



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus*, *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose, *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith – *Bignoniaceae*. Caracterização morfológica de fruto, semente, desenvolvimento pós- seminal e plântula, como subsidio a taxonomia

**ROBERTA HELENA LAVAREDA ROSA**

**BELÉM**

**2008**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus*, *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose, *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith – *Bignoniaceae*. Caracterização morfológica de fruto, semente, desenvolvimento pós- seminal e plântula, como subsidio a taxonomia

**ROBERTA HELENA LAVAREDA ROSA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Botânica, área de concentração Botânica Tropical, para obtenção do título de **Mestre**.

Orientador: Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos

Co-Orientadora: M.Sc. Ely Simone Cajueiro Gurgel

**BELÉM**

**2008**

Rosa, Roberta Helena Lavareda

*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus*,  
*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose, *Tabebuia insignis* (Miq.)  
Sandwith ssp. *insignis* e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith –  
*Bignoniaceae*. Caracterização morfológica de fruto, semente,  
desenvolvimento pós- seminal e plântula, como subsidio a taxonomia/  
Orientado por João Ubiratan Moreira dos Santos . – Belém, 2008.  
53 fl. : il.

Dissertação de Mestrado Curso de Pós-Graduação em Botânica com  
área de concentração em Botânica Tropical pela Universidade federal  
Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi.

1. Bignoniaceae – Brasil – Amazônia. 2. *Handroanthus ochraceus* 3.  
*Handroanthus serratifolius* 4. *Tabebuia insignis* 5. *Tabebuia roseo-alba* 6.  
Ipê 7. Plantas – Plântulas – Amazônia

CDD 583.9509811



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**



*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus*, *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose, *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith – *Bignoniaceae*. Caracterização morfológica de fruto, semente, desenvolvimento pós- seminal e plântula, como subsidio a taxonomia

**ROBERTA HELENA LAVAREDA ROSA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Botânica, área de concentração Botânica Tropical, para obtenção do título de **Mestre**.

Aprovado em Fevereiro de 2008.

**Banca Examinadora**

---

**Prof. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos**  
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA  
Presidente

---

**Profª. Drª. Regina Célia Viana Martins da Silva**  
EMBRAPA – Amazônia Oriental  
1ª Examinadora

---

**Profª. Drª. Maria de Nazaré do Carmo Bastos**  
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG  
2ª Examinadora

---

**Prof. Dr. Ricardo de Souza Secco**  
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG  
3º Examinador

---

**Prof. Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim**  
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG  
Suplente

A minha querida mãe, Graça Lavareda, e ao mais amado avô, Jayme Lavareda, que em nenhum momento mediram esforços e proporcionaram-me oportunidades para que eu chegasse até o fim deste caminho. Embora, não tenham conseguido esperar até o final, enquanto viveram, acreditaram que eu seria completamente capaz.

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), pelas inúmeras oportunidades proporcionadas, e a todos que nele desempenham funções que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho.

Ao Laboratório de Botânica da EMBRAPA Amazônia Oriental, pelo espaço cedido.

Ao CNPq, pela bolsa concedida.

Ao Sr. Luís Carlos Lobato, pela identificação das espécies no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Às amigas do Laboratório de Morfologia de Plântulas, Maria Félix, Patricia Sayuri, Susiele Tavares e Ana Cristina Carvalho, as quais contribuíram imensamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos do curso de mestrado, Alessandra Doce, Alisson Reis, Eliane Almeida, Rachel Macedo, Sebastião Rosário, Genilson Alves, Aurélia, Luciano Margalho e Fábio Batista, que dividiram comigo as dificuldades e as alegrias no decorrer do curso.

Ao Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos (Bira), pela orientação e incentivo.

À co-orientadora M. Sc. Ely Simone Gurgel, por toda paciência, compreensão e atenção, e por ser responsável por grande parte do meu conhecimento científico hoje.

Às Dras. Regina Célia Viana Martins da Silva, e Maria de Nazaré do Carmo Bastos (Nazir) pela contribuição e importantes considerações feitas a este trabalho.

À secretaria da coordenação do Mestrado, Dagmar Mariano.

À minha Mãe Graça, e meu avô Jayme, que estarão sempre em meu coração, pelo simples fato de me amarem, e por estarem presente em todos os momentos que precisei, dando-me todo apoio, carinho e incentivo.

Ao meu Pai, Beto Gaúcho, irmãos Alessandro e Renata, cunhados Carol e Alexandre, sobrinhos Eduarda e Lucas, pelo amor de cada dia e pela confiança que me devotam, sem eles nada teria sentido.

À irmã do coração, Lana, que muitas vezes teve que se sacrificar para ir junto comigo fazer minhas coletas de campo.

Ao Tio Jayme, Tia Helo, Camilla, Juju e João Vitor, que entenderam minha ausência, e mesmo de longe continuam me dando carinho e força.

Às Tias Solange, Angelica, Regina e Nazaré, pela energia positiva que me depositam, e pelo carinho que têm por mim.

À Dona Wanda, principalmente pelo amor de mãe que sente por mim.

Às amigas Irlana e Michelle, por tudo.

Às super amigas Aline Gatti, Andréa Fernanda, Mariana Élida, Lú Esquerdo, Cinthia Belmiro e Cybelle Bezerra, que a todo momento me dão muita força, e enchem minha vida de alegria, e que sempre entenderam quando não pude estar com elas.

Aos amigos do IBAMA-Santarém, Fábio Guerra, Aline Moraes, Naiana Perez, Jully-Anne Brizola, Adriana Azevedo, Adriana Trinta, Manuella Andrade, Luciana Mendonça e Nicola Savério.

Aos Chefes da FLONA Tapajós - IBAMA - Santarém, Daniel Penteado e Domingos Rodrigues, pela compreensão e flexibilidade, liberando-me para que eu pudesse terminar meu curso de mestrado.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

**MUITO OBRIGADA!**

***Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus*, *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose, *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith – *Bignoniaceae*. Caracterização morfológica de fruto, semente, desenvolvimento pós- seminal e plântula, como subsidio a taxonomia**

## **RESUMO**

As plântulas de espécies florestais tropicais demonstram uma extraordinária diversidade morfológica. Os gêneros *Tabebuia* e *Handroanthus*, pertencentes à Bignoniaceae, estão classificados na tribo *Tecomeae*. Este trabalho teve como objetivo verificar as diferenças morfológicas existentes entre esses dois gêneros a partir da análise dos frutos, sementes e plântulas de *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus*, *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose, *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith a fim de subsidiar decisões taxonômicas inerentes a esses táxons, além de indicar características relevantes para reconhecer estas espécies no campo quando, ainda em estágio de plântula, durante as avaliações de regeneração natural, permitindo a aplicação prática em estudos ecológicos, no manejo e conservação da flora. *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus* apresentou fruto com cálice persistente, superfície com muitos tricomas, com aparência aveludada, sementes com linha divisória castanho escura, indo da base ao centro, cotilédones cremes, eófilos com nervação reticulada e prefolheação valvar; enquanto que *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose apresentou fruto sem cálice persistente, superfície glabra, sementes com linha divisória quase negra, indo da base ao ápice, cotilédones verdes, eófilos com nervação craspedódroma e prefolheação conduplicada. *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* apresentou fruto com superfície externa do pericarpo com tricomas, deiscência com valvas não torcidas, sementes com hilo oval, cotilédones cremes, plântulas com pecíolos dos eófilos com tricomas; enquanto que *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith apresentou fruto com superfície externa do pericarpo glabra, deiscência com torção revoluta das valvas, sementes com hilo em forma de “v” , cotilédones castanhos, plântulas com pecíolos dos eófilos glabros. Este estudo possibilitou diferenciar *Handroanthus* de *Tabebuia* através de alguns caracteres morfológicos, porém, há a necessidade de se estudar outras espécies a fim de confirmar se os caracteres descritos neste trabalho se mantêm nos gêneros descritos.

**Palavras – chave:** Ipê, germinação, morfologia de plântula, Amazônia.

***Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus*, *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose, *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith – *Bignoniaceae*. Morphological characterization of fruit, seed, seedling stage and seminal post, subsidy as the taxonomy**

## **ABSTRACT**

Seedlings of tropical forest species show an extraordinary morphological diversity. *Tabebuia* and *Handroanthus*, belong the Bignoniaceae, are classify in *Tecomeae* tribe. This study aimed to verify the morphological differences between these two genera from the analysis of fruits, seeds and seedlings of *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus*, *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose, *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith to subsidize taxonomic decisions inherent in these taxa, and indicate relevant characteristics to recognize these species in the field when, still in the seedling stage, during the evaluations of natural regeneration, allowing the practical application in ecological studies, in the management and flora conservation. *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus* presented persistent cup fruit, many trichomes surface, velvety looks, seeds with dark brown line, going from the base to the center, cotyledons creams, reticulated nervation and valve prefoliation eophyll; while *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose don't presented without persistent cup fruit, glabrous surface, almost black dividing line seeds, from the base to the apex, green cotyledons, craspedodromous nervation and conduplicate prefoliation eophyll. *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* presented fruit with the outer surfaces of the pericarp with trichomes, dehiscence with not twisted valves, ovate seeds with hilum, creams cotyledons, seedlings with petioles of eophylls with trichomes; while *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith presented fruit with the outer surfaces of the pericarp glabrous, dehiscence with twisting revolut valve, seeds with hilum in "v" form and browns cotyledons, seedlings petioles of eophylls glabrous. This study has differentiated *Handroanthus* of *Tabebuia* through some morphological characters, but there is need to study other species to confirm whether the characters described in this study are still in genera described.

**Key-words:** Ipê, Germination, Seedling Morphology, Amazon.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	p. 7
<b>ABSTRACT</b> .....	8
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	10
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	11
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1. POSIÇÃO TAXONÔMICA E HISTÓRICO DE <i>TABEBUIA</i> E <i>HANDROANTHUS</i> ....	13
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	14
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	17
3.1. ÁREA DE COLETA.....	17
3.2. COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO E DESCRIÇÃO DAS MATRIZES.....	17
3.3. COLETA DE DIÁSPOROS.....	17
3.4. BENEFICIAMENTO DOS FRUTOS E OBTENÇÃO DE PROPÁGULOS.....	18
3.5. BIOMETRIA DOS FRUTOS E DAS SEMENTES.....	18
3.6. MORFOLOGIA DOS FRUTOS.....	18
3.7. MORFOLOGIA DAS SEMENTES.....	19
3.8. MORFOLOGIA DO PROCESSO GERMINATIVO.....	19
3.9. MORFOLOGIA DA PLÂNTULA.....	20
3.10. ILUSTRAÇÕES.....	20
<b>4. RESULTADOS</b> .....	21
4.1. <b>CHAVES PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS</b> .....	21
4.1.1. Chave com base na morfologia e classificação do fruto.....	21
4.1.2. Chave com base na morfologia e classificação da semente.....	21
4.1.3. Chave com base na morfologia e classificação da plântula.....	22
4.2. <i>Handroanthus ochraceus</i> (CHAM.) MATTOS SUBSP. <i>ochraceus</i> .....	23
4.2.1. Morfologia do fruto.....	23
4.2.2. Morfologia da semente.....	23
4.2.3. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal.....	24
4.2.4. Morfologia da plântula.....	25
4.3. <i>Handroanthus serratifolius</i> (VAHL) S. GROSE.....	28
4.3.1. Morfologia do fruto.....	28
4.3.2. Morfologia da semente.....	28
4.3.3. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal.....	29
4.3.4. Morfologia da plântula.....	29
4.4. <i>Tabebuia insignis</i> (MIQ.) SANDWICH SSP. <i>insignis</i> .....	33
4.4.1. Morfologia do fruto.....	33
4.4.2. Morfologia da semente.....	33
4.4.3. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal.....	34
4.4.4. Morfologia da plântula.....	35
4.5. <i>Tabebuia roseo-alba</i> (RIDL.) SANDWICH.....	38
4.5.1. Morfologia do fruto.....	38
4.5.2. Morfologia da semente.....	38
4.5.3. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal.....	39
4.5.4. Morfologia da plântula.....	40
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	45
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	48
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	50

## LISTA DE TABELAS

	p.
Tabela 1. Número de registro do material botânico das matrizes das espécies estudadas.....	17
Tabela 2. Dimensões (cm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos ssp. <i>Ochraceus</i> .....	23
Tabela 3. Dimensões (mm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos subsp. <i>Ochraceus</i> .....	24
Tabela 4. Dimensões (cm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose.....	28
Tabela 5. Dimensões (mm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose.....	29
Tabela 6. Dimensões (cm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith.....	33
Tabela 7. Dimensões (mm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith.....	34
Tabela 8. Dimensões (cm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith.....	38
Tabela 9. Dimensões (mm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith.....	39

## LISTA DE FIGURAS

	p.
Figura 1. <i>Handroanthus ochraceus</i> . Detalhe do fruto e da semente. A – Fruto do tipo cápsula linear. B – Abertura das valvas, não torcidas e presas ao pedicelo. C – Semente alada. ....	26
Figura 2. <i>Handroanthus ochraceus</i> . Detalhe do desenvolvimento pós-seminal e Plântula. A – Semente entumescida. B – Emissão da radícula. C – Raíz primária alongada. D – Alongamento do hipocótilo. E – Saída do tegumento. F – Cotilédones isófilos. G – Plântula após 21 dias da semeadura. ....	27
Figura 3. <i>Handroanthus serratifolius</i> . Detalhes do fruto e da semente. A– fruto do tipo cápsula linear. B- Abertura das valvas, torcidas.. C- Cápsula linear sem as valvas. D- Semente alada. ....	31
Figura 4. <i>Handroanthus serratifolius</i> . Detalhe do desenvolvimento pós-seminal e Plântula. A– Semente entumescida. B- Radícula inicialmente arredondada, curta, glabra, branca-amarelada. C- Raíz primária alongada. D- Plântula após 26 dias da semeadura. ....	32
Figura 5. <i>Tabebuia insignis</i> . Detalhe do fruto e da semente. A – Fruto do tipo cápsula linear. B – Deiscência do fruto. C – Semente alada. ....	36
Figura 6. <i>Tabebuia insignis</i> . Detalhe do desenvolvimento pós-seminal e Plântula. A – Semente entumescida. B – Emissão da radícula. C – Alongamento da raíz primária. D – Alongamento do hipocótilo. E– Abertura completa dos cotilédones, isófilos. F – Plântula após 21 dias da semeadura. ....	37
Figura 7. <i>Tabebuia roseo-alba</i> . Fruto. A– fruto do tipo cápsula linear. B– abertura das valvas. C– deiscência do fruto. No detalhe, cálice persistente. ....	41
Figura 8. <i>Tabebuia roseo-alba</i> . Semente. A– semente estenospermica, alada. B– hilo em depressão em microscopia eletrônica de varredura (MEV). C– detalhe do hilo reticulado em MEV. D– tegumento da semente estriado em MEV. E– detalhe da asa aerada em MEV. ....	42
Figura 9. <i>Tabebuia roseo-alba</i> . Detalhe do desenvolvimento pós-seminal. A– semente entumescida. B– emissão da radícula. C– raíz primária alongada. D– hipocótilo epígeo. E– cotilédones cordados, completamente abertos. ....	43
Figura 10. <i>Tabebuia roseo-alba</i> Detalhes da plântula. A– Plântula inteira com eófilos opostos, após 29 dias da semeadura. No detalhe, epicótilo e gema apical. ....	44

## 1. INTRODUÇÃO

A grande diversidade arbórea, o seu potencial de utilização, o risco de extinção das espécies florestais e a necessidade de recuperação das áreas exploradas, são algumas das razões que tornam indispensáveis as pesquisas básica e aplicada, possibilitando o manejo sustentável das espécies (MIRANDA, 1998).

