

ISAAC LUCENA DE AMORIM

MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES,  
GERMINAÇÃO, PLÂNTULAS E MUDAS DE ESPÉCIES  
FLORESTAIS DA REGIÃO DE LAVRAS-MG

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Silvicultura, para obtenção do Título de "Mestre".

Orientador

Prof. Dr. ANTONIO CLÁUDIO DAVIDE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS - UFLA  
LAVRAS-MINAS GERAIS

1996

Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Classificação e Catalogação  
da Biblioteca Central da UFLA

Amorim, Isaac Lucena de.

Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de  
espécies florestais da região de Lavras - MG / Isaac Lucena de  
Amorim. Lavras : UFLA , 1996.

127p. : il.

Orientador: Antonio Claudio Davide.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Espécie florestal - Região - Lavras - MG. 2. Fruto. 3. Semente.  
4. Plântula. 5. Germinação. 6. Morfologia. 7. Espécie nativa - Identifi-  
cação. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD - 634 . 9

**ISAAC LUCENA DE AMORIM**

**MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES, GERMINAÇÃO, PLÂNTULAS E MUDAS  
DE ESPÉCIES FLORESTAIS DA REGIÃO DE LAVRAS - MG.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Silvicultura, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 30 de julho de 1996.



Profª. Maria Madalena F. Chaves



Prof. Manuel Losada Gavilanes



Prof. Antonio Claudio Davide  
(Orientador)

A meus pais, Alonso Campos e Maria da Guia

À minha esposa, Luciola Amorim

À minha querida filha, Luisa Amorim

A meus irmãos e amigos

OFEREÇO

*"Não pode haver felicidade, enquanto as coisas  
nas quais eu acredito forem diferentes das coisas que eu faço"*

Aos irmãos nordestinos

que com coragem e ousadia vencem

a miséria, a marginalização e o preconceito

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida e por estar sempre presente nela.

Aos meus pais, sem os quais não teria chegado a esse momento.

À Universidade Federal de Lavras, por ter me concedido esta oportunidade.

À minha esposa, pela companhia e pelo carinho que sempre me ofereceu.

Aos professores e funcionários do Departamento de Ciências Florestais: José Roberto, Ary, Grisi, Marlene, Margarete, Soraia, Chica, Dilceia, Lilian, Olivia, Rosângela, Magali e em especial ao professor Nelson Venturin pelo carinho e pela forma humilde com que trata os estudantes.

Ao professor Antonio Claudio Davide, pela orientação, amizade e confiança.

Aos professores Maria Madalena F. Chaves e Manuel Losada Gavilanes, pelas sugestões, análises críticas e amizade.

À CEMIG, que através do Projeto CEMIG/UFLA, me auxiliou na coleta de frutos, cedendo veículo, motorista (Rogério) e mateiro (José Carlos), bem como financiou a revelação das fotografias feitas durante este trabalho e todo o material de consumo utilizado no Laboratório de Sementes Florestais.

Ao meu grande amigo Robério A. Ferreira, pelo agradável convívio, pela amizade, pelas críticas e por ter me ajudado sempre que precisei.

Aos amigos e colegas da UFLA: Zé Marcio, Charles (Janela), Miguel, Zé Aldo, Ênio, Santos D'Ângelo, Marcelo, Luciana e Geovani, Inês, Laura, Gislaine "Ferreira", Carlos e Flávio.

A Manoel Freire, pela amizade, e pelo espaço cedido para a digitação deste trabalho.

Aos professores da UFPB Gilvan e Eder, pela força e incentivo e Elenildo pela impressão e escaneamento das figuras desta obra.

## SUMÁRIO

|  | página |
|--|--------|
| LISTA DE TABELAS.....  | vi     |
| LISTA DE FIGURAS.....  | viii   |
| RESUMO.....  | ix     |
| ABSTRACT.....  | x      |
| 1 INTRODUÇÃO.....  | 1      |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA.....                                 | 3      |
| 2.1 Morfologia de frutos e semente.....                      | 4      |
| 2.2 Morfologia de plântulas e mudas.....                     | 8      |
| 2.3 Espécies estudadas.....                                  | 10     |
| 3 MATERIAIS E MÉTODOS.....                                   | 16     |
| 3.1 A região de Lavras - MG.....                             | 16     |
| 3.2 Escolhas das espécies.....                               | 16     |
| 3.3 Colheita e beneficiamento.....                           | 17     |
| 3.4 Caracterização morfológica dos frutos.....               | 18     |
| 3.5 Caracterização morfológica das sementes.....             | 18     |
| 3.6 Morfologia da germinação, das plântulas e das mudas..... | 19     |
| 3.7 Herborização e ilustrações.....                          | 22     |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....                               | 23     |
| 4.1 Fichas descritivas.....                                  | 23     |
| 4.1.1 <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.....               | 23     |
| 4.1.2 <i>Cordia ecalyculata</i> Vell.....                    | 31     |

|   |     |
|---|-----|
| 4.1.3 <i>Lamanonia ternata</i> Vell.....                | 39  |
| 4.1.4 <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.....      | 49  |
| 4.1.5 <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.....     | 57  |
| 4.1.6 <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.....  | 65  |
| 4.1.7 <i>Rollinia sericea</i> .....                     | 74  |
| 4.1.8 <i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin et Barn..... | 83  |
| 4.1.9 <i>Syzygium jambolanum</i> DC.....                | 91  |
| 4.1.10 <i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.....            | 99  |
| 4.2 Chaves dicotômicas.....                             | 107 |
| 4.2.1 Chave para frutos.....                            | 107 |
| 4.2.2 Chave para sementes.....                          | 108 |
| 4.2.3 Chave para plântulas.....                         | 109 |
| 4.2.4 Chave para mudas.....                             | 110 |
| 5 CONCLUSÕES.....                                       | 111 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                         | 114 |
| ANEXOS.....   | 119 |

## LISTA DE TABELAS

| <b>Tabela</b> |   | <b>Página</b> |
|---------------|---|---------------|
| 1             | Relação das espécies selecionadas.....  | 17            |
| 2             | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth. ....        | 24            |
| 3             | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth. ....      | 25            |
| 4             | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Cordia ecalyculata</i> Vell.....              | 32            |
| 5             | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos pirênios de <i>Cordia ecalyculata</i> Vell.....            | 32            |
| 6             | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Lamanonia temata</i> Vell.....                | 39            |
| 7             | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Lamanonia temata</i> Vell.....              | 41            |
| 8             | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.....     | 50            |
| 9             | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos pirênios de <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.....   | 50            |
| 10            | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.....    | 57            |
| 11            | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.....  | 58            |
| 12            | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr..... | 65            |



|    |   |     |
|----|---|-----|
| 13 | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.....   | 67  |
| 14 | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Rollinia sericea</i> .....                        | 74  |
| 15 | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Rollinia sericea</i> .....                      | 75  |
| 16 | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin. et Barn.....   | 83  |
| 17 | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin. et Barn..... | 84  |
| 18 | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Syzygium jambolanum</i> DC.....                   | 91  |
| 19 | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de <i>Syzygium jambolanum</i> DC.....                 | 92  |
| 20 | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de <i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.....                | 100 |
| 21 | Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos pirênios de <i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.....              | 100 |

## LISTA DE FIGURAS

| Figuras       |  | Páginas       |
|---------------|--|---------------|
| I - III       | <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.....           | 25, 28, 30    |
| IV - V        | <i>Cordia ecalyculata</i> Vell. ....               | 35, 38        |
| VI - VIII     | <i>Lamanonia ternata</i> Vell.....                 | 43, 45, 48    |
| IX - XI       | <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.....       | 51, 53, 56    |
| XII - XIV     | <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.....      | 59, 61, 64    |
| XV - XVI      | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.....   | 69, 73        |
| XVII - XIX    | <i>Rollinia sericea</i> .....                      | 76, 78, 82    |
| XX - XXII     | <i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin. et Barn..... | 85, 90        |
| XXIII - XXV   | <i>Syzygium jambolanum</i> DC.....                 | 93, 95, 98    |
| XXVI - XXVIII | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.....              | 101, 104, 106 |

## RESUMO

AMORIM, Isaac Lucena de. **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras - MG.** Lavras, UFLA, 1996. 127p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal) .

Este trabalho descreve morfológicamente o fruto, a semente, a germinação, a plântula e a muda de dez espécies florestais na região de Lavras-MG (*Bowdichia virgilioides* Kunth; *Cordia ecalyculata* Vell.; *Lamanonia ternata* Vell.; *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.; *Peltophorum dubium* (Spring.) Taub.; *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.; *Rollinia sericea*; *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.; *Syzygium jambolanum* DC.; *Trema micrantha* (L.) Blum.), obtidas de sementes. Nos frutos e sementes foram observadas características como: cor, textura, consistência, pilosidade, dimensões, forma, e caracteres eventuais, além dos elementos internos constituintes. Nas plântulas e mudas foram descritos: raiz, colo, hipocótilo, epicótilo, folhas, cotilédones, caracteres eventuais e gema apical. A partir das características observadas construiu-se chaves dicotômicas para a identificação dos frutos, sementes, plântulas e mudas. A descrição morfológica de frutos e sementes, aliada às observações das plântulas e mudas permite uma identificação segura dessas espécies no campo, que são de suma importância para trabalhos de regeneração natural.

---

\* Orientador: Prof. Dr. Antonio Claudio Davide. Membros da banca: Maria Madalena F. Chaves e Manoel L. Gavilanes.

## ABSTRACT

### MORPHOLOGY OF FRUIT, SEED, GERMINATION PATTERN, SEEDLING AND YOUNG PLANT OF FOREST SPECIES FROM LAVRAS REGION, MINAS GERAIS, BRAZIL.

This study presents a morphological descriptions of fruits and seeds as well as the germination pattern and seedlings and young plants characteristics of forest species from Lavras region, Minas gerais, Brazil, obtained by seed. This species were *Bowdichia virgilioides* Kunth; *Cordia ecalyculata* Vell.; *Lamanonia ternata* Vell.; *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.; *Peltophorum dubium* (Spring.) Taub.; *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.; *Rollinia sericea*; *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.; *Syzygium jambolanum* DC.; *Trema micrantha* (L.) Blum.. The following characteristics were observed on seeds and fruits: color, texture, consistence, presence of hairs, dimentions, forms and eventual characters besides the internal elements constituent. About seedlings and young plants were described roots, collets, hypocotyl, epicotyl, leaves, cotyledons, eventual characters and apical bud. The colleted observations were used to built dichotomic keys for fruits, seeds, seedlings and young plants identification. It was concluded that a morphological descriptions of fruits and seeds together with seedlings and young plants observed characteristics allow positive identification of species in field conditions. This type of identification is very important for natural regeneration projects.

## **1 INTRODUÇÃO**

As florestas brasileiras constituem um ecossistema muito complexo, com uma composição florística extremamente heterogênea, apresentando desde imensas árvores até vegetais de pequeno porte. Mais particularmente no sul de Minas Gerais, estas florestas ocorrem, atualmente, na forma de fragmentos esparsos; em raras exceções, encontram-se bastante perturbadas e empobrecidas, constituindo-se um recurso cada vez mais escasso e em alarmante processo de empobrecimento genético, agravado, principalmente, pela falta de técnicas silviculturais, apropriadas ao manejo sustentado das florestas nativas remanescentes (Chaves, 1994).

Nesse sentido, Kuniyoshi (1983), enfatiza a necessidade de se dispor do maior número possível de dados e informações sobre o ciclo biológico das espécies, na tentativa de compreender os mecanismos naturais existentes no ecossistema florestal: como renovam seus recursos e como as espécies se comportam nos diferentes estádios de desenvolvimento, o que torna imprescindível, conhecimentos básicos sobre a identificação das espécies, germinação, regeneração e comportamento em plantios homogêneos.

Para muitos autores, a grande dificuldade em se estudar a estrutura, a fenologia e o comportamento de uma espécie, dentro de uma comunidade, é a sua identificação. Na busca dessa identificação, Roderjan (1983) e Pinheiro (1986), mencionam três caminhos: o primeiro é a taxonomia botânica, que utiliza, de preferência, órgãos reprodutivos das plantas (flores e frutos), desenvolvendo a identificação em laboratório e, quase sempre, apoiada em um herbário; o segundo é a anatomia da madeira, que faz uso dos elementos constitutivos do lenho; o terceiro é a dendrologia, que se baseia nas características macroscópicas dos órgãos vegetativos,

tais como forma e posição das folhas, aspectos da casca e do fuste, certos odores e sabores, acúleos e espinhos, acrescidas de informações sobre usos comuns e/ou industriais da madeira, aspectos ecológicos e fenológicos.

A identificação de plantas, no estágio juvenil, é tarefa árdua que dificilmente é completada, isto porque os caracteres morfológicos externos de uma planta, nos estádios iniciais de desenvolvimento, podem ser diferentes daqueles observados no indivíduo adulto, além de plântulas de espécies e gêneros afins, que, normalmente, apresentam semelhanças morfológicas externas e tornam a identificação das espécies imprecisa e às vezes até impossível (Pinheiro, 1986).

