como canaliculado, verde e coberto por indumento.

6.2.7 MORFOLOGIA FOLIAR ENTRE ADULTOS E PLÂNTULAS

As principais características que se diferenciam entre as folhas dos indivíduos adultos e das plântulas de *V. surinamensis* foram forma e consistência, onde nos adultos se apresentam oblongas e coriáceas (Figura 9 – A), e nas plântulas são elípticas a ovais e membranáceas (Figura 9 – B). Nos adultos a base pode ser assimétrica e obtusa a truncada e ápice acuminado, nas plântulas a base é cuneada e o ápice é agudo (podendo apresentar ainda variações). Também se observou que as plântulas possuem a face abaxial da lamina foliar mais esbranquiçada do que as dos adultos que, em função dos tricomas, apresentam cor mais ferrugínea.

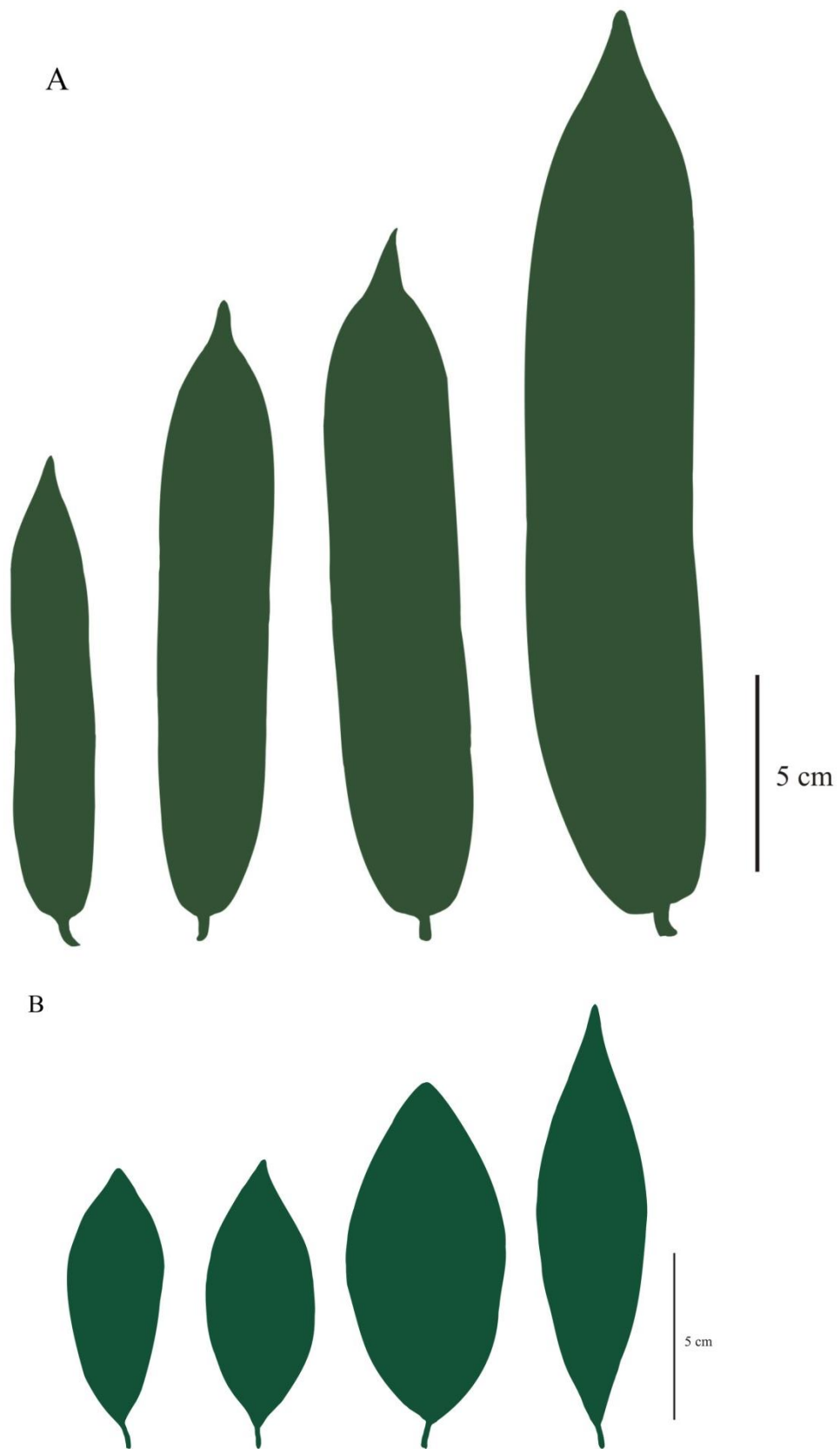


Figura 9 – Imagens vetorizadas da morfologia foliar comparada entre (A) adultos e (B) plântulas de *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. em floresta de várzea do estuário do Amazonas.

6.3 *Carapa guianensis*AUBL.

6.3.1 ÁRVORE

Árvore com aproximadamente 25 m de altura, tronco reto com 146 cm de circunferência, com copa irregular (Figura 10 – A). Ritidoma marrom-acinzentado, com lenticelas marrons, circulares a puntiformes, abundantes, salientes, distribuídas homogeneamente, quando jovem se desprende em placas lenhosas na base, e a medida que envelhece todo o ritidoma se desprende em placas grandes e retangulares (Figura 10 – B). Alburno marrom-avermelhado, cerne amarelo-claro a esbranquiçado, após o corte ocorre a oxidação (Figura 10 – C), base com sapopemas pequenas (Figura 10 - D).



Figura 10 – Descrições dendrológicas de indivíduos adultos de *Carapa guianensis* Aubl. em floresta de várzea do estuário nas áreas do Projeto Florestam, no município de Mazagão, Amapá. A – Árvore em ambiente natural de várzea; B – Ritidoma em placas; C – Casca viva e Alburno e D - Base mostrando pequenas sapomemas.

Ferraz et al. (2002) e Kenfack (2011) afirmam que a árvore possui em média 35m, podendo atingir até 55m de altura. Kenfack (2011) em sua revisão do gênero *Carapa* também

faz referências às lenticelas presentes no ritidoma. Em relação ao tronco reto, Ferraz (2003) descreve da mesma forma que no presente estudo.

6.3.2 RAMOS

Folhas (ca 53,5 a 92,5 cm) são compostas, espiraladas, paripinadas a raramente imparipinadas, com 8 a 15 folíolos (ca 21,4 a 35,5 cm) opostos a subopostos, oblongos a elípticos, coriáceos. Base assimétrica, obtusa a arredondada (Figura 11). Ápice acuminado e mucronado. Margem inteira. Lâmina foliar discolor; face adaxial verde-escuro brilhosa, lisa, glabra; Face abaxial verde-claro opaca, lisa, glabra, apresenta glândulas verdes a enegrecidas, circulares, distribuídas ao longo da lâmina. Venação com veia central pinada, perfil adaxial saliente convexo, perfil abaxial saliente. Veias secundárias eucampódromas e broquidódroma no ápice. Veias interssecundárias raras. Veias terciárias reticuladas. Veias quaternárias incompletas. Ráquis (33,8 a 42 cm) marrom, rugosa e áspera, glabra, com lenticelas circulares e rugosas.

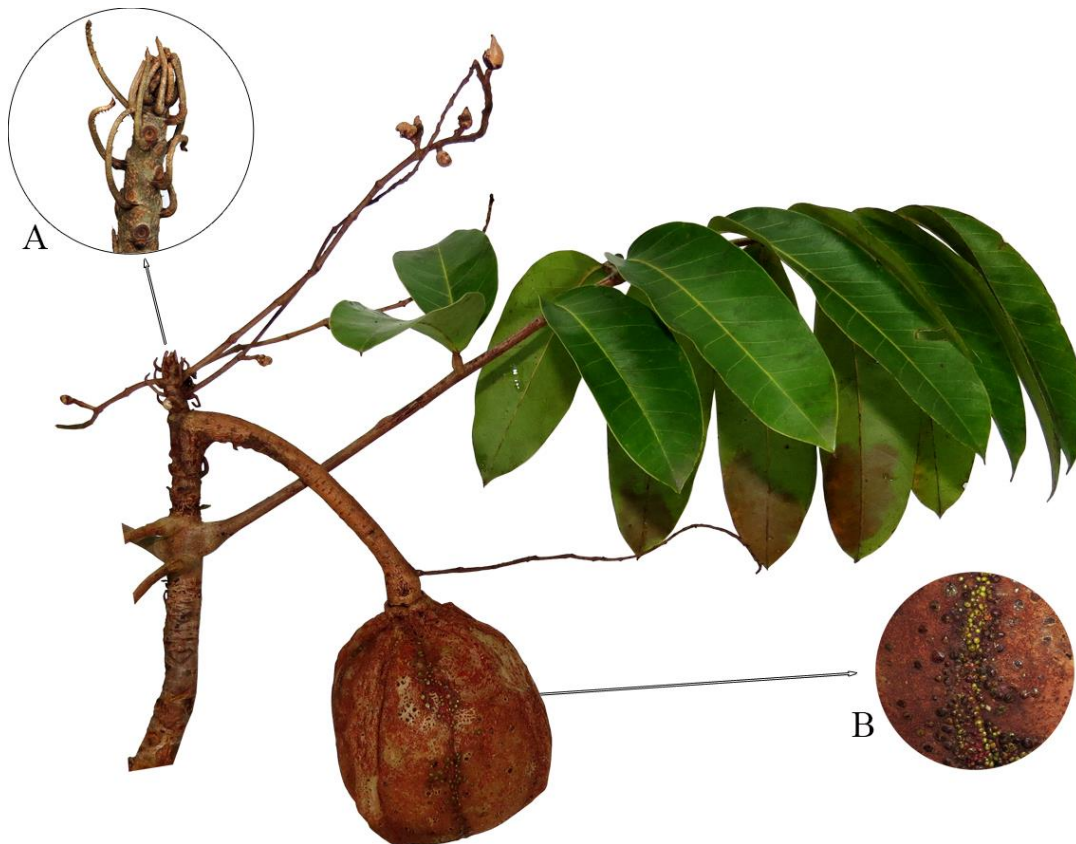


Figura 11 – Ramo fértil com frutos de *Carapa guianensis* Aubl. coletada em áreas do projeto Florestam no município de Mazagão, Amapá. Detalhes: (A) de gema terminal e catafilos, e (B) glândulas presentes nos septos entre as valvas dos frutos.

Pecíolo (ca 1,1 a 2,4 cm) marrom, circular, levemente áspero, glabro, apresenta lenticelas marrons, circulares, salientes na região próximas ao pulvino. Pulvino (0,8 a 2,2 cm) marrom-ferruginoso, rugoso, áspero, glabro. Peciólulo (0,9 a 1,8 cm) reduzido a pulvínulo. Apresenta catáfilos (ca. 0,5 a 2, 5 cm) no ápice dos ramos, próximo à região da gema e também entre os pulvinos (porém muitas vezes caducam), possuem cor marrom, são lenticelados, além disso possuem forma linear com proeminência no ápice, ocasionalmente apresenta nectários florais na base

Gema terminal (c.a 3,5 mm) apresenta um conglomerado de pequenas gemas, de forma cônica, de coloração marrom devido a um tegumento crustáceo com rachaduras, transversais (o interior é verde). Inflorescência em panícula, com pétalas esverdeadas, coluna de estames, sépalas concrecidas esbranquiçadas, flores pequenas esverdeadas a amarelo-esbranquiçado.

Todas as descrições referentes às folhas apresentadas aqui, estão em consonância com Ferraz (2002), Ferraz (2003) e Kenfack (2011), menos em relação à forma do folíolo, pois o último autor caracteriza como elíptico a elíptico-lanceolado. Uma característica muito citada entre os autores é a filotaxia dos folíolos, sempre descritos como subpostos. Outro ponto interessante em relação à caracterização de Kenfack (2011), é que o autor, diferente do presente estudo, não apresenta descrição para gema terminal e para os catáfilos, sempre agrupados nas extremidades dos ramos.

6.3.3 FRUTO

Fruto grande, com comprimento médio de 9 cm, largura média de 8,8 cm, espessura média de 8 cm, peso médio de 393,2 g (Tabela 2), apresenta pedúnculo curto a longo (ca. 5 a 12,4 cm). Tipo cápsula, carnoso e globoso com 4 a 5 valvas; inicialmente marrom-esverdeado, tornando-se marrom-ferrugíneo, deiscente, com a maturação e recoberto por lenticelas. Apresenta em média 12 sementes por fruto (Figura 12).



Figura 12 – Frutos de *Carapa guianensis* Aubl. em floresta de várzea do estuário amazônico.

Base truncada. Ápice truncado, com presença de mucro. Nas valvas há presença de glândulas nectaríferas verdes a avermelhadas (frutos imaturos) e marrons (frutos maduros), a região entre os septos das valvas é avermelhada (Figura 11 – B) e no centro de cada valva existe uma saliência muito evidente e protuberante. Pericarpo (c.a 0,5 a 0,7 cm) emborrachada; sup. externa amarelo-claro a esbranquiçada, áspera, glabra; sup. interna lisa e glabra.

Tabela 2 - Biometria de 30 frutos e 30 sementes de *Carapa guianensis* Aubl., coletados na sub-região de Mazagão Velho do projeto Florestam, Município de Mazagão.

		Peso (g)	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Espessura (cm)
Fruto	Média	368,8	9,0	8,7	8,1
	Desvio Padrão	76,4	0,8	0,6	1,3
	Máximo	490,0	10,2	9,8	9,2
	Mínimo	209,1	7,5	7,2	2,3
	CV (%)	20,7	8,5	7,1	16,0
Semente	Média	18,7	3,6	3,5	3,2
	Desvio Padrão	4,1	0,7	0,7	0,7
	Máximo	26,1	8,1	5,1	5,2
	Mínimo	5,5	2,3	2,2	1,8
	CV (%)	21,7	19,7	20,3	21,2

Ferraz (2003) afirma que o fruto pode conter até 16 sementes. Em estudos realizados por Pennington et al. (1981), Roosmalen (1984) e Ferraz (2003) estas mesmas características são apresentadas na descrição da espécie, exceto para Ferraz (2003), que observou que o fruto é uma cápsula globosa e sub-globosa com 4-6 valvas, deiscente ou indeiscente, que se separam com o impacto da queda do fruto (AUBLET, 1977; LOUREIRO et al., 1979).

As estruturas descritas como glândulas presentes nas valvas podem ser confirmadas nos estudos conduzidos por Kenfack (2011).

6.3.4 SEMENTE

Semente com comprimento médio de 3,7 cm, largura média de 3,9 cm, espessura média de 2,9 cm, peso médio de 19,8 g (Tabela 2), marrom, opaca, assimétrica e de consistência dura, glabra. Testa crustácea, marrom, opaca. Endosperma com reserva, cotilédone fusionado, branco e carnoso. Tégmen marrom-claro, opaco, muito delgado, glabro e muito aderido ao endosperma (Figura 13 – A). Hilo grande com resquícios de funículo. Embrião localizado na região da micrópila, de cor esbranquiçada (Figura 13 - B).

Essas características morfológicas também podem ser confirmadas com o trabalho de Ferraz (2003), Pantoja (2007) e Kenfack (2011).

Figura 13 – Sementes de *Carapa guianensis* Aubl.(A) detalhe com as camadas de tegumento e (B) embrião.



6.3.5 GERMINAÇÃO

Plântula com germinação criptocotiledonar hipógea de reserva, criptocotiledonar e unipolar, com eixo lateral aos cotilédones (Figura 14).



Figura 14 - Fases do desenvolvimento inicial após a germinação de *Carapa guianensis* Aubl., detalhes das glândulas nectaríferas exsudando.

A emissão da parte aérea ocorre após 12 dias e a formação de plântulas 9 dias depois. O percentual de germinação, bem como o de formação de plântulas foi de 80% (Figura 15). O tempo médio de germinação foi de 26,5 dias e IVG de $0,6 \text{ sem.dia}^{-1}$. Para a formação de plântulas o tempo médio foi de 38,6 dias e IVP foi de $0,4 \text{ sem.dia}^{-1}$.