O conhecimento da morfologia do fruto, da semente e da plântula, juntamente com o da fisiologia da germinação de espécies florestais, contribui para a melhor compreensão de parte do ciclo vegetativo das espécies, incluindo a regeneração natural. É de grande utilidade, também, no incremento das atividades silviculturais e, no fornecimento das informações para a tecnologia de sementes, como na interpretação correta dos testes de germinação, além de fornecer subsídios para estudos ecológicos e melhoramento genético, entre outros (MIRANDA, 1998).

As plântulas de espécies florestais tropicais demonstram uma extraordinária diversidade morfológica, pois podem variar de poucos milímetros a mais de um metro, o arranjo, tamanho relativo e contraste de formas das folhas e dos cotilédones variam muito dentro de um gênero (GARWOOD, 1996).

Os estudos morfológicos auxiliam a identificação botânica da espécie, a interpretação dos testes de laboratório e o reconhecimento da espécie em bancos de sementes do solo e em fase de plântulas em formações florestais. Estas análises contribuem para o estudo dos mecanismos de dispersão, sucessão e regeneração natural da espécie (MELO et al., 2004).

O reconhecimento de essências florestais no estágio juvenil é o ponto de partida para qualquer análise em estudo de regeneração natural (RODERJAN, 1983).

Beltrati (1992) afirmou que as estruturas morfológicas são muito importantes para a identificação de sementes na agricultura, horticultura, como também na paleobotânica, arqueologia e fitopatologia.

A identificação de plantas quando jovens é fundamental, pois em estudos de sucessão da vegetação, a regeneração natural tem contribuído significativamente para o conhecimento dos fatores que são responsáveis pela competição intra e interespecífica dentro de uma comunidade vegetal (FINGER et al., 1979).

Objetivou-se verificar as diferenças existentes entre os gêneros *Tabebuia* Gomes e *Handroanthus* Mattos, a partir da morfologia de frutos, sementes, desenvolvimento pós seminal e plântulas, visto que *Handroanthus* Mattos foi restabelecido recentemente (Grose & Olmstead, 2007) a partir de *Tabebuia* Gomes e, Lohmann (2008), ao realizar o tratamento de

Bignoniaceae na Flora Brasiliensis Revisitada, considerou *Handroanthus* Mattos como sinônimo de *Tabebuia* Gomes.

Foram analisadas duas espécies de cada gênero: *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus*, *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose, *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith, descrevendo e ilustrando, com fotomicrografias e fotografias, as principais características morfológicas macroscópicas e microscópicas. Os resultados deste estudo, também, poderão ser utilizados para reconhecer estas espécies no campo quando, ainda em estágio de plântula, durante as avaliações de regeneração natural, permitindo a aplicação prática em estudos ecológicos, no manejo e conservação da flora amazônica, visto que essas espécies ocorrem no Bioma Amazônia.

#### 1.1. POSIÇÃO TAXONÔMICA E HISTÓRICO DE *Tabebuia* Gomes e *Handroanthus* Matos

Bignoniaceae Durande foi estabelecida a partir do gênero *Bignonia* L., que homenageou o notável e sábio padre João Paulo XVII (Freire, 1983 apud Ribeiro et al., 1999 ). Possui cerca de 750 espécies com distribuição predominantemente tropical, principalmente na América do Sul (Mabberley, 1997), é amplamente utilizada na ornamentação e na medicina popular, sendo a madeira das espécies arbóreas de grande interesse na indústria madeireira (RIBEIRO et al., 1999).

De modo geral, são plantas lenhosas, arbustivas ou arbóreas e também trepadeiras, freqüentemente com gavinhas foliares, possuem folhas opostas, compostas, raramente simples (JOLY, 1993).

Gentry (1986) afirmou que essa família está entre as dez que apresentam maior diversidade de plantas lenhosas das florestas úmidas da região Neotropical, sendo a segunda família com maior número de espécies após a família Leguminosae.

Encontra-se segregada em oito tribos, das quais quatro ocorrem no Brasil, sendo representadas por 51 gêneros, 40 pertencentes à Bignonieae, um à Crescentieae, um à Schlegelieae e nove à Tecomeae, totalizando aproximadamente 450 espécies (GENTRY, 1973).

Barroso (1999), ao descrever Bignoniaceae, afirmou que Tecomeae é a tribo que apresenta o maior número de características consideradas primitivas.

*Tabebuia*, pertencente à tribo Tecomeae, que hoje se apresenta circunscrita com 100 espécies, sendo o maior gênero em Bignoniaceae (GROSE e OLMSTEAD, 2007).

No gênero *Tabebuia*, ao longo de sua história taxonômica, que foi dividida e remontada várias vezes, pesquisadores interpretam as diversidades morfológicas de maneiras

diferentes. O vasto leque de diversidade morfológica sugere que pode haver mais de uma linhagem incluída dentro do conceito tradicional de *Tabebuia*. Recentes estudos confirmaram que o gênero *Tabebuia*, atualmente delimitado, é polifilético. Portanto, as fronteiras precisam ser redefinidas em *Tabebuia* e gêneros afins (GROSE e OLMSTEAD, 2007).

De acordo com estudos moleculares realizados por Grose e Olmstead (2007) algumas espécies de *Tabebuia* passaram para o gênero *Roseodendron* Miranda, outras para *Handroanthus* Mattos, e a maioria permaneceu em *Tabebuia*. Dentre essas mudanças, foi restabelecida *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus* e proposta a nova combinação *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose. Este estudo está em discordância com a posição de Lohmann na Flora Brasiliensis Revisitada (<http://flora.cria.org.br> – acesso fevereiro 2008).

Em 2007, esse grande gênero nativo das Américas Central e do Sul foi revisado e, com base no DNA, provas morfológicas e anatômicas, foi subdividido em vários gêneros. A maioria das espécies são caracterizadas pelas folhas palmadas, ou seja, folhas compostas com 3-5 folíolos ou mais, flores vistosas, tubular-campanuladas, geralmente amarelas ou cor de rosa e os frutos alongados contendo numerosas sementes (<http://cms.jcu.edu.au> – acesso outubro 2009).

*Tabebuia* spp., inclui as espécies com frutos estreitos geralmente inferior a 15 cm de comprimento, e somente tricomas simples estão presentes na face inferior da folha. As flores são principalmente rosa ou branca, embora *T. aurea* seja amarela (<http://cms.jcu.edu.au> – acesso outubro 2009).

*Handroanthus* spp., inclui as espécies com frutos longos, estreitos, raramente inferior a 20 cm de comprimento e com tricomas ramificados ou estrelados, pelo menos, sobre a nervura central na face inferior da folha. As flores são amarelas ou rosa (<http://cms.jcu.edu.au> – acesso outubro 2009).

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Além da necessidade do conhecimento morfológico dos caracteres para a taxonomia, são indispensáveis conhecimentos mínimos sobre as características morfológicas do estágio pós-seminal até a fase em que a parte aérea está desenvolvida, para a compreensão dos mecanismos naturais e do comportamento das espécies, nos diferentes estágios de desenvolvimento (KUNIYOSHI, 1983; RODERJAN, 1983).

Parra (1984) estudou cinco espécies silvestres de leguminosas para contribuir na classificação taxonômica dos gêneros *Mimosa* e *Calliandra*.

Ricardi (1996a) descreveu a morfologia dos cotilédones de plântulas de 11 famílias ocorrentes na Venezuela, mostrando que estas características podem servir para caracterizar uma família taxonomicamente. O mesmo autor (1996b) ao descrever 43 espécies do estado de Mérida mostrou que este tipo de trabalho também auxilia no inventário florístico da área.

Paoli e Santos (1998) caracterizaram a morfologia de fruto, semente, e plântula de *Sapindus saponaria* L. mostrando que estas são relevantes para a identificação da espécie no campo.

Ferreira e Cunha (2000) descreveram os aspectos morfológicos de sementes e plântulas de *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur. e *Aspidosperma pyrifolium* Mart. para auxiliar estudos de identificação de espécies e produção de mudas no viveiro, assim como, auxiliar trabalhos de regeneração natural e recuperação de áreas degradadas.

Gurgel (2000) descreveu 10 espécies de leguminosas e afirmou que a caracterização morfológica de frutos, sementes, estágio pós seminal e plântulas auxilia na compreensão do ciclo biológico das espécies e da recomposição florestal.

Souza e Oliveira (2004) diferiram *Tabebuia avellanedae* Lor. ex Griseb de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex Dc.) Standl. através das características morfológicas das plântulas, como subsídio para recomposição florestal.

Melo *et al.* (2004) analisaram morfológicamente sementes, estágio pós seminal e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee & Lang.) visando o auxílio na identificação botânica, interpretação de testes de laboratório e reconhecimento de espécies em bancos de sementes do solo e em fase de plântulas em formações florestais, contribuindo para o estudo dos mecanismos de dispersão, sucessão e regeneração natural de espécies.

Bendezú (2004) desenvolveu um guia para reconhecimento de regeneração natural de espécies florestais através da descrição morfológica de sementes, estágio pós seminal e plântulas de 32 espécies da região Ucayali, no Peru.

Rodrigues (2005), em estudos taxonômicos, utilizou caracteres morfológicos de plântulas para diferir espécies de três gêneros (*Ascomium* Schott, *Leptolobium* Vogel e *Guyanodendron* Schütz Rodr. & A.M.G. Azevedo).

Battilani *et al.* (2006) descreveram a morfologia de frutos, sementes, estágio pós seminal e plântulas de *Maclura tinctoria* (L.) D. Don. ex Steud. afirmando que esse tipo de

estudo possibilita o reconhecimento da espécie no banco de plântulas e auxilia estudos sobre recomposição vegetal.

Martins-da-Silva (2006) realizou estudo taxonômico de nove espécies do gênero *Copaifera* L. ocorrentes na Amazônia brasileira, utilizou também a caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas para diferir as espécies.

Abensur *et al.* (2007), em trabalho com *Jacaranda copaia* D. Don., utilizaram a caracterização morfológica do estágio pós seminal para interpretar testes de germinação.

Ainda há carência de estudos sobre morfologia de frutos, sementes, estágio pós seminal e plântulas, porém, estes são de grande importância para subsidiar vários estudos como os taxonômicos e os de regeneração natural.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. ÁREA DE COLETA

As matrizes foram coletadas em várias áreas do entorno de Belém, principalmente no parque e no *campus* de pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi, Bosque Rodrigues Alves, Embrapa Amazônia Oriental, Universidade Federal do Pará – *Campus* do Guamá.

#### 3.2. COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO

Inicialmente, foram realizadas visitas semanais às áreas de coleta, a fim de marcar as matrizes. Nesse período, foi coletado material botânico fértil das matrizes, para confecção de exsicatas, identificação e obtenção de frutos e sementes das espécies *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus*, *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose, *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith.

Durante a coleta das amostras, além das informações usuais, foram registradas as características dos frutos (odor, cor, textura, tamanho, formato) e, das sementes (cor do tegumento, textura, cor e textura do arilo, quando presentes).

As amostras (uma matriz de cada espécie) foram incorporadas às coleções do Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) (Tabela 1).

Tabela 1. Número de registro do material botânico das matrizes das espécies estudadas.

Espécie	Nº de Herbário MG
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos ssp. <i>ochraceus</i>	186.517
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose	168.274
<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith ssp. <i>Insignis</i>	186.518
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	168.297

#### 3.3. COLETA DE DIÁSPOROS

Os frutos foram coletados diretamente das copas ou no chão, na área de projeção das copas sob as matrizes. Durante a coleta, utilizou-se podão, tesoura de poda, sacos de plástico e de papel e etiquetas.

No laboratório, as amostras colhidas de cada matriz foram distribuídas em bandejas devidamente identificadas e destas, foi retirada aleatoriamente uma sub-amostra constituída

por no mínimo 30 frutos para a descrição morfológica. O restante foi beneficiado para retirada dos propágulos.

### **3.4. BENEFICIAMENTO DOS FRUTOS E OBTENÇÃO DOS PROPÁGULOS**

Após a coleta, os frutos foram mantidos em temperatura ambiente por 24 horas e, posteriormente, beneficiados até a completa limpeza das unidades de dispersão. As sementes foram extraídas manualmente por debulhamento.

O método de beneficiamento foi determinado levando-se em consideração o tipo de fruto ou semente, eliminando-se aqueles frutos e sementes mal conformados, com injúrias mecânicas e/ou predados.

As unidades de dispersão, depois de beneficiadas, foram acondicionadas em frascos de vidro, previamente etiquetados e armazenadas em câmara fria até a instalação dos testes subsequentes.