Segundo Finger (1977) e Kuniyoshi (1983), nos estudos de sucessão, onde a regeneração natural é importante para o conhecimento dos fatores responsáveis por competições intra e interespecífica na comunidade vegetal, a identidade no estágio juvenil é básica e imprescindível, uma vez que estas, representam o período crítico do ciclo de vida das espécies e constituem o potencial para a perpetuação e o estabelecimento dessas espécies na comunidade. Também, tem grande importância nos trabalhos de tecnologia de sementes, como testes diretos e indiretos para avaliação da viabilidade e vigor.

Assim sendo, este trabalho objetiva:

- a) Descrever e ilustrar os caracteres morfológicos internos e externos dos frutos e sementes;
- b) Obter informações sobre as características germinativas de cada espécie;
- c) Fornecer descrições da morfologia externa das plântulas e mudas, ilustrando-se os principais caracteres dendrológicos do desenvolvimento da plântula;
- e) Elaborar chaves dicotômicas para frutos, sementes, plântulas e mudas.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Para os taxonomistas, as diferenças entre plantas, assim como as mudanças que possam ter em comum, são susceptíveis de avaliação em larga escala pelos caracteres morfológicos. Estes caracteres manifestam-se por componentes estruturais das plantas. Assim, o valor dos caracteres morfológicos aprecia-se pela sua constância, de modo que, quanto maior a constância, maior a confiança que neles se pode depositar (Lawrence, 1973).

A morfologia das plantas, desde muito tempo, constitui-se numa ferramenta importante nos estudos científicos. Por exemplo, Charles Darwin, no período de 1809 a 1882, dela utilizou-se por considerá-la uma das formas mais concretas e confiáveis para entender e elucidar a atuação da Seleção Natural. Para isto, fez inúmeras observações morfológicas externas e internas dos vegetais, de onde tirou conclusões importantes baseadas no tamanho, disposição, forma, cor e posição dos elementos estruturais das plantas. Já Duke (1969), estudando plântulas de espécies arbóreas tropicais, apresenta uma visão sistemática e introduz termos e conceitos importantes no estudo morfológico.

Atualmente, a morfologia de plantas, conforme enfatiza Oliveira (1993), tem merecido atenção quer seja como parte de estudos morfo-anatômicos, objetivando ampliar o conhecimento sobre determinada espécie ou agrupamento sistemático de plantas, quer visando o reconhecimento e identificação de plântulas de uma certa região, dentro de um enfoque ecológico.

Mais particularmente com relação aos estudos da morfologia dos frutos, sementes, plântulas e mudas, assim como sobre os mecanismos de germinação e

crescimento, observa-se que estes trabalhos, apesar de serem variados e dispersos, fornecem valiosas informações que permitem a identificação de muitas espécies em fases juvenis; o que para muitos autores, segundo Oliveira (1993), é imprescindível quando se pretende compreender o ciclo biológico e a regeneração natural das espécies.

## **2.1 Morfologia de frutos e sementes**

Os estudos de morfologia envolvendo fruto e semente surgiram há muito tempo. Muitos estudiosos consideram Gaertner, 1791, como sendo o pioneiro, por ter fornecido bases para estudos da morfologia em sementes, ao apresentar descrições criteriosas das estruturas externas e internas de sementes de vários gêneros.

Em seus estudos para provar a teoria da seleção natural, Darwin (1859), analisando frutos, observou diferenças na forma, cor e nos outros caracteres das sementes da periferia e das do centro do fruto de muitas espécies. Na oportunidade, fala de um certo estudioso chamado "Tausch", que mencionou que em algumas umbelíferas as sementes externas são "ortospérmicas" e a semente central "coelospérmica", caráter considerado em outras espécies, como de importância sistemática muito grande.

Atualmente, vários estudos relacionados com a morfologia de frutos e sementes tem sido desenvolvidos, muitos deles, de forma parcial e essencialmente limitada à descrição de suas formas mais gerais.

A semente, segundo Kuniyoshi (1983), é ainda o principal meio de perpetuação da maioria das espécies lenhosas, e é produto de uma série de eventos biológicos que começa com a floração e termina com a germinação. A sua identificação, de acordo com Musil (1977), é um campo especializado de botânica que vem sendo desenvolvido há mais de 50 anos, visando a resolver o problema de identificação de lotes de sementes de grandes culturas. Esse autor ressalta, também, a inexistência de tratados organizados para identificação de sementes, como os manuais botânicos para identificação de plantas. Os tratados mais antigos raramente



referem-se à semente; alguns mais recentes trazem ilustrações, mas não fornecem maiores detalhes para identificar uma espécie desconhecida.

Vários autores como, Boelcke (1946), Martin e Barkley (1961), Bravato (1974), Palacios e Bravo (1974), Musil (1977), Beltrati (1978), Barroso (1978) e Groth (1985), usam as características morfológicas externas das sementes por não variarem com as modificações ambientais, podendo, portanto, serem usadas tão seguramente quanto as de uma planta inteira, para chegar a identificação de família, gênero e, possivelmente, espécie. Para Gemtchujnicov e Dzimidas (1972), as variações na estrutura das sementes das angiospermas e sua relativa constância nos grupos afins, permite o uso das características das sementes, na classificação das plantas.

Beltrati (1992), afirma que as características morfológicas externas do tegumento, bem como a sua anatomia, são de grande utilidade na identificação das sementes, pois variam com a espécie considerada, e salienta que a identificação das sementes por meio destas características, é muito importante para a análise de sementes na agricultura. Para Pereira (1988), a partir do conhecimento da estrutura da semente, pode-se obter indicações do seu comportamento que venham auxiliar nos estudos de germinação, no armazenamento e na criação de métodos de cultivo. Segundo Feliciano (1989), a identificação botânica de sementes também se faz necessária em manejo, em conservação da fauna silvestre (estudo de conteúdo estomacal em aves e outros animais), em estudos ecológicos, em paleobotânica e em arqueologia. Além do mais, o conhecimento da estrutura das sementes, da morfologia das plântulas e a origem, na semente, dos tecidos da plântula é, segundo Rodrigues e Araki (1988), essencial para a avaliação da qualidade das sementes florestais.

As morfologias interna e externa das sementes, aliadas às observações das plântulas, permitem fazer a identificação das estruturas, oferecendo subsídios à interpretação correta dos testes de germinação e à realização de trabalhos de pesquisa (Araújo e Matos, 1991), uma vez que, segundo Kuniyoshi (1983), a natureza e espessura dos tegumentos, estrutura da semente, endosperma, cotilédones, estado de desenvolvimento do embrião e faculdade de vida latente são fatores que estão estreitamente relacionados com os fenômenos germinativos .

Algumas diferenças que ocorrem entre as sementes de diferentes espécies são importantes para diferencia-las. Por exemplo, Boelcke (1946), citado por Chaves (1994), afirma que a presença ou a ausência de uma linha fissural no tegumento das sementes, permitem separar as Mimosaceae das Caesalpinaceae. Lima (1985), ao estudar a morfologia dos frutos, das sementes e dos embriões de 15 gêneros da tribo *Mimoseae* Brow (Leguminosae: Mimosoideae), ocorrentes no Brasil, concluiu que o fruto, a semente e o embrião dos gêneros da tribo *Mimoseae* fornecem dados importantes ao estudo sistemático destes taxons.

Baseando-se nas características do tegumento rudimentar e das sementes maduras de cactaceae, Flores (1976), citado por Chaves (1994), conseguiu reconhecer três tribos tradicionais e propôs vários subgrupos dentro de uma das tribos. Entretanto, Oliveira e Pereira (1984), estudando as morfologias dos frutos e das sementes de cinco gêneros de Caesalpinaceae, que possuem como característica comum o fato de apresentarem frutos samariformes, concluíram que as sementes, quer seja pela sua constituição, quer seja pela falta de características marcantes, não se apresentaram como um bom caráter para a identificação.

Segundo Feliciano (1989), algumas espécies têm pouca variação nas sementes, enquanto outras têm muita. A forma e o tamanho das mesmas são muito variáveis, dependendo da espécie e das condições ecológicas durante o desenvolvimento da planta-mãe e durante as fases posteriores ao florescimento. As formas mais comuns são elipsóides, globosas, lenticulares, oblongas, ovóides e reniformes.

A superfície do tegumento, segundo Beltrati (1992), varia de lisa, altamente polida e opaca, a muito rugosa. Pode, também, apresentar cicatrizes marcantes na identificação, como hilo e rafe. Quanto à cor, ~~este autor cita que o~~ tegumento pode ser castanho, negro, cinza, marmorado. Todavia, a coloração marrom e seus vários tons são mais freqüentes (Feliciano, 1989). Cores como o vermelho, verde, amarelo e branco são pouco freqüentes e, quando aparecem, são válidas para identificação (Kozlowski e Gunn, 1972).

Para Martin (1946), a morfologia interna da semente, é tão importante quanto a externa. Este autor, utilizando-se de seções feitas a mão livre, estudou a morfologia interna de sementes de 1287 gêneros, de 155 famílias de angiospermas, baseando no tamanho do embrião, em relação ao endosperma, e nas diferenças de tamanho, de forma e de posição do embrião dentro da semente.

Braga (1960), descreveu várias espécies nativas e cultivadas da região Nordeste, fornecendo características dos frutos e das sementes, sobre as quais referiu-se à forma, ao tamanho, à cor, à presença de asas, a alguns caracteres internos e até à composição química. Gunn (1972), descreveu, sumariamente, características de sementes de 37 famílias importantes no Hemisfério Norte, incluindo morfologia externa e interna de sementes de vários gêneros. Estudos morfológicos de sementes do gênero *Prosopis*, da Argentina, baseando na forma, no hilo e rafe, na linha fissural, nas características do embrião e na presença ou ausência de albume, com elaboração de chaves de identificação, foram realizadas por Palacios e Bravo (1974), que em trabalho posterior, 1975, estudaram espécies de *Prosopis* norte-americanas e neotropicais, usando os mesmos parâmetros.

Barroso (1978), analisou e descreveu as estruturas morfológicas externas e internas das sementes de várias famílias de Dicotiledôneas e Monocotiledôneas, definindo tipos de reserva do endosperma e classificando os embriões de acordo com as formas que ocupam no interior da semente. Ichaso (1980), identificou 35 gêneros de Scrophulariaceae do Brasil a partir das características morfológicas das sementes, as quais definiu-as como de forte caráter sistemático, tornando possível a diferenciação, não só dos gêneros, mas também, de algumas espécies, servindo, ainda, para a separação entre duas famílias, segundo o autor, muito próximas das Scrophulariaceae: Solanaceae e Acanthaceae.

Sousa e Lima (1982), caracterizaram sementes de 16 espécies florestais nativas e informaram a percentagem de germinação e o peso de mil sementes da região semi-árida nordestina. Na mesma região, Duarte (1978), analisou sementes de seis espécies, fornecendo dados de germinação e alternativas para uso destas em reflorestamento. Espécies dessa região foram incluídas no Manual de Dendrologia de

Rizzini (1981), que relacionou espécies arbóreas euxilóforas do Brasil, apresentando descrições da planta adulta, dos frutos e das sementes. Para algumas espécies, há observações sobre a planta na fase juvenil. Já Davide, Faria e Botelho (1995), caracterizaram sementes de várias espécies florestais do sul de Minas Gerais, dando informações, tais como, tipo de fruto, época de colheita de sementes, método de beneficiamento, número de sementes por quilo, tratamento pré-germinativo e taxa de germinação.

Mais recentemente, Carvalho (1994), ao publicar uma importante obra sobre a flora brasileira, descreve de forma geral, frutos e sementes de cem espécies nativas.

## **2.2 Morfologia de plântulas e mudas**

Nos estudos que envolvem a necessidade de conhecimento da regeneração natural, a identificação da planta no estágio juvenil torna-se imprescindível. Sales (1987), enfatiza que a identificação das plantas neste estágio juvenil conduz a três direções principais: primeiro, para a contribuição de um melhor entendimento da biologia da espécie; segundo, levando a uma ampliação dos estudos taxonômicos das espécies e, por último, fundamentando trabalhos de levantamento ecológico nos aspectos de regeneração por semente em condições naturais, e na ocupação e estabelecimento ambiental por qualquer espécie.

De acordo com Pereira (1988), a observação do desenvolvimento da plântula permite diferenciar grupos taxonômicos muito semelhantes entre si, assim como, auxiliar estudos de regeneração. Segundo a autora, para a moderna sistemática, que se baseia, entre outros aspectos, no maior número de caracteres para comparação, o estudo morfológico da plântula constitui mais um elemento de identificação, mesmo existindo limitação de dados referentes a alguns taxons, conforme enfatiza Oliveira (1993).