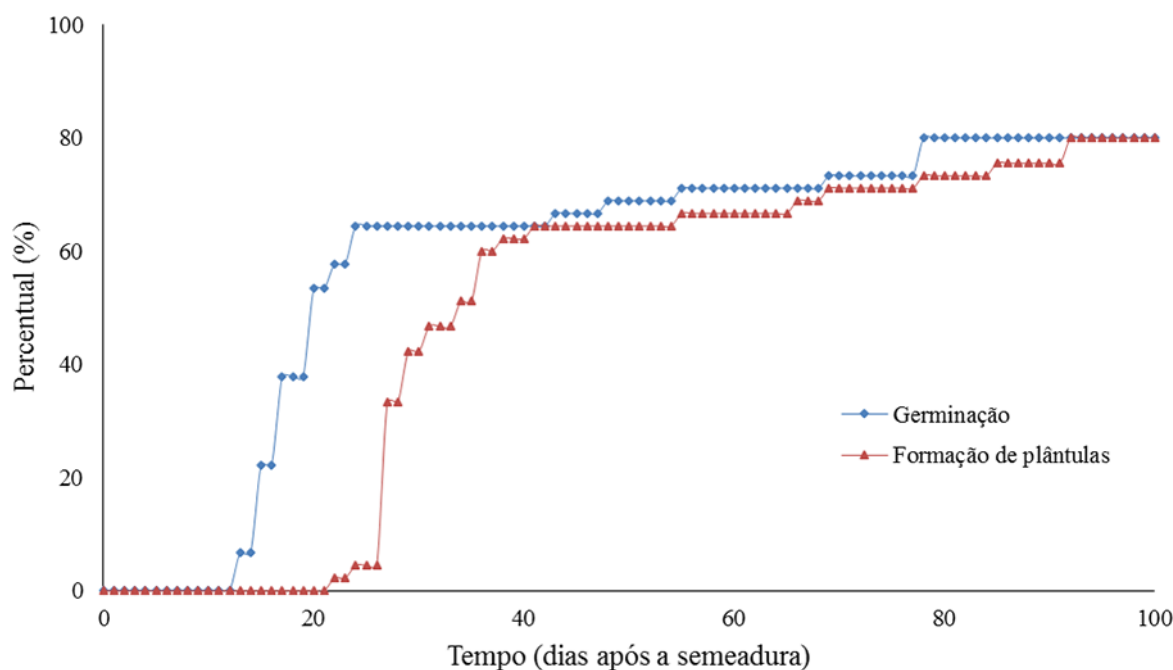


Figura 15 – Curvas de germinação e formação de plântulas de 30 sementes de *Carapa guianensis* Aubl. coletadas em florestas de várzea do estuário do Amazonas em áreas do projeto Florestam.

Segundo Pantoja (2007) e Vianna (1982) o processo de germinação da andiroba se inicia de 6 a 10 ou 14 dias após a semeadura, enquanto que no trabalho de Ferraz et al. (2002) *C. guianensis* necessitou de 40-180 dias para alcançar somente 30% de germinação. Foram observados valores aproximados quanto ao percentual de germinação (88 a 94%) nos trabalhos de Boufleuer (2004) e Vianna (1982). Quanto a formação de plântula, Ferraz et al. (2002) afirmam que a espécie possui crescimento rápido e devido ao seu tipo de germinação e a grande quantidade de reservas que possui, a mesma possui uma alta capacidade de se recuperar de danos por brotamento.

6.3.6 PLÂNTULA

Cotilédones de reserva, cripto, com pecíolo. Epicótilo (15,4 a 24,5 cm) marrom-ferrugem, levemente rugoso e estriado, glabro, apresenta estrias ao longo de todo epicótilo (nas regiões próximas ao cotilédone as estrias são mais evidentes), lenticelas marrom-escuro, elípticas e circulares, proeminentes, pequenas (plântulas jovens) e maiores (plântulas mais desenvolvidas), muito abundantes, distribuídas homogeneamente (Figura 16 – A). Catáfilos (3 a 6) triangulares, alternos ou subopostos, pouco abundantes. Prefoliação (3,98 a 24,61 mm) conduplicada, sem indumento.

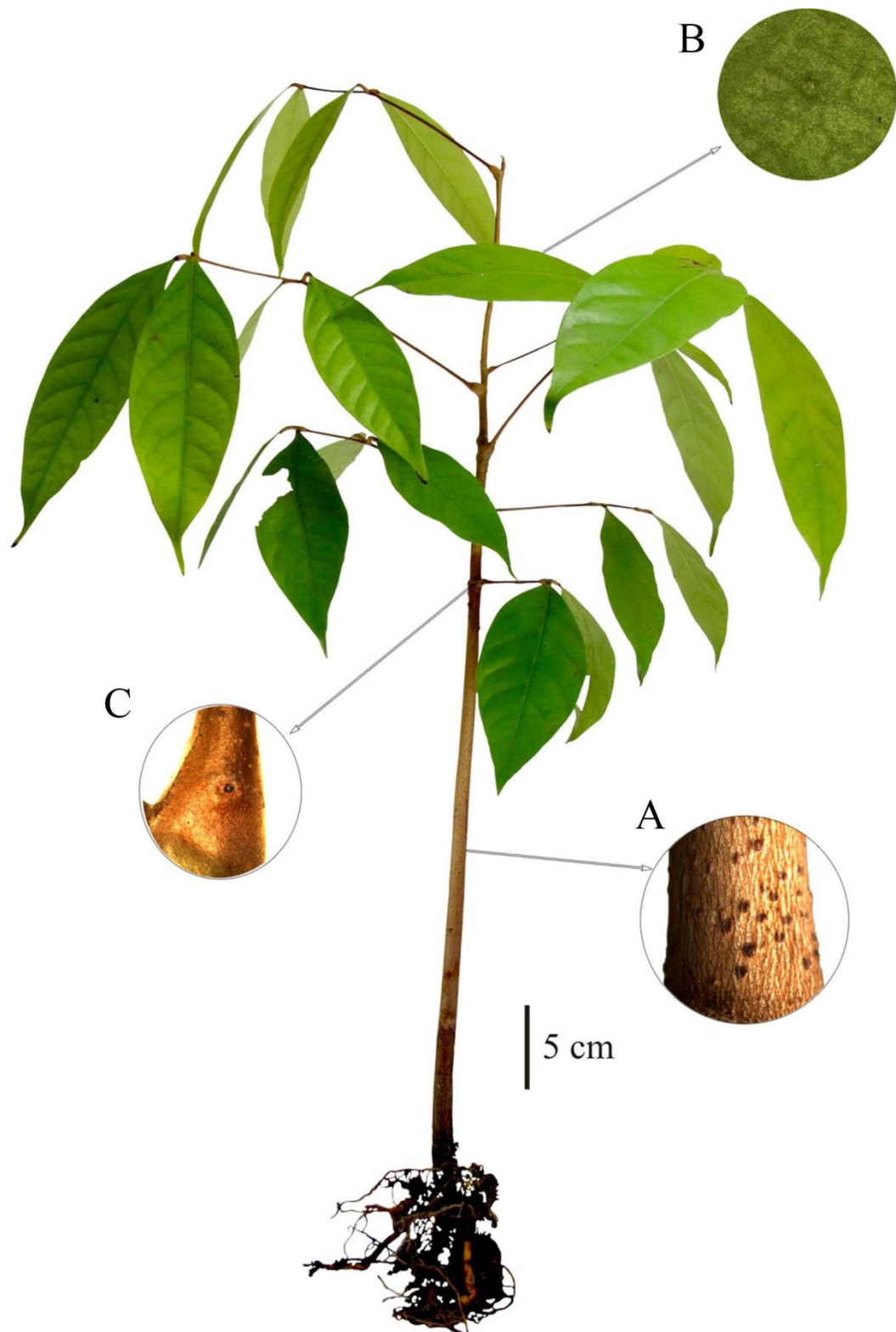


Figura 16 – Plântula de *Carapa guianensis* Aubl.(A) lenticelas no epicótilo, (B) glândulas presentes no limbo das folhas e (C) cicatrizes de glândulas no pulvino.

Primeiras folhas (19 a 28 cm) compostas, opostas, alternas ou subopostas, paripinadas e imparipinadas, com 1-5 folíolos (9,3 a 22,5 cm) elípticos a oblanceolados, papiráceo. Face adaxial verde-escuro, opaca, lisa, com indumento tipo glândulas, verde-escuro, circulares, frequentes e distribuídas aleatoriamente no limbo, visíveis a olho nú (Figura 16 – B). Face abaxial verde-claro opaca, com o mesmo indumento, porém menos evidente. Base cuneada. Ápice acuminado. Margem inteira. Venação, com veia central pinada, perfil adaxial plano, perfil abaxial côncavo. Veias secundárias broquidrôdomas. Veias intersecundárias normais. Veias terciárias reticuladas. Veias quaternárias incompletas. Pecíolo (3,7 a 8,2 cm), marrom-escuro a ferrugíneo, levemente áspero, circular, apresenta lenticelas. Ráquis (1,2 a 7,5 cm) marrom-ferrugem, liso, apresenta lenticelas e um apículo terminal marrom. Pulvino (5,5 a 8,7 mm) marrom-ferrugem, levemente áspero, apresenta lenticelas, estrias e glândulas nectaríferas (Figura 14 e Figura 16 - C) opostas na base, além disso possui um leve achatamento na face adaxial. Peciólulo aparentemente reduzido a pulvínulo (8,2 a 11,5 mm), marrom-escuro, levemente áspero, acanalado.

Próximas folhas (23,6 a 38,3 cm) compostas, espiraladas, elípticas a oblanceoladas com 2 a 5 folíolos (10,8 a 19,5 cm). Pecíolo (6,4 a 10,5 cm), ráquis (3,5 a 7 cm), pulvino (7 a 10,5 mm), peciólulo, pulvínulo (6,3 a 11,2 mm) igual às primeiras folhas. Próximos entrenós apresentam lenticelas semelhantes ao do epicótilo. Prefoliação conduplicada. Gema terminal (2,3 a 9,7 mm) marrom, lisa, sem indumento, (parece uma gota) e está protegida pela prefoliação. As raízes da plântula possuem um cheiro muito agradável.

Todas as características morfológicas apresentadas, corroboram com as informações citadas no trabalho de Ferraz et al. (2002) e Ferraz (2003). Ao contrário de Pantoja (2007) que, com relação às folhas, as descreve somente como paripinadas. O tipo de prefoliação apresentado é o mesmo encontrado no trabalho de Pantoja (2007).

6.3.7 MORFOLOGIA FOLIAR ENTRE ADULTOS E PLÂNTULAS

Os adultos de *C. guianensis* possuem folhas compostas, espiraladas, paripinadas a raramente imparipinadas, com 8 a 15 folíolos opostos a subopostos, oblongos a elípticos e coriáceos (Figura 17 – A). Nas plântulas são também compostas, igualmente espiraladas, com folíolos opostos ou subopostos, paripinadas e ocasionalmente imparipinadas, (Figura 17 – B) com 1-5 folíolos (9,3 a 22,5 cm), também podendo ocorrer folhas unifolioladas. São elípticos a oblanceolados (diferindo dos adultos), a consistência também é diferente, sendo papirácea. As glândulas encontradas na base dos pulvinos estão presentes em todas as folhas.

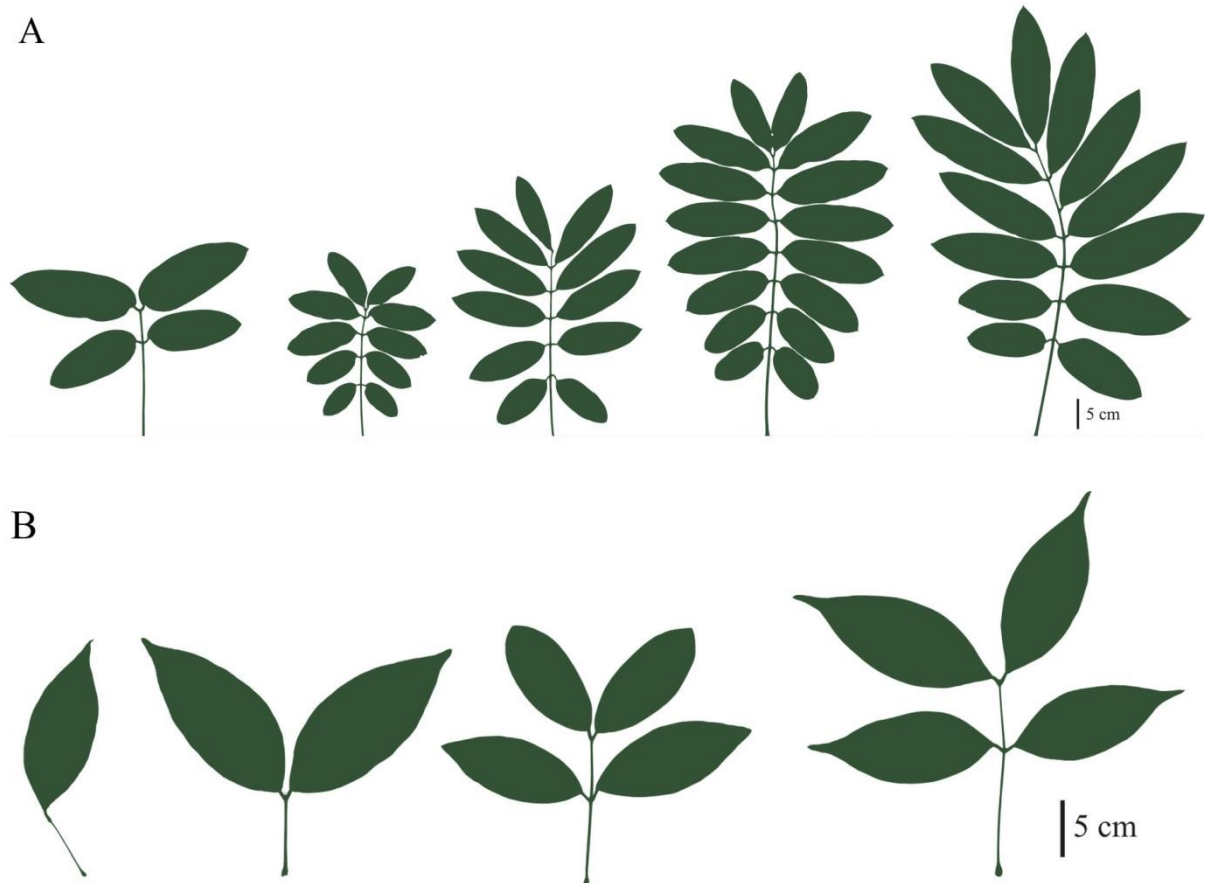


Figura 17 – Imagens vetorizadas da morfologia foliar comparada entre (A) adultos e (B) plântulas de *Carapa guianensis* Aubl. em floresta de várzea do estuário do Amazonas.

6.1 *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg.

6.1.1 ÁRVORE

A *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* apresentou, em média, 20 m de altura, 110 cm de circunferência, tronco retilíneo e uniforme. A forma da copa é irregular (Figura 18 – A). Ritidoma fissurado com placas de líquens esbranquiçadas (Figura 18 – B), sendo que quando no indivíduo jovem o ritidoma apresenta estrias que darão origem às fissuras. Alburno de cor amarela e cerne vermelho escuro (Figura 18 – C). A base do tronco pode ser reta em indivíduos jovens e pode apresentar pequenas sapopemas em outros mais maduros (Figura 18 – D).



Figura 18 – Descrições dendrológicas de indivíduos adultos de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg.coletados na região de Maracá, nas áreas do projeto Florestam no município de Mazagão, Amapá. A – Árvore em ambiente natural de várzea; B – Ritidoma fissurado; C – Casca viva e Alburno e D - Base mostrando pequenas sapopemas.

As descrições de tronco, ritidoma, alburno e cerne estão de acordo com Wittmann et al.(2010) e Paula e Alvez (1997), diferenciando – se apenas em ralação a base do tronco, pois

Wittmann et al. (2010) afirmam que a espécie possui base digitada. Os autores não descreveram a forma da copa.

6.1.2 RAMOS

As folhas são compostas, imparipinadas (ca 7,5 a 17,8 cm), possuem filotaxia oposta cruzada (Figura 19), apresentando em média 7 folíolos (ca. 3 a 12,2 cm) por folha, porém pode-se encontrar de 5 a 9, estes são opostos a subopostos, e aumentam de tamanho em relação ao ápice, são elípticos a obelípticos, consistência papirácea. A face adaxial é verde escura e brilhosa com textura lisa e glabra. Base cuneada a arredondada e ápice acuminado e mucronado e a margem é inteira.