### **3.5. BIOMETRIA DOS FRUTOS E DAS SEMENTES**

As características biométricas dos frutos e das sementes foram obtidas medindo-se o comprimento, largura e espessura de frutos e sementes, com auxílio de paquímetro digital (precisão de 0,1mm). Para satisfazer critérios taxonômicos, foram medidos o maior e o menor fruto e semente de cada espécie.

As mensurações de tamanho foram registradas em centímetros para frutos e em milímetros para sementes.

Para os frutos, considerou-se comprimento a medida que vai do ápice até a base, largura e espessura a parte mais larga e espessa do fruto, medidos antes da deiscência.

Nas sementes, o comprimento foi a medida que vai do ápice até a base (região de protusão da radícula), largura e espessura, a parte mais larga e espessa da semente. Os parâmetros estatísticos para análise dos dados foram a média e o desvio padrão.

### **3.6. MORFOLOGIA DOS FRUTOS**

Foram utilizados 30 frutos maduros, sadios, inteiros e sem deformações. Para os quais foram registrados a morfologia geral, a classificação, coloração na maturação, dimensões, textura, consistência do pericarpo, deiscência e indumento bem como o número e a posição das sementes no fruto.

As observações foram efetuadas visualmente quando possível e, complementadas com o auxílio de lupa e microscópio estereoscópio.

### **3.7. MORFOLOGIA DAS SEMENTES**

Para descrição da morfologia externa e interna das sementes, foram utilizadas 30 unidades de cada espécie, retiradas aleatoriamente.

As características internas e externas foram observadas, em detalhe, com o auxílio de estereomicroscópio. Foram feitos cortes transversais e longitudinais com lâmina de aço para observação da consistência e do tamanho do endosperma, em relação ao embrião, bem como a sua posição no interior da semente. Considerou-se como base da semente, a extremidade próxima ao ápice da radícula.

As características morfológicas externas analisadas foram aquelas mais empregadas em estudos de identificação morfológica.

Foram utilizadas sementes isentas de atrofias, injúrias, ataque de insetos e livres de impurezas.

Os parâmetros morfológicos analisados foram:

a) externos: consistência, cor e superfície da testa; forma, posição do hilo, lente, micrópila, rafe e estruturas anexas, quando presentes.

b) internos: presença ou ausência, consistência, espessura e localização do tégmen e do endosperma, embrião (cotilédones, eixo hipocótilo-radícula e plúmula) tipo, forma e cor.

### **3.8. MORFOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL**

A semeadura foi efetuada a 0,5 cm de profundidade, em bandeja de plástico de 80 x 40 x 20 cm. Para a germinação de todas as espécies, utilizou-se areia e serragem na proporção 1:1. Considerou-se estágio pós seminal o período compreendido entre o entumescimento da semente até antes da liberação do primeiro par de eófilos.

Para a descrição do desenvolvimento pós seminal, foram consideradas apenas as unidades que apresentaram raiz primária, hipocótilo e cotilédones normais. Esta fase foi acompanhada detalhadamente, verificando-se todos os caracteres morfológicos potencialmente diferenciais e úteis na identificação das espécies.

### 3.9. MORFOLOGIA DA PLÂNTULA

Para obtenção de plântulas, foram utilizados recipientes e substratos adequados às características biométricas e morfológicas de cada espécie. Os recipientes foram colocados sobre bancada de madeira em casa de vegetação.

As dez plântulas que se apresentaram mais vigorosas, obtidas por semeadura direta ou repicagem, foram utilizadas para as descrições morfológicas. Considerou-se plântula quando o primeiro par de eófilos estava totalmente formado (DUKE e POLHILL, 1981).

Os elementos vegetativos descritos e ilustrados foram os mesmos sugeridos por Roderjan (1983):

- Raiz (principal e secundária): forma, cor, superfície e pilosidade;
- Coleto: forma, cor, superfície e espessura;
- Hipocótilo: forma, cor, superfície, pilosidade, presença de catáfilos, brácteas, lenticelas, estrias e descamações;
- Cotilédones: posição, inserção, forma, cor, nervação, pecíolo e pilosidade;
- Epicótilo: forma, cor, superfície, pilosidade, presença de lenticelas, brácteas e estípulas;
- Eófilos: prefolheação, filotaxia, forma, cor, nervação, ráquis, pecíolo, pulvino, gemas, estípulas, superfície e brácteas.

Para cada espécie, foi confeccionada exsicata com o material obtido a partir do estágio pós seminal até a completa diferenciação das plântulas.

A coleção testemunha, em exsicata, foi depositada no Herbário do MG (Museu Paraense Emílio Goeldi).

A terminologia empregada, para esta fase, está de acordo com Martin (1946), Corner (1951), Systematics Association Committee for Descriptive Terminology (1962), Font-Quer (1963), Lawrence (1970), Duke (1965, 1969), Hickey (1973), Radford et al. (1974), Barroso et al. (1978, 1999), Duke e Polhill (1981), Ferri et al. (1981), Kuniyoshi (1983), Roderjan (1983), Van Roosmalen (1985), Vidal e Vidal (1986), Feliciano (1989), Stern (1992), Beltrati (1994, 1995), Spuji (1994), Amorim (1996), Ferreira (1997) e Ribeiro et al. (1999).

### 3.10. ILUSTRAÇÕES

Os caracteres morfológicos dos frutos e sementes, do desenvolvimento pós seminal e das plântulas foram ilustrados com fotografias, utilizando máquina fotográfica com lentes de

aumento. As fotomicrografias foram obtidas em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV).

#### 4. RESULTADOS

##### 4.1. CHAVES PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

###### 4.1.1. Chave com base na morfologia e classificação do fruto

- 1 – Fruto do tipo cápsula linear curva, desprovido de apículo;
  - 2 – Fruto com cálice persistente, superfície com muitos tricomas, com aparência aveludada ..... 3.1. *Handroanthus ochraceus* spp. *ochraceus*
  - 2' – Fruto sem cálice persistente, superfície glabra ..... 3.2. *Handroanthus serratifolius*
- 1' – Fruto do tipo cápsula linear reta, apiculada ou sub-apiculada;
  - 3 – Superfície externa do pericarpo com tricomas, valvas não torcidas ..... 3.3. *Tabebuia insignis* spp. *insignis*
  - 3' – Superfície externa do pericarpo sem tricomas, valvas com torção revoluta ..... 3.4. *Tabebuia roseo-alba*

###### 4.1.2. Chave com base na morfologia e classificação da semente

- 1 – Semente com linha divisória;
  - 2 – Linha divisória quase negra da base ao ápice da semente, cotilédones verdes ..... 3.2. *Handroanthus serratifolius*
  - 2' – Linha divisória castanho escura da base ao meio da semente, cotilédones cremes ..... 3.1. *Handroanthus ochraceus* spp. *ochraceus*
- 1' – Sementes sem linha divisória;

3 – Hilo oval, cotilédones cremes ..... 3.3. *Tabebuia insignis* spp. *insignis*

3' – Hilo em forma de “v”, cotilédones castanho-claros.....  
..... 3.4. *Tabebuia roseo-alba*

#### 4.1.3. Chave com base na morfologia e classificação da plântula

1 – Plântulas com eófilos ovais;

2 – Nervação dos eófilos reticulada, prefolheação valvar .....  
..... 3.1. *Handroanthus ochraceus* spp. *ochraceus*

2' – Nervação dos eófilos craspedódroma, prefolheação conduplicada .....  
..... 3.2. *Handroanthus serratifolius*

1' – Plântulas com eófilos lanceolados;

3 – Eófilos glabros com pecíolos com tricomas.....  
..... 3.3. *Tabebuia insignis* spp. *insignis*

3' – Eófilos glabros com pecíolos glabros .....  
..... 3.4. *Tabebuia roseo-alba*

## 4.2. *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos subsp. *ochraceus*

### 4.2.1. Morfologia do fruto

Fruto do tipo cápsula linear (Figura 1A) (Dimensões na Tabela 2), loculicida, bivalvar, curvo, seco, deiscente, polispérmico, bisseriado, placentação na coluna central, estenocárpico, ápice agudo, margem inteira, base cilíndrica, cálice persistente com muitos tricomas simples, castanhos, retos, longos, bem finos; abertura ao longo de ambas as suturas na margem, com valvas não torcidas que continuam presas ao pedicelo (Figura 1B); pedicelo cilíndrico, curto, delgado, sub-lenhoso, verde, opaco, com tricomas idênticos aos do cálice; pericarpo maduro verde, coriáceo, superfície com muitos tricomas idênticos aos do cálice e do pedicelo, com aparência aveludada, porém urticante, internamente castanho claro com estrias longitudinais.

Tabela 2. Dimensões (cm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *Ochraceus*.

	Máximo	Média	Mínimo	Desvio Padrão	C.V.(%)
Comprimento	24,25	20,83	17,54	1,77	8,53
Largura	1,36	1,17	1,00	0,10	8,8

### 4.2.2. Morfologia da semente

Sementes estenospérmicas, aladas (Dimensões na Tabela 3), axiais livres, lineares, localizadas paralelamente ao eixo seminífero; ápice levemente cordado, margens aladas, alas hialinas formando ângulo reto com o comprimento da semente, base reta (Figura 1C); tegumento membranáceo, castanho claro, perolado, linha divisória castanho escura, indo da base ao centro da semente; região hilar basal, próxima ao ápice da radícula; hilo linear, em depressão, bem visível, homócrono, castanho levemente mais escuro que a testa; lente não perceptível; endosperma ausente; embrião cotiledonar, axial, foliáceo, invaginado, creme; cotilédones planos a levemente convexos, carnosos, cremes, dominantes, cordiformes, ápice cordado, margem inteira, base aguda, lâminas retas com as faces superiores em contato, unidos somente ao ápice do eixo hipocótilo-radícula; eixo embrionário entre os lóbulos cotiledonares, cônico, levemente curvo, delgado, creme; plúmula não visível.

Tabela 3. Dimensões (mm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos subsp. *Ochraceus*.

	Máximo	Média	Mínimo	Desvio Padrão	C.V.(%)
Comprimento	8	7,39	6	0,57	7,72
Largura	36	29,49	20,8	2,78	9,44
Espessura	0,7	0,54	0,3	0,1	19,87

#### 4.2.3. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal

Germinação fanerocotiledonar epígea, emergência reta; radícula rompe o tegumento na região hilar, aproximadamente cinco dias após o entumescimento da semente (Figura 2A), inicialmente cônica, curta, reta, creme, poucos pelos simples, hialinos, reduzidos, retos (Figura 2B); após um dia ocorre seu alongamento tornando-se raiz primária cilíndrica, mais fina e mais escura (Figura 2C), apresentando os mesmo pelos da radícula; coleto evidente a partir do alongamento do hipocótilo (Figura 2D) notando-se apenas mudança de cor, sub-herbáceo, verde-esbranquiçado, com poucos tricomas simples, hialinos, curtos, retos; hipocótilo epígeo, verde, longo, cilíndrico, reto, delgado, sub-herbáceo, com muitos tricomas simples, hialinos, alongados e macios; o tegumento das sementes, que liberam os cotilédones através do rompimento do hilo e da rafe, cai após 10 dias da emissão da radícula (Figura 2E); cotilédones isófilos (Figura 2F), foliáceos, verdes, sendo mais claros na face abaxial, reniformes, ápice cordado, margem inteira, base levemente cordada, apresentando muitos tricomas simples, hialinos, reduzidos, retos e macios nas duas faces, prefolheação valvar, opostos quando totalmente abertos; pecíolo dos cotilédones ascendentes, levemente achatados, curtos, verde claros, com muitos tricomas simples, hialinos, longos, retos e macios.

#### 4.2.4. Morfologia da plântula

Plântula (Figura 2G) com raiz primária axial, cilíndrica, tortuosa, sub-herbácea, castanho clara, delgada, mais espessa na base e afilada no ápice, com muitos pêlos simples hialinos, retos, longos e macios; não apresenta raízes secundárias; coleto observado apenas pela mudança de cor, verde clara, entre raiz primária e hipocótilo; hipocótilo epígeo, longo, cilíndrico, reto, delgado, herbáceo, verde, com muitos tricomas simples, hialinos, retos, longos e macios; paracotilédones epígeos, isófilos, simétricos, reniformes, inseridos no ápice do hipocótilo, opostos, foliáceos, persistentes, verdes, face adaxial verde mais escura que a abaxial, ambas com tricômas hialinos e retos, longos na base e curtos na margem, ápice cordado, margem inteira, base levemente cordada; pecíolos dos cotilédones longos, levemente canaliculados, verdes, herbáceos, muitos tricomas simples, hialinos, longos, retos e macios; epicótilo epígeo, cilíndrico, curto, reto, herbáceo, verde, indumento igual ao do hipocótilo; par de eófilos simples, verdes, opostos, simétricos, ovais, ápice agudo, margem serrada, muitos tricomas simples, hialinos, retos e macios, base truncada, face adaxial opaca, levemente mais escura que a face abaxial, ambas com muitos tricomas simples, hialinos, longos e retos, sendo adpressos na face adaxial, e na face abaxial ocorre casos de três tricomas saírem do mesmo ponto; prefolheação valvar, nervação reticulada; pecíolo verde, cilíndrico, longo, delgado, reto, com muitos tricomas simples, hialinos, longos, retos e macios.