Segundo Feliciano (1989), vários são os trabalhos de identificação de plântulas e mudas, de diversas espécies e famílias, especialmente na literatura estrangeira. No Brasil, apesar desses estudos estarem cada vez mais freqüentes,

ainda está restrito a poucas espécies. Para Oliveira (1993), as plântulas não têm sido intensa e extensivamente utilizadas na Sistemática Botânica, talvez pela limitação de dados referentes a alguns taxa, talvez pela falta de tradição e inovação desde que só os caracteres da planta adulta são de uso freqüente.

Rizzini (1965), estudou a regeneração da vegetação do cerrado, analisando a influência de fatores climáticos e edáficos sobre a germinação e sobre o desenvolvimento de plantas jovens. Duke (1965), citado por Feliciano (1989), observando o comportamento dos cotilédones, após a germinação, e as características das primeiras folhas, descreveu e elaborou chaves de identificação de plântulas e de mudas das principais espécies florestais de Porto Rico. Propôs, também, o uso dos termos fanerocotilar e criptocotilar, para plantas, designando, respectivamente, cotilédones libertados durante a germinação e cotilédones que permanecem no interior da testa após a germinação.

Finger (1977), descreveu e identificou mudas de regeneração natural de 50 espécies florestais nativas, na microrregião de Viçosa-MG, utilizando principalmente, características de folhas, de caule, de gemas, de exsudação e de odores. Para identificação, estabeleceu correlações de características morfológicas dessas com a planta adulta. Neste mesmo ano Barreiros (1977), visando definir a forma arquitetônica de *Cedrela*, acompanhou o desenvolvimento de *C. odorata*, *C. angustifolia* e *C. fissilis* em três fases; adulta, jovem e plântula, sendo esta última fase acompanhada apenas nas duas primeiras espécies. Dando continuidade a este estudo, Barreiros (1978), apresenta novas informações morfológicas sobre estas espécies. Cita que a presença marcante de folíolos agudos em *C. angustifolia*, de obtusos em *C. odorata* e da cespiosidade e densa pilosidade em *C. fistula*, são, a priori, características distintivas destas espécies. Entretanto, o autor ressalta que esses atributos se alternam entre essas espécies, dificultando, às vezes, a identificação. Pinheiro (1986), também estudou Meliáceas, nas quais descreveu a morfologia externa de mudas e correlacionou-a com as características da planta adulta. Descreveu, também, frutos e sementes, com base em caracteres externos e internos, elaborando chaves de identificação.

Estudando 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária, Kuniyoshi (1983), descreveu tipo de fruto, características internas e externas das sementes, dados de germinação e seu acompanhamento e fase de plântula. Apresentou ilustrações para cada etapa e espécie, elaborando, também, chaves dicotômicas para sementes e plântulas. Dando continuidade a este trabalho, Roderjan (1983), apresentou descrição e ilustração de caracteres detalhados de 24 espécies arbóreas, em dois estádios juvenis: plântula e muda. Com base nas descrições, elaborou chaves dicotômicas para os dois estádios de desenvolvimento. Estudos semelhantes foram feitos por Feliciano (1989), para dez espécies arbóreas da caatinga e por Chaves (1994), para dez espécies arbóreas pioneiras na microrregião de Viçosa-MG.

Lima (1989/1990), estudou caracteres morfológicos dos frutos, sementes e plântulas de 16 gêneros da tribo Dalbergieae Bronn ex DC e observou, entre outras coisas, que as plântulas dos gêneros desta tribo possuem uma grande flexibilidade ecológica e o habitat tem uma significativa influência sobre os tipos morfológicos, o que, segundo o autor, advém da exigência de estratégias especiais para a sobrevivência das plântulas em cada tipo distinto de habitat.

O estudo da estrutura de sementes e plântulas é necessário para diversos fins como: em análises de laboratório, na identificação e diferenciação de espécies e grupos, no reconhecimento da planta no campo, na taxonomia e silvicultura, havendo necessidade de estímulos a esses estudos básicos.

## **2.3 Espécies estudadas**

### **2.3.1- *Bowdichia virgilioides* Kunth.**

A *Bowdichia virgilioides* Kunth., vulgarmente conhecida por sucupira-preta, sucupira-do-cerrado, sucupira-açu, cutiúba, sucupira-branca, sucupira-do-campo, sucupira-amarela, sucupira-da-praia, sebecira, paricarana, acari-açu, etc, é uma espécie pertencente à família Fabaceae, pioneira, adaptada a terrenos secos e pobres, de ocorrência no N, CO e SE do Brasil (Lorenzi, 1992). De acordo com este autor, é uma árvore que apresenta uma madeira pesada (densidade 0,91g/cm<sup>3</sup>),

fibrosa, bastante decorativa e de longa durabilidade natural, que pode ser empregada para acabamentos internos, como assoalhos, lambrís, molduras, painéis e portas; extremamente ornamental quando em flor, pode ser empregada com sucesso no paisagismo em geral, e particularmente na arborização de ruas estreitas. Segundo Pio Corrêa (1984), o óleo da semente é utilizado como anti-reumático, enquanto que dos tubérculos que se formam nas raízes das árvores novas extrai-se um alcalóide, a "sucupirina", que tem ação depurativa.

### 2.3.2- *Cordia ecalyculata* Vell.

A *Cordia ecalyculata* Vell. (*Cordia digynia* Vell.; *C. salicifolia* Cham.; *C. leptocaula* Fresen.; *C. coffeoides* Warm.; *C. glaziovii* Taub.) , vulgarmente conhecida como claraíba, café-de-bugre, louro-salgueiro, louro-mole, é uma espécie pertencente à família Boraginaceae, ocorrente do nordeste ao sul do país nas florestas semidecíduas e de galeria (Lorenzi, 1992). Segundo este autor, constitui-se numa espécie de importância ecológica, ornamental e econômica, uma vez sua madeira, moderadamente pesada, macia, compacta, de baixa durabilidade quando exposta, pode ser empregada para uso internos, para confecção de caixas leves, palitos de fósforos e brinquedos.; seus frutos suculentos servem de alimento para algumas espécies da fauna, tornando a árvore propícia para utilização em plantios mistos, destinados à recomposição de matas ciliares em áreas degradadas e de preservação permanente.

### 2.3.3- *Lamanonia ternata* Vell.

A *Lamanonia ternata* Vell. (*Lamanonia speciosa*(Camb.) L.B. Smith.; *L. tomentosa* Kunt.; *Belangera tomentosa* Camb.; *B. speciosa* Camb.; *Polystemon triphyllus* Don.), conhecida vulgarmente como cangalheira(o), guaraperê, salgueiro-do-mato, guaperê, açoita-cavalos (Lorenzi, 1992), cajacatinga, canga-de-bicho, carne-de-vaca, carvalho, cedro-do-campo, maria-preta, sacopeba e sacopema (Carvalho, 1994), é uma espécie pertencente à família Cunoniaceae, de ocorrência, principalmente no Sudeste e Sul do Brasil (Lorenzi, 1992). Segundo este autor, é uma espécie de grande valor econômico e ecológico; sua madeira, moderadamente pesada, macia, fácil de trabalhar e moderadamente durável sob condições externas,

pode ser empregada em marcenaria, obras internas, carpintaria, fabricação de canoas, armações de selins, chicotes, etc. Carvalho (1994), acrescenta ainda que sua lenha é de boa qualidade e pode ser utilizada na produção de papel e celulose, tendo ainda os princípios taníferos da casca empregado em trabalhos rudimentares de curtição. Como planta ornamental, pode ser usada com sucesso no paisagismo em geral; suas flores melíferas, exercem importante função ecológica. Por produzir grande quantidade de sementes facilmente disseminadas pelo vento, constitui-se numa espécie de grande potencial de utilização em programas de recuperação de áreas degradadas e recomposição de matas ciliares (Lorenzi, 1992),

#### 2.3.4- *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.

A *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. (*Lithraea aroeirinha* March.; *Schinus leucocarpus* Mart.; *Schinus molleoides* Vell.), denominada vulgarmente de aroeira-branca, aroeira-brava, aroeirinha, aroeira-do-brejo, aroeira-da-capoeira, bugreiro (Lorenzi, 1992), é uma espécie pertencente à família Anacardiaceae, pioneira, nativa das regiões SE, CO e S do Brasil (Davide, Faria e Botelho, 1995). É uma espécie de grande valor econômico e ecológico. Sua madeira pesada, dura, compacta, pouco elástica, fácil de rachar e de longa durabilidade, é útil na construção civil, marcenaria, obras de torno, lenha e carvão; os frutos encerram um óleo essencial, a casca é tanífera e tintorial, as sementes são susceptíveis das mesmas aplicações da terebintina; as folhas são aromáticas e medicinais e as flores são melíferas (Lorenzi, 1992).

#### 2.3.5- *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub.

O *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub. (*Peltophorum vogelianum* Benth; *Caesalpinia dubia* Spreng.), conhecido vulgarmente por canafistula, farinha-seca, faveira, sobrasil, tamboril-bravo, guarucaia, ibirá-puitá (Lorenzi, 1992), cabelo-de-negro, cambuí, camurça, favinha, madeira-nova, (Carvalho, 1994), angico-amarelo, angico-cangalha, etc, é uma espécie pertencente à família Caesalpiniaceae, clímax exigente de luz, nativa, ocorrente nas regiões NE, SE, CO e S do Brasil (Davide, Faria e Botelho, 1995). É uma árvore cuja madeira, moderadamente pesada (densidade 0,69 g/cm<sup>3</sup>), rija, sujeita a empenamentos durante a secagem e de longa durabilidade



quando em lugares secos, é empregada na construção civil, marcenaria, tanoaria, dormentes, serviços de tornos, etc; além disso, é muito ornamental quando em florescimento, sendo empregada com sucesso nos programas de paisagismo (Lorenzi, 1992). Como planta rústica e de rápido crescimento, é indicada para a composição de florestas mistas nos programas de recuperação de áreas degradadas e recomposição de matas ciliares e de áreas de preservação permanente, em terrenos não sujeitos a inundação (Carvalho, 1994).

### 2.3.6- *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.

A *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. (*Acacia gonoacantha* Mart.; *Piptadenia communis* Benth. *Pityrocarpa gonoacantha* (Mart) Brenan.), conhecida vulgarmente por jacaré, pau-jacaré, angico-branco, monjoleiro, monjolo, icarapé, casco de jacaré, (Lorenzi, 1992), é uma espécie pertencente à família Mimosaceae, pioneira, ocorrente principalmente nas regiões sudeste, sul e centro-oeste do Brasil (Davide, Faria e Botelho, 1995). No NE ocorre no sul do estado da Bahia e Chapada Diamantina (Carvalho, 1994). Tem grande valor econômico e ecológico. Sua madeira, moderadamente pesada (densidade de 0,75 g/cm<sup>3</sup>), serrada, presta-se para acabamentos internos, armação de móveis, miolo de portas, painéis, confecção de brinquedos e embalagens, sendo ainda uma das melhores madeiras para lenha e carvão (Lorenzi, 1992). Carvalho (1994), salienta ainda ser esta espécie adequada para celulose e papel; suas flores são de grande valor melífero e os ramos novos constituem-se numa boa forragem. Como planta pioneira de rápido crescimento, tem sido tradicionalmente utilizada em programas de recomposição de matas ciliares e recuperação de áreas degradadas, em solos não sujeitos a inundação (Carvalho, 1994).

### 2.3.7- *Rollinia sericea*

A *Rollinia sericea*, conhecida vulgarmente por araticum-mirim, é uma espécie pertencente à família Annonaceae, clímax exigente de luz, nativa do sudeste e centro-oeste do Brasil (Davide, Faria e Botelho 1995). Devido ser uma espécie pouco estudada, praticamente nenhum trabalho a mais foi encontrado a seu respeito. No entanto, segundo pudemos observar em algumas árvores, esta espécie tem grande

importância ecológica, uma vez seus frutos carnosos são bastante procurados pela fauna. constituindo-se, portanto, numa espécie apta para programas de recomposição de matas ciliares e recuperação de áreas degradadas.

### 2.3.8- *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.

A *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn. (*Cassia multijuga* L.C. Rich.), conhecida vulgarmente por pau-cigarra, caquera, aleluia, canafistula (Lorenzi, 1992), angico-branco, acácia, amarelinho(a), chuva-de-ouro, pau-fava, piuna (Carvalho, 1994) e cassia-verrugosa, é uma Caesalpiniaceae, clímax exigente de luz, ocorrente nas regiões sudeste, sul e nordeste do Brasil (Davide, Faria e Botelho, 1995) e no Distrito Federal (Carvalho, 1994). É uma árvore extremamente ornamental, principalmente durante seu longo período de florescimento, largamente empregada na arborização de ruas, parques e jardins; sua madeira leve, mole, de baixa durabilidade quando exposta às intempéries, pode ser empregada para caixotaria leve, confecção de brinquedos e para lenha e carvão (Lorenzi, 1992). Ecologicamente exerce um importante papel, uma vez que, Segundo Carvalho (1994), é uma espécie muito procurada por tatus, que fazem buracos na base do seu tronco, procurando as ninfas das cigarras que ficam escondidas no solo, para se alimentarem. Portanto é, sem dúvida, uma espécie nativa de grande importância, que necessita de maiores estudos, principalmente para que possa ser corretamente utilizada em reflorestamentos mistos para recuperação de áreas degradadas e recomposição de matas ciliares e de preservação permanente. Carvalho (1994), já cita sua utilização em recuperação de áreas mineradas no estado de Minas Gerais e na Serra do Mar, salientando o papel que exerce no controle de gramíneas invasoras, por apresentar uma boa deposição de folheto.