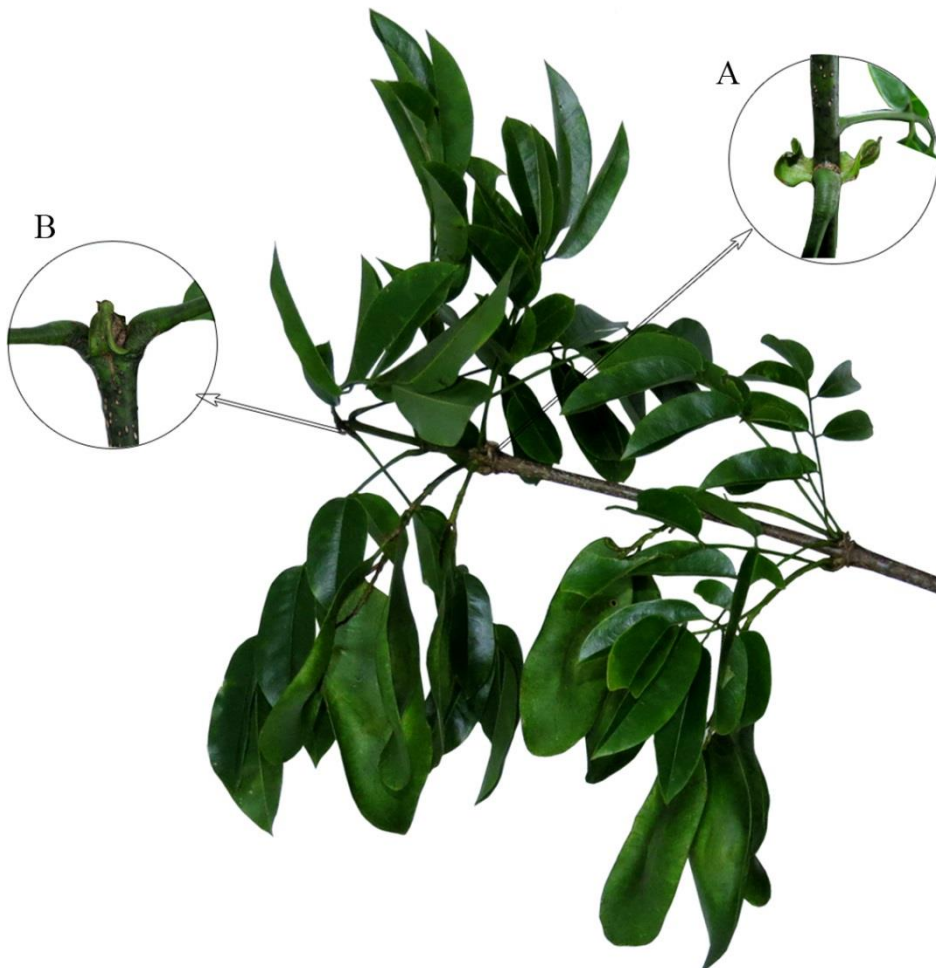


Figura 19 – Ramo fértil com frutos de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. Coletado em Maracá, áreas do projeto Florestam no município de Mazagão, Amapá. Detalhes: de (A) estípulas interpeciolares e (B) estípulas que recobrem a gema terminal

Já a face abaxial é verde opaca, glabra e lisa. Venação: veia primária pinada, com perfil transversal convexo, secundária broquidódroma, intersecundárias presentes, terciárias reticuladas e quaternárias incompletas. Pecíolo (ca. 2,5 a 5,0 cm) verde, glabro e de textura lisa, secção transversal plana a levemente acanalada. Pulvino (ca. 0,4 a 0,9 cm), possui cor verde a verde escuro, com textura rugosa, glabro e retorcido. A ráquis apresentacor verde, lisa e glabra, apresentando sulcos. Pecíólulo aparentemente reduzido a pulvínulo (ca. 0,3 a 0,5 cm), verde com textura rugosa, glabro e levemente acanalado e retorcido. Apresenta estípulas de 1 cm em média, verdes a marrom acinzentadas, que ocorrem aos pares entre as folhas que são opostas cruzadas. Além disso, elas são pubescentes, com tricomas que vão do esbranquiçado ao marrom enegrecido, abundantes por toda a estípula, porém mais agrupados na base. Estípula terminal com as mesmas características das estípulas interpeciolares. Gema terminal (aprox. 0,3 cm) recoberta por um par de estípulas na extremidade dos ramos.

Paula e Alvez (1997) apresentam uma descrição dendrológica para *Platymiscium pinnatum* var. *ulei*, porém afirmam que a folha possui de 5 a 11 folíolos, neste estudo não foram encontradas folhas com 11 folíolos. A forma do folíolo para estes autores também foi diferente, no caso afirmaram que eram oblongos (PAULA; ALVEZ, 1997). Wittmann *et al.* (2010) em suas descrições de folhas de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* também afirmam que os folíolos são elípticos e maiores no ápice.

6.1.3 FRUTO

Fruto com comprimento médio de 10,8 cm, largura média de 3,6 cm, espessura média de 0,3 cm, peso médio de 0,8g (Tabela3). O fruto de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* é uma sâmara, seco, oblongo com ápice e base arredondada, ligeiramente curvada, borda inteira e sinuosa indeiscente (Figura 20). Imaturos possuem a cor verde a amarelado e quando maduros são marrons, monocárpico, monospérmicos, unisseriado, com uma cavidade central onde fica a semente. Possui consistência membranácea, com nervuras aparentes, superfície externa rugosa, levemente brilhante e glabra.

Tabela 3 - Biometria de 30 frutos e 30 sementes de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg., coletados na sub-região de Maracá, áreas do projeto Florestam, Mazagão, Amapá.

	Peso (g)	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Espessura (cm)	
Fruto	Média	0,8	10,8	3,6	0,3
	Desvio Padrão	0,1	0,7	0,3	0,1
	Máximo	1,1	12,9	5,2	0,6
	Mínimo	0,4	9,5	3,1	0,2
	CV (%)	17,6	6,9	8,5	25,9
Semente	Média	0,4	2,6	1,1	0,2
	Desvio Padrão	0,1	0,3	0,2	0,0
	Máximo	0,6	3,2	1,4	0,3
	Mínimo	0,2	2,2	0,8	0,2
	CV (%)	19,5	10,3	16,9	14,8

Os frutos de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei*, ou seja, sâmaras, segundo Barroso et al. (1999), são típicos de *Platymiscium* Vogel, sendo extremamente úteis na identificação do gênero, e em alguns casos se sobrepõem em relação aos caracteres da morfologia floral. As características dos frutos leves e com sementes pequenas de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* conferem a eles uma dispersão primária anemocórica, como evidenciou Silva (2005) para *Platymiscium floribundum* Vog.

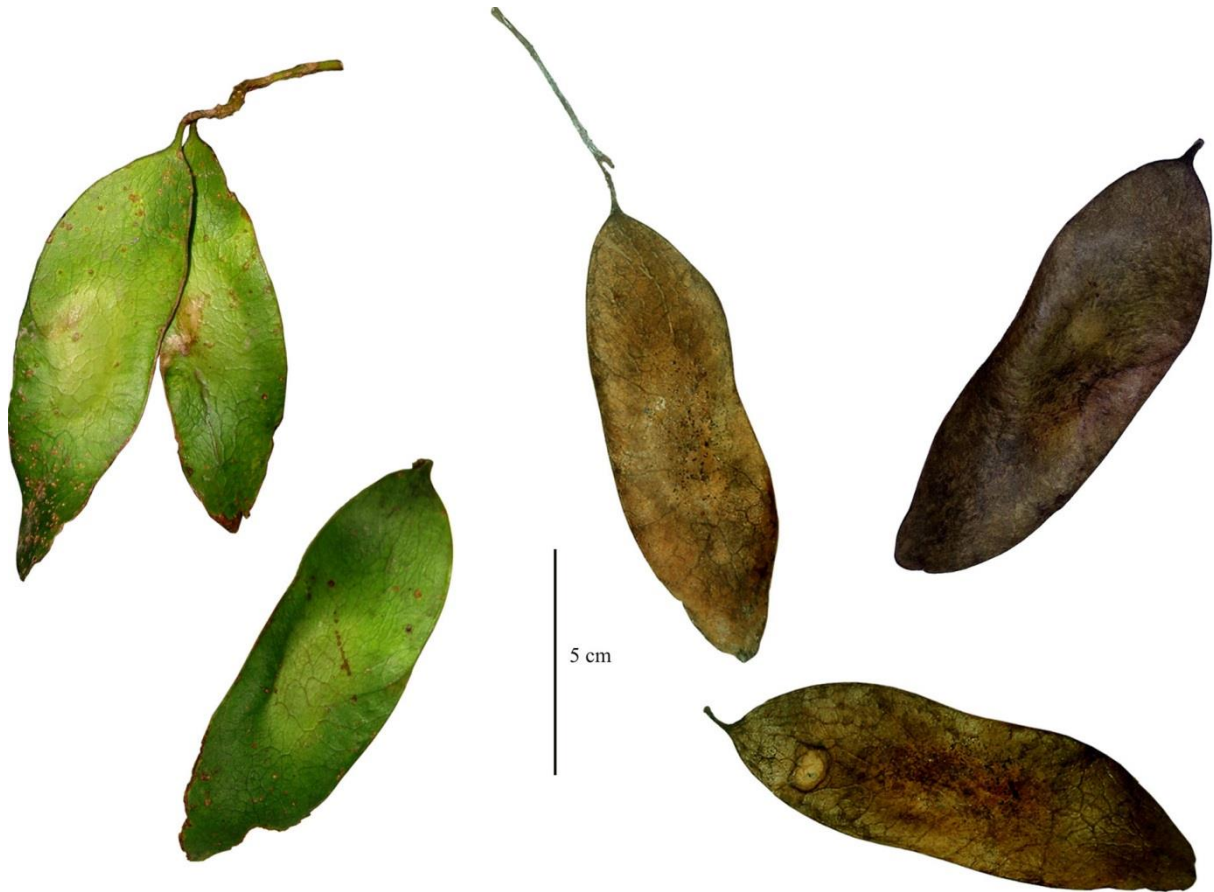


Figura 20 - Frutos imaturos e maduros de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg .coletados em floresta de várzea do estuário do Amazonas.

As sâmaras, segundo Barroso et al. (1999), são um tipo de fruto comum ao gênero *Platymiscium*, sendo extremamente úteis na identificação, e em alguns casos se sobrepõem em relação aos caracteres da morfologia floral.

6.1.4 SEMENTE

Semente com comprimento médio de 2,6cm, largura média de 1,1cm, espessura média de 0,2cm, peso médio de 0,4 (Tabela3). A semente de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* possui formato oblongo (Figura 21), testa de espessura fina na cor marrom, opaca, glabra e ornamentada com pequenos pontos na cor preta. Possuem consistência carnosa, cotilédones de coloração amarelada escura. Nos estudos de Kirkbride et al. (2003), o qual apresentam chaves de identificação para sementes de leguminosas, a semente também foi caracterizada de forma equivalente.



Figura 21 – Sementes de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg., coletadas em floresta de várzea do estuário do rio Amazonas.

6.1.5 GERMINAÇÃO

Para *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. a germinação foi faneroepígea com cotilédones armazenadores, unipolar, eixo entre cotilédones (Figura 22). O processo germinativo inicia-se por volta do 5º dia após a semente, com o intumescimento da semente e emergência da raiz primária em forma de gancho, de coloração branca a esverdeada, glabra, brilhante próxima a região do hilo. Os cotilédones são elevados 5 cm do solo, posteriormente libertam-se do tegumento e se expandem totalmente por volta do 11º dia após a semente, com coloração verde brilhante.



Figura 22 – Sequência de germinação com as fases de desenvolvimento inicial de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg..

Observou-se que *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* iniciou o processo de germinação, em média, no 5º dia e se estendeu até o 15º dia, com 60% de sementes germinadas e estabilizando a curva a partir do 30º dia (Figura 23).

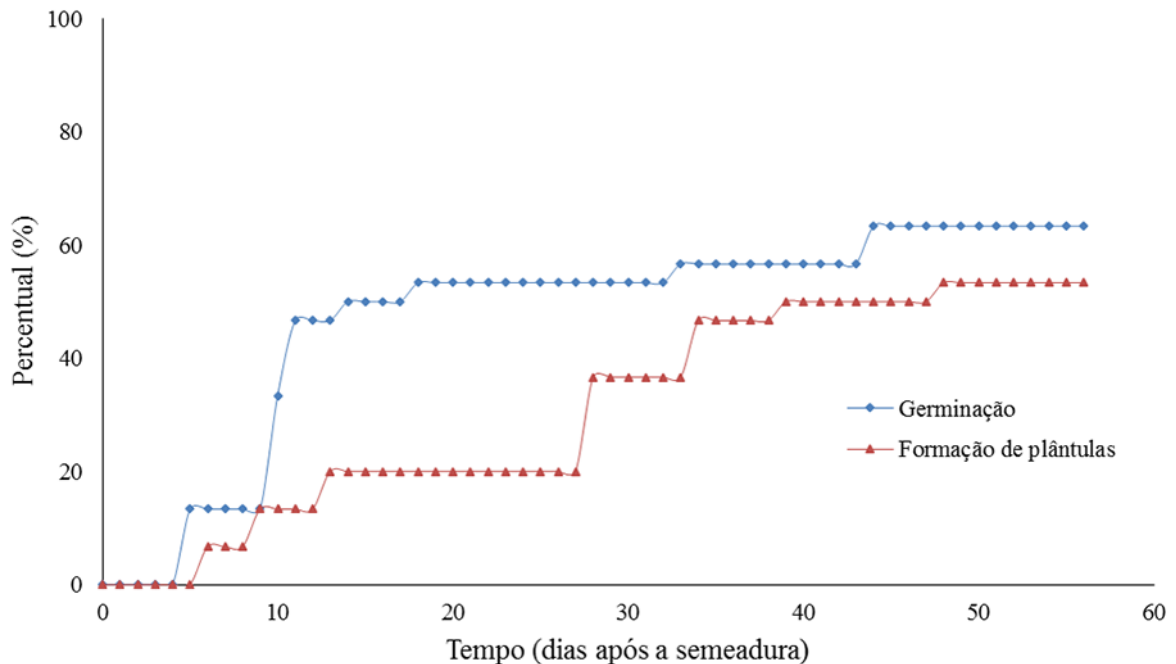


Figura 23 – Curvas de germinação e formação de plântulas de 30 sementes de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. coletadas em florestas de várzea do estuário do Amazonas em áreas do projeto Florestam.

O rápido início da germinação de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. pode estar relacionado ao pequeno tamanho da semente, peso médio de 0,4 g (Tabela 3), e, conseqüentemente, menor quantidade de reserva. Parolin (2001), avaliando a germinação e o estabelecimento de plântulas de 12 espécies de árvores em floresta de várzea, observou que as espécies com sementes consideradas pequenas, com média de peso de 0,5 g, germinam mais rápido. Além de germinarem mais rapidamente, as sementes pequenas logo se estabelecem e, conseqüentemente, há uma maior sobrevivência de plântulas (MURALI, 1997).

A rápida germinação de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. também pode estar relacionada à própria necessidade fotossintética, pois, os cotilédones possuem reserva nutritiva, assim como coloração esverdeada, apresentando desta forma uma dupla função, como colocado por Moreira e Moreira (1996). É importante salientar que segundo a descrição de Kirkbride et al. (2003), as sementes do gênero *Platymiscium* Vogel possuem plúmula desenvolvida, evidenciando a rápida necessidade de fotossintetizar.

O percentual de germinação alcançado por *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (60%) é considerado baixo. Mas Moreira e Moreira (1996) e Souza et al. (2001), trabalhando com outras espécies de *Platymiscium* (*P. trinitatis* Benth. e *P. duckei* Huber), também verificaram que o índice final de germinação não alcançou 100%. Moreira e Moreira (1996), avaliando a

germinação de 64 leguminosas na Amazônia, identificaram que as espécies epígeas, pertencentes à subfamília Papilionoideae, em que a *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. está inserida, obtiveram em média 70% de sementes germinadas. Esses mesmos autores relatam ainda que todas as espécies mostraram padrões de germinação muito semelhantes, com grande parte das sementes germinando nos primeiros 12 dias.