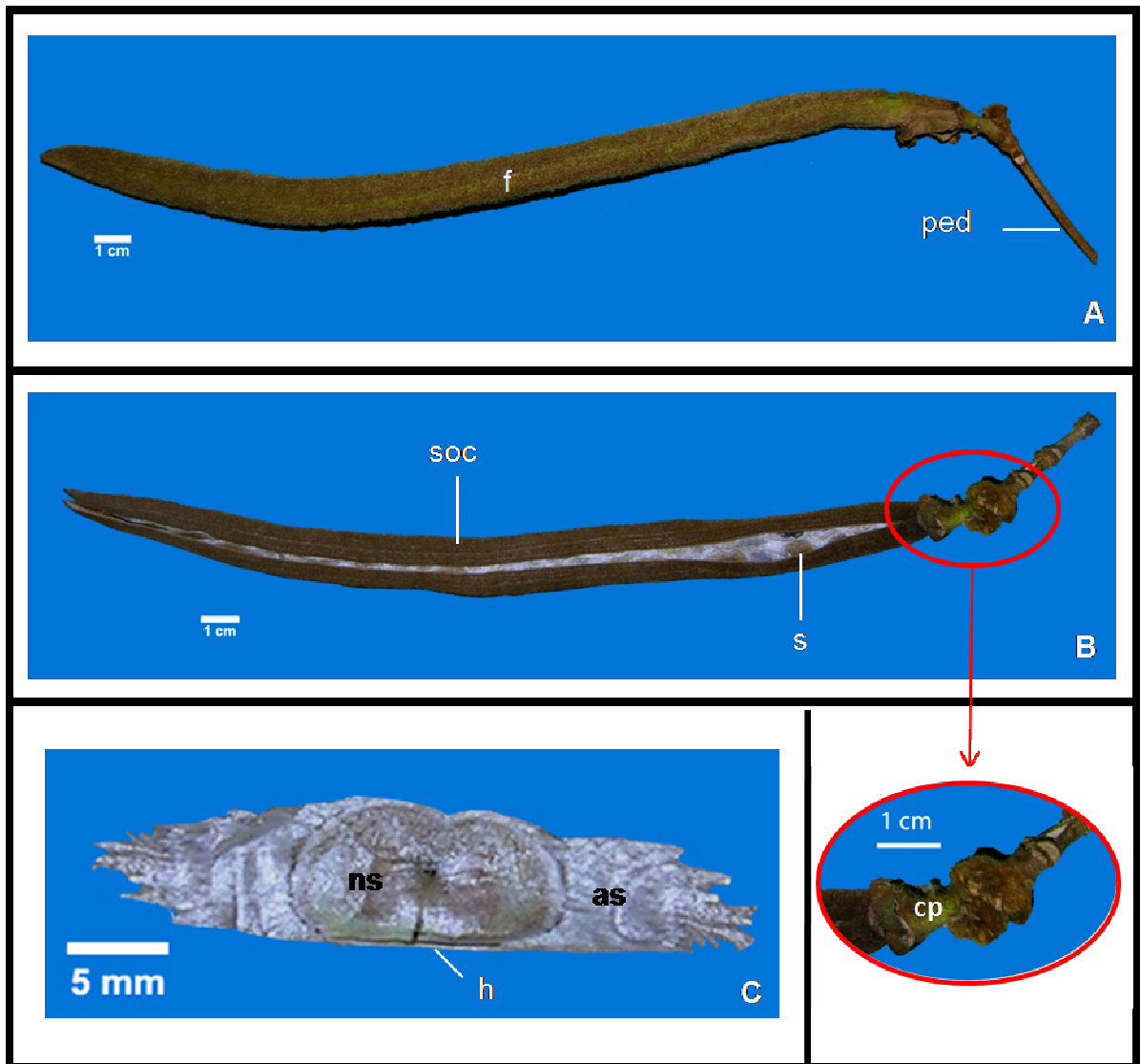
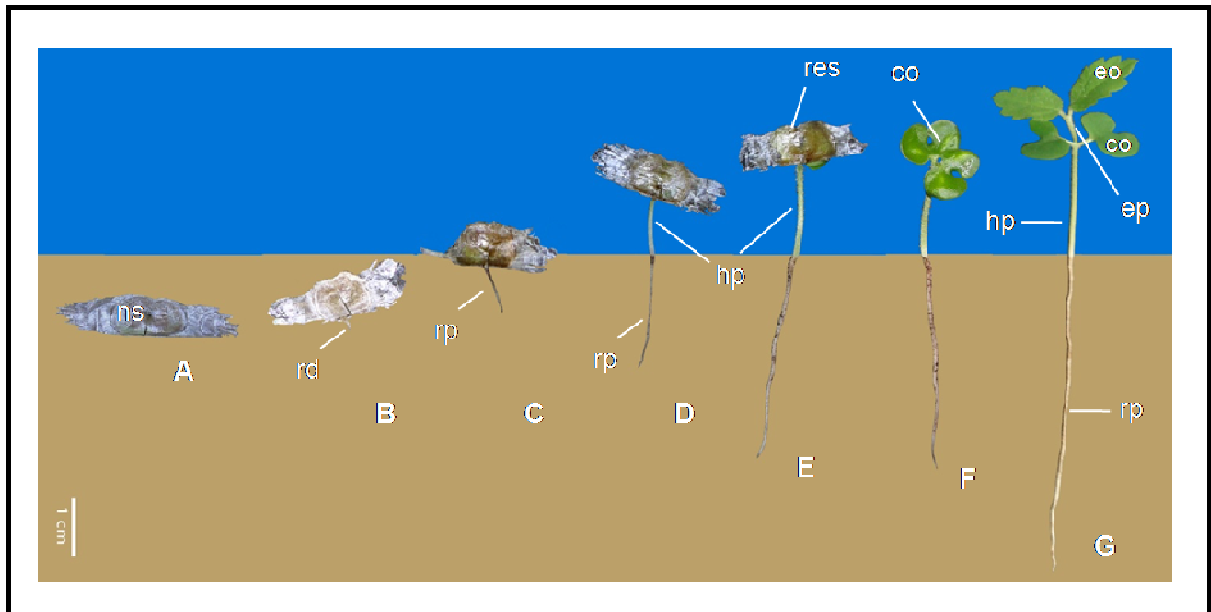


Figura 1. *Handroanthus ochraceus*. Detalhe do fruto e da semente. A – Fruto do tipo cápsula linear. B – Abertura das valvas, não torcidas e presas ao pedicelo. C – Semente alada.

as- asa, cp- cálice persistente, f- fruto, h- hilo, ns- núcleo seminífero, ped- pedicelo, s- semente, soc- septo carpelar.



**Figura 2. *Handroanthus ochraceus*. Detalhe do desenvolvimento pós-seminal e Plântula. A – Semente entumescida. B – Emissão da radícula. C – Raiz primária alongada. D – Alongamento do hipocótilo. E – Saída do tegumento. F – Cotilédones isófiles. G – Plântula após 21 dias da semeadura.**

co- cotilédones, eo- eófilo, ep- epicótilo, hp- hipocótilo, ns- núcleo seminífero, rd- radícula, res- restos seminais, rp- raiz primária.

### 4.3. *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose

#### 4.3.1. Morfologia do fruto

Fruto do tipo cápsula linear (Figura 3A) (Dimensões na Tabela 4), loculicida, bivalvar, curvo, seco, deiscente, polispérmico, bisseriado, placentação na coluna central, estenocárpico, ápice agudo, margem inteira, base arredondada, desprovida de cálice; abre-se inicialmente no meio das valvas, ao longo de uma sutura (Figura 3B); valvas torcidas não permanecem fixas ao pedicelo (Figura 3C); pedicelo cilíndrico, curto, delgado, sub-lenhoso, castanho, glabro; pericarpo imaturo verde, maduro castanho escuro, opaco externamente, coriáceo, superfície glabra, com ondulações, internamente castanho claro, brilhoso (perolado).

Tabela 4. Dimensões (cm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose.

	Máximo	Média	Mínimo	Desvio Padrão	C.V.(%)
Comprimento	41,96	28,98	15,38	6,27	21,7
Largura	1,92	1,49	1,3	0,15	10,05

#### 4.3.2. Morfologia da semente

Sementes estenospérmicas, aladas (Figura 3D) (Dimensões na Tabela 5), axiais livres, lineares, localizadas paralelamente ao eixo seminífero; ápice arredondado, margens aladas, alas hialinas formando ângulo reto com o comprimento da semente, base reta; tegumento membranáceo, em tons castanhos, apresenta linha divisória quase negra na face côncava da semente, indo da base ao ápice; região hilar basal, próxima ao ápice da radícula; hilo linear, em depressão, bem visível, heterocromo, em tons castanhos; lente não perceptível; endosperma ausente; embrião cotiledonar, axial, foliáceo, invaginado, verde; cotilédones planos, carnosos, verdes, dominantes, reniformes, ápice cordado, margem inteira, base cordada com radícula exposta, lâminas retas com as faces superiores em contato, unidos somente ao ápice do eixo hipocótilo-radícula; eixo embrionário entre os lóbulos cotiledonares, linear, reto, delgado, branco puro; plúmula não visível.

Tabela 5. Dimensões (mm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose.

	Máximo	Média	Mínimo	Desvio Padrão	C.V.(%)
Comprimento	12,06	9,857	8,28	0,78	7,916
Largura	48,44	40,756	35,37	3,499	8,586
Espessura	0,99	0,779	0,41	0,153	19,648

#### 4.3.3. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal

Germinação fanerocotiledonar epígea, emergência reta; radícula rompe o tegumento abaixo da região hilar, em média, oito dias após o entumescimento da semente (Figura 4A), inicialmente arredondada, curta, reta, branca-amarelada, glabra (Figura 4B); após um dia ocorre seu alongamento tornando-se raiz primária cilíndrica, mais fina e mais escura (Figura 4C); coleto não evidente; hipocótilo epígeo, verde, curto, cilíndrico, reto, espesso, sub-herbáceo, com muitos tricomas simples, hialinos, curtos e retos; o tegumento das sementes, que liberam os cotilédones através do rompimento do ápice, continua persistente na plântula; cotilédones isófilos, foliáceos, verdes, reniformes, ápice e base cordados, margem inteira, lâminas paralelas, unilaterais, inseridos em um só plano de simetria, glabros, prefolheação valvar, opostos quando totalmente abertos; sem pecíolo.

#### 4.3.4. Morfologia da plântula

Plântula (Figura 4D) com raiz primária axial, cilíndrica, reta, sub-herbácea, branca amarelada, delgada, mais espessa na base, canescente; presença de lenticelas brancas, arredondadas e intactas; raízes secundárias brancas amareladas, espessas concorrendo em comprimento com a raiz principal; coleto observado apenas pela mudança de cor, verde-esbranquiçado, entre raiz primária e hipocótilo; hipocótilo epígeo, curto (cinco milímetros), cilíndrico, mais largo na base, reto, delgado (dois milímetros), herbáceo, amarelo-esverdeado, canescente devido a presença de muitos tricomas simples, hialinos, retos e curtos; presença de lenticelas brancas, arredondadas e intactas; paracotilédones epígeos, isófilos, simétricos, unilaterais, reniformes, inseridos no ápice do hipocótilo, opostos, foliáceos, persistentes, verdes, glabros, ápice e base cordados, margem inteira, cobertos pelos restos seminais que abrem-se; pecíolo dos cotilédones ausente; epicótilo epígeo, cilíndrico, longo, reto, herbáceo, verde, com estrias verdes, longitudinais, indumento e lenticelas semelhantes ao do hipocótilo;

par de eófilos simples, verdes, opostos, simétricos, ovais, ápice triangular, margem serreada, ciliada, com raros tricomas hialinos, simples, reduzidos e curvos, base reta pubescente, com estruturas semelhantes a glândulas verdes, arredondadas, em depressão na face adaxial do limbo; prefolheação conduplicada, nervação craspedódroma; pulvino distal, cilíndrico, reto, verde; pecíolo verde, acanalado, longo, delgado, reto, pubescente com poucos tricomas semelhantes aos do eófilo.

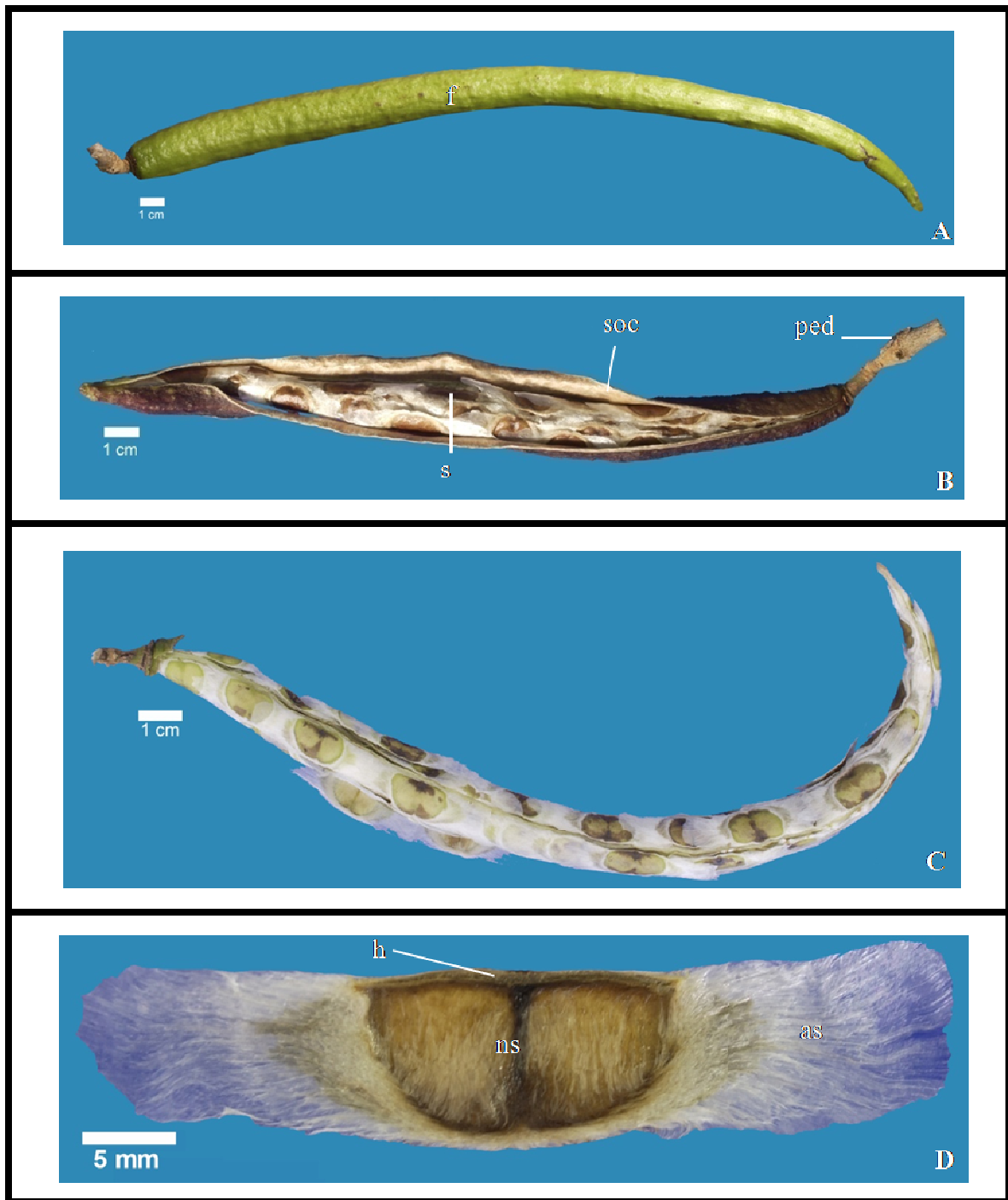


Figura 3. *Handroanthus serratifolius*. Detalhes do fruto e da semente. A– fruto do tipo cápsula linear. B– Abertura das valvas, torcidas. C– Cápsula linear sem as valvas. D– Semente alada.

as- asa, f- fruto, h- hilo, ns- núcleo seminífero, ped- pedicelo, s- semente, soc- septo carpelar.