### 2.3.9- *Syzygium jambolanum* DC.

*Syzygium jambolanum* DC. (*Calyptantes caryophyllaefolia* DC; *C. jambolana* Willd; *Eugenia glomerata* Sieb; *E. moorei* Miill; *E. Jambolana* Lam.; *Jambolifera pedunculata* Hoult; *Syzygium caryophyllifolium* DC), é uma espécie pertencente à família Myrtaceae, exótica, mas de ampla dispersão por todo o Brasil, recebendo as mais variadas denominações vulgares, tais como: jambolão, jalão,

jamelão, oliveira, oliveira-preta, azeitona-preta. Pio Corrêa (1984), a descreve como sendo uma árvore de grande porte; folhas opostas, glabras, cálice com limbo quase inteiro ou lobado; pétalas 4-5 arredondadas, em forma de capuz; estames indefinidos, livres; ovário bilocular, com poucos óvulos nos lóculos; fruto baga unilocular, roxo escuro. Esta espécie tem um valor social e ecológico muito grande, uma vez que os seus frutos são comestíveis, agradáveis ao paladar, tornando-se um importante complemento alimentar para as famílias carentes, principalmente da zona rural, e bastante procurada pela avifauna; segundo Pio Corrêa (1984), o pó das suas sementes é empregado como antidiabético, enquanto que a cinza da casca, misturado com óleo, é usada, no Baluchistão, para curar queimaduras; a madeira, cuja densidade é de  $0,688 \text{ g/cm}^3$ , é boa para remos e obras internas.

### 2.3.10- *Trema micrantha* (L.) Blum.

A *Trema micrantha* (L.) Blum. (*Celtis canescen* H.B.K.; *C. micrantha* Sw.; *C. schiedeana* Schl.; *Rhamnus micrantha* L.; *Spondia mollis* (Humb et Bonpl ex wills) Desc.), conhecida vulgarmente por, pau-pólvora, crindiúva, periquiteiro, orindeúva, coatidiba, orinduiba, orindiba, gurindiba, taleira, motamba, trema e candiúva, é uma espécie pertencente à família Ulmaceae, pioneira, encontrada em todo o Brasil. (Lorenzi, 1992), É uma árvore de grande valor ecológico, uma vez que seus pequenos frutos são bastante preferidos pela avifauna, principalmente pelas maritacas (psitacídeos). Economicamente, apresenta uma madeira, segundo Lorenzi (1992), leve, macia ao corte, fraca de baixa resistência ao apodrecimento, mas que pode ser aproveitada localmente para tabuado em geral, fabricação de pólvora e para lenha e carvão. Carvalho (1994), salienta ainda a utilização das fibras, resina e vime; uso medicinal, apícola e forrageiro. Devido ser uma espécie pioneira, de rápido crescimento e grande versatilidade ecológica, pode ser utilizada em programas de reflorestamento (Ferreira, Gomes e Losada, 1976), recuperação de áreas erodidas e de mineração, recomposição de matas ciliares e de áreas de preservação permanente não sujeitas a inundações e na estabilização de dunas (Carvalho, 1994). Alguns estudos silviculturais e ecológicos utilizando a *Trema micrantha* já tem sido desenvolvidos, como por exemplo os trabalhos de Penna Ribeiro e Reis Luz (1973) e Ferreira, Gomes e Losada (1976).

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho foi desenvolvido em condições de laboratório e de viveiro. Foram colhidos frutos de 10 espécies arbóreas comuns na região de Lavras, de matrizes utilizadas pelo Laboratório de Sementes do Departamento de Ciências Florestais (LSF), da Universidade Federal de Lavras (UFLA), para colheita de sementes.

#### **3.1 A região de Lavras**

Lavras localiza-se no sul do estado de Minas Gerais, a 900 metros de altitude, com latitude de 21° 14' e longitude de 45° 0' W (Carvalho Jr., 1987). Apresenta clima do tipo CWb segundo a classificação climatológica de Koepen. A temperatura média anual é de 19,4° C, com a média da máxima de 26,1° C e média da mínima de 14,8° C; a precipitação média anual é de 1.529,7 mm (MARA, 1992).

#### **3.2 Escolha das espécies**

As espécies estudadas foram escolhidas em função da sua grande ocorrência na região de Lavras, da importância social e ecológica, da disponibilidade de sementes e da ausência de estudos, neste sentido, sobre cada uma. Deu-se preferência às espécies de sucessão inicial, em função da importância que representam no processo de regeneração da cobertura vegetal e que, aliado ao grande valor econômico e paisagístico, as tornam bastante promissoras em programas de recuperação de áreas degradadas, recomposição de matas ciliares e em áreas de preservação permanente. Na tabela 1 são apresentadas as espécies com seus respectivos nomes científicos, família a que pertencem e nomes vulgares mais

conhecidos. O jabolão (*Syzygium jambolanum* DC.) foi a única espécie não nativa estudada e que foi escolhida devido existir em grande quantidade na região.

Tabela 1- Relação das espécies selecionadas.

| <i>Nome científico</i>                        | <i>Família</i> | <i>Nomes vulgares</i>            |
|---|----------------|----------------------------------|
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.          | Papilionaceae  | sucupira-do-campo.               |
| <i>Cordia ecalyculata</i> Vell.               | Boraginaceae   | café-de-bugre, louro-mole.       |
| <i>Lamanonia temata</i> Vell.                 | Cunoniaceae    | açoita-cavalo, guaperê.          |
| <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.      | Anacardiaceae  | aroeira-branca, aroeirinha       |
| <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.     | Caesalpinaceae | angico-amarelo, angico-cangalha. |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.  | Mimosaceae     | pau-jacaré, jacarezeiro.         |
| <i>Rollinia sericea</i> .                     | Annonaceae     | araticum-do-mato, cortiça        |
| <i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin et Barn. | Caesalpinaceae | cassia verrugosa, pau-cigarra.   |
| <i>Syzygium jambolanum</i> DC.                | Myrtaceae      | jabolão, oliveira-preta.         |
| <i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.             | Ulmaceae       | crindiúva, pau-de-pólvora        |

### 3.3 Colheita e beneficiamento

Os frutos foram colhidos de 5 matrizes, distante entre si, no mínimo 100 metros, manualmente e com auxílio de um podão. Estes foram colocados em sacos plásticos, previamente etiquetados e conduzidos ao LSF, do Departamento de Ciências Florestais da UFLA, para beneficiamento. Cada matriz foi devidamente marcada com placas de zinco, tamanho de 2,5 x 5,0 cm, com numeração impressa em alto relevo.

No LSF, as cinco amostras colhidas de cada matriz foram misturadas para compor uma única amostra composta. Desta, uma sub-amostra constituída de 100 frutos foi tomada, aleatoriamente, para descrição morfológica. O restante foi beneficiado manualmente por maceração, debulhamento ou atrito mecânico para retirada das sementes, conforme é mostrado no Anexo 1. As sementes sadias, livres de injúrias, doenças e impurezas, foram colocadas para secar à sombra, quando necessário, sendo em seguida, acondicionadas em sacos plásticos previamente

etiquetados, e armazenadas na câmara fria do LSF, a uma temperatura de 10°C e umidade relativa do ar de 60%, até a instalação dos testes subsequentes.

### **3.4 Caracterização morfológica dos frutos**

Foram utilizados 100 frutos, os quais apresentavam-se sadios, inteiros, sem deformação e maduros. Apenas em *Trema micrantha* alguns frutos apresentavam-se em estágio final de maturação.

Utilizando-se régua milimétrica e paquímetro (1/10mm) do tipo Weysberf, com precisão de 0,05mm, foram tomadas as medidas de comprimento, largura e espessura nos frutos achatados lateralmente, assim como, comprimento e diâmetro naqueles lateralmente cilíndricos, anotando-se medidas máximas e mínimas. Considerou-se comprimento, a distância entre a base e o ápice do fruto; a largura, o lado mais largo; a espessura, o lado mais estreito. Com o auxílio de um microscópio estereoscópico binocular foram observados detalhes externos e internos do pericarpo, referentes à textura, consistência, pilosidade, brilho, forma, número de sementes por fruto, deiscência e caracteres eventuais.

A metodologia e a terminologia empregada, assim como os parâmetros observados para as descrições, seguiram com base nos trabalhos de Bravato (1974), Kuniyoski (1983), Vidal e Vidal (1984), Oliveira e Pereira (1984), Lima (1985) e Lima (1989/1990).

### **3.5 Caracterização morfológica das sementes**

As sementes utilizadas atendiam às seguintes características: isentas de atrofiamentos, injúrias, ataque de insetos e livres de impurezas.

Foram tomadas, aleatoriamente, 100 sementes para medições de comprimento, largura e espessura, anotando-se as medidas máximas e mínimas. Estas medições foram feitas com régua milimetrada e paquímetro (1/10mm) do tipo Weysberf. Em *C. ecalyculata*, *L. molleoides* e *T. micrantha*, não foram tomadas as dimensões das sementes propriamente dita, e sim, dos propágulos — os pirênios.

As características internas e externas foram observadas, em maiores detalhes, com ajuda do microscópio estereoscópico binocular ou lupa. Foram feitos cortes transversais e longitudinais com lâminas de aço para observação da consistência e do tamanho do endosperma em relação ao embrião, bem como a sua posição no interior da semente. No estudo da estrutura interna das sementes, aquelas que apresentaram tegumento(s) duro(s), foram submetidas a fervura para o amolecimento e a reidratação. O tempo de fervura das sementes foi de 3 minutos, com exceção das sementes de *R. sericea*, que foram fervidas por 45 minutos e de *C. ecalyculata*, que não foram submetidas à fervura.

Os parâmetros morfológicos analisados foram:

a) externos: dimensões (comprimento, largura e espessura, expressos em cm); envoltórios (tegumentos: tegmen e testa); cor; textura, consistência; forma; posição do hilo ou da micrópila e outros caracteres eventuais.

b) internos: presença ou ausência de endosperma, e no embrião (cotilédone, eixo hipocótilo-radícula e plúmula), foram analisados o tipo, a forma, cor, posição em relação à semente e dimensões.

A metodologia e a terminologia empregada, assim como os parâmetros observados para as descrições, seguiram com base nos trabalhos de Barroso (1978), Ferri (1981), Kuniyoski (1983), Vidal e Vidal (1984), Rodrigues e Araki (1988), Feliciano (1989), Beltrati (1992), Aguiar, Piña-Rodrigues ; Figliolia (1993) e Chaves (1994).

### **3.6 Morfologia da germinação, plântulas e mudas**

Foram consideradas três fases para descrição e acompanhamento do desenvolvimento das plântulas, baseado na metodologia utilizada por Feliciano (1989), acrescentando-se algumas modificações para atender às peculiaridades inerentes a cada espécie, quais sejam:

a) Primeira fase - para descrição das características de germinação, compreendeu o período desde o entumescimento da semente até a emissão dos

cotilédones, porém sem os protófilos formados, naquelas de germinação epígea fanerocotiledonar, ou até o início da formação do primeiro protófilo, naquelas hipógeas ou epígeas criptocotiledonares.

b) Segunda fase - designada plântula, iniciou-se quando o primeiro protófilo apresentou-se totalmente formado;

c) Terceira fase - ou fase de muda, iniciou-se com o aparecimento do pronomófilo, ou ainda quando a planta adquiriu diâmetro de colo de 3mm ou altura de 30 cm.

Cada fase foi acompanhada detalhadamente, verificando todos os caracteres morfológicos possíveis, além de características de crescimento, possivelmente diferenciativos e úteis na identificação e na elaboração das chaves dicotômicas.

### 3.6.1 Germinação:

Os testes de germinação foram realizados em germinador tipo Mangelsdorf com temperatura de  $\pm 25^{\circ}$  C. As sementes, após quebra de dormência, foram acondicionadas em placas de petri, contendo como substrato areia textura média, esterilizada em autoclave a uma temperatura de  $120^{\circ}$  C por 20 minutos. Foram utilizadas 8 repetições de 25 sementes ou 4 de 50, totalizando 200 sementes. O substrato foi umedecido com água destilada sempre que necessário.

Os tratamentos pré-germinativos adotados são mostrados no Anexo 2. Para *P. dubium*, *S. multijuga* e *T. micrantha* foi seguida a metodologia proposta por Davide, Faria e Botelho (1995). Em *B. virgilioides* e *L. molleoides* utilizou-se o melhor tratamento pré-germinativo obtido em ensaios prévios, ainda não publicados. Nas sementes de *S. jambolanum*, *L. temata*, *P. gonoacantha*, *R. sericea* e *C. ecalyculata*, nenhum tratamento foi aplicado. Nesta última, as semente foram previamente extraídas do pirênio com auxílio de um morso. Todas foram desinfetadas com Formol a 3%, durante três minutos e, em seguida, lavadas abundantemente, com água destilada.