Observou-se, ainda, que o tempo de permanência dos cotilédones aderidos à plântula de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* foi de 2 meses sendo que esta pode permanecer em substrato inerte no máximo até 3 meses.

6.1.6 PLÂNTULA

Cotilédones com reserva, verdes, sem pecíolo, forma oblonga, base assimétrica e ápice arredondado. Epicótilo reto a levemente sinuoso, verde, glabro de textura áspera, com muitas lenticelas dispostas aleatoriamente, de formato elipsoide. Hipocótilo ereto a levemente curvo, pouco alongado, com reserva, de textura áspera, lenticelas abundantes e proeminentes de circulares a levemente elípticas e espaçadas entre si, cor marrom clara a esbranquiçada e verde claro, apresentando fissuras longitudinais ao eixo por todo o hipocótilo.

Primeiras folhas compostas, unifolioladas de consistência papirácea, opostas, de forma deltoide a cordada, margem inteira, face adaxial e abaxial de cor verde-escuro, opaca, na região mais próxima à base é revoluta, base truncada e ápice longo - acuminado a caudado, pecíolo de cor verde, de secção transversal circular a levemente canaliculado e de textura rugosa. Estípulas (ca. 0,08 mm) interpeciolares, de forma lanceolada, glabra, de textura lisa; a medida que as folhas se tornam senescentes, essas caem permanecendo a cicatrizes. Pecíolo verde, glabro, rugoso, circular a canaliculado, Pulvino de coloração verde, glabro, liso a levemente rugoso a enrugado, podendo apresentar raramente lenticelas.

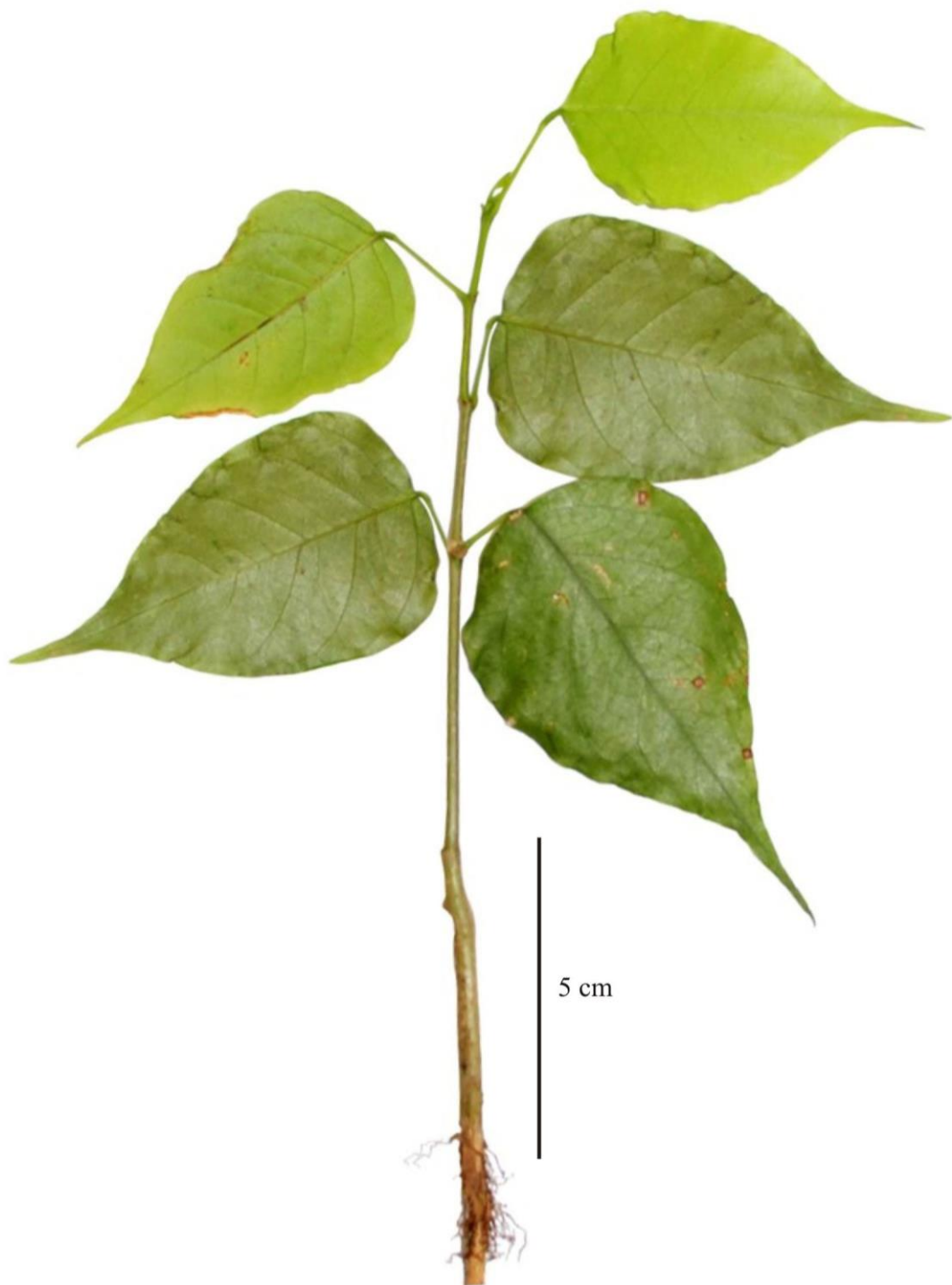


Figura 24 - Plântula de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. floresta de várzea do estuário. Observa-se a mudança na filotaxia entre as folhas.

Próximas folhas possuem as mesmas características das primeiras, porém se diferenciam em relação à filotaxia, pois são alternas, possuem estípulas no nó foliar opostamente à folha. Gema terminal glabra, de cor verde claro, textura lisa, recoberta por

estípula terminal, com aproximadamente 1mm. As plântulas exalam odor adocicado semelhante à cumarina.

A morfologia da plântula de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* está de acordo com as descrições de plântula para *Platymiscium* feita por Camargo (2005). Vale ressaltar que Moreira e Moreira (1996) também evidenciaram germinação epígea dentro da tribo Dalbergieae, na qual estão inseridos *Platymiscium*.

A tipologia de plântulas pode estar relacionada à própria ecologia da espécie, pois espécies com plântulas epígeas fanerocotiledonares, têm fortes indícios de fazer parte do grupo ecológico das pioneiras, já que necessitam de muita luminosidade para seu desenvolvimento. Em um estudo na Costa Rica, realizado por Guzmán e Cordero (2013), em que os autores avaliaram o crescimento e desempenho fotossintético de plântulas de *Platymiscium curuense* em resposta aos regimes de luz natural, foi concluído que a espécie suporta muito bem condições de pleno sol, sendo considerada uma espécie intolerante à sombra.

6.1.7 MORFOLOGIA FOLIAR ENTRE ADULTOS E PLÂNTULAS

Após a descrição morfológica das folhas dos adultos e das plântulas pôde-se verificar as principais diferenças entre os adultos e as plântulas de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg.. Os adultos apresentam folhas compostas com 5 a 9 folíolos (Figura 25 – A), enquanto as plântulas possuem somente 1 folíolo (Figura 25 – B). O formato das folhas também variou muito, nos adultos são elípticas a obelípticas e nas plântulas deltoides a cordadas. O ápice também apresentou características relevantes, sendo longo-acuminado a caudado nas plântulas e somente acuminado nos folíolos dos adultos.

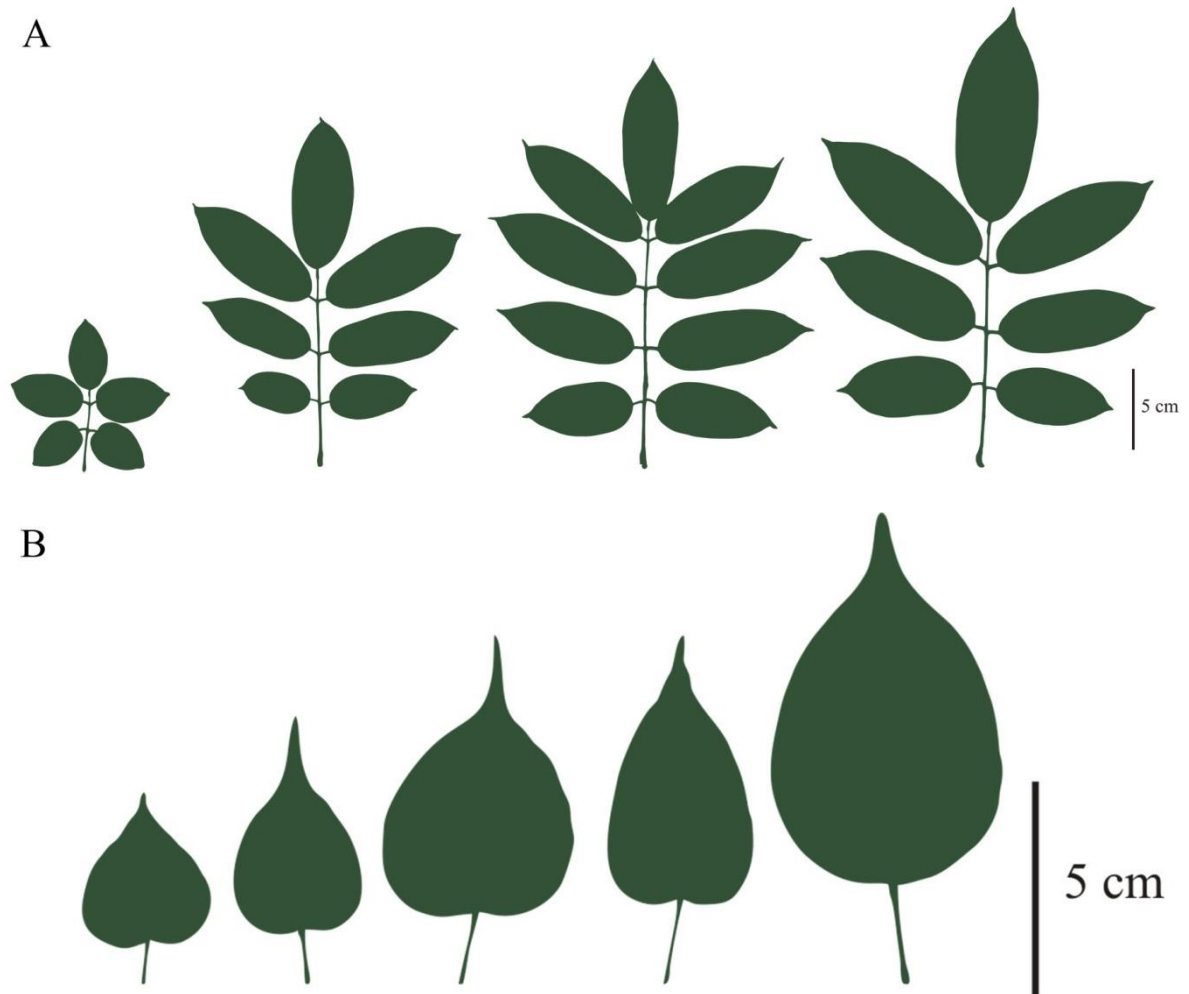


Figura 25 – Imagens vetorizadas da morfologia foliar comparada entre (A) adultos e (B) plântulas de *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. em floresta de várzea do estuário do Amazonas

6.4 REGENERAÇÃO NATURAL DE MACACAÚBA, VIROLA E ANDIROBA

Nas três regiões foram amostrados 93 regenerantes de *V. surinamensis*, 123 de *C. guianensis* e 31 de *P. pinnatum* var. *ulei*, considerando todas as classes e os diferentes níveis de amostragem em cada classe. De maneira geral, houve variação significativa na densidade média de indivíduos regenerantes em função da espécie (GLR = 27; F = 10,91; p < 0,001) e da região (GLR = 27; F = 2,69; p = 0,086), sem significância da interação (GLR = 27; F = 0,75; p = 0,566).

A regeneração da andiroba foi maior na região do Maracá (77 ind. ha⁻¹), enquanto que virola apresentou mais regenerantes na região do Mazagão e Maracá, com média de 63 ind. ha⁻¹. A macacaúba foi a espécie com menor densidade de regenerantes em todas as regiões amostradas (Figura 26).

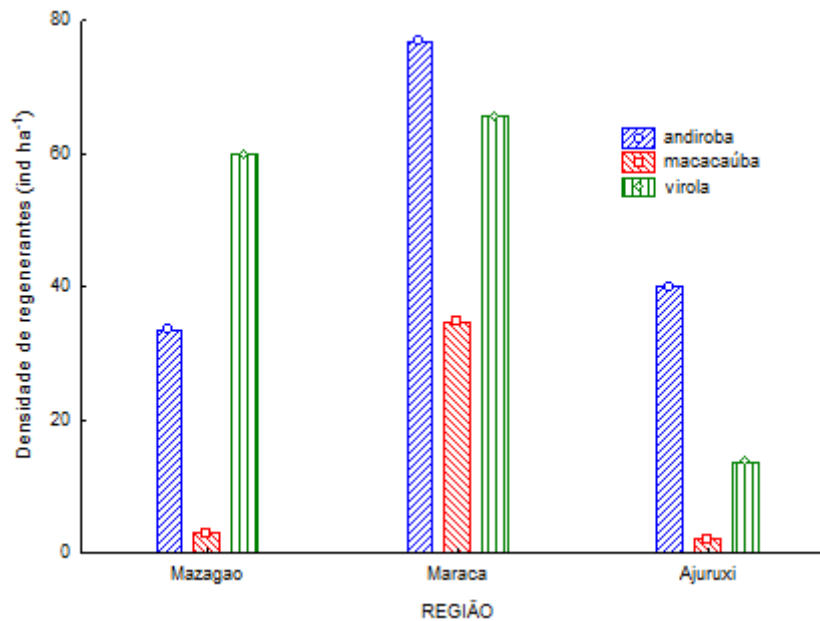


Figura 26 - Valores médios de densidade de regenerantes *Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb, *Carapa guianensis* Aubl e *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. (altura > 0,50 m e DAP < 5 cm), espécies arbóreas da floresta de várzea em 3 regiões do estuário amazônico, no sudoeste do Amapá.

A média geral de indivíduos regenerantes por espécie nas três regiões foi 50 ind. ha⁻¹ para andiroba, 46 ind. ha⁻¹ para virola e 13 ind. ha⁻¹ para macacaúba.

Diante do histórico de utilização da floresta de várzea estuarina e da intensa exploração de virola e andiroba na região nas décadas de 60 e 70, pelas empresas de produção de laminados (BARROS, UHL, 1997), observa-se que as duas espécies apresentam uma boa capacidade de regeneração. É evidente que essas espécies possuem boas características para a renovação das populações e manutenção da capacidade produtiva para o manejo.

Os resultados para *V. surinamensis* indicam que a mesma não apresenta dificuldades de regeneração no estuário do rio Amazonas, como também confirmado por outros trabalhos. Em estudo recente, Jardim *et al.* (2013), ao avaliarem a regeneração natural em floresta de

várzea no estuário do Pará, mostraram que *V. surinamensis* foi a segunda espécie mais abundante (622 indivíduos de 5 a 80 cm de altura em 1 ha amostrado). Esse comportamento positivo em relação à regeneração natural se reflete na presença constante de indivíduos adultos em estudos de estrutura na floresta de várzea. Batista et al. (2011) encontraram densidade de 39 indivíduos ha⁻¹.

Do mesmo modo, a andiroba não apresenta dificuldades para se estabelecer no ambiente de várzea, mesmo com perturbações. Silva (2012), estudando a avaliação da estrutura e do potencial de manejo de cinco espécies na região Maracá, mostrou que andiroba foi a segunda espécie em número de indivíduos jovens (53 em 2 ha). Já, Mellinger (2006), avaliando a regeneração de *C. guianensis* no Amazonas, afirmou que a espécie regenera bem e, além disso, evidencia que a luminosidade não é um fator limitante para a regeneração, encontrando diversas plântulas tanto em áreas mais fechadas, como em áreas com dossel aberto.