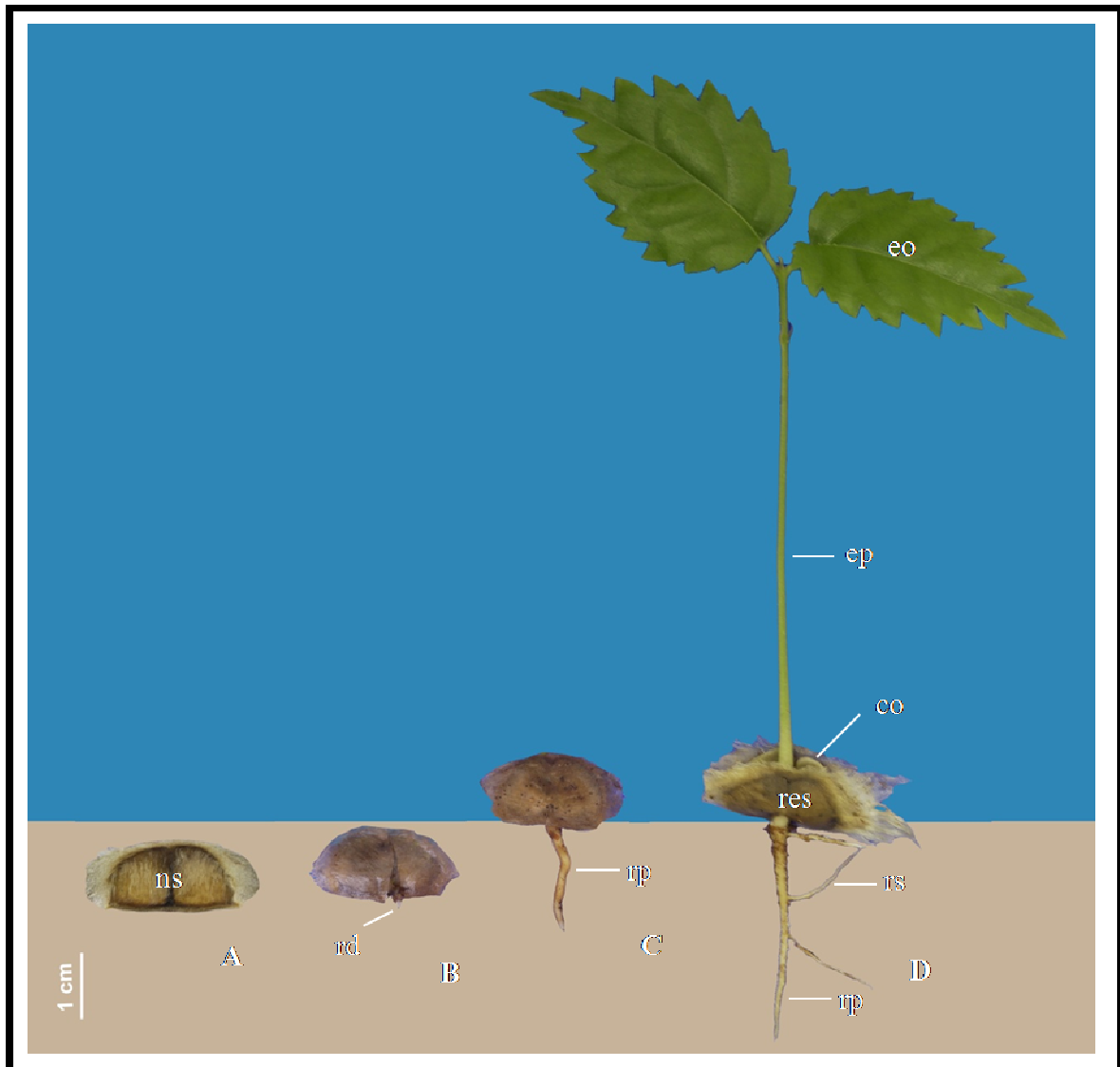


Figura 4. *Handroanthus serratifolius*. Detalhe do desenvolvimento pós-seminal e Plântula. A– Semente entumescida. B- Radícula inicialmente arredondada, curta, glabra, branca-amarelada. C- Raiz primária alongada. D- Plântula após 26 dias da semeadura.

co- cotilédone, eo- eófilo, ep- epicótilo, ns- núcleo seminífero, rd- radícula, rp- raiz primária, res- restos seminais, rs- raiz secundária.

#### 4.4. *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis*

##### 4.4.1. Morfologia do fruto

Fruto do tipo cápsula linear (Figura 5A) (Dimensões na Tabela 6), loculicida, bivalvar, reto, seco, deiscente, polispérmico, bisseriado, placentação na coluna central, estenocárpico, ápice agudo e apiculado, base cilíndrica e afilada, cálice persistente, margem inteira, descrevendo uma linha rígida e saliente desde a base até o ápice do fruto, terminando em um apículo reto; abertura inicial das valvas ao longo de ambas as suturas, não torcidas, permanecendo fixas ao pedicelo (Figura 5B); pedicelo cilíndrico, curto, verde, sub-lenhoso, glabro; pericarpo imaturo verde, maduro castanho escuro, seco, coriáceo, opaco, superfície regular, com muitos tricomas simples, hialinos, reduzidos e retos, com aparência levemente aveludada, internamente brilhoso, em tons castanhos mais claros, com nervuras longitudinais.

Tabela 6. Dimensões (cm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith.

	Máximo	Média	Mínimo	Desvio Padrão	C.V.(%)
Comprimento	38,2	34,72	29,1	3,18	9,15
Largura	1,56	1,4	1,3	0,1	7,2

##### 4.4.2. Morfologia da semente

Sementes estenospérmicas, aladas (Figura 5C) (Dimensões na Tabela 7), axiais livres, irregulares, localizadas paralelamente ao eixo seminífero; ápice obicordado, margem alada, alas hialinas, base ondulada; tegumento membranáceo, em tons castanhos, perolado, desprovido de linha divisória; região hilar basal, próxima ao ápice da radícula; hilo oval, bem visível, castanho escuro, em depressão; lente não perceptível; endosperma ausente; embrião cotiledonar, axial, foliáceo, invaginado, creme; cotilédones planos, dominantes, cremes, carnosos, reniformes, ápice cordado, margem inteira, base cordada, lâminas retas com as faces superiores em contato, fendidos com a radícula exposta; eixo embrionário entre os lóbulos cotiledonares, reto, cônico, delgado, creme; plúmula não visível.

Tabela 7. Dimensões (mm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith.

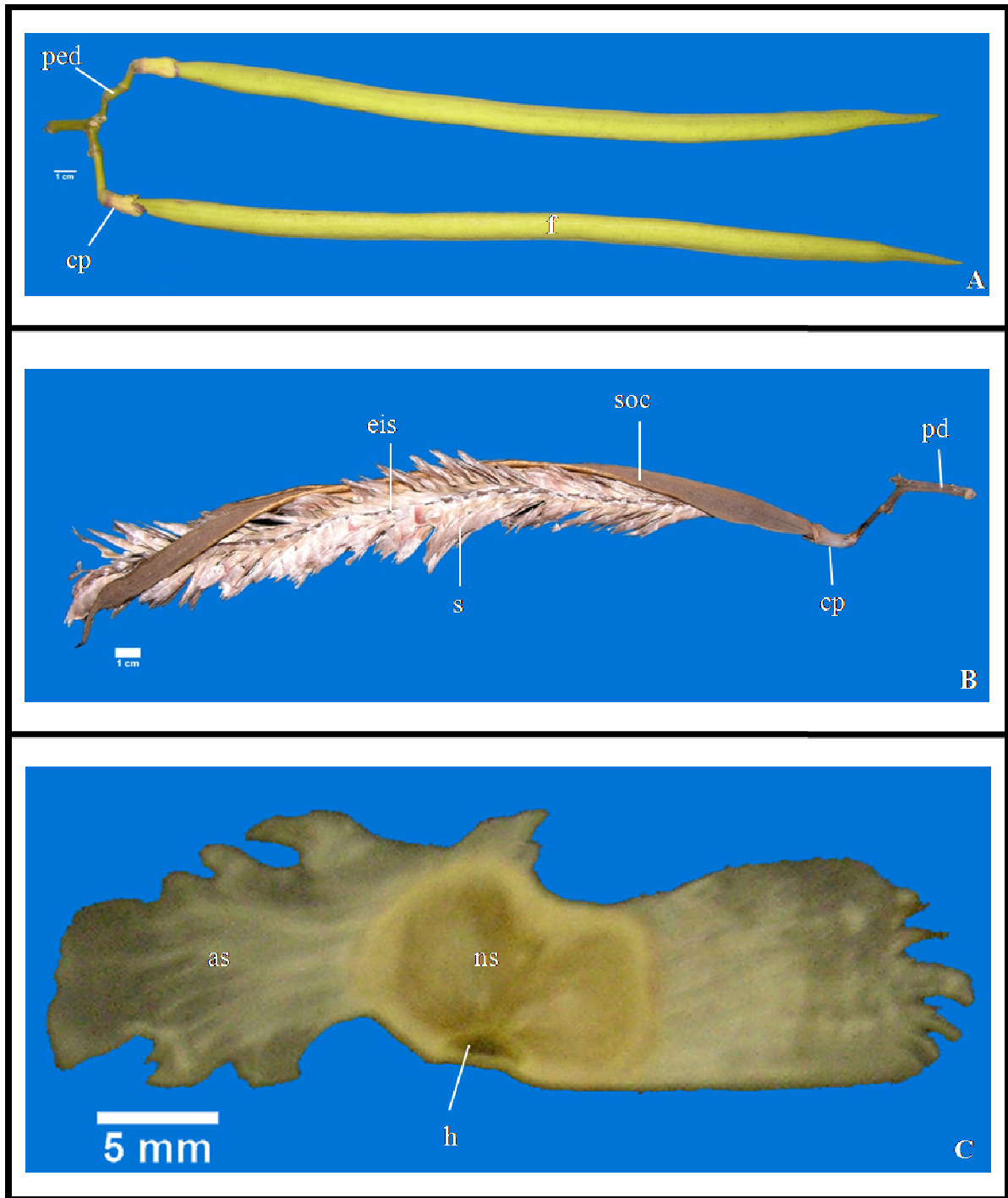
	Máximo	Média	Mínimo	Desvio Padrão	C.V.(%)
Comprimento	9	8,3	7	0,6	7,27
Largura	42	39,2	36	1,58	4,04
Espessura	0,7	0,5	0,3	0,12	24,27

#### 4.4.3. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal

Germinação fanerocotiledonar epígea, emergência reta; a radícula rompe o tegumento na região hilar cinco dias após o entumescimento da semente (Figura 6A), apresenta-se cônica, curta, creme, poucos pêlos simples, hialinos, reduzidos e retos (Figura 6B); após um dia ocorre o seu alongamento tornando-se cilíndrica, branca-amarelada, com indumento igual ao da radícula (Figura 6C); coleto não evidente; hipocótilo epígeo, cilíndrico, reto, delgado, sub-herbáceo, longo, coloração verde que vai escurecendo no sentido base-ápice, com muitos tricomas simples, hialinos, reduzidos e retos; o tegumento da semente, que libera os cotilédones através da base rompida durante a germinação, em geral não permanece preso à região basal do hipocótilo quando ocorre seu alongamento (Figura 6D); cotilédones isófilos (Figura 6E), unilaterais, reniformes, carnosos, ligeiramente côncavos, paralelos, glabros, verdes, face adaxial verde escura, e abaxial verde clara, opostos, localizados acima do hipocótilo, ápice cordado, margem e base inteiras; pecíolo dos cotilédones achatados, curtos, verde claros, glabros e ascendentes.