A contagem de sementes germinadas foi feita diariamente. Estas foram consideradas germinadas quando ocorreu a emergência da radícula, sadia, sem injúrias e aparentemente normal. Analisou-se o tipo e a percentagem de germinação. Naquelas sementes que não germinaram foi realizado um teste de corte para se levantar as possíveis causas da não germinação. O tempo de acompanhamento dos teste de germinação variou com a espécie.

### 3.6.2 Plântulas e mudas:

Para o acompanhamento do crescimento das plântulas e mudas, foram produzidas 50 amostras de cada espécie, obtidas por semeadura direta, com exceção de *C. ecalyculata*, *T. micrantha*, *R. sericea*, *L. ternata* e *S. jambolanum*, que foram repicadas. Utilizou-se como recipiente, sacos de polietileno, cor preta, tamanho 10x20x0,1cm e substrato de terra de sub-solo + casca de arroz carbonizada, na proporção de 8:3. Para cada 60 litros dessa mistura, foi adicionado 1 Kg de Super Fosfato Simples. As mudas foram conduzidas em casa de vegetação.

Após o semeio ou repicagem, os recipientes receberam uma cobertura com casca de arroz. Foram feitas duas regas diárias, regulares. As plântulas tiveram seu crescimento acompanhado diariamente; semanalmente, foram feitas descrições e ilustrações, anotando-se e desenhando-se todos os detalhes morfológicos externos observados em cada momento do desenvolvimento, assim como, peculiaridades inerentes à forma de crescimento de cada espécie.

Para a análise descritiva das espécies foram tomados os indivíduos sadios, e destes, apenas um, por espécie, utilizado para ilustração. Os elementos vegetativos observados foram: raiz (eixo principal e ramificação lateral), colo, hipocótilo, epicótilo, caule, cotilédones, cicatriz cotiledonar, protófilos, pronomófilos, gemas axilares, gema apical, estípulas, estipúlulas, brácteas, catáfilos, pêlos e glândulas; nos quais, sempre que possível, descreveu-se a forma, tamanho, número, posição, textura, consistência, relevo, pilosidade, cor, brilho e odor.

A metodologia e a terminologia empregada, assim como os parâmetros observados para as descrições, seguiram com base nos trabalhos de Radford et al.

(1974), Finger (1977), Ferri (1981), Roderjan (1983), Vidal e Vidal (1984), Feliciano (1989), Oliveira (1993) e Chaves (1994).

### **3.7 Herborização e ilustrações**

Todo o material da primeira e segunda fases foi conservado em FAA (Formaldeído 35%, ácido acético glacial concentrado e álcool etílico 70%, na proporção de 1:1:18), conforme prescrito por Ferreira et al. (1995).

A herborização das plântulas e mudas foi feita a partir da secagem do material em estufa a 60° C por 24 horas, em seguida colocado em cartolina e recoberto com plástico transparente. Foi escolhido apenas uma amostra, representativa, de cada espécie.

As ilustrações foram feitas, manualmente, de material sadio, bem desenvolvido e representativo de cada fase, com detalhes observados sob lupa binocular ou microscópio estereoscópico binocular. As figuras estão acompanhadas de uma barra vertical ou horizontal, indicando a escala utilizada.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Fichas descritivas

#### 4.1.1- *Bowdichia virgilioides* Kunth. (Figuras I - III)

PAPILIONACEAE

---

**FRUTO:** Legume simples, seco, polispérmico, indeiscente, monocarpelar. Tem forma lanceolada e geralmente assimétrica; ápice truncado-apiculado, podendo apresentar-se mucronado, obtuso-apiculado e truncado; a base cuneada, atenuada, obtusa ou oblíqua, termina numa estipe fina, seca, lenhosa, homócroma, em torno de 8 mm de comprimento, que segundo Barroso (1981), caracteriza o gênero *Bowdichia*. As margens inteiras e geralmente onduladas, estreitam-se suavemente na base e abruptamente no ápice. A superfície glabra, castanho-clara com tons escuros sob os núcleos seminíferos e discretamente reticulada, possui um certo brilho destacado pelo relevo ondulada de suas faces, em função da presença ou não de sementes nos lóculos. A nervura principal da folha carpelar é caracterizada por uma linha imersa que vai da base ao ápice, terminando ou não, num apículo reto ou falciforme da superfície. O pericarpo bastante susceptível ao ataque de predadores, constitui-se num fino tecido papiráceo, seco e ligeiramente pelúcido, que permite a visualização de suas sementes externamente. Internamente tem uma coloração que varia de areia-clara a camurça. Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 2.

**Tabela 2. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Bowdichia virgilioides* Kunth.**

|             | Máxima | Média | Mínima | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 71,0   | 50,3  | 33,0   | 0,8 mm        | 15,5     |
| Largura     | 14,0   | 12,5  | 11,0   | 0,1 mm        | 6,0      |
| Espessura   | 2,5    | 2,0   | 1,3    | 0,3 mm        | 16,7     |

**SEMENTE:** Obovada, ovada ou oblonga, comprimida lateralmente, e apresentando as dimensões mostradas na Tabela 3. Tem faces convexas e a extremidade basal, acima do hilo, apresentando uma projeção suavemente aguda que caracteriza o contorno da radícula; o ápice varia de arredondado a obtuso e a base geralmente oblíqua e cuneada; os bordos são inteiros e assimetricamente convexas e plano-convexas. A superfície glabra, brilhante e lisa tem coloração variando entre castanho-escuro, tons avermelhados e ferrugíneos, sendo estas duas últimas as mais comuns. Apresenta, hilo heterócromo, castanho-escuro, sub-basal, arredondada ou circular, com aproximadamente 0,75 mm de diâmetro e contornado por uma excrescência caruncular de consistência farinácea, facilmente removível (glauca) e de coloração marfim-claro; micrópila homócroma e minúscula, localizada numa discreta e arredondada depressão acima do hilo, tornando-se quase imperceptível; rafe ventral, heterócroma, caracterizada por uma estreita linha que vai diminuído de espessura e tonalidade, até ficar homócroma, no sentido hilo-calaza. Bitegumentar, com testa delgada e avermelhada, de consistência dura, quando seca, e papirácea, após reidratada; externamente recobre-se por uma fina camada cerosa e hialina; o tegmen constitui-se numa fina membrana pelúcida. Tem endosperma periférico, delgado (ligeiramente mais espesso nas laterais), mucilaginoso e hialino quando hidratado. O embrião é cotiledonar, axial, carnoso, amiláceo, amarelo-ouro e invaginado, ocupando mais de um quarto da semente e com aproximadamente 5,0 mm de comprimento por 3,2 mm de largura. Os cotilédones amarelo-ouro, retos, carnosos, foliáceos, planos a plano-convexas, obovados, oblongos ou ovalados, delgados e dispostos paralelamente, apresentam uma superfície lisa,

glabra, brilhante e sem nervação visível na face abaxial; na face adaxial, observa-se apenas uma discreta nervura principal. O eixo hipocótilo-radícula apresenta-se globoso, reto, curto (aproximadamente 1,0 mm de comprimento), transversalmente arredondado (aproximadamente 1,0 mm de diâmetro), ligeiramente achatado nos lados, com coloração amarelo-claro e consistência carnososa. Não apresenta plúmula desenvolvida. Peso de mil sementes: 9,4 gramas, o que equivale a aproximadamente 106. 300 sementes por quilo.

Tabela 3. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth.

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 6,3    | 5,3   | 3,3    | 0,5 mm        | 9,6      |
| Largura     | 4,0    | 3,5   | 2,8    | 0,2 mm        | 6,7      |
| Espessura   | 2,5    | 2,1   | 1,2    | 0,2 mm        | 10,9     |

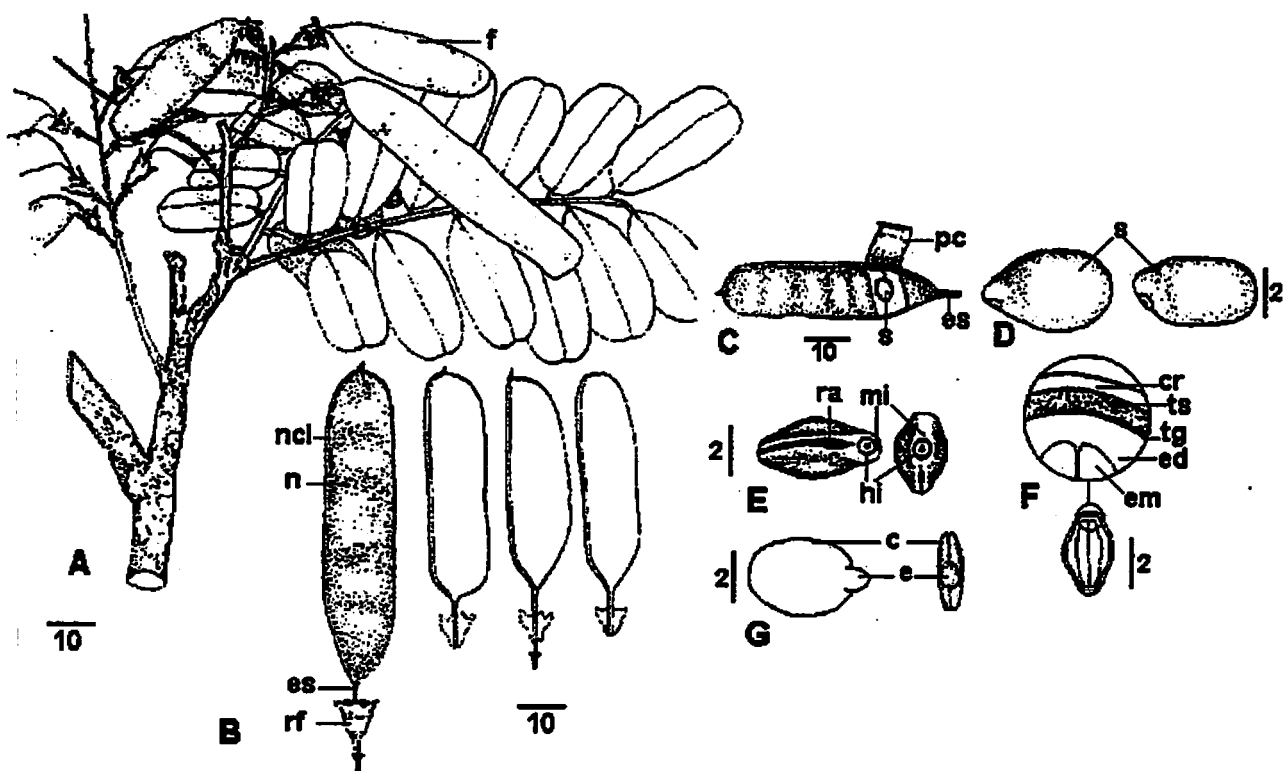


Figura I- *Bowdichia virgilioides* Kunth.

A - Galho com fruto; B - Formas do fruto; C - Estrutura interna do fruto; D - E - Forma da semente; F - Corte transversal da semente; G - Embrião.

Legenda: c - cotilédone; cr - camada cerosa; e - eixo hipocótilo-radícula; ed - endosperma; em - embrião; es - estipe; f - fruto; hi - hilo; mi - micrópila; n - núcleo seminífero; ncl - nervura carpelar; pc - pericarpo; ra - rafe; rf - receptáculo floral; s - semente; tg - tegmen; ts - testa. OBS: Escala em milímetros.

**GERMINAÇÃO:** Epígea, fanerocotiledonar, com 88,0 % das sementes tendo germinado ao final de 25 dias.

Com a reidratação a semente entumece-se, aumentando de volume em aproximadamente o dobro. O contorno da radícula torna-se mais proeminente à medida que a radícula se desenvolve até romper o tegumento transversalmente à linha da sutura dorsal, logo à cima do hino. O eixo embrionário, reto e cilíndrico, projeta a radícula amarelo-esverdeada, glabra, brilhante, cilíndrica, diminutamente reticulada, que encurva-se para baixo, alongando-se. A coifa apresenta uma tonalidade ligeiramente amarelada, glabra, cônica e brilhante. O hipocótilo é quadrangulado, verde-claro, brilhante, glabro, ligeiramente tuberulado, acanalado em ambos os lados que margeiam a base de inserção dos pecíolos cotiledonares. Inicialmente geniculado, torna-se ereto, elevando os paracotilédones fanerocotiledonares, subsésseis e opostos, mantendo-os a uma altura de 0,6 a 2,0 cm do solo. A gema apical aloja-se entre o pecíolo dos cotilédones que, ainda não totalmente expandidos e em posição quase que vertical, apresentam-se glabros, lisos, levemente carnosos e com coloração verde-claro em ambas as faces. O curto pecíolo, de aproximadamente 0,5 mm de comprimento, é também verde-claro, glabro, cilíndrico e carnosos. À medida que o cotilédone expande-se totalmente (atingindo dimensões médias de 1,2 cm de comprimento por 0,8 cm de largura), o limbo oblongo-cuneado, com ápice arredondado e base cuneada, levemente ascendente, assume consistência mais foliácea, coloração verde-escuro em ambas as faces, sendo a face adaxial mais brilhante.