Os resultados de Gomes (2010), que avaliou a estrutura populacional da espécie comparando os ambientes de terra firme e várzea, no sul do Amapá, também confirma que ela possui elevada regeneração e abundância de indivíduos jovens, principalmente na várzea. Além disso, para as florestas de várzea estuarina, Queiroz et al. (2005), Queiroz e Machado (2008), e Batista et al. (2011), demonstram que adultos de *C. guianensis* estão sempre relacionados entre as espécies com maiores densidades de indivíduos.

Fortini e Zarin (2011) demonstram que mesmo com o extenso histórico de exploração seletiva de madeira na região sobre andiroba e a virola, as mesmas destacam-se por serem árvores com crescimento diamétrico médio a elevado, apresentando estimativas de rápida expansão populacional e elevado grau de resiliência.

Em relação à macacaúba, as densidades de regeneração foram muito baixas, assim como encontrado por Silva (2012), em floresta de várzea, cujo estudo evidenciou apenas 2 indivíduos entre os 2 ha amostrados. Entretanto, Mochiutti e Queiroz (2002), ao avaliar a capacidade da regeneração de árvores em colonizar sistemas agroflorestais em áreas de várzeas do estuário amazônico, constataram que a macacaúba foi uma das espécies de maior abundância em capoeiras abandonadas de roçados itinerantes, apresentando maior altura e diâmetro dentre as espécies regenerantes. Isso indica uma estratégia de estabelecimento da espécie fortemente associada à presença de luz. Adicionalmente, os dados de germinação aqui apresentados também ratificam essa estratégia. Diferentemente de virola e andiroba, que apresentam grandes sementes (>1,5 cm) e que apresentam plântulas tolerantes a sombra, a

semente pequena e sem reservas da macacaúba germina rapidamente, buscando logo se estabelecer e fotossintetizar, necessitando, assim, de sítios abertos para colonização.

A análise da relação dos regenerantes com as árvores adultas das espécies nos transectos, mostrou elevada variabilidade entre os transectos e que não existe uma relação direta entre a quantidade de matrizes adultas e a abundância de regenerantes (Tabela 4). Isso pode ser observado, por exemplo, no caso da virola, no segundo transecto do Mazagão e Maracá. Mesmo onde a densidade de adultos é baixa, houve elevada regeneração natural, mostrando que a presença dos regenerantes da espécie não tem uma relação direta com a proximidade das matrizes. Isso deve estar associado à síndrome de dispersão hidrocórica das espécies, cujas sementes flutuam e são espalhadas facilmente pela área com a enchente e vazante da água na floresta, provocada pelas marés.

Tabela 4 – Densidade total e porcentagem de regenerantes (R) presentes em cada classe de tamanho (C1 = 0,5 m < h < 1 m; C2 = 1 m < h < 1,5 m; C3 = 1,5 m < h < 2 m; C4 = h ≥ 2 m e DAP < 5 cm) de *Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb, *Carapa guianensis* Aubl e *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* (Harms) Klitg. amostrados em cada transecto da região do Mazagão, Maracá e Ajuruxi, município de Mazagão-AP. Também é apresentada a densidade de adultos (A), com DAP ≥ 5 cm, nos respectivos transectos.

Espécie	Região	Transecto	C1	C2	C3	C4	Densidade total (ind. ha ⁻¹)	
							R	A
Andiroba	Mazagão	T1Mz	44	0	29	26	30	10
		T2Mz	88	9	0	3	75	6
		T3Mz	0	0	0	100	2	6
		T4Mz	51	0	34	15	26	16
	Maracá	T1Mr	60	30	10	0	44	228
		T2Mr	0	13	9	79	104	36
		T3Mr	62	15	0	23	43	20
		T4Mr	92	6	0	2	115	36
	Ajuruxi	T1Aj	0	34	34	31	39	40
		T2Aj	58	19	0	23	69	36
		T3Aj	0	39	26	35	17	10
		T4Aj	77	0	0	23	35	36
Macacaúba	Mazagão	T1Mz	0	0	0	0	0	2
		T2Mz	0	0	0	100	12	8
		T3Mz	0	0	0	0	0	2
		T4Mz	0	0	0	0	0	2
	Maracá	T1Mr	50	35	10	5	133	4
		T2Mr	0	0	0	0	0	4
		T3Mr	0	0	0	100	2	14
		T4Mr	0	0	0	100	4	20
	Ajuruxi	T1Aj	0	0	0	100	4	2
		T2Aj	0	0	0	100	2	4
		T3Aj	0	0	0	0	0	4
		T4Aj	0	0	0	100	2	0
Virola	Mazagão	T1Mz	0	63	0	38	11	2
		T2Mz	93	4	2	1	186	2
		T3Mz	0	0	100	0	4	4
		T4Mz	71	18	12	0	38	20
	Maracá	T1Mr	98	0	0	2	82	96
		T2Mr	18	18	12	52	147	6
		T3Mr	50	50	0	0	27	8
		T4Mr	0	0	0	100	6	32
	Ajuruxi	T1Aj	0	0	0	100	6	6
		T2Aj	0	0	0	100	2	30
		T3Aj	86	14	0	0	47	10
		T4Aj	0	0	0	0	0	6

Assim como observado durante este trabalho, a dispersão hidrocórica de *V. surinamensis* (RODRIGUES, 1976; PIÑA-RODRIGUES e MOTA, 2000), e de *C. guianensis* (MAUÉS, 2008; LEITE, 1997), é confirmada por vários autores. Para *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* não foram encontrados trabalhos sobre sua síndrome de dispersão. No entanto, observações do presente estudo indicam que além da anemocoria, que propicia estabelecimento em áreas abertas, ela também possui uma segunda estratégia de dispersão pela água em função de suas adaptações morfológicas para flutuação (pericarpo membranáceo).

A ausência de apenas dispersão autocórica para essas espécies pode explicar a ausência de relações entre os regenerantes e possíveis matrizes, resultado esse também confirmado com a análise do gráfico a seguir (Figura 27). A análise de regressão mostrou que não houve nenhuma relação significativa entre a densidade de adultos e de regenerantes, conforme demonstrado pelas estatísticas a seguir para cada espécie e no geral: virola ($R^2 = 0,001$; $p = 0,917$), andiroba ($R^2 = 0,004$; $p = 0,838$), macacaúba ($R^2 = 0,002$; $p = 0,877$) e geral ($R^2 = 0,02$; $p = 0,428$).

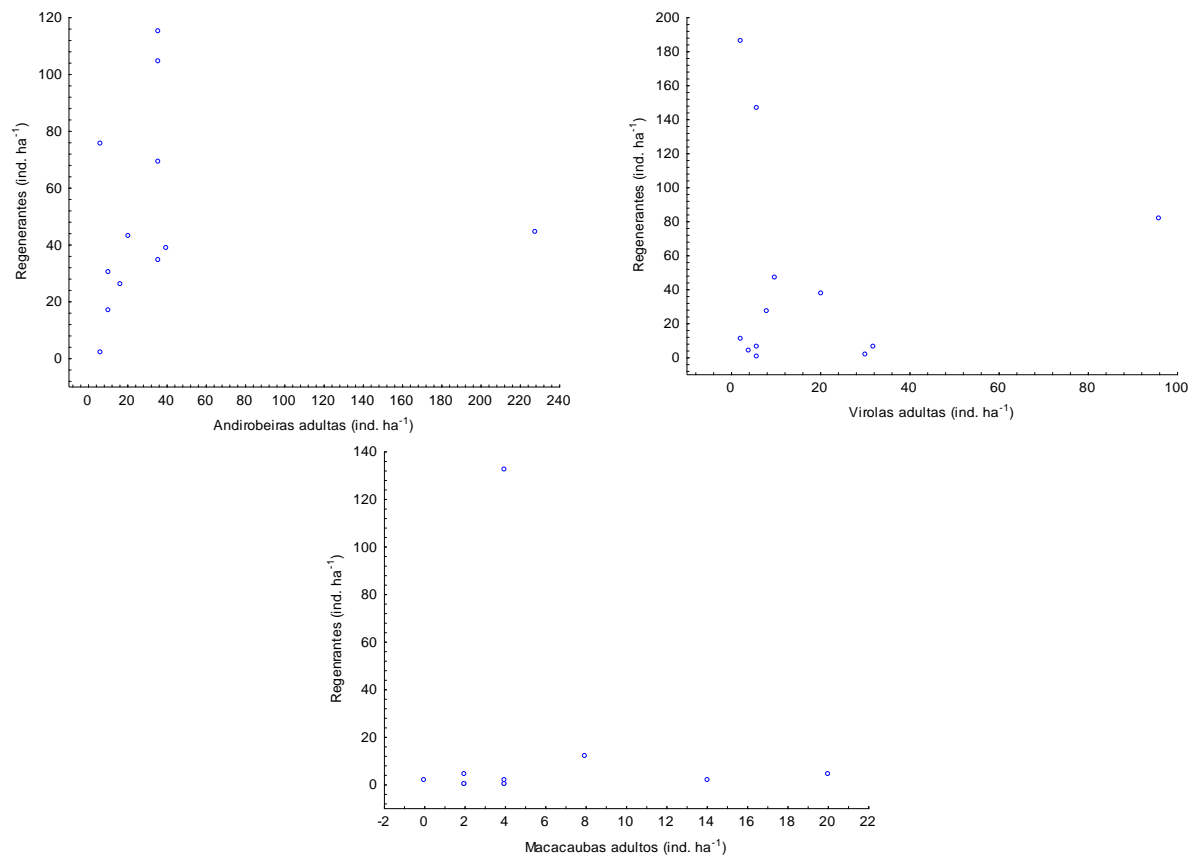


Figura 27 - Relação da densidade de regenerantes (altura > 0,50 m e DAP < 5 cm) e densidade de adultos (DAP ≥ 5 cm) de andiroba, virola e macacaúba, em cada transecto de 0,5 ha (n=12), na floresta de várzea do estuário amazônico, no sudoeste do Amapá.

O contínuo fluxo de marés determinado pelos dois ciclos diários de enchente e vazante, carregam as sementes que flutuam para longe dos parentais. Essas sementes podem ser transportadas por grandes distâncias devido aos numerosos canais de drenagem presentes nessas regiões, que possuem grande alcance quando chegam nos grandes rios (FORTINI E ZARIN, 2011). A deposição e acúmulo das sementes e o estabelecimento destas espécies podem ocorrer em função da variação topográfica, em microsítios mais rebaixados e/ou devido a impedimentos físicos como troncos caídos e cipós, que impedem a saída das sementes com a vazante da maré. Portanto, é comum encontrar nas florestas de várzeas regenerações de diversas espécies com distribuição agregada, como identificado por Abreu (2010) para a andiroba.

O mesmo padrão também ocorre para jovens (DAP > 5cm) de *Mora paraenses* (dados não publicados) para as três regiões estudadas. O padrão de agrupamento dos indivíduos também foi verificado para os regenerantes das três espécies estudadas nesse trabalho, que

demonstraram tendência de distribuição agregada com Índice de Morisita de 3,46 para *V. surinamensis*, 2,05 para *C. guianensis*, e 4,39 para *P. pinnatum* var. *ulei*.

Portanto, a regeneração natural de virola e andiroba é favorecida no ambiente de várzea, uma vez que, são abundantes, tolerantes a sombra, possuem grandes sementes e reserva abundante, adaptadas para se estabelecerem nos mais variados microsítios da floresta de várzea estuariana (GOMES, 2010). Diferentemente da macacauba, que se estabelece com mais sucesso em ambientes abertos (MOCHIUTTI, QUEIROZ, 2002), podendo, assim, possuir limitações espaciais à sua regeneração e populações mais reduzidas em relação à virola e andiroba. Isso mostra que a estratégia para o manejo da macacaúba, deveria ser mais voltada para sistemas mais intensivos de manejo da regeneração natural ocorrente em áreas abertas, normalmente originadas de roçados abandonados da agricultura itinerante, como também descrito para o pau mulato na mesma região (CASTILHO, 2013).

7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variação na morfologia foliar entre adultos e plântulas é evidente no caso das espécies em estudo, com caracteres diagnósticos de propágulos e plântulas que podem auxiliar em sua correta identificação. As principais características das plântulas que as diferenciam dos adultos são:

V. surinamensis: filotaxia espiralada, presença de exsudado, as plântulas possuem a face abaxial da lamina foliar mais esbranquiçada do que as dos adultos, que, em função dostricomas, apresentam cor mais ferrugínea.

C. guianensis: glândulas nectaríferas nos pulvinos e glândulas verde escuras nas folhas das plântulas. Nas folhas adultas, as glândulas são enegrecidas.

P. pinnatum var. *ulei*: odor de cumarina, variação na filotaxia ao longo da plântula, estípulas interpeciolares em folhas simples, enquanto que as folhas adultas são compostas.

Das 3 espécies estudadas, apenas *Platymiscium pinnatum* var. *ulei* possui baixa regeneração natural nas várzeas do estuário do rio Amazonas, provavelmente, devido às características biológicas de suas sementes que tem maiores chances de germinação e estabelecimento em áreas mais abertas. A longo prazo, a pressão sobre a população de macacaúba, naturalmente menor, pode gerar riscos para a sustentabilidade da exploração de sua madeira. Para evitar isso, recomenda-se um trabalho mais intensivo de manejo da regeneração natural e enriquecimento da espécie em áreas abertas próximas à floresta, em

clareiras grandes ou ilhas de alta produtividade, para manter a capacidade da floresta de várzea estuarina em ofertar estoques de madeira de macacaúba para a colheita.

Virola surinamensis e *Carapa guianensis* apresentaram bons índices de regeneração natural e populações abundantes, podendo até terem se beneficiado do intenso histórico de exploração dessas espécies na floresta de várzea.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERNAZ, A. L. et al. Contribuição ao conhecimento da distribuição de árvores: bases científicas para a conservação da várzea: identificação e caracterização de regiões biogeográficas. Belém: Projeto Provárzea, 2004. 62 p.
- ARIMA, E.; MACIEL, N.; UHL, C. Oportunidades para o Desenvolvimento do Estuário Amazônico. Série Amazônia N° 15. Belém: Imazon, 1998. 34 p.
- ABREU, J. C. **Distribuição diamétrica, espacial e regeneração natural de andirobeiras (*Carapa* spp.) na floresta de várzea da APA (Área de Proteção Ambiental) da Fazendinha, Macapá-AP.** Macapá: UEAP, 2010. Originalmente apresentado como monografia, Universidade do Estado do Amapá, 2010.
- ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; SILVA, A. S. L. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico. **Acta Amazônica**, v. 34, p. 513-524, 2004.
- AMORIN, I. L.; DADIVE, A. C.; CHAVES, M. M. F.; **Morfologia do fruto e da semente, e germinação da semente de *Trema micrantha* (L.) Blum.** Lavras, MG. 2006.
- APARÍCIO, W. C. S. **Estrutura da vegetação em diferentes ambientes na Resex do rio Cajari:** interações solo-floresta e relações com a produção de castanha. Recife: UFRPE, 2011. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.
- AUBLET, F. **Histoire des Plantes de la Guiane Francaise.** Vol. I.Supl. J. Cramer, Germany. p.32-34. 1977.
- AZEVEDO, V. G. **Dinâmica da regeneração natural de *Carapa guianensis* Aublet. Na reserva florestal da Embrapa Acre.** Rio Branco: UFAC, 2010. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado. Universidade Federal do Acre, 2010.
- BARROSO, G. M. et al. **Frutos e sementes:** morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: UFV, 1999, 443 p.
- BARROS, A.C.; UHL, C. Padrões, Problemas e Potencial da Exploração Madeireira ao Longo do Rio Amazonas e do seu Estuário. **Série Amazônia** (Vol. 4, p. 42). Belém. Imazon. 1997.
- BARROS, P. L. C; MACHADO, S. A. **Aplicação de Índices de Dispersão em Espécies de Florestas Tropicais da Amazônia Brasileira.** FUPEF, Curitiba. Série Científico N° 1, 1984.
- BATISTA, R.M.; OLIVEIRA, R.F.M., DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, W.P.; LIMA, A.L.; ABREU, M.L.T. Lisina digestível para suínos machos castrados de alta deposição de carne submetidos a estresse por calor dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1925-1932, 2011.
- BAUCH, J.; DUNISCH, O. Comparison of growth dynamics and wood characteristics of plantation-grown and primary forest *Carapa guianensis* in central Amazonia. **IAWA Journal**, v.21, n.3,p.321-333, 2000.