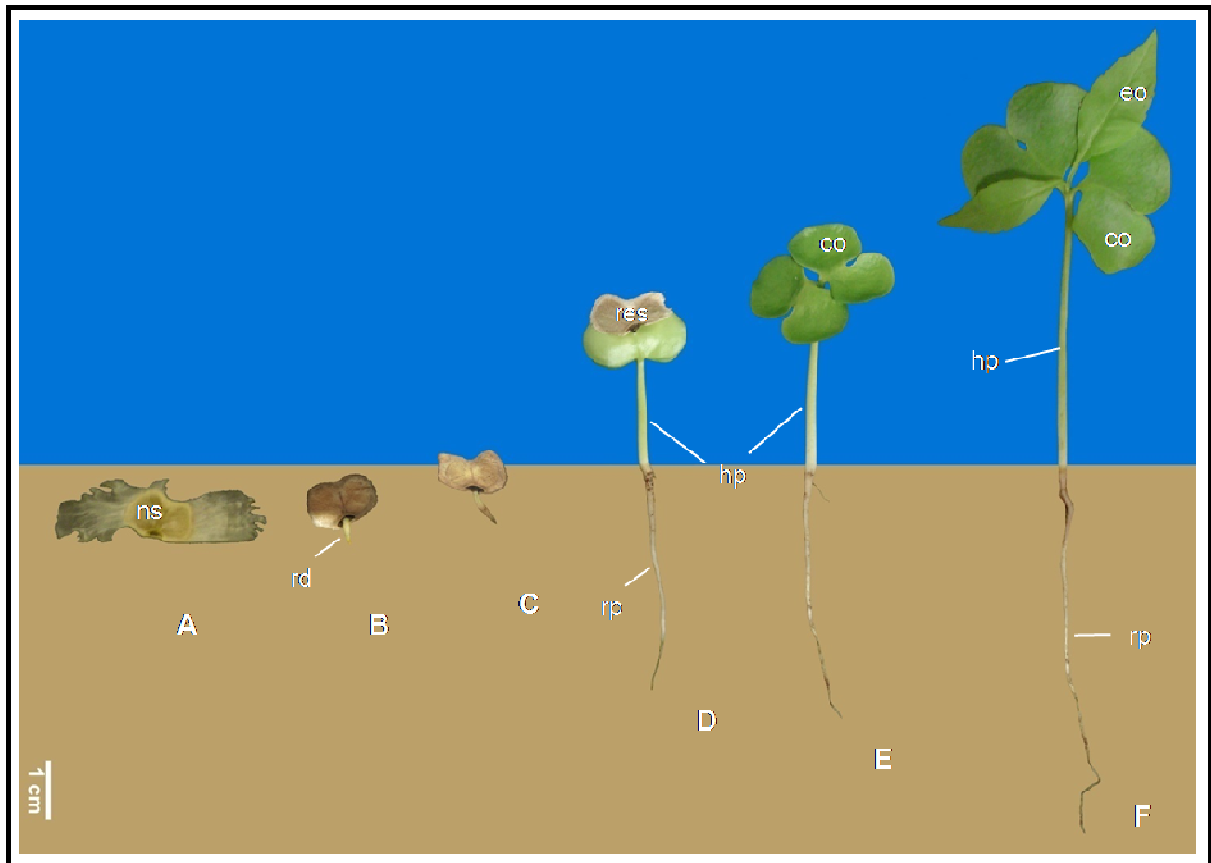
#### 4.4.4. Morfologia da plântula

Plântula (Figura 6F) com raiz primária axial, cilíndrica, levemente sinuosa, mais espessa na base, afilada no ápice, sub-herbácea, esbranquiçada, delgada, com raros pêlos simples, hialinos, longos, retos e macios; poucas raízes secundárias, quase imperceptíveis, não concorrendo em comprimento com a principal, são castanhas esbranquiçadas, irregularmente distribuídas, com poucos pêlos semelhantes aos da raiz primárias; coleto observado apenas pela mudança de cor, verde-esbranquiçada; hipocótilo epígeo, cilíndrico na base e anguloso no ápice, reto, delgado, longo, herbáceo, verde claro, com poucos tricomas simples, retos, hialinos, reduzidos e macios; paracotilédones isófilos, simétricos, localizados no ápice do hipocótilo, inseridos no nó cotiledonar, epígeos, opostos, carnosos, persistentes, planos, reniformes, ápice cordado, margem inteira, base truncada, verdes, face adaxial verde mais escura que a abaxial, ambas com tricomas simples, hialinos, reduzidos e retos; pecíolos curtos, achatados, verdes, coriáceos, ascendentes, com muitos tricomas iguais aos do cotilédone; epicótilo ausente; par de eófilos simples, opostos, verdes, lanceolados, ápice acuminado, margem serrada, base atenuada, face adaxial brilhosa e mais escura que a abaxial opaca, ambas glabras, prefolheação valvar, nervação broquidódroma; pecíolo longo, levemente canaliculado, delgado, verde, com muitos tricômas simples, hialinos, reduzidos, retos e macios.



**Figura 5. *Tabebuia insignis*. Detalhe do fruto e da semente. A – Fruto do tipo cápsula linear. B – Deiscência do fruto. C – Semente alada.**

as- asa, cp- cálice persistente, eis- eixo seminífero, f- fruto, h- hilo, ns- núcleo seminífero, pd- pedúnculo, ped- pedicelo, s- semente, soc- septo carpelar.



**Figura 6. *Tubebuia insignis*. Detalhe do desenvolvimento pós-seminal e Plântula. A** Semente entumescida. **B** – Emissão da radícula. **C** – Alongamento da raiz primária. **D** – Alongamento do hipocótilo. **E**– Abertura completa dos cotilédones, isófilos. **F** Plântula após 21 dias da semeadura.

co- cotilédones, eo- eófilo, hp- hipocótilo, ns- núcleo seminífero, rd- radícula, res- restos seminais, rp- raiz primária.

#### 4.5. *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith

##### 4.5.1. Morfologia do fruto

Fruto do tipo cápsula linear (Figura 7A) (Dimensões na Tabela 8), loculicida, bivalvar, reto, seco, deiscente, polispérmico, bisseriado, placentação na coluna central, estenocárpico, ápice agudo, sub-apiculado, base cilíndrica e afilada, cálice persistente (Figura 7C - detalhe) margem inteira; abertura inicial das valvas ao longo de uma sutura na margem (Figura 7B), com torção revoluta, permanecendo fixas ao pedicelo (Figura 7C); pedicelo cilíndrico, longo, verde, brilhoso, sub-lenhoso, glabro, com lenticelas brancas e estruturas arredondadas semelhantes à lenticelas, castanho-escuras; pericarpo imaturo verde, maduro castanho, seco, coriáceo, opaco, superfície glabra, reticulada, longitudinalmente venosa, com lenticelas e estruturas arredondadas semelhantes à lenticelas castanho escuras, internamente castanho escuro.

Tabela 8. Dimensões (cm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith.

	Máximo	Média	Mínimo	Desvio Padrão	C.V.(%)
Comprimento	36,10	29,90	25,12	2,87	9,59
Largura	1,67	1,47	1,35	0,08	5,65

##### 4.5.2. Morfologia da semente

Sementes estenospérmicas, aladas (Figura 8A) (Dimensões na Tabela 9), axiais livres, irregulares, localizadas paralelamente ao eixo seminífero, com asas aeradas (Figura 8E); tegumento membranáceo, estriado (Figura 8D), castanho, perolado, brilhoso, desprovido de linha divisória, tons cor-de-rosa nas alas, as quais formam um ângulo reto com o comprimento da semente; região hilar basal, próxima ao ápice da radícula; hilo em depressão (Figura 8B), forma de “v” invertido, centralizado na base da semente, cartáceo, reticulado (Figura 8C), castanho escuro; lente não perceptível; endosperma ausente; embrião cotiledonar, axial, foliáceo, invaginado, castanho claro; cotilédones planos, dominantes, castanho claros, carnosos, profundamente cordados, ápice cordado, margem inteira, base reta, lâminas retas com as faces superiores em contato, unidos somente ao ápice do eixo hipocótilo-radícula; eixo embrionário entre os lóbulos cotiledonares, reto, cônico, delgado, creme; plúmula não visível.

Tabela 9. Dimensões (mm), desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith.

	Máximo	Média	Mínimo	Desvio Padrão	C.V.(%)
Comprimento	13,03	10,76	8,88	0,79	7,36
Largura	51,59	46,00	38,83	2,35	5,12
Espessura	1,36	1,01	0,46	0,15	15,05

#### 4.5.3. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal

Germinação fanerocotiledonar epígea, emergência reta; radícula rompe o tegumento na região hilar, em média quatro dias após o entumescimento da semente (Figura 9A), apresentando-se cônica, curta, creme, glabra (Figura 9B), após um dia, ocorre seu alongamento tornando-se cilíndrica e amarelada (Figura 9C), com estrias brancas e alguns pêlos hialinos curtos, adpressos e macios; coleto não evidente; hipocótilo epígeo (Figura 9D), cilíndrico, com emergência inicialmente curvada e posteriormente reta, delgado, sub-herbáceo, longo, verde, com alguns tricomas simples, hialinos, reduzidos, retos e macios, observa-se lenticelas estouradas e brancas; o tegumento da semente, que libera os cotilédones através da base rompida durante a germinação, em geral não permanece preso à região basal do hipocótilo; cotilédones isófilos, unilaterais, cordados (Figura 9E), carnosos, ligeiramente côncavos, paralelos, opostos, localizados acima do hipocótilo, possuindo alguns tricomas simples, hialinos, reduzidos, retos e macios, e poucas lenticelas estouradas, ápice cordado, margem e base inteiras; pecíolos dos cotilédones longos, canaliculados, retos, ascendentes, verde claros, com muitos tricomas semelhantes aos dos cotilédones.

#### 4.5.4. Morfologia da plântula

Plântula (Figura 10A) com raiz primária axial, cilíndrica, lenhosa, mais espessa na base, castanho clara, com muitos pelos hialinos, simples, curtos, retos e macios; canescente; presença de estrias da mesma cor da raiz; raízes secundárias sub-lenhosas; coleto não evidente; hypocótilo epígeo, reto, delgado, longo, cilíndrico na base e anguloso no ápice, verde, tornando-se claro no sentido ápice-base, canescente devido a presença de muitos tricomas simples, hialinos, retos, reduzidos e macios, observa-se ainda a presença de estrias verdes; paracotilédones epígeos, verdes, reniformes, ápice cordado, margem inteira, base truncada, coriáceos, verde claro na face abaxial e verde escuro na face adaxial apresentando poucos tricomas simples, hialinos, reduzidos e macios; pecíolos dos cotilédones canaliculados, retos, ascendentes, apresentando muitos tricomas reduzidos, simples, hialinos, retos e macios, localizados entre o hypocótilo e o epicótilo; epicótilo (Figura 10A- detalhe) cilíndrico, curto, epígeo, verde, com lenticelas estouradas brancas e indumento semelhante ao do hypocótilo; Gema apical cilíndrica, verde; par de eófilos verdes, glabros, simples, opostos, simétricos, lanceolados, ápice agudo, margem serrada, base atenuada, com glândulas brancas; prefolheação valvar, nervação broquidódroma; pecíolos levemente canaliculados, verdes e glabros.

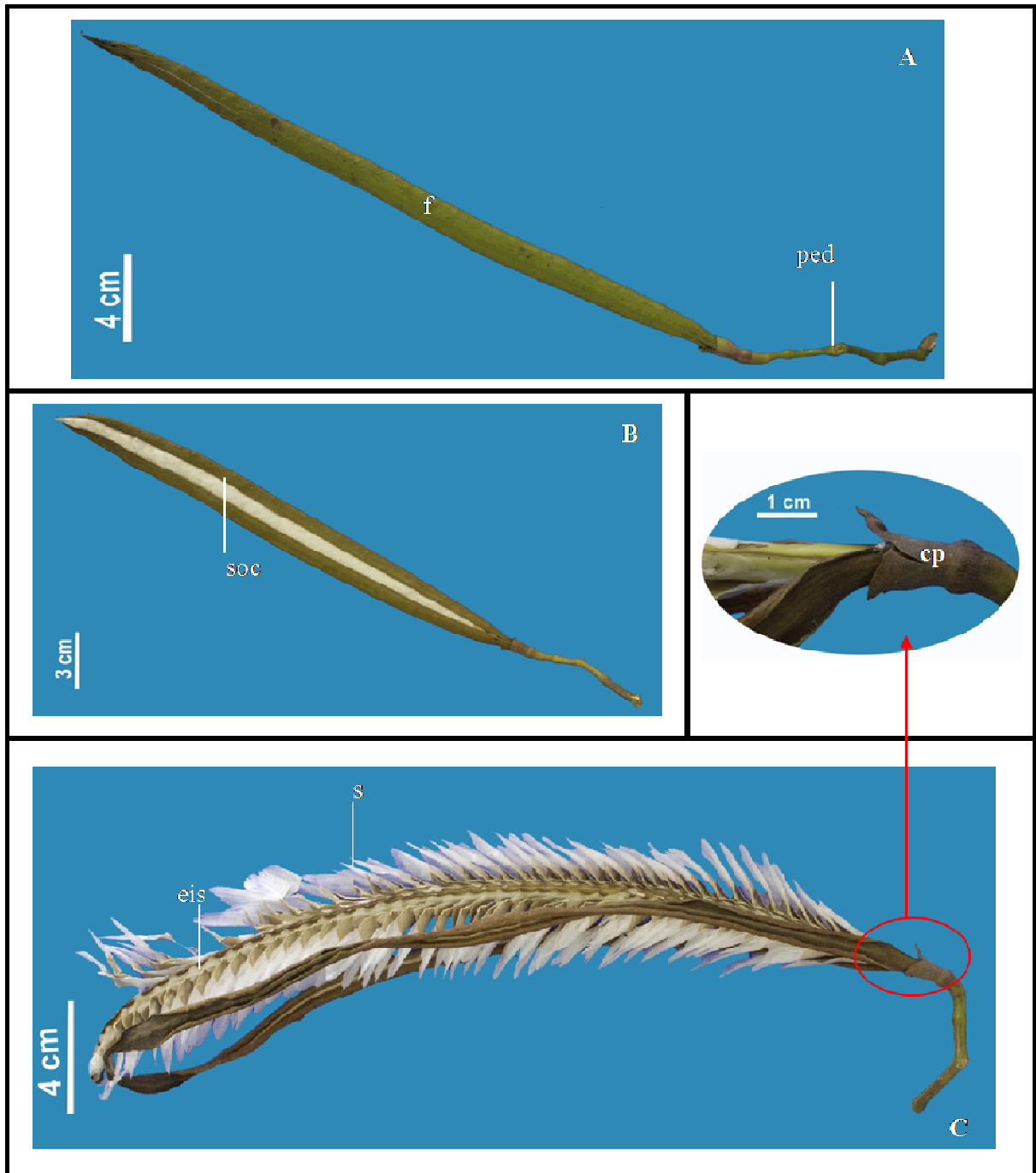


Figura 7. *Tubehaia roseo-alba*. Fruto. A—fruto do tipo cápsula linear. B—abertura das valvas. C—deiscência do fruto. No detalhe, cálice persistente.

cp- cálice persistente, cis- eixo seminífero, f- fruto, ped- pedicelo, s- semente, soc - septo carpelar.