**PLÂNTULA:** Sistema radicular pivotante, com raiz axial cilíndrica, lenhosa, crassa e com abundante ramificação lateral, homogeneamente distribuída em toda a sua extensão. Hipocótilo cilíndrico, glabro, verde-pálido, principalmente na região basal, com diâmetro do colo bastante variado entre as plântulas estudadas (1,2 a 3,1 mm de diâmetro). Epicótilo cilíndrico, muito curto, verde-claro, brilhante, subherbáceo, pubescente, recoberto por pêlos simples, finos, longos, tortuosos ou quase retos, em sentido ascendente, hialinos, de consistência tenra. Paracotilédones mantêm-se com as mesmas características observadas ao final da

fase de germinação; o pecíolo, agora mais crasso, assume aspecto ligeiramente geniculado, tornando mais pronunciadas as acanalações do hipocótilo, agora verde pálido. Protófilo simples ou trifoliolado (em 50 plântulas observadas, 26 apresentava protófilo simples e 24 trifoliolado), alterno e peciolado. O limbo foliáceo e discolor (verde-claro), tem forma cordado-ovalada a ovaladada, de base cordada ou arredondada, ápice agudo-apiculado ou agudo-reentrante e bordos inteiros, arredondados; a superfície é glabra, com exceção dos bordos e nervura principal na face abaxial, que apresentam pêlos finos, simples, claros, no entanto, mais curvos e curtos do que aqueles presentes no pecíolo e epicótilo. A nervação peninérvea e anastomosada é bem evidente, com nervura principal imersa na face adaxial e impressa na face abaxial; algumas vezes excurrente, projeta-se no ápice do folíolo num apículo estipuliforme curto e fino. O pecíolo verde-claro e com cerca de 1,0 cm de comprimento, é acanalado na face adaxial, reto e dilatado na base, tem superfície pubescente, constituída de pêlos simples, finos, longos e de tonalidade clara. Na base do pecíolo das folha e dos folíolos (naqueles compostos), observa-se a existência, respectivamente, de um par de estípulas e estípelas lanceoladas, persistentes, crassas, pontiagudas, verde-claro, brilhantes, pilosas e de consistência altamente firme. Os metáfilos (que surgem logo a partir da segunda folha), são peciolados, compostos, imparipinados e alternos, com folíolos oblongos, algumas vezes ovalados. A gema apical verde-claro, lanceolada e pendente, apresenta-se abundantemente pilosa, recoberta por pêlos finos, simples, brilhantes e bastante longos; desenvolve-se em entrenó e folha, que alongam-se ao mesmo tempo.

**MUDA:** Oito meses após o semeio, apresenta altura média de 24,4 cm e um diâmetro médio de colo de 5,8 mm. Sistema radicial pivotante, com abundante ramificação lateral; a raiz axial é transversalmente cilíndrica a ovalada, cor pérola, glabra, opaca, com abundantes escamações longitudinais, longas e geralmente largas; lenhosa, flexível e não muito crassa, tem um diâmetro de 2,8 mm a 5,0 cm do colo, que adelga-se rapidamente, de modo que na região terminal perde-se entre as raízes secundárias, finas, pouco tortuosas, , facilmente destacáveis; cor

pérola, glabras, com algumas estrias longitudinais. Colo cilíndrico, reto, lenhoso e nitidamente mais crasso que o hipocótilo, tem superfície com o mesmo aspecto da raiz axial. Hipocótilo cilíndrico, lenhoso, reto, curto, com superfície pérola-escuro, glabra, rugosa, apresentando estrias e escamações cor pérola-claro e longitudinais, além de protuberâncias lenticelares ovaladas homócrimas. Epicótilo lenhoso, curto, com superfície rugosa, apresentando rachaduras

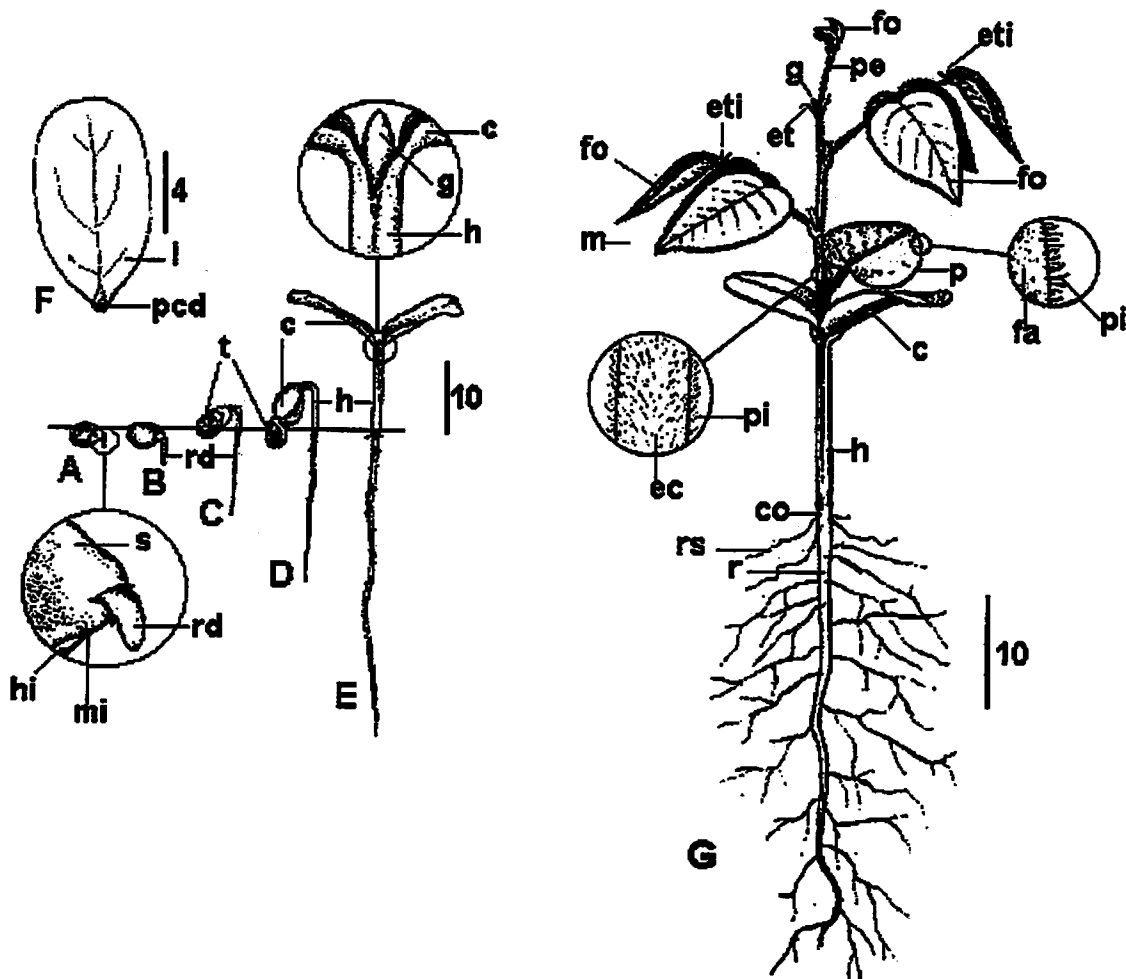


Figura II - *Bowdichia virgilioides* Kunth.

A - E - Estádios da germinação; F - Cotilédone; G - Plântula.

Legenda: c - cotilédone; co - colo; ec - epicótilo; et - estípula; eti - estípela; fa - face adaxial; fo - folíolo; g - gema apical; h - hipocótilo; hi - hilo; l - limbo; m - metáfilo; mi - micrópila; p - protófilo; pcd - pecíolo cotiledonar; pi - pêlos; r - raiz axial; rd - radícula; rs - raiz secundária; s - semente; t - tegumento.

OBS: Escala em milímetros.



longitudinais (sem escamações), largas e estreitas, que se tocam formando retículos e expondo a camada interna verde-claro. Caule com entrenós basais, curtos, cilíndricos e lenhosos; superfície com mesmo aspecto do epicótilo, sendo, no entanto, serícea e glabrescente. Paracotilédones presentes, algumas vezes, em fase final de senescência; quando ausentes, deixam no caulículo uma cicatriz transversal, estreita, alongada, homócroma e saliente (com aspecto de uma boca), interligadas por uma estreita linha proeminente que abraça todo o caulículo, caracterizando o nó cotiledonar. À cima de cada cicatriz projeta-se a gema axilar latente, globosa, pequena, recoberta por um tufo de pêlos dourados, simples, longos e finos. Metáfilos alternos-espiralados, compostos, imparipinados, peciolados, com folíolos simples e sub-sésseis. O pecíolo é pulvinado, alongado, acanalado, verde-claro e seríceo, com pêlos simples, finos, longos e dourados. A base de inserção da folha é suavemente projetada, cor verde-escuro, lisa, e serícea, apresentando duas estípulas sésseis, lanceoladas, verde-claro, persistentes, seríceas, suavemente curvas, com face interna côncava e externa convexa. A raqui acanalada, serícea, verde-claro, apresenta na base de inserção de cada folíolo uma estípula de mesmo aspecto das estípulas, no entanto, mais curtas. Os folíolos foliáceos a sub-coriáceos, lisos, discolors, de tonalidade verde-claro, apresentam face adaxial glabra, exceto sobre a nervura principal e face abaxial e bordos seríceos, suavemente adpressos. O peciólulo muito curto (mais ou menos 1,5 mm de comprimento), globoso, constitui-se no pulvínulo, sendo cilíndrico, verde-claro e seríceo. Observa-se que a inserção dos folíolos laterais da raquis não é perfeitamente oposta, de forma que existe uma pequena diferença quase imperceptível, como se o nó foliolular estivesse em diagonal na raquis. O número em cada folha, assim como o formato e o grau de expansão do limbo, varia seguindo uma seqüência acropétala de pequenas folhas para outras maiores. A nervação peninérvea, anastomosada e discolor (verde-amarelado) é bem evidente; apresenta-se imersa na face adaxial e impressa na abaxial, com nervura principal ligeiramente excurrente nos folíolos jovens, formando um ápulo estipuliforme caduco. Gema apical tenra, de tonalidade ferrugínea e extremamente velutínea.

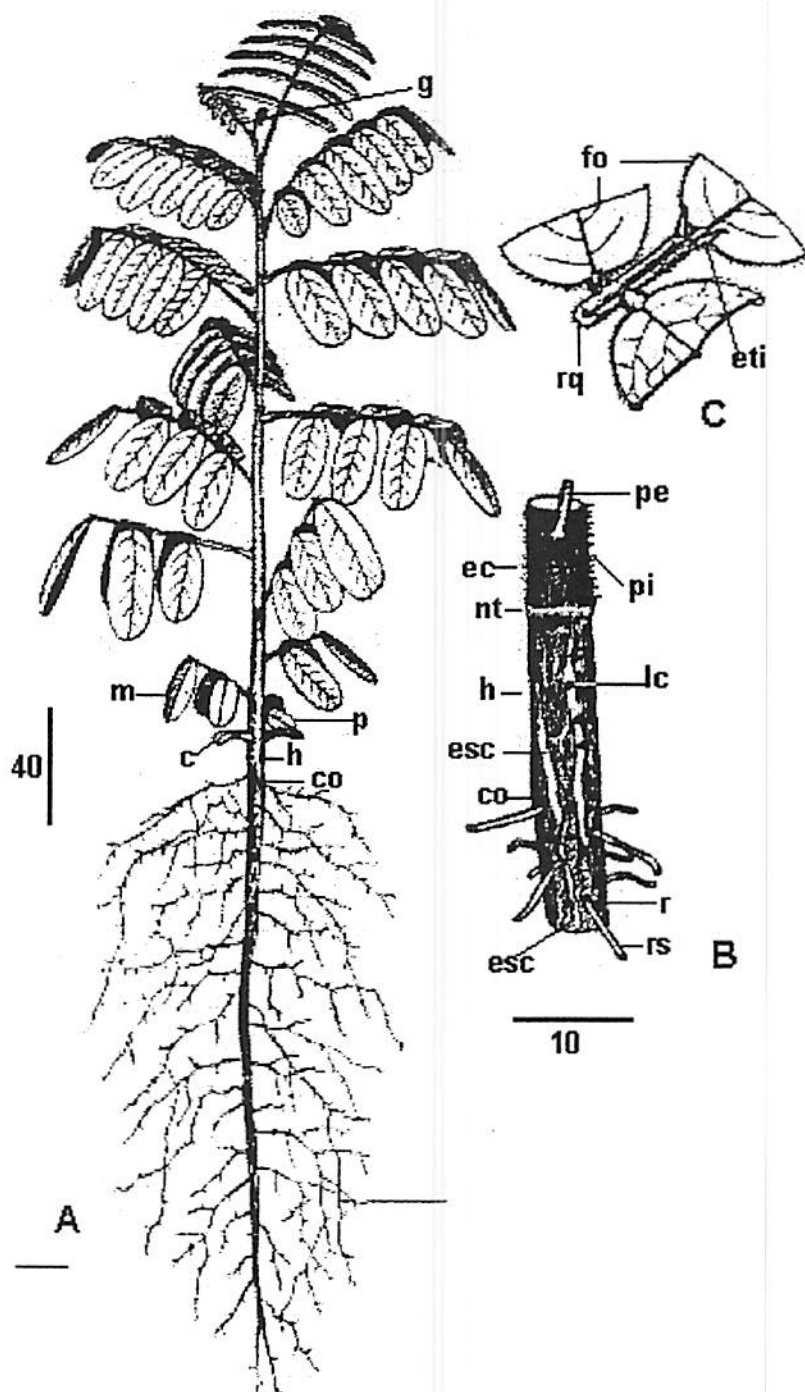


Figura III . *Bowdichia virgilioides* Kunth.