BERG, M. E. van den. **Plantas medicinais na Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático**. 3. ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010.

CAMARGO, R. A. **A tribo Dalbergieae (Leguminosae-Faboideae) no estado de Santa Catarina, Brasil**. Porto Alegre: UFRS, 2005. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

CAMARGO, J. L. C. et al. **Guia de propágulos e plântulas da Amazônia**. Manaus: INPA, 2008. 168 p.

CARIM, M. J. V.; JARDIM, M. A. G.; MEDEIROS, T. D. S. Composição florística e estrutura de floresta de várzea no município de Mazagão, estado do Amapá, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 36, n. 79, p. 191-201, set. 2008.

CARVALHO, J. O. P. **Manejo de regeneração natural de espécies florestais**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU. 22p. Belém, 1984.

CASTILHO, N. T. F. **Manejo da regeneração natural e produção de madeira pau mulato em floresta de várzea do estuário Amazônico**. 95 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá-AP, 2013.

CESARINO, F. Ucuúba-branca *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. **Informativo técnico rede de sementes da Amazônia**, Manaus, n. 14, 2006.

CIRARD-CENTRO DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM PESQUISA AGRONÔMICA PARA O DESENVOLVIMENTO. Andiroba. CIRAD Forestry Department, 2003. 2p.

CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*, New series. V. 199, n. 4335, p. 1302-1310, 1978. 8555

CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae – Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n.2, p.161-165, 2001.

DONADIO, N. M. M. e DEMATTÊ, M. E. S. P. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de sapuva (*Machaerium stipitatum* (DC.) Vog.) – Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 193-199, 2000.

DUKE, J. A. **On tropical tree seedlings, systems and systematics**. Ann. Missouri Bot. Gard., Ann. Missouri Bot. Gard, v. 56, n. 2, p. 135-161, 1969.

DUKE, J.A.;POLHILL, R.M. 1981.Seedlings of Leguminosae. In: Polhill, R.M. & Raven, P.H. (eds.). Advances in legumes systematics. Royal Botanic Gardens, Kew Part 1: 941-949

FEARNSIDE, P.M. **Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia**. National Institute for Research in the Amazon (INPA), Manaus, 79 p. 1996.

FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C.; HOLANDA, A. C. Morfologia de sementes, de plântulas e de plantas jovens de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8 n. 1, 2008.

FERRAZ, I. D. K. Andiroba *Carapa guianensis* Aublet. **Informativo técnico da rede de sementes da Amazônia**, Manaus, n. 1, 2003.

FERRAZ, I.D.K. et al. Sementes e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D. C.): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazonica**, v.32, p. 647-661, 2002.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.

FERREIRA, L. V. et al. riqueza e composição de espécies da floresta de igapó e várzea da estação científica Ferreira Penna: subsídios para o plano de manejo da floresta nacional de Caxiuanã. **Pesquisas botânica**, São Leopoldo, n. 56, p. 103-116, 2005.

FERREIRA, G. C.; ANDRADE, A. C. S. **Diretrizes para coleta, herborização e identificação de material botânico nas parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira**. Realização: Grupo de trabalho de monitoramento e da Implantação da Rede de monitoramento da dinâmica de florestas da Amazônia brasileira, Manaus, 2006.

FERREIRA, R. A. et al. Caracterização morfológica de fruto, semente, plântula e muda de *Dipteryx alata* Vogel – Baru (Leguminosae- Papilionoideae). **Revista Cerne**, v.4, n. 1, p 73-87, 1998.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984, 61p. (Manual n. 4)

FOLHES, R.; AGUIAR, A. P. D.; JUNIOR, R. A. O. S. Cenários participativos de mudanças no uso da terra na Amazônia: o caso de Vila Brasil no Projeto de Assentamento Agroextrativista do Lago Grande, PA. **Campo-Território: revista de geografia agrária**, v. 7, n. 14, p. 1-34, 2012.

FORTINI, L. B.; Zarin, D. J. Population dynamics and management of Amazon tidal floodplain forests: Links to the past, present and future. **Forest Ecology and Management** 261 (2011) p 551–561.

FREITAS, J. da L. et al. Fenologia reprodutiva da espécie *Carapa guianensis* Aubl. (Andirobeira) em ecossistemas de terra firme e várzea, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 3, n. 1, p. 31-38, 2013.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista árvore**, v26, n.5, p.559-566, 2002.

GALUPPO, S. C. CARVALHO, J. O. P. **Ecologia, manejo e utilização da *Virola surinamensis* Rol. (Warb.)**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 38 p. (Documentos, 74).

GARWOOD, N.C. 1995. **Functional morphology of tropical tree seedlings**. In: Swaine, M.D. (ed.). In: M.D. Swaine. (Ed.). The ecology of tropical forest tree seedlings. Unesco, Paris, p. 59-129. (Man and the Biosphere series, v. 17).

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. 2 ed. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora, 2011. 544 p.

GONZALO, E.; SILVA, M. A.; CABRAL, E. **Biodiversidade da Amazônia: usos e potencialidades dos mais importantes produtos naturais do Pará**. Belém: NUMA/UFPA, 2003.

GURGEL, E. S. C. et al. *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (Myristicaceae): aspectos morfológicos do fruto, semente, germinação e plântula. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém, v. 1, n. 2, p. 37-46, 2006.

GURGEL, E. S. C. et al. Morfologia de plântulas de Leguminosae e o potencial sistemático. **Rodriguésia**, n. 63, v.1, p. 065-073, 2012.

GUZMÁN, J. A. Q.; ROBERTO A.; CORDERO, A. S. Growth and photosynthetic performance of five tree seedlings species in response to natural light regimes from the Central Pacific of Costa Rica. **Revista de Biologia Tropical**, v. 61, p 1433-1444, 2013.

HARRIS, J. G.; HARRIS, M. W. **Plant identification terminology: an illustrated glossary**. 2 ed. Utah: Spring Lake Publishing, 2001. 216 p.

HOMMA, A. H. O.; MENEZES, A. J. E. A. **O histórico do sistema extrativo e a extração de óleo de andiroba cultivado no município de Tomé-Açu, Estado do Pará**. In: XLIII CONGRESSO DA SOBER “Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema agroindustrial”, Ribeirão Preto, 2005.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271p. INOUE, D. et al. Carapanolides A and B: unusual 9,10-seco-mexicanolides having a 2R,9S-oxygen bridge from the seeds of *Carapa guianensis*. **Tetrahedron Letters**, v. 53, p. 6685–6688, 2012.

JARDIM, D. G. JARDIM, M. A. QUARESMA, A. C. NETO, S. V. C Regeneração natural em formações florestais de uma Unidade de Conservação, Maracanã, Pará, Brasil. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 3, n. 2, p. 79-87, 2013.

JARDIM, M. A. G; MOTA, C. G.. Biologia floral de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. (Myristicaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.6, p.1155-1162, 2007.

KENFACK, D. Resurrection in *Carapa* (Meliaceae): a reassessment of morphological variation and species boundaries using multivariate methods in a phylogenetic context. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 165, n. 2, p. 186–221, 2011.

KENFACK, D. A Synoptic Revision of *Carapa* (Meliaceae). **Harvard Papers in Botany**, Vol. 16, No. 2, p 171-231. 2011.

KIRKBRIDE, J. H.; GUNN, C. R.; WEITZMAN, A. L. **Fruits and Seeds of Genera in the Subfamily Faboideae (Fabaceae)**, V.I. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, v.I n. 1890, 2003. 83 p (Technical Bulletin).

KLIMAS, C. A.; KAINER, K. A.; WADT, L. H. O. Population structure of *Carapa guianensis* in two forest types in the southwestern Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 250, n. 3, p. 256–265, 2007.

KLITGAARD, B. B. *Platymiscium* (Leguminosae: Dalbergieae): biogeography, systematics, morphology, taxonomy and uses. **Kew Bulletin**, v. 60, p. 321-400, 2005.

KUNIYOSHI, Y. S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. Curitiba: UFPR, 1983. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, 1983.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Organização dos Estados Americanos. Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Série de Biologia. Monografia 24. 1983.

LEITE, A. M. C. 1997. **Ecologia de *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) “andiroba”**. Belém – PA. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 180 pp.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, 5 ed., v. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

LOUREIRO, A.A.; Silva, M.F.; Alencar, J.C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Vol. II. INPA/SUFRAMA, Manaus/AM, Brasil. 1979.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 1. p. 176-177, 1962.

MARTINI, A.; ROSA, N. A.; UHL, C. **Espécies madeireiras da amazônia potencialmente ameaçadas**. Belém: Imazon, 1998. 34 p. (Série Amazônia, 11).

MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. **Coleta e identificação de espécimes botânicos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 40p. (Série Documentos, 143).

MAUÉS, M. M. **Fenologia de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) na floresta nacional do tapajós, Belterra, Pará**. IN: Anais/10 Seminário do projeto Kamukaia manejo sustentável de produtos não-madeireiros na Amazônia. Rio Branco-AC: EMBRAPA Acre, 2008, 182 p.

MCHARGUE & HART-SHORN, 1983, D.A synoptic revision of *Carapa* (Meliaceae). **Harvard Papers in Botany**, v. 16, n. 2.p. 171-231, 2011.

MELLINGER, L. L. **Aspectos da regeneração natural e produção de sementes de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba), na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, AM**. 81 p.: il. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais – PPG/BTRN) – Universidade Federal do Amazonas – UFAM, MANAUS-AM, 2013.

MELO, M. F. F.; VARELA, V. P. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e plântulas de duas espécies florestais da amazônia. I. *Dinizia excelsa* Ducke (angelim-pedra). II *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (cedrorana) - Leguminosae: Mimosoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p.54-62, 2006.

- MELO, M. G. G.; MENDONÇA, M. S. MENDES, A. M. S. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee & Lang.) (Leguminosae-caesalpinioideae). **Acta Amazonica**, v. 34, n.1, p. 9-14, 2004.
- MIRANDA, J. F. et al. substrato para produção de mudas de macacaúba (*Platymiscium ulei* Harms) no município de Autazes, AM. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 4, p. 555-562, out.-dez. 2013.
- MONTORO, G. R. **Morfologia de plântulas de espécies lenhosas do cerrado**. Brasília: UNB, 2008. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, 2008.
- MOREIRA, F. M. S.; MOREIRA, F. W. Características da germinação de sementes de 64 espécies de leguminosas florestais nativas da Amazônia em condições de viveiro. **Acta Amazonica**, v.26, p. 3-16, 1996.
- MOTA, R. V.; DE FRANÇA, L. F. Estudo das Características da Ucuuba (*Virola Surinamensis*) e do Inajá (*Maximiliana Regia*) com Vistas à Produção de Biodiesel. **Revista Científica da UFPA**. v. 06, n. 01, 2007.
- MURALI, K. S. Patterns of seed size, germination and seed viability of tropical tree species in southern India. **Biotropica**, v. 29, p. 271–279, 1997.
- OLIVEIRA, D. M. T. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n.1, p.58-97. 2001.
- OLIVEIRA, D. M. T. MORFOLOGIA DE PLÂNTULAS E PLANTAS JOVENS DE 30 ESPÉCIES ARBÓREAS DE LEGUMINOSAE. **Acta Botânica Brasílica**. 13(3): p 263-269, 1999.
- ORELLANA, B.J.P., Kobayashi, E.S., Lourenço, G.M., 2004. **Terapia alternativa através do uso da andiroba**. Lato & Senu 5, 136–141.
- PANTOJA, T. F. **Descrição morfológica e análise da variabilidade genética para caractere de frutos, sementes e processo germinativo associado à produtividade de óleo em matrizes de *Carapa guianensis* Aublet, uma meliaceae da Amazônia / Tammya de Figueiredo Pantoja**. --Jaboticabal, 2007 xvii, 82f.
- PAOLI, A. A. S. Caracterização morfológica do diásporo e plântulas de *Cordia ecalyculata* Vell. e de *Cordia abyssinica* R. BR. (Boraginaceae). **Naturalia**, Rio Claro, v.33, p.20-33, 2010.
- PAROLIN, P. Seed germination and early establishment of 12 tree species from nutrient-rich and nutrient-poor central Amazonian floodplains. **Aquatic Botany**, v. 70, p. 89–103, 2001.
- PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. **Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso**. Brasília: Fundação Mokiti Okada, 1997. 543p.
- PENNINGTON, T.D.; Stules, B.T.; Taylor, D.A.H. 1981. Meliaceae. **Flora Neotropica** 28: 406-419.

- PÉREZ, E. L.; LEITE, A. M. C. **A biodiversidade amazônica sem mitos**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 17 p. (Documentos: 36)
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Ecologia reprodutiva e conservação de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. na região do estuário amazônico. Campinas: UNICAMP, 1999. Originalmente apresentado como tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, 1999.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C.; MOTA, C. G. Análise da atividade extrativa de virola (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.) no estuário amazônico. **Floresta e Ambiente**. v. 7, n.1, p.40 - 53, 2000.
- PIRES-O'BRIEN, M.J.; O'BRIEN, C.M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP, 1995. 400p.
- PRANCE, G. T. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas à inundação. **Acta Amazônica**, v.10, n.3, p.495-504, 1980.
- PROCÓPIO, L. C.; SECCO, R. S. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (*Couratari* spp. e *Cariniana* spp. (Lecythidaceae) em duas áreas manejadas no estado do Pará. **Acta Amazônica**, v. 38, n.1, p. 31-44, 2008.
- QUEIROZ, J. A. L. de. et al. Composição Florística e Estrutura de Floresta em Várzea alta estuarina Amazônica. **Floresta**, Curitiba, v.35, n 1, 2005.
- QUEIROZ, J. A. L. de. et al. Estrutura e dinâmica de floresta de várzea no estuário amazônico no estado do Amapá. **Floresta**, Curitiba. v. 37, n. 3, 2007
- QUEIROZ, J. A. L.; MACHADO, S. A. Potencial de utilização madeireira de espécies florestais de várzea no município de Mazagão no estado do Amapá. **Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 2, mai.-ago. 2007.
- RABELO, B. V. (Coor.). **Zoneamento ecológico econômico da área sul do estado do Amapá**. Macapá: IEPA, 2000, 44 p.
- RABELO, B. V. (Coor.). **Mazagão: realidades que devem ser conhecidas**. Macapá: IEPA, 2005, 120 p.
- RABELO, B. V. (Coor.) **Macrodiagnóstico do estado do Amapá primeira aproximação do ZEE**. Macapá: IEPA, 2008. 142p.
- RAYOL, B. P.; SILVA, M. F.F; ALVINO, F. O. Dinâmica da regeneração natural de florestas secundárias município de Capitão Poço, Pará, Brasil. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 2, 2006.
- RIBEIRO, J. E. L. S. et al. **Flora da Reserva Ducke**: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. Manaus: INPA. 2002. 816 p.
- RODRIGUES, W. A. **Revisão taxômica das espécies de Virola (Myristicaceae) do Brasil**. São Paulo: UNICAMP, 1976. Originalmente apresentado como tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, 1976.

RODRIGUES, W. A. Revisão taxonômica das espécies de *Virola* Aublet (Myristicaceae) do Brasil. **Acta Amazonica**, v. 10, n. 1, 1980.

ROOSMALEN, M. G. M. V.; BARDALES, M. P. D.; GARCIA, M. C.G. Frutos da floresta Amazônica. Parte 1: Myristicaceae. **Acta Amazônica**, v. 26, n. 4, p. 209-264, 1996.

SALOMÃO, P.; TEREZO, E. F. M.; JARDIM, M. A. G. **Manejo florestal nas várzeas: oportunidades e desafios**. Belém: MPEG, 2007. 210 p. (Coleção Adolfo Ducke.).

SASLIS-LAGOUDAKIS, C. et al. Phylogenetics of neotropical *platymiscium* (leguminosae: dalbergieae): systematics, divergence times, and biogeography inferred from nuclear ribosomal and plastid DNA sequence data. **American Journal of Botany**. v. 95, n.10, p 1270–1286, 2008.