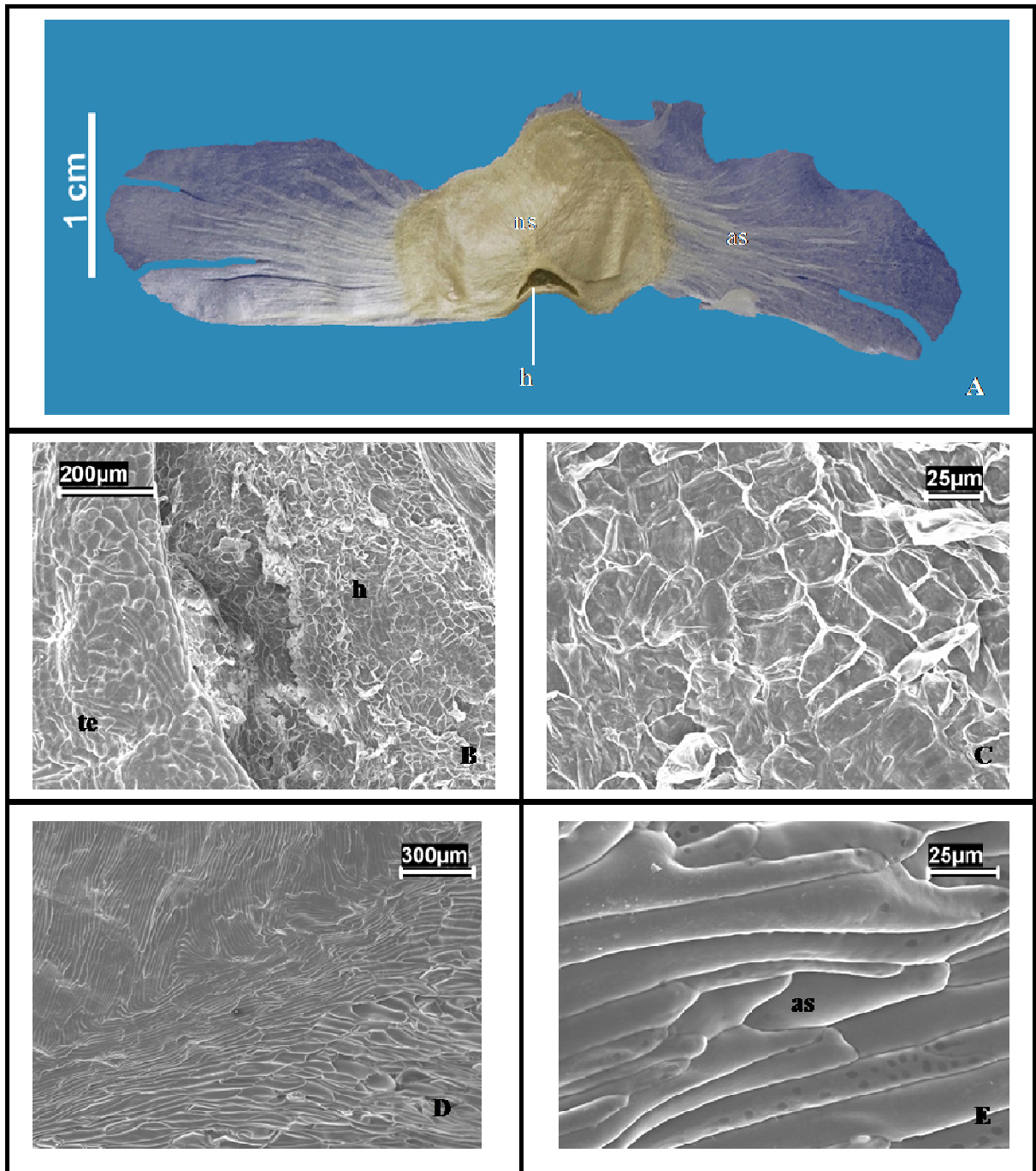


Figura 8. *Tabebuia roseo-alba*. Semente. A– semente estenospermica, alada. B– hilo em depressão em microscopia eletrônica de varredura (MEV). C– detalhe do hilo reticulado em MEV. D– tegumento da semente estriado em MEV. E– detalhe da asa aerada em MEV.

as- asa, h- hilo, ns- núcleo seminífero, te- tegumento.

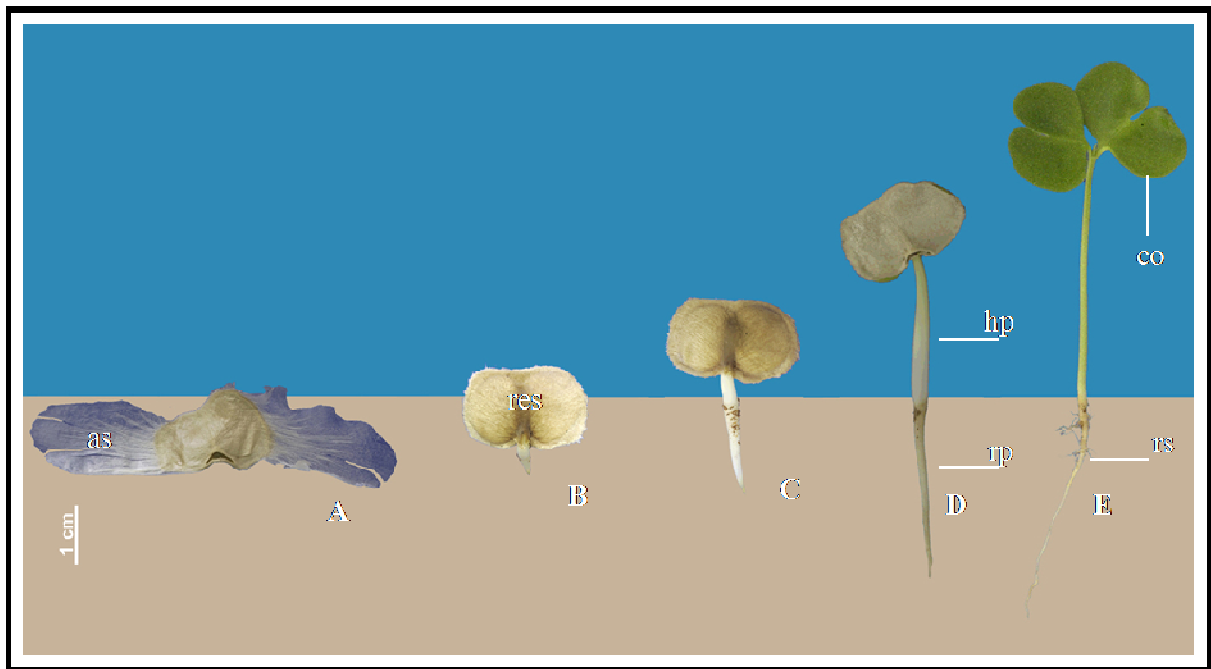
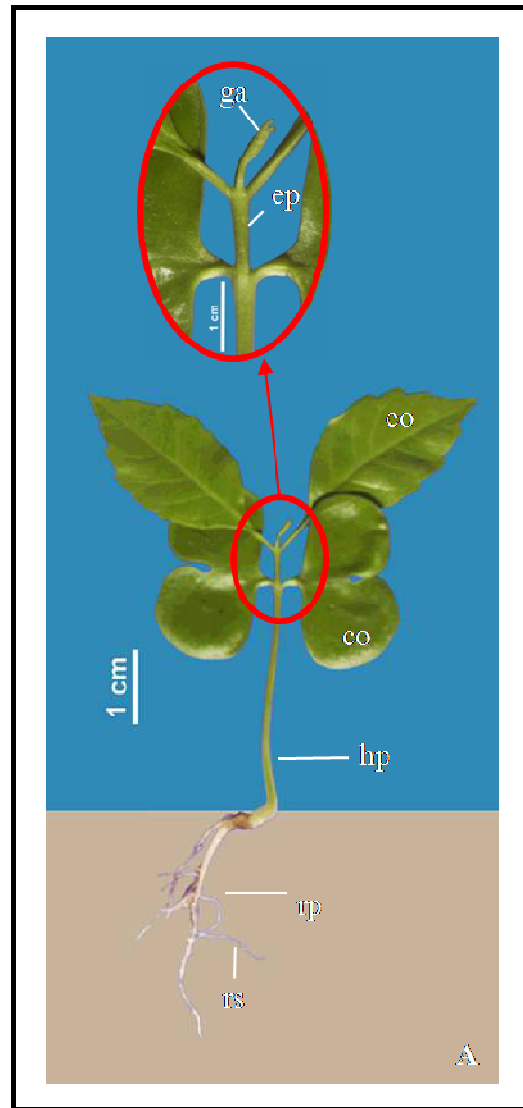


Figura 9. *Tabebuia roseo-alba*. Detalhe do desenvolvimento pós-seminal. A– semente entumescida. B– emissão da radícula. C– raiz primária alongada. D– hipocótilo epígeo. E– cotilédones cordados, completamente abertos.

as- asss hialinas, co-cotilédone, hp-hipocótilo, res- restos seminais, rp-raiz primária, rs- raiz secundária.



**Figura 10. *T. roseo-alba*. Detalhes da plântula. A– Plântula inteira com eófilos opostos, após 29 dias da sementeira. No detalhe, epicótilo e gema apical.**

co-cotilédone, eo-eófilo, ep- epicótilo, ga-gema apical, hp-hipocótilo, rp-raiz primária, rs- raiz secundária.

## 5. DISCUSSÃO

Barroso et al. (1999) afirmaram que Bignoniaceae apresenta frutos do tipo cápsula, geralmente não equinados; sementes presas pela base; asas hialinas e núcleo seminífero, geralmente com ornamentações; sementes sem endosperma e com embrião mais largo do que longo; cotilédones geralmente emarginados e eixo hipocótilo-radícula curto. No presente estudo, observou-se que as espécies descritas apresentam características semelhantes, ou seja, fruto do tipo cápsula, sementes com asas hialinas e sem endosperma, embrião mais largo do que longo.

Embora todas as espécies apresentem fruto do tipo cápsula loculicida, as mesmas podem ser diferenciadas de acordo com o indumento do pericarpo e quanto à persistência do cálice, sendo que *H. ochraceus* spp. *ochraceus* apresenta cálice persistente e muitos tricomas, tendo uma aparência aveludada, porém urticante, concordando com a descrição de Gentry (1992), quando o autor afirmou que a espécie *Tabebuia ochracea* spp. *ochracea* possui normalmente aparência dourada, com tricomas de ca. de 2 mm, como fios de cabelo. *Handroanthus serratifolius* tem o pericarpo glabro com ondulações na superfície, concordando com Gentry (1992), o qual afirmou que *Tabebuia serratifolia* é uma cápsula linear glabra, com caroços na superfície. *Tabebuia insignis* spp. *insignis* apresenta cálice persistente como *H. ochraceus* spp. *ochraceus*, porém, seu indumento é levemente aveludado, com pericarpo verde e ápice apiculado, concordando com Gentry (1992), quando descreveu o fruto do tipo cápsula linear oblonga, base e ápice contraídos e cálice persistente. *T. roseo-alba* também apresenta cálice persistente, porém difere de *H. ochraceus* spp. *ochraceus* e *T. insignis* spp. *insignis* por apresentar a superfície do pericarpo glabra e coloração opaca; Gentry (1992) descreveu *T. roseo-alba* com fruto de coloração acinzentada ou castanha, apresentando cálice persistente.

Segundo Rizzini (1978), *Tabebuia serratifolia* é extremamente semelhante à *Tabebuia vellosi* Tol., mais conhecida como *Tecoma longiflora* (Vell.) Bur. & K. Sch. Esta difere da precedente por exibir constantemente corola maior e mais ampla (8-10 cm comprimento); os frutos podem medir em *Tabebuia vellosi* 30 – 40 cm x 1,5 – 2 cm; o ovário atinge 5 – 7 mm comprimento; neste estudo verificou-se que os frutos de *Tabebuia serratifolia* apresentam comprimento variando de 15,3 cm – 41,9cm. O autor acima citado, informou ainda que as flores de *Tabebuia vellosi* coexistem com as folhas adultas, enquanto que em *Tabebuia serratifolia* as flores surgem com as folhas jovens. Com exceção destas diferenças, são

indistinguíveis, o que tem gerado grande variabilidade nos nomes aplicados ao material herborizado. O presente estudo concordou com a afirmação do autor.

Barroso et al. (1999) afirmaram que a tribo Tecomeae, na qual encontra-se os gêneros *Tabebuia* e *Handroanthus*, possui fruto do tipo cápsula linear, cilíndrica, loculicida, com duas séries de sementes aladas, imbricadas, acamadas sobre a coluna e presas pelo hilo, próximo das suas margens. As sementes são mais ou menos estreitas, com núcleo seminífero ligeiramente curvo e com duas alas laterais membranáceas, geralmente hialinas, e adaptadas à dispersão pelo vento. O embrião é mais largo do que longo, com eixo hipocótilo-radícula mais ou menos saliente, situado abaixo dos lobos cotiledonares, concordando com a descrição das espécies no presente estudo, e com Gentry (1992), quando o autor mostrou que as sementes das espécies estudadas são bialadas, com alas hialinas e membranáceas.

A semente de *T. roseo-alba* apresenta forma irregular, hilo em forma de “v” invertido, centralizado na base, não apresenta linha divisória em seu tegumento e possui cotilédones castanho-claros, enquanto que a semente de *H. serratifolius* possui forma linear, hilo linear reto, o qual vai de uma extremidade à outra da base da semente, apresenta linha divisória quase negra, centralizada em seu tegumento e cotilédones com coloração verde; *H. ochraceus* apresenta semente de forma linear, hilo linear em depressão, linha divisória castanho escura, indo do centro à base da semente, cotilédones cremes; já *T. insignis* spp. *insignis* tem sementes irregulares, hilo oval, em depressão, cotilédones cremes, não apresentando linha divisória.

O presente estudo concorda com a descrição de Duke (1969), quando afirmou que em Bignoniaceae a germinação é geralmente fanerocotiledonar, com a presença de cotilédones de estreita a largamente reniforme, profundamente emarginado a bilobado, cordado a auriculado. O mesmo autor citou ainda a ocorrência de eófilos supracotiledonares, frequentemente opostos e decussados, e que os cotilédones são simples (nas espécies que apresentam metáfilos simples ou digitados), dentados (espécies com metáfilos pinados) e compostos (nas espécies com metáfilos compostos). Entretanto, observou-se que, embora os táxons *H. ochraceus* spp. *ochraceus*, *H. serratifolius*, *T. insignis* spp. *insignis* e *T. roseo-alba*, tratados neste estudo, apresentem metáfilos compostos os seus cotilédones são simples.