A - Aspecto geral da muda; B - Detalhes da superfície do colo, hipocótilo, epicótilo e base radicial; C - Seção da folha.

Legenda: c - cotilédone; co - colo, ec - epicótilo; esc - escamações; eti - estípela; fo - folíolo; g - gema apical; h - hipocótilo; lc - lenticelas; m - metafílo; nt - nó cotiledonar; p - protófilo; pe - pecíolo; pi - pêlos; r - raiz axial; rq - raqui; rs - raiz secundária.

OBS: Escala em milímetros.

**4.1.2- *Cordia ecalyculata* Vell. (Figuras IV-V)****BORAGINACEAE**

**FRUTO:** Drupa simples, carnosa, indeiscente, dispérmica ou monospérmica, com sementes protegidas por um endocarpo esclerosado constituindo o pirênio. Tem forma globosa, ligeiramente achatada no ápice e base. A superfície é glabra, brilhante, lisa, com curvatura uniforme e tonalidade escarlate quando maduro. O pericarpo é carnoso e relativamente espesso, apresentando epicarpo delgado, cartáceo a quase membranáceo, altamente susceptível, quando maduro, a danos mecânicos; o mesocarpo gelatinoso, viscido e de sabor adocicado tem uma espessura entre 1,5 a 2,5 mm e tonalidade alaranjada; o endocarpo esclerosado tem aproximadamente 1,5 mm de espessura e constitui o pirênio. Quando o pedúnculo se desprende do fruto, deixando no epicarpo um orifício arredondado que assume, geralmente, coloração esbranquiçada. Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 4.

O pirênio esclerosado, de aspecto lageniforme e com tamanho e forma bastante irregulares, tem formato ovalado, com as duas faces convexas, sendo a dorsal de contorno mais arredondado e convexidade mais acentuada; a base é arredondada e o ápice obtuso, subitamente terminando numa ponta reentrante; os bordos são ondulados assimetricamente convexas. A superfície de coloração marfim-escuro a pérola, é opaca, rugosa e levemente escabrosa. As protuberâncias na superfície dorsal do pirênio, distribuem-se desde a sua base até o ápice, onde têm tamanhos menores, são mais adensadas e separadas por sulcos mais estreitos e mais profundos. A superfície ventral é marcada por depressões que convergem para o polo apical. Na região basal encontra-se uma pequena fenda, de aproximadamente 1 mm de espessura por 2 a 4 mm de comprimento (dependendo do tamanho do pirênio). Internamente, 1 ou 2 núcleos seminíferos apresentam-se desenvolvidos, sendo mais comum a existência de apenas um. A Tabela 5 expõe

as dimensões observadas nos pirênios. Mil pirênios pesam 275,30 gramas, o que equivale a aproximadamente 3.600 pirênios por quilo.

Tabela 4. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Cordia ecalyculata* Vell.

|             | Máxima | Média | Mínima | Desvio Padrão | C.V.(%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|---------|
| Comprimento | 15,4   | 12,9  | 10,6   | 1,2 mm        | 9,1     |
| Diâmetro    | 16,3   | 13,5  | 11,3   | 1,2 mm        | 8,9     |

Tabela 5. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos pirênios de *Cordia ecalyculata* Vell.

|             | Máxima | Média | Mínima | Desvio Padrão | C.V.(%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|---------|
| Comprimento | 10,5   | 9,5   | 8,2    | 0,6 mm        | 5,9     |
| Largura     | 10,8   | 8,6   | 7,3    | 0,8 mm        | 9,5     |
| Espessura   | 8,8    | 7,2   | 6,0    | 0,6 mm        | 8,4     |

**SEMENTE:** Globosa e comprimida lateralmente, apresenta-se longitudinalmente obovada, ovalada ou sub-rotunda, de ápice arredondado a ligeiramente truncado, base aguda a obtusa, algumas vezes retusa, e margens inteiras, arredondadas; transversalmente é ovado-oblonga. A superfície é branca, lisa, brilhante, glabra, diminutamente reticulada (40x), com minúsculas estrias longitudinais em forma de impressão digital. Apresenta, hilo, micrópila e rafe inconspícuos. Tegumento delgado, cartáceo e branco. Tem endosperma delgado, periférico, carnosos, amiláceo, de tonalidade marfim-claro. O embrião grande, cotiledonar, axial, invaginado, plicado e sem plúmula manifesta, tem tamanho em torno de 6,6 mm de comprimento por 5,0 mm de largura; longitudinalmente tem forma obovada, com ápice, arredondado, mais largo que a base, levemente obtusa; transversalmente tende a sub-rotunda. Os cotilédones são foliáceos, plicados, carnosos, amiláceos, de tonalidade branca. O eixo hipocótilo-radícula, basal, invaginado, carnosos, branco, glabro e liso, apresenta-se globoso, pequeno, com aproximadamente 0.7 mm de diâmetro.

**GERMINAÇÃO:** Epígea, fanerocotiledonar, com 53,0 % das sementes tendo germinado ao final de 45 dias.

A reidratação e entumescimento da semente faz o tenro tegumento romper-se e fragmentar-se. Com o desenvolvimento do eixo hipocótilo-radícula, o polo radícula, pubescente, crasso e agudo, rompe o tegumento na região da micrópila e assume, imediatamente, aspecto geniculado dirigido para baixo. Nesta etapa inicial da germinação, é observado que os cotilédones iniciam sua expansão, antes mesmo do eixo hipocótilo-radícula retomar o crescimento, o que pode estar relacionado com fato de que, como em condições naturais a semente precisa quebrar o endocarpo para poder emitir a radícula e libertar os cotilédones, estas adquiriram, por seleção natural, o comportamento de expandir inicialmente os cotilédones e posteriormente o eixo radícula, uma vez que a grande massa cotiledonar, em arranjo sanfonado, confere-lhe um poder de pressão interna muito forte para quebrar a dura parede do pirênio. À medida que a radícula esbranquiçada e pubescente alonga-se, os cotilédones virideiscentes, glabros, brilhantes, em geral, totalmente livres do tegumento e abrindo-se em leque, são erguidos à cima do nível do solo, à medida em que o hipocótilo geniculado se desenvolve. Em geral, o hipocótilo alonga-se rapidamente: cilíndrico, vertical e reto; tem consistência firme e uma superfície puncticulada, velutínea, brilhante, de coloração verde-claro na base, tornando-se verde-escuro em direção à inserção dos cotilédones. A abundante pilosidade é constituída de pêlos simples, filiformes, relativamente longos, terminando numa ponta curta e aguda; são brilhantes e de coloração esbranquiçada, retos, formando ângulo reto com o hipocótilo ou levemente inclinados ascendente ou descendentemente. A pilosidade é homogeneamente distribuída em toda a extensão do hipocótilo, pecíolo dos cotilédones e gema apical, onde nestes dois últimos parece ser mais adensada. Os paracotilédones opostos, peciolados e ligeiramente coriáceos, apresentam limbos concolores, verde-escuros, flabelados, com superfície fimbriada, nervação trinérvea bem visível, imersas na face adaxial e impressas na face abaxial; quando totalmente expandidos apresentam uma forma cordado-orbicular com ápice arredondado e base larga escava, medindo, em média, 1,9 cm de

comprimento por 2,5 cm de largura; algumas vezes podem apresentar aspecto romboidal; puberulento em ambas as faces, tem a base das nervuras, na face abaxial, e os bordos, próximo ao pecíolo, apresentando uma rala, descontínua e desuniforme pilosidade, constituída de pêlos muito pequenos, curtos e finos. O pecíolo curto, acanalado, velutíneo, brilhante, com inclinação ascendente, alargando-se em direção ao limbo, tem diâmetro e comprimento de aproximadamente 1,0 mm e 3,0 mm, respectivamente. O colo quase branco, caracteriza-se por uma suave dilatação.

**PLÂNTULA:** Sistema radicular pivotante, com abundante ramificação lateral. Hipocótilo, em geral, totalmente alongado, assume crescimento apenas em espessura; é verde-claro-pálido, sub-herbáceo, e com as mesmas características de pilosidade, textura, e brilho descritas na germinação. Epicótilo verde-claro, reto, cilíndrico e herbáceo, com superfície puncticulada, brilhante e velutínea. Paracotilédones persistentes, com limbo verde-claro ou verde-escuro, opaco na face abaxial e brilhoso na face adaxial, em posição horizontal; o pecíolo verde-claro, tem inclinação de aproximadamente 35° com o epicótilo. Protófilos constituem-se nas duas primeiras folhas: são simples, peciolados e opostos. A partir da terceira folha a inserção passa a ser alterno-espiralada, caracterizando os metáfilos. Em geral, protófilos e metáfilos apresentam uma certa isofilia; podendo, não raramente, existirem formas contrastantes. O limbo elíptico a elíptico-lanceolado, com ápice acuminado ou agudo, base cuneada e bordos inteiros na base e serrados no ápice, tem consistência foliácea e uma superfície concolor, verde-claro ou verde-escuro, brilhante, puberulenta, constituída de pêlos minúsculos, muito curtos, que brilham sobre a superfície da folha em ambas as faces; a nervação peninérvea é bem visível, impressa na face abaxial em saliências bastante pronunciadas, e imersas na face adaxial, com exceção da nervura principal, sobre a qual são encontrados pêlos longos, finos, simples, ligeiramente adpressos. Nas plantas estudadas, o limbo, quando totalmente expandido, apresenta dimensões que variam principalmente no comprimento entre 6,5 cm a 8,2 cm, enquanto que a largura mantém-se em torno dos 3,5 cm nas duas ou três primeiras folhas

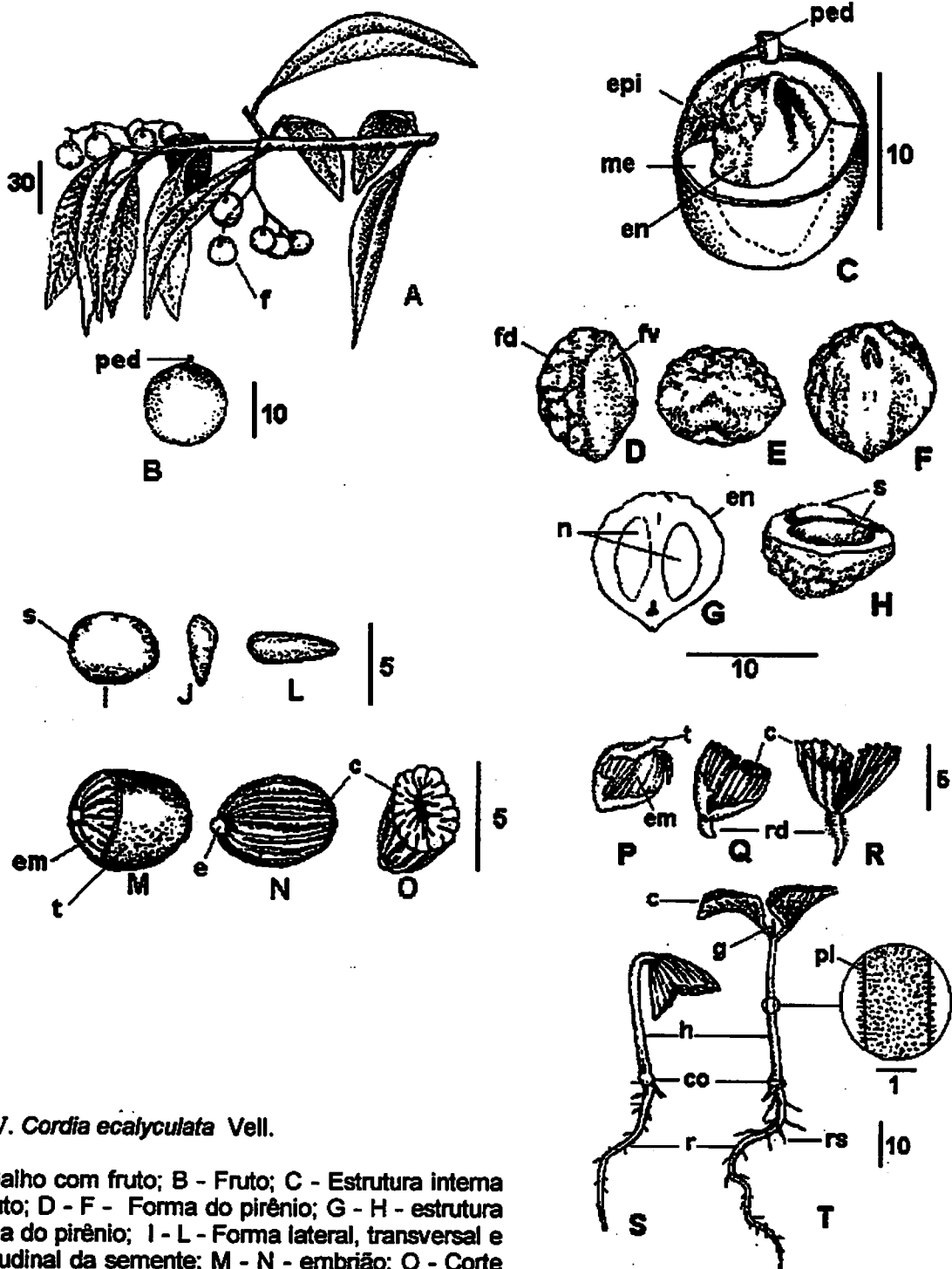


Figura IV. *Cordia ecalyculata* Vell.