SCHÖNGART, J. Growth-Oriented Logging (GOL): A new concept towards sustainable forest management in Central Amazonian várzea floodplains. **Forest Ecology and Management**, v. 256: 46–58, 2008.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: Cifor/ Imazon, 2005. 300 p.

SILVA, M. C. C. **Fenologia, maturação fisiológica da germinação de sementes de *Platymiscium floribundum* Vog. no parque estadual Alberto Lófgren, Instituto Florestal, São Paulo**. São Carlos: UFSCAR, 2005. Originalmente apresentado como tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2005.

SILVA, S. LEÃO, N. V. M. **Árvores da Amazônia**. São Paulo: Empresa das Artes, 2006.

SOUZA, L. A. G.; SILVA, M. F.; DANTAS, R. D. Germinação de sementes e inoculação de mudas de macacaúba (*Platymiscium trinitatis* Benth. – Leguminosae - Papilionoideae) com rizóbios em latossolo amarelo. **Acta Amazonica**, v.31, p. 547-556, 2001.

SPJUT, R. W. **A Systematic Treatment of Fruit Types**. New York: NYBG Press, 1994. 181 p.

VERÍSSIMO, A., BARRETO, P., TARIFA, R. ; UHL, C. Extraction of a high-value natural resource from Amazonia: the case of Mahogany. **Forest Ecology and Management**, v.72, p. 39-60, 1995.

VERÍSSIMO, A. et al. **O setor madeireiro no amapá: situação atual e perspectivas para o desenvolvimento sustentável**. Macapá: Imazon, 1999. 44 p.

VIANNA, N. G. **Conservação de sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)**. Belém, CPATU-EMBRAPA. 27p. 1982

WITTMANN, F. et al. **Manual de árvores de várzea da Amazônia central: taxonomia, ecologia e uso**. Manaus: INPA, 2010. 286 p.

WITTMANN, F.; HOUSEHOLDER, E.; PIEDADE, M. T. F.; ASSIS, R. L. D. SCHÖNGART, J. Habitat specificity, endemism and the neotropical distribution of Amazonian white-water floodplain trees, **Ecography**, v. 36: 690–707, 2013

ZENID, G. J. (Coor.). **Madeira**: uso sustentável na construção civil. 2 ed. São Paulo: Instituto de pesquisa tecnológicas, 2009. 100 p.

ANEXO A- Ficha de coleta botânica padrão do projeto FLORESTAM

EMBRAPA GUIA FLORESTAM	
FICHA PARA COLETA BOTÂNICA	
Nome vulgar: _____	Árvore: _____
Código: _____	Família: _____
Data de coleta: ____/____/____	Nome científico: _____
LOCALIZAÇÃO	
Localidade: _____	Dono da área: _____
Transecto: _____	Parcela: _____
Coordenadas: _____	Ponto GPS: _____
Próximo à igarapé: () sim () não	
Altura total aproximada da árvore: _____	CAP: _____
Altura que foi a medição do CAP: _____	
FOTOS	
() tronco () base () corte () ritidoma () lenticelas () ramo	
CARACTERÍSTICAS DA ÁRVORE	
a) Forma do tronco: () reto () acanalado () fenestrado () cristado () nodoso () tortuoso () torcido	
b) Cor do albúmeno (branco da madeira, parte externa do tronco): _____	
c) Cor do cerne (âmago da madeira, parte interna do tronco): _____	
d) Após o corte, ocorre oxidação no cerne e/ou albúmeno? () não () sim	
e) Após o corte, ocorre exsudação? () não () sim Caso ocorra, descreva: Cor: _____	
Velocidade: () rápida () lenta Quantidade: () escassa () mediana () abundante	
Tipo: () fluido (seiva e látex) () pegajoso (goma, resina e látex) () viscoso (látex)	
f) Tipo de ritidoma: () liso () rugoso () em placas () com depressões () laminado () com acúleos () escamoso () reticulado () fissurado () fendido () estriado () pulverulento () lenticelado () verrucoso () outro, descreva: _____	
g) Cor do ritidoma: () marrom () vermelho () branco () cinza () amarelo () laranja () Outro: _____	
h) Lenticelas: () ausentes () presentes, descreva: cor: _____ Forma: () elíptica () oval () circular () outra, descreva: _____ Tamanho: () grande () média () pequena Abundância: () muito () média () pouca Distribuição: () linhas verticais () linhas horizontais () dispersas ou não nitidamente agrupadas	
i) Base do tronco: () reta () dilatada () acanalada () digitada () com sapopemas () com raízes escoras () com raízes adventícias () com raízes superficiais	
FOLHA, FLOR E FRUTO	
Tipo de folha: () simples () composta bifoliolada () composta trifoliolada () composta palmada () composta pinada () composta bipinada	
Filotaxia: () alterna distica () alterna espiralada () suboposta () oposta distica () oposta decussada () oposta verticilada	
Descrição floral: () simples () inflorescência _____	
Fruto: () imaturo, cor _____ () Maduro, cor _____	
OUTRAS INFORMAÇÕES	
Forma de uso da espécie: () madeira () medicinal () artesanal () outros, descreva: _____	
Material coletado: () ramos com flores () ramos com frutos () frutos	
Quantidade de material coletado: _____	
Informações adicionais: _____	
Coletor: _____	

ANEXO B - Ficha de descrição padrão utilizada no projeto FLORESTAM para frutos, sementes ou pirênios e ramos dos adultos.

Guia de Identificação FLORESTAM - Descrição Botânica da Espécie	
<p>descrição material fresco:</p> <p>Nome científico: _____ data de coleta: _____</p> <p>Família: _____ local de coleta: _____</p> <p>Nome vulgar: _____ Código: _____</p>	
<p>I. FRUTO</p> <p>TIPO <input type="checkbox"/> cápsula <input type="checkbox"/> baga <input type="checkbox"/> drupa <input type="checkbox"/> outro</p> <p>Descrição (no caso de outro): _____</p> <p><input type="checkbox"/> seco <input type="checkbox"/> carnosos</p> <p>DEISCÊNCIA <input type="checkbox"/> deiscente <input type="checkbox"/> indeiscente</p> <p>COR (imaturo - maduro) _____</p> <hr/> <p>No caso de infrutescência</p> <p>Quantidade de frutos por infrutescência: _____</p> <p>Descrição: _____</p> <p>Perianto _____</p> <p>No. de lóbulos: _____</p> <p>Localização: _____</p> <hr/> <p>FORMA</p> <p>Base: _____</p> <p><input type="checkbox"/> estipite: _____</p> <p>Ápice: _____</p> <p>Excepcionalidades (estigma e/ou cálice persistentes, etc.): _____</p>	<p>PARA LECYTHIDACEAE</p> <p>anel do cálice <input type="checkbox"/> visível <input type="checkbox"/> pouco visível</p> <p>distância do ápice <input type="checkbox"/> regular <input type="checkbox"/> irregular</p> <p><input type="checkbox"/> saliente <input type="checkbox"/> plano <input type="checkbox"/> impresso</p> <p>número de lobos _____</p> <p>formato dos lobos _____</p> <p>consistência dos lobos _____</p> <hr/> <p>opérculo <input type="checkbox"/> cai para liberar as sementes <input type="checkbox"/> permanece no fruto</p> <p>comprimento _____</p> <p>largura externa _____</p> <p>diâmetro _____</p> <hr/> <p>columnela <input type="checkbox"/> presente <input type="checkbox"/> ausente</p> <p><input type="checkbox"/> curta <input type="checkbox"/> longa</p> <p>formato (triangular...) _____</p> <p>tamanho (comprimento) _____</p> <p>consistência <input type="checkbox"/> brilhosa (onde) <input type="checkbox"/> opaca (onde)</p>

PARA DRUPAS, DRUPÓIDES ETC.		PARA LEGUMES	
EXOCARPO	espessura	sutura ventral <input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> saliente	
	consistência	INFLORESCÊNCIA	
	textura	tipo <input type="checkbox"/> racemo <input type="checkbox"/> panicula <input type="checkbox"/> capítulo <input type="checkbox"/> espiga	
	pubescência	<input type="checkbox"/> dicásio <input type="checkbox"/> monocásio <input type="checkbox"/> umbela <input type="checkbox"/> solitária	
deiscência (abre em quantas valvas?) _____		<input type="checkbox"/> axilar <input type="checkbox"/> terminal <input type="checkbox"/> caule <input type="checkbox"/> ramo	
Valvas	superfície interna	Localização	
	cor	PARA LEGUMES	
	textura	sementes <input type="checkbox"/> unisseriadas <input type="checkbox"/> bisseriadas <input type="checkbox"/> sep. em cavidades	
	pubescência	PEDÚNCULO <input type="checkbox"/> curto <input type="checkbox"/> médio <input type="checkbox"/> longo	
Columela	cor	secção transversal: _____	
	textura	comprimento: _____	
	pubescência	Quantidade de sementes/pirênios por fruto: _____	
		Descrição mais detalhada (opcional): _____	
MESOCARPO (polpa)			
	Localização		
	Espessura		
	Cor		
	Consistência		
	Textura		
PERICARPO	espessura:		
	consistência:		
sup. Externa	textura		
	pubescência:		
sup. Interna	cor		
	textura		
	pubescência:		
	excepcionalidades (descrever)		

II. SEMENTE E/OU PIRÊNIO	
COR	<input type="checkbox"/> opaca <input type="checkbox"/> brilhosa
semente:	_____
endocarpo:	_____
FORMA	_____
<input type="checkbox"/> alada	
localização da ala:	_____
comprimento:	_____
largura:	_____
cor:	<input type="checkbox"/> opaca <input type="checkbox"/> translúcida
consistência:	_____
descrição da ala:	_____
CONSISTÊNCIA	_____
TEXTURA	_____
PUBESCÊNCIA	_____
Excepcionalidades (sulcos, manchas, etc.):	_____

Endocarpo	espessura: _____
Tegumento	descrição: _____
	cor: <input type="checkbox"/> opaca <input type="checkbox"/> brilhosa
Endosperma	tipo: _____
	cor: _____
	consistência: _____
	embrião (descrição rápida - comprimento, etc.): _____

Testa	consistência: _____
	cor: <input type="checkbox"/> opaca <input type="checkbox"/> brilhosa
	textura: _____
	pubescência: _____
Arilo	localização: _____
	espessura: _____
	cor: _____
	descrição (excepcionalidades): _____


	PARA LEGUMINOSAE
Pleurograma	<input type="checkbox"/> não evidente <input type="checkbox"/> pouco evidente <input type="checkbox"/> muito evidente
	localização (descrição): _____

Excepcionalidades:	_____

FOLHAS DA PLANTA ADULTA		continuação	
TIPO	<input type="checkbox"/> SIMPLES <input type="checkbox"/> COMPOSTAS	excepcionalidades (retorcido etc.): _____	
DISPOSIÇÃO	<input type="checkbox"/> opostas <input type="checkbox"/> alternas <input type="checkbox"/> verticiladas <input type="checkbox"/> espiraladas	_____	
TAMANHO:	_____	_____	
(compostas) TIPO	<input type="checkbox"/> pinada <input type="checkbox"/> palmada <input type="checkbox"/> bipinada <input type="checkbox"/> ternada <input type="checkbox"/> paripinada <input type="checkbox"/> imparipinada <input type="checkbox"/> crescimento indeterminado	PULVINO	tamanho: _____ cor: _____ textura: _____ pubescência: _____ excepcionalidades: _____
número de folíolos (para pinadas e palmadas):	_____	RÁQUIS	tamanho: _____ cor: _____ textura: _____ pubescência: _____ excepcionalidades: _____
disposição	<input type="checkbox"/> alternos <input type="checkbox"/> opostos <input type="checkbox"/> supobostos		
número de pinas (para bipinadas):	_____	PECÍOULO	tamanho: _____ cor: _____ textura: _____ pubescência: _____
disposição	<input type="checkbox"/> alternas <input type="checkbox"/> opostas <input type="checkbox"/> supobostas		
PECÍOLO	(simples ou compostas) tamanho: _____ espessura: _____ cor: _____ textura: _____ pubescência: _____	secção transversal	<input type="checkbox"/> circular <input type="checkbox"/> plano <input type="checkbox"/> alado <input type="checkbox"/> triangular <input type="checkbox"/> acanalado ou canaliculado <input type="checkbox"/> bicoñcavo
	secção transversal		<input type="checkbox"/> circular <input type="checkbox"/> plano <input type="checkbox"/> alado <input type="checkbox"/> triangular <input type="checkbox"/> acanalado ou canaliculado <input type="checkbox"/> bicoñcavo <input type="checkbox"/> com ala cor da ala: _____ textura da ala: _____ pubescência da ala: _____
	cor da ala: _____ textura da ala: _____ pubescência da ala: _____		excepcionalidades (retorcido etc.): _____

PULVÍNULO	(compostas)		Base	<input type="checkbox"/> simétrica	<input type="checkbox"/> assimétrica	<input type="checkbox"/> arredondada	<input type="checkbox"/> obtusa	
	tamanho:	_____		<input type="checkbox"/> atenuada	<input type="checkbox"/> cuneada	<input type="checkbox"/> hastada	<input type="checkbox"/> truncada	
	cor:	_____		<input type="checkbox"/> cordada	<input type="checkbox"/> auriculada			
	consistência:	_____	Âpice	<input type="checkbox"/> agudo	<input type="checkbox"/> acuminado	<input type="checkbox"/> caudado	<input type="checkbox"/> cuspidado	
	textura:	_____		<input type="checkbox"/> retuso	<input type="checkbox"/> truncado	<input type="checkbox"/> arredondado	<input type="checkbox"/> outro	
excepcionalidades:	_____		descrição (no caso de outro): _____					
ESTÍPULAS	(simples e/ou compostas)		Margem	<input type="checkbox"/> inteira	<input type="checkbox"/> sinuada	<input type="checkbox"/> crenada	<input type="checkbox"/> crenulada	
	tamanho:	_____		<input type="checkbox"/> denteada	<input type="checkbox"/> denticulada	<input type="checkbox"/> lobada	<input type="checkbox"/> lobulada	
	cor:	_____		<input type="checkbox"/> serrada	<input type="checkbox"/> serrilhada			
	forma:	_____		<input type="checkbox"/> revoluta	<input type="checkbox"/> involuta			
	localização:	_____	Excepcionalidades:	_____				
numero:	_____							
textura:	_____							
pubescência:	_____							
excepcionalidades:	_____							
FOLÍOLO	(compostas)		VENAÇÃO	<input type="checkbox"/> pinada	<input type="checkbox"/> palmada	<input type="checkbox"/> plinervada		
	(simples e/ou compostas)			<input type="checkbox"/> paralelinérvia	<input type="checkbox"/> trinervada			
	forma:	<input type="checkbox"/> elíptica	<input type="checkbox"/> oval	<input type="checkbox"/> oblonga	<input type="checkbox"/> orbicular	veia central	perfil adaxial: _____	
		<input type="checkbox"/> lanceolada	<input type="checkbox"/> obovada	<input type="checkbox"/> linear	<input type="checkbox"/> outra		perfil abaxial: _____	
		descrição (no caso de outra): _____					pubescência (adaxial e abaxial): _____	
	consistência: _____							
LÂMINA	Adaxial	cor:	<input type="checkbox"/> opaca	<input type="checkbox"/> brilhosa	secundária	<input type="checkbox"/> broquidódroma	<input type="checkbox"/> eucampodódroma	<input type="checkbox"/> craspedódroma
		textura:	_____					perfil adaxial: _____
		pubescência:	_____					perfil abaxial: _____
	Abaxial:	cor:	<input type="checkbox"/> opaca	<input type="checkbox"/> brilhosa	intersecund.	<input type="checkbox"/> presentes	<input type="checkbox"/> ausentes	
		textura:	_____			<input type="checkbox"/> raras	<input type="checkbox"/> abundantes	
	pubescência:	_____		terciárias	<input type="checkbox"/> percurrentes	<input type="checkbox"/> oblíqua	<input type="checkbox"/> perpendicular	<input type="checkbox"/> paralela
ESTÍPULA TERMINAL	tamanho:	_____				<input type="checkbox"/> reticuladas		
	forma:	_____						
	cor:	_____						
	textura:	_____						
	pubescência:	_____				quaternárias	<input type="checkbox"/> incompletas	<input type="checkbox"/> areólas

ANEXO C - Ficha padrão do projeto FLORESTAM utilizada na descrição de plântulas.