Souza e Oliveira (2004) descreveram as plântulas de *Tabebuia avellanadae* Lor. ex Griseb e *Tabebuia chrisotricha* (Mart. ex DC.) Standl. como fanerocotiledonares epígeas, cotilédones foliáceos e peciolados, com dois eófilos simples e peciolados, e filotaxia oposta, concordando com as características das plântulas descritas neste trabalho.

As espécies aqui descritas apresentaram sementes aladas, germinação fanerocotiledonar epígea, raiz primária axial e cotilédones reniformes, as quais se mostram bem semelhantes à espécie *Tabebuia caraiba* descrita por Ferreira (2000), sendo diferenciados pelas características dos eófilos, os quais em *H. ochraceus* spp. *ochraceus* são ovais, margem serrada, nervação reticulada, em *H. serratifolius* são ovais, margem serrada e nervação craspedódroma e em *T. caraiba* são oblongo-lanceolados, margem inteira e nervação peninérvea. Na descrição de Souza e Oliveira (2004) em *T. avellanedae* os eófilos são ovais, margem variando de serrada a duplicado-serrada e em *T. chrysotricha* os eófilos são lanceolados, ovais, com margem duplicado-serrada.

Em *T. insignis* spp. *insignis* e *T. roseo-alba*, os eófilos são igualmente lanceolados, margem serrada, nervação broquidódroma, sendo diferenciados pelo indumento do pecíolo, onde em *T. insignis* spp. *insignis* o pecíolo dos eófilos apresentam tricomas e em *T. roseo-alba* o pecíolo dos eófilos são glabros.

Ricardi (1996a) descreveu os cotilédones em Bignoniaceae como epígeos fanerocotiledonares, às vezes criptocotiledonares e hipógeos, foliáceos, cartilaginosos, opostos, pedicelados, persistentes e bilobados. Neste trabalho, constatou-se que os cotilédones das espécies descritas são todos fanerocotiledonares, epígeos e carnosos, com as demais características semelhantes às descritas pelo autor acima citado.

Neubauer (1959, apud Barroso et al., 1999), afirmou que em todas as plântulas de Bignoniaceae que pesquisou, as primeiras folhas apresentaram-se sempre com limbo inteiro, concordando com a descrição das quatro espécies do presente trabalho.

## 6. CONCLUSÃO

- É possível diferenciar as espécies estudadas através de suas características morfológicas macroscópicas, não só pela semente, como também através dos frutos e das características distintas das plântulas, possibilitando o reconhecimento dessas espécies no campo quando, ainda em estágio de plântula, durante as avaliações de regeneração natural, permitindo a aplicação prática em estudos ecológicos, no manejo e conservação da flora.

- Este estudo possibilitou diferenciar *Handroanthus* de *Tabebuia*, através de alguns caracteres morfológicos: *Handroanthus* apresentou fruto do tipo cápsula linear curva, desprovida de apículo, sementes com linha divisória e plântulas com eófilos ovais; enquanto que *Tabebuia* apresentou fruto do tipo cápsula linear reta, apiculada ou sub-apiculada, sementes sem linha divisória e plântulas com eófilos lanceolados.

- Há a necessidade de se estudar outras espécies de *Handroanthus* e *Tabebuia* a fim de confirmar se os caracteres descritos, neste trabalho, se mantêm nesses gêneros.

- Foi possível também diferenciar as espécies e variedades dentro dos gêneros: *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos ssp. *ochraceus* apresentou fruto com cálice persistente, superfície com muitos tricomas, com aparência aveludada, abertura ao longo de ambas as suturas na margem, com valvas não torcidas que continuam presas ao pedicelo, pedicelo com tricomas, pericarpo maduro verde, sementes com linha divisória castanho escura, indo da base ao centro, cotilédones cremes, emissão da radícula na região hilar, eófilos com nervação reticulada e prefolheação valvar, paracotilédones com tricomas e plântula sem raízes secundárias; enquanto que *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. Grose apresentou fruto sem cálice persistente, superfície glabra, abertura ao longo de uma sutura na margem, com valvas torcidas não permanecendo fixas ao pedicelo, pedicelo glabro, pericarpo maduro castanho escuro, sementes com linha divisória quase negra, indo da base ao ápice, cotilédones verdes, emissão da radícula abaixo da região hilar, eófilos com nervação craspedódroma e prefolheação conduplicada, paracotilédones glabros e plântula com raízes secundárias. *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith ssp. *insignis* apresentou fruto com superfície externa do pericarpo com tricomas, abertura das valvas ao longo de ambas as suturas na margem, deiscência com valvas não torcidas, sementes com hilo oval, cotilédones cremes, plântulas com pecíolos dos eófilos com tricomas e epicótilo ausente; enquanto que *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith apresentou fruto com superfície externa do pericarpo glabra, abertura das valvas ao longo de uma sutura na margem, deiscência com torção revoluta das valvas,

sementes com hilo em forma de “v” , cotilédones castanhos, plântulas com pecíolos dos eofilos glabros e epicótilo presente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABENSUR, F. O.; MELO, M. de F. F.; RAMOS, M. B. P.; VARELA, V. P.; BATALHA, L. P. Tecnologia de sementes e morfologia da germinação de *Jacaranda copaia* D. Don (Bignoniaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, 5 (2): 60-62. 2007.
- AMORIM, I.L. **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras - MG**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras. 1996.127p.
- BARROSO, G.M.; GUIMARÃES, E.F.; ICHASO, C.L.F.; COSTA, C.G.; PEIXOTO, A.L. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**, Vol. 1. 1ª Ed. LTC / EDUSP, São Paulo. 1978. 255p.
- BARROSO, G.M.; AMORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes. Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa. 1999. 443p.
- BATTILANI, J. L.; SANTIAGO, E. F.; SOUZA, A. L. T.; Morfologia de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas e plantas jovens de *Machura tinctoria* (L.) D. Don. ex Steud. (Moraceae). **Acta Botanica Brasilica**. 20 (3): 581-589. 2006.
- BELTRATI, C.M. **Morfologia e anatomia de sementes**. Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área de Biologia Vegetal. Departamento de Botânica. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (Unesp). Rio Claro. Apostila do Curso. 1992. 108p.
- BELTRATI, C.M. **Morfologia e anatomia de sementes**. Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área de Biologia Vegetal. Departamento de Botânica. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (Unesp). Rio Claro. Apostila do Curso. 1994. 112p.
- BELTRATI, C.M. **Morfologia e anatomia de sementes. Práticas**. Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área de Biologia Vegetal. Departamento de Botânica. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (Unesp). Rio Claro. Apostila do Curso. 1995. 7p.
- BENDEZÚ, Y. F. **Guía para el reconocimiento de regeneración natural de espécies florestales de la región Ucayali**. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Estación Experimental Agraria Pucallpa. Ministerio de Agricultura. Pucallpa – Perú. 2004.
- CORNER, E.J.H. **The leguminous seed. Phytomorphology** 1. 1951. p.117-150.
- DUKE, J.A. Keys for the identification of seedlings of some prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, 52(3):314-350. 1965.
- DUKE, J.A. On tropical tree seedlings, systems and systematics. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, 56(2):135-161. 1969.

- DUKE, J.A. & POLHILL, R.M. Seedlings of Leguminosae. In: POLHILL, R.M & RAVEN, P.H., **Advances in Legumes Systematics**. Vol. 2. England, Royal Bot. Garden, Kew, Richmond, Surrey. p.941-949. 1981.
- FELICIANO, A.L.P. **Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento da muda, acompanhado de descrição morfológica, de dez espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa. 1989. 114p.
- FERREIRA, R.A. **Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e mudas de espécies arbóreas do cerrado de Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras. 1997. 109p.
- FERREIRA, R. A.; CUNHA, M. do C. L. Aspectos morfológicos de sementes, plântulas e desenvolvimento da muda de craibeira (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.) - Bignoniaceae e pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) – Apocynaceae. **Revista Brasileira de Sementes**. 22 (1): 134-143. 2000.
- FINGER, Z.; RAMALHO, R. DA S.; BRANDI, R. M.; CÂNDIDO, J. F. Estudos dendrológicos da regeneração natural na microrregião de Viçosa. MG. Identificação e descrição de algumas espécies. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 3, n. 1, p 94-119, jan./ jun. 1979.
- FONT-QUER, P. **Dicionário de botânica**. Barcelona: Labor. 1963. 1244p.
- GARWOOD, N.C. Functional morphology of tropical tree seedlings. The Ecology of Tropical Forest Tree Seedlings. **Man and the biosphere series, vol. 17**. Department of Plant & Soil Science, University of Aberdeen, UK. 3:59-129. 1996.
- GENTRY, A. H. Generic delimitations of Central American Bignoniaceae. **Brittonia**, New York, v. 25, p. 226-242. 1973.
- GENTRY, A.H. An overview of neotropical phytogeographic patterns with an emphasis on Amazonia. **An. 1o Simpósio do Trópico Úmido** 2:19-35. 1986.
- GENTRY, A. H. **Flora Neotropica – Monograph 25 (II). Bignoniaceae – parte II (Tribe Tecomeae)**. New York: Published for Organization for Flora Neotropica by the New York Botanical Garden. 1992.
- GROSE, S. O; OLMSTEAD, R. G. Taxonomic Revisions in the Polyphyletic Genus *Tabebuia* s. l. (Bignoniaceae); **Systematic Botany**, 32(3): p. 660–670. 2007.
- GURGEL, E.S.C. **Morfologia de frutos, sementes, germinação e plântulas de leguminosas presentes em uma vegetação de mata secundária na Amazônia Central**. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/Universidade do Amazonas, Manaus – AM. 2000. 160p.
- HICKEY, L.J. **Classification of the architecture of dicotyledonous leaves**. Division of

- paleobotany, Smithsonian Institution**, Washington, DC. *Am. J. Bot.*, 60(1):17-33. 1973.
- JAMES COOK UNIVERSITY, Australia. *Tabebuia* spp. and *Handroanthus* spp. [http://cms.jcu.edu.au/discovernature/plantcairns/JCUDEV\\_006214](http://cms.jcu.edu.au/discovernature/plantcairns/JCUDEV_006214) (12-outubro-2009).
- JOLY, A.B. **Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1993.
- KUNIYOSHI, Y.S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 1983. 232p.
- LAWRENCE, G.H.M. **Taxonomy of vascular plants**. New York: The Macmillan Press. 1970. 823p.
- LOHMANN, L. G.; ALCÂNTARA, S. F.; SILVA, F. G. Bignoniaceae in Flora Brasiliensis Revisitada. <http://flora.cria.org.br> (29-fevereiro-2008).
- MABBERLEY, D. J. **The plant-book: a portable dictionary of the vascular plants**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press. 1997. 858p.
- MARTIN, A.C. The comparative internal morphology of seeds. *Am. Midl. Nat.*, 36(3):513-660. 1946.
- MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. **Taxonomia das espécies de *Copaifera* L. (Leguminosae-Caesalpinioideae) ocorrentes na Amazônia brasileira**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2006. 258p.
- MELO, M. DA G. G. DE; MENDONÇA, M. S. DE; MENDES, A. M. da S. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee & Lang.) (Leguminosae-Caesalpinioideae). *Acta Amazonica*. Vol.34(1). P. 9-14. 2004.
- MIRANDA, P. R. M. **Morfologia de fruto, semente, germinação e plântula e efeito da temperatura na germinação e viabilidade de sete espécies florestais da Amazônia central**. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/ Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 1998. 119p.
- PAOLI, A. A. S.; SANTOS, M. R. de O. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae). *Revista Brasileira de Sementes*. 20 (2): 147-153. 1998.
- PARRA, P. G. Estudio de la morfologia externa de plantulas de *Calliandra gracilis*, *Mimosa albida*, *Mimosa arenosa*, *Mimosa camporum* y *Mimosa tenuiflora*. *Revista Facultad Agron.* Maracay, XIII (1-4): 311-350. 1984.
- RADFORD, A.E.; DICKISON, W.C.; MASSEY, J.R. & BELL, C.R. **Vascular plants**

**systematics**. New York: Harper and Row. 1974. 877p.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VINCENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A. L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M. & PROCÓPIO, L.C. **Flora da reserva Ducke: guia de identificação de plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus, INPA. 1999. 816p.

RICARDI, M. Morfología de los cotiledones de plántulas de algunas familias o géneros presentes en Venezuela como fuente de caracteres para su determinación. **Plantula**. 1 (1): 1-11. 1996 a.

RICARDI, M. Morfología de plántulas de bejucos de un bosque montano bajo. **Plantula**. 1 (1): 13-54. 1996 b.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil. Manual de Dendrologia brasileira**. Ed. Edgard Bliicher. 2ª edição. São Paulo. 1978.

RODERJAN, C.V. **Morfologia do estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 1983. 148p.

RODRIGUES, R. S. Sistemática de *Ascominium s.l.* (Leguminosae, Papilionoideae, Sophoreae) e estudos de morfologia de plântulas e números cromossômicos. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. 2005. 151p.

SOUZA, L. A. DE; OLIVEIRA, J. H. G. de. Morfologia e anatomia das plântulas de *Tabebuia avellanedae* Lor. Ex Griseb e *T. chrysotricha* (Mart. Ex Dc.) Standl. (Bignoniaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá. V.26, nº2, p. 217-226. 2004.

SPJUT, R.W. A systematic treatment of fruit types. **Mem. New York Bot. Garden**. 70:180. 1994.

STERN, W.T. **Botanical Latin. History, grammar, syntax, terminology and vocabulary**. Ed. Hafner Publishing Company, New York. 1992. 566p.

SYSTEMATICS ASSOCIATION COMMITTEE FOR DESCRIPTIVE TERMINOLOGY. Terminology of simple symmetrical plane shapes (chart 1). **Taxon**, 9:104-109. 1962.

VAN ROOSMALEN, M.G.M. 1985. **Fruits of the Guianan Flora**. Utrecht Institute of Systematic Botany, Utrecht University, Neetherlands. 1962. 483p.

VIDAL, V.N. & VIDAL, M.R.R. **Botânica – Organografia**. Viçosa: UFV. 1986. 114p.