EMBRAPA GUIA FLORESTAM			
DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE PLÂNTULAS			
Data da descrição: ____/____/____	Código: _____	Local da coleta: _____	Data de coleta: ____/____/____
Nome científico: _____		Nome vulgar: _____	
Responsáveis pela descrição: _____			
GERMINAÇÃO			
Tipo: () epígea () hipógea () criptocotiledonar () fanerocotiledonar			
Unipolar: () eixo lateral aos cotilédones () eixo entre os cotilédones			
Bipolar: () lateral () apical			
Caulé: () hipocótilo () epicótilo () hipocótilo/epicótilo			
DESCRIÇÃO INICIAL DA PLÂNTULA / DATA: ____/____/____			
HIPOCÓTILO			
() não alongado () pouco alongado () alongado			
() com reserva () sem reserva			
Tamanho: _____ (____)			
Textura: _____		Cor: _____	
Informação adicional ou desenho:			
Indumento do hipocótilo			
Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas			
Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos			
Cor: _____			
Forma: _____			
Distribuição: _____			
Abundância: _____			
Excepcionalidades: _____			

Lenticelas no hipocótilo			
() ausentes () presentes			
Se presentes, descrever:			
Tamanho: _____			
Cor: _____			
Forma: () elípticas () circulares () ovais () outras, descrever: _____			
Disposição: () agrupadas () dispersas () raras () frequentes			
() dispostas longitudinalmente () outra, descrever: _____			

Informação adicional ou desenho:			
EPICÓTILO			
Tamanho: _____ (____)			
Textura: _____		Cor: _____	

Informação adicional ou desenho:

Indumento do epicótilo

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Lenticelas no epicótilo

() ausentes () presentes

Se presentes, descrever:

Tamanho: _____

Cor: _____

Forma: () elípticas () circulares () ovais () outras, descrever:

Disposição: () agrupadas () dispersas () raras () frequentes

() dispostas longitudinalmente () outra, descrever:

Informação adicional ou desenho:

COTILÉDONES

() com reserva () sem reserva () foliáceos

() cripto (ficam no pirênio ou na semente, sendo visíveis apenas os pecíolos)

() fanero → () iguais () desiguais () simples () compostos

Descrição individual no caso de desiguais: _____

() com pecíolo () sem pecíolo

Forma: _____

Tempo de permanência aderido à plântula: _____

Textura: _____

Informação adicional ou desenho:

No caso de foliáceos:

Forma da folha: _____

Venação: _____

Lâmina: _____

Textura: _____

Forma da base: _____

Forma do ápice: _____

Margem: () inteira () sinuada () crenada () crenulada () denteada

() denticulada () lobada () lobulada () serreada

() serrilhada () revoluta () involuta () ciliada

Informação adicional ou desenho:

DESCRIÇÃO FINAL DA PLÂNTULA / DATA: ____/____/____

HIPOCÓTILO

() não alongado () pouco alongado () alongado
 () com reserva () sem reserva

Tamanho: _____ (____)

Textura: _____ Cor: _____

Informação adicional ou desenho:

Indumento do hipocótilo

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Lenticelas no hipocótilo

() ausentes () presentes

Se presentes, descrever:

Tamanho: _____

Cor: _____

Forma: () elípticas () circulares () ovais () outras, descrever: _____

Disposição: () agrupadas () dispersas () raras () frequentes
 () dispostas longitudinalmente () outra, descrever: _____

Informação adicional ou desenho:

COTILÉDONES

() com reserva () sem reserva () foliáceos
 () cripto (ficam no pirênio ou na semente, sendo visíveis apenas os pecíolos)
 () fanero → () iguais () desiguais () simples () compostos

Descrição individual no caso de desiguais: _____

() com pecíolo () sem pecíolo

Forma: _____

Tempo de permanência aderido à plântula: _____

Textura: _____

Informação adicional ou desenho:

Descrever no caso de foliáceos:

Informação adicional ou desenho:

EIXO EPICÓTILO - PRIMEIRAS FOLHAS

Tamanho: _____ (____)

Textura: _____ Cor: _____

Lenticelas no eixo epicótilo - primeiras folhas

ausentes presentes

Se presentes, descrever:

Tamanho: _____

Cor: _____

Forma: elípticas circulares ovais outras, descrever:

Disposição: agrupadas dispersas raras frequentes

dispostas longitudinalmente outra, descrever:

Informação adicional ou desenho:

Indumento do eixo epicótilo - primeiras folhas

Tipo: pêlos papilas escamas glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): curtos medianos longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Catáfilos

Disposição: opostos alternos espiralados verticilados

Abundância: _____

Forma: _____

Quantidade: _____

Tamanho: _____ (____)

Informação adicional ou desenho:

Indumento dos catáfilos

Tipo: pêlos papilas escamas glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): curtos medianos longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Prefolição

Tipo: convoluta circinada conduplicada plicada

involuta revoluta outras

Excepcionalidades: _____

Informação adicional ou desenho:

Indumento da prefoliação

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

PRIMEIRAS FOLHAS

Tipo: () simples () compostas

Tamanho: _____ (____)

Disposição: () opostas () alternas () espiraladas () verticiladas

No caso de folhas compostas:

Tipo: () pinada () palmada () bipinada () ternada

() paripinada () imparipinada () crescimento indeterminado

Número de folíolos (para pinadas e palmadas): _____

Disposição: () alternos () opostos () subopostos

Número de pinas (para bipinadas): _____

Disposição: () alternos () opostos () subopostos

Tamanho do folíolo: _____ (____)

Forma (folhas simples e folíolos-compostas):

() linear () elíptica () oval () oblonga () rombóide

() orbicular () oblanceolada () obelíptica () obovada

() espatulada () lanceolada () ovada () deltóide

() outras, descrever: _____

Consistência: () cartácea () membranácea () coriácea

() papirácea () outra, descrever: _____

Informação adicional ou desenho:

Lâmina foliar

Adaxial

Cor: _____ () brilhosa () opaca

Textura: _____

Abaxial

Cor: _____ () brilhosa () opaca

Textura: _____

Indumento da lâmina adaxial

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Informação adicional ou desenho:

Indumento da prefoliação

Tipo: pêlos papilas escamas glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): curtos medianos longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

PRIMEIRAS FOLHAS

Tipo: simples compostas

Tamanho: _____ (____)

Disposição: opostas alternas espiraladas verticiladas

No caso de folhas compostas:

Tipo: pinada palmada bipinada ternada

paripinada imparipinada crescimento indeterminado

Número de folíolos (para pinadas e palmadas): _____

Disposição: alternos opostos subopostos

Número de pinas (para bipinadas): _____

Disposição: alternos opostos subopostos

Tamanho do folíolo: _____ (____)

Forma (folhas simples e folíolos-compostas):

linear elíptica oval oblonga rombóide

orbicular oblanceolada obelíptica obovada

espatulada lanceolada ovada deltóide

outras, descrever: _____

Consistência: cartácea membranácea coriácea

papirácea outra, descrever: _____

Informação adicional ou desenho:

Lâmina foliar

Adaxial

Cor: _____ brilhosa opaca

Textura: _____

Abaxial

Cor: _____ brilhosa opaca

Textura: _____

Indumento da lâmina adaxial

Tipo: pêlos papilas escamas glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): curtos medianos longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Indumento da lâmina abaxial

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas
Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos
Cor: _____
Forma: _____
Distribuição: _____
Abundância: _____
Excepcionalidades: _____

Ápice

() agudo () arredondado () truncado () emarginado () retuso
 () mucronado () apiculado () cuspidado () acuminado
 () caudado () arretado () outro, descrever: _____

Base

() agudo () assimétrica () atenuada () revoluta () cuneada
 () cordada () truncada () hastada () sagitada
 () auricular () outra, descrever: _____

Margem: () inteira () sinuada () crenada () crenulada () denteada
 () denticulada () lobada () lobulada () serreada
 () serrilhada () revoluta () involuta () ciliada

Excepcionalidades: _____

Venação

Veia central

() pinada () palmada () plinervada () trinervada () paralelinérvia

Perfil adaxial: () impresso ou sulcado () em "V" () bicôncavo
 () côncavo () quadrado () convexo () carenado () biconvexo
 () aristado ou cristado () proeminente ou saliente () plano

Perfil abaxial: () impresso ou sulcado () em "V" () bicôncavo
 () côncavo () quadrado () convexo () carenado () biconvexo
 () aristado ou cristado () proeminente ou saliente () plano

Informação adicional ou desenho:

Indumento (adaxial e abaxial): _____

Secundárias

() broquidódroma () eucampidódroma () caspedódroma
Excepcionalidades (domáceas, pontos, glândulas, etc.): _____

Intersecundárias

() ausentes () presentes
Se presentes:
 () raras () normal () abundantes

Terciárias

() reticuladas
 () percurrentes → () oblíquas () perpendiculares () paralelas

Quaternárias

() incompletas () aréolas

Pecíolo

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Secção transversal: () circular () plana () triangular
 () acanalado ou caniculado () com ala

No caso de ala:

Cor: _____

Textura: _____

Excepcionalidades (retorcido, etc.): _____

Indumento do pecíolo

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades (retorcido, etc.): _____

Ráquis (folhas compostas)

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Textura: _____

Indumento da ráquis

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Pulvino (folhas compostas)

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Textura: _____

Indumento do pulvino

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Peciólulo (folhas compostas)

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Secção transversal: () circular () plana () triangular
 () acanalado ou caniculado () com ala

No caso de ala:

Cor: _____

Textura: _____

Excepcionalidades (retorcido, etc.): _____

Indumento do peciólulo

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades (retorcido, etc.): _____

Pulvínulo (folhas compostas)

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Textura: _____

Indumento do pulvínulo

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Estípulas

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Quantidade: _____

Forma: _____

Textura: _____

Indumento da estípula

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Estipelas (Folhas compostas)

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Quantidade: _____

Forma: _____

Textura: _____

Indumento da estipela

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____
 Distribuição: _____
 Abundância: _____
 Excepcionalidades: _____

PRÓXIMAS FOLHAS

Tipo: () simples () compostas
 Tamanho: _____ (____)
 Disposição: () opostas () alternas () espiraladas () verticiladas

No caso de folhas compostas:

Tipo: () pinada () palmada () bipinada () ternada
 () paripinada () imparipinada () crescimento indeterminado

Número de folíolos (para pinadas e palmadas): _____

Disposição: () alternos () opostos () subopostos

Número de pinas (para bipinadas): _____

Disposição: () alternos () opostos () subopostos

Tamanho do folíolo: _____ (____)

Forma (folhas simples e folíolos-compostas):

() linear () elíptica () oval () oblonga () rombóide
 () orbicular () oblanceolada () obelíptica () obovada
 () espatulada () lanceolada () ovada () deltóide
 () outras, descrever: _____

Consistência: () cartácea () membranácea () coriácea
 () papirácea () outra, descrever: _____

Informação adicional ou desenho:

Lâmina foliar

Adaxial

Cor: _____ () brilhosa () opaca

Textura: _____

Abaxial

Cor: _____ () brilhosa () opaca

Textura: _____

Indumento da lâmina adaxial

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Indumento da lâmina abaxial

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Ápice

- () agudo () arredondado () truncado () emarginado () retuso
- () mucronado () apiculado () cuspidado () acuminado
- () caudado () arrestado () outro, descrever: _____

Base

- () agudo () assimétrica () atenuada () revoluta () cuneada
- () cordada () truncada () hastada () sagitada
- () auricular () outra, descrever: _____

- Margem:** () inteira () sinuada () crenada () crenulada () denteada
 () denticulada () lobada () lobulada () serreada
 () serrilhada () revoluta () involuta () ciliada

Excepcionalidades: _____

Venação

Veia central

- () pinada () palmada () plinervada () trinervada () paralelinérvia

- Perfil adaxial:** () impresso ou sulcado () em "V" () bicôncavo
 () côncavo () quadrado () convexo () carenado () biconvexo
 () aristado ou cristado () proeminente ou saliente () plano

- Perfil abaxial:** () impresso ou sulcado () em "V" () bicôncavo
 () côncavo () quadrado () convexo () carenado () biconvexo
 () aristado ou cristado () proeminente ou saliente () plano

Informação adicional ou desenho:

Indumento (adaxial e abaxial): _____

Secundárias

- () broquidódroma () eucampidódroma () caspedódroma

Excepcionalidades (domáceas, pontos, glândulas, etc.): _____

Intersecundárias

- () ausentes () presentes

Se presentes:

- () raras () normal () abundantes

Terciárias

- () reticuladas

- () percurrentes → () oblíquas () perpendiculares () paralelas

Quaternárias

- () incompletas () aréolas

Informação adicional ou desenho:

Pecíolo

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Secção transversal: () circular () plana () triangular
() acanalado ou caniculado () com ala

No caso de ala:

Cor: _____

Textura: _____

Excepcionalidades (retorcido, etc.): _____

Indumento do pecíolo

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades (retorcido, etc.): _____

Ráquis (folhas compostas)

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Textura: _____

Indumento da ráquis

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Pulvino (folhas compostas)

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Textura: _____

Indumento do pulvino

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Peciólulo (folhas compostas)

Tamanho: _____ (____)

Cor: _____

Secção transversal: () circular () plana () triangular

() acanalado ou caniculado () com ala

No caso de ala:

Cor: _____

Textura: _____

Excepcionalidades (retorcido, etc.): _____

Indumento do peciólulo

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas
 Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos
 Cor: _____
 Forma: _____
 Distribuição: _____
 Abundância: _____
 Excepcionalidades (retorcido, etc.): _____

Pulvínulo (folhas compostas)

Tamanho: _____ (____)
 Cor: _____
 Textura: _____

Indumento do pulvínulo

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas
 Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos
 Cor: _____
 Forma: _____
 Distribuição: _____
 Abundância: _____
 Excepcionalidades: _____

Estípulas

Tamanho: _____ (____)
 Cor: _____
 Quantidade: _____
 Forma: _____
 Textura: _____

Indumento da estípula

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas
 Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos
 Cor: _____
 Forma: _____
 Distribuição: _____
 Abundância: _____
 Excepcionalidades: _____

Estípulas

Tamanho: _____ (____)
 Cor: _____
 Quantidade: _____
 Forma: _____
 Textura: _____

Indumento da estípula

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas
 Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos
 Cor: _____
 Forma: _____
 Distribuição: _____
 Abundância: _____
 Excepcionalidades: _____

Estípelas (Folhas compostas)

Tamanho: _____ (____)
 Cor: _____
 Quantidade: _____

Forma: _____
 Textura: _____

Indumento da estípela

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas
 Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos
 Cor: _____
 Forma: _____
 Distribuição: _____
 Abundância: _____
 Excepcionalidades: _____

PRÓXIMOS ENTRENÓS

Lenticelas

() ausentes () presentes
 Se presentes, descrever:
 Tamanho: _____
 Cor: _____

Informação adicional ou desenho:

Exsudação

() ausente () presente → () escasso () abundante () normal
 Cor: () vermelha () branca () transparente () outra, descrever:

Textura: () aquosa () viscosa () como látex () outra, descrever:

Catáfilos

Disposição: () opostos () alternos () espiralados () verticilados
 Quantidade: _____
 Tamanho: _____ (____)

Informação adicional ou desenho:

Indumento dos catáfilos

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas
 Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos
 Cor: _____
 Forma: _____
 Distribuição: _____
 Abundância: _____
 Excepcionalidades: _____

Prefoliação

Tipo: () convoluta () circinada () conduplicada () plicada
 () involuta () revoluta () outras
 Excepcionalidades: _____

Informação adicional ou desenho:

[Empty dashed box for additional information or drawing]

Indumento da prefoliação

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Gema terminal

Tamanho: _____ (____)

Forma: _____

Cor: _____

Textura: _____

Informação adicional ou desenho:

[Empty dashed box for additional information or drawing]

Indumento da gema terminal

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____

Estípula terminal

Tamanho: _____ (____)

Forma: _____

Cor: _____

Textura: _____

Informação adicional ou desenho:

[Empty dashed box for additional information or drawing]

Indumento da estípula terminal

Tipo: () pêlos () papilas () escamas () glândulas

Tamanho (no caso de pêlos): () curtos () medianos () longos

Cor: _____

Forma: _____

Distribuição: _____

Abundância: _____

Excepcionalidades: _____