A - Galho com fruto; B - Fruto; C - Estrutura interna do fruto; D - F - Forma do pirênio; G - H - estrutura interna do pirênio; I - L - Forma lateral, transversal e longitudinal da semente; M - N - embrião; O - Corte transversal do embrião. P - T - Germinação.

Legenda: c - cotilédone; co - colo; e - eixo hipocótilo-radícula; em - embrião; en - endocarpo; epi - epicarpo; f - fruto; fd - face dorsal; fv - face ventral; g - gema apical; h - hipocótilo; me - mesocarpo; n - núcleo seminífero; ped - pedúnculo; pi - pêlos; pi - pêlos; r - raiz principal; rd - radícula; rs - raiz secundária; s - semente; t - tegumento.

OBS: Escala em milímetros.

e decresce nas folhas seguintes, ficando por volta de 2,5 cm (quando a forma tornou-se elíptico-lanceolada). O pecíolo curto, medindo, normalmente, entre 2 a 4 mm de comprimento, tem um aspecto transversal trapezoidal, com a superfície adaxial, plana, mais larga que a abaxial, também plana. A partir da sexta ou oitava folhas, forma e tamanho praticamente não se alteram.

**MUDA:** Seis meses após a repicagem, apresenta altura média de 26,0 cm e um diâmetro médio de colo de 7,2 mm. Sistema radicial pivotante, com ramificações laterais não muito abundantes; a raiz axial, lenhosa, crassa, medindo aproximadamente 5,0 mm de diâmetro a 5,0 cm do colo, tem superfície cor pérola, glabra, lisa e com poucas escamações curtas ou longas de tonalidade marfim-escuro e lenticelas oblongas, concolores (ou levemente mais claras que a superfície da raiz), perpendiculares, esparsamente distribuídas, principalmente, pela região basal e constituindo-se em bruscas erupções verruciformes da epiderme de dimensões relativamente grandes e cortadas ao meio em sentido transversal ao comprimento da raiz. A ramificação lateral pouco densa, constitui-se de raízes finas, medindo entre 0,3 a 0,7 mm de diâmetro; são facilmente destacadas da raiz principal e apresentam uma superfície estriada, com estrias finas, retas, paralelas e longitudinais. A coifa constitui-se numa ponta aguda, glabra, cilíndrica e lisa. Colo reto ou ligeiramente curvo, formando dobras nos ângulos internos, tem superfície pouco rugosa, apresentando poucas escamações, que contrastam com a superfície altamente rugosa do hipocótilo; sua coloração constitui-se numa transição entre as tonalidades do hipocótilo e raiz axial. Hipocótilo cilíndrico e lenhoso, tem superfície glabra, rugosa, marrom-esverdeada, com rachaduras e estrias longitudinais pouco pronunciadas, além de escamações evidentes e lenticelas verruciformes de formato arredondado, ovalado ou oblongo, cortadas ao meio em sentido longitudinal e mais concentradas, e em maiores dimensões, na região basal. Seu comprimento é bastante variado, podendo atingir até 7,0 cm, ou ser tão curto que o limbo cotiledonar chega a tocar o substrato. Epicótilo curto, reto, cilíndrico, lenhoso, com superfície glabra, de mesmo aspecto do hipocótilo. Caule constituído de entrenós curtos, cilíndricos e retos; os basais, lenhosos e com gemas axilares



obsolescentes, têm superfície diferenciada de mesmo aspecto do epicótilo; os apicais são sub-herbáceos, com superfície verde-claro-vivo, lisa, brilhante e pubescente. Os nós foliares, discolors, são caracterizados, ainda, por apresentarem-se nitidamente articulados. O processo de diferenciação da epiderme, caracteriza-se por apresentar um nítido limite entre a área diferenciada e a não diferenciada, assemelhando-se ao avanço de uma necrose sobre um tecido vivo, verde. Os entrenós bastante curtos e o crescimento constante de novas folhas, leva à formação de uma abóbada foliar (copa) espiralada e densa. Não muito raramente, apresentam ramificações laterais nos entrenós medianos e superiores. Os paracotilédones persistentes, encontram-se, geralmente, em fase final de senescência ou recém caídos, deixando uma cicatriz pequena, que torna-se inconspícua à medida em que o processo de diferenciação (da casca) do epicótilo avança. A senescência inicia-se com a perda total do brilho da superfície do limbo, que torna-se ruminada e levemente pendente; em seguida, uma clorose, que inicia-se entre as nervuras, atinge todo o limbo e pecíolo cotiledonares, culminando com a queda natural dos cotilédones. Normalmente, este processo não ocorre ao mesmo tempo nos dois cotilédones, de forma que um deles pode permanecer, ainda, por muito tempo após a queda do primeiro. Os protófilos mantêm-se como descritos na fase de plântula. Os metáfilos elípto-oblongos, têm bordos inteiros na metade basal e serrados na metade apical, apresentando geralmente de 4 a 7 serras pontiagudas ou arredondadas, distanciadas ou próximas, nítidas ou inclusas. A partir da 10<sup>a</sup> à 12<sup>a</sup> folha, os bordos tornam-se totalmente inteiros ou, não muito comumente, com contornos serrados pouco nítidos. A face adaxial, de coloração, normalmente, verde-escuro-vivo e com nervuras suavemente imersas, apresenta uma superfície glabra, lisa, brilhante, com inúmeras pontuações arredondadas, pequenas, discolors, verde-claro; a face abaxial verde-escuro-opaco e com nervuras impressas — em particular a nervura principal, tem superfície glabra (exceto sobre as nervuras que apresentam-se pubescentes) e minuscualmente pontuada. O pecíolo curto, variando de 3 a 10 cm de comprimento, é acanalado, verde-claro e puberulento, com pêlos simples, curtos, hialinos, retos ou suavemente adpressos,

invisíveis a olho nu e insensíveis ao tato. Gema apical do caulículo e das ramificações laterais, por razões aparentemente naturais, morrem, tornando-se enegrecidas, estimulando novas brotações laterais e dando à muda um crescimento de aspecto dicotômico.

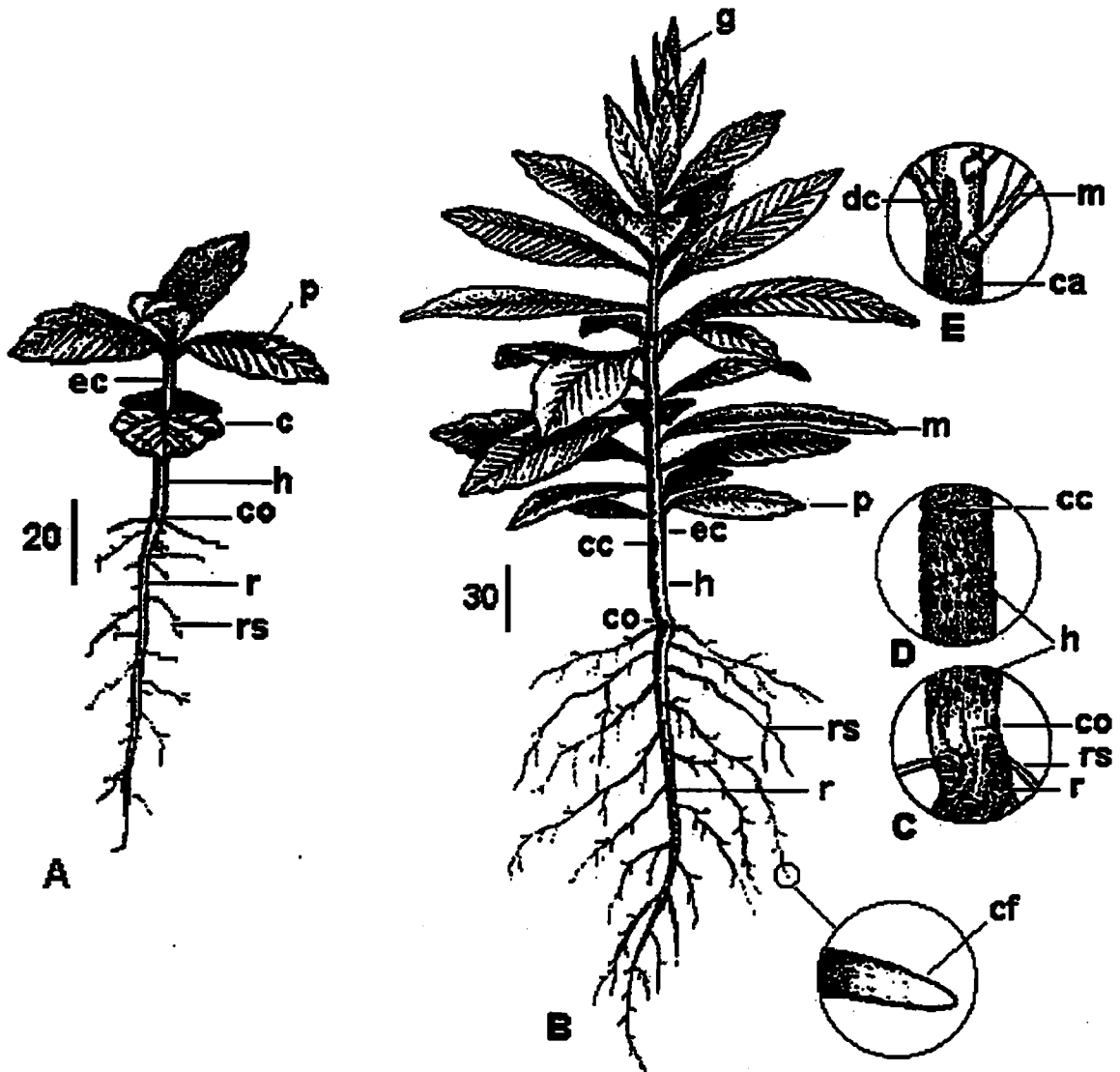


Figura V- *Cordia ecalyculata* Vell.

A - Plântula; B - Muda.

Legenda: c - cotilédone; ca - caule; cc - cicatriz cotiledonar; cf - coifa; co - colo; dc - diferenciação do caule; ec - epicótilo; g - gema apical; h - hipocótilo; m - metáfilo; p - protófilo; r - raiz principal; rs - raiz secundária.

OBS: Escala em milímetros.

4.1.3- *Lamanonia temata* Vell. (Figuras VI- VIII)

## CUNONIACEAE

**FRUTO:** Cápsula septicida, simples, seca, polispérmica, deiscente, bilocular. Tem forma lanceolada, sendo transversalmente cilíndrica, com comprimento 3 a 4 vezes maior que a largura, com ápice agudo e base obtusa. Apresenta maior diâmetro na metade basal afinando em direção ao ápice que, quando próximo à deiscência, termina em duas pontas curtas, aguçadas e opostamente direcionadas. A superfície com finíssimas estrias paralelas e longitudinais, invisíveis a olho nu e insensíveis ao tato, tem coloração variando entre tons de marrom, apresentando-se opaca e puberulenta, na qual pêlos macios, finos, eretos, dificilmente visíveis a olho nu, recobrem toda a superfície do fruto, assim como do pedúnculo e cacho; a maior concentração destes pêlos na base do fruto, próximo ao pedúnculo, confere a esta região uma coloração esbranquiçada. O pericarpo é bastante delgado (com espessura variando aproximadamente entre 0,5 a 1,0 mm), esclerosado, fibrosa e seco; o epicarpo constitui-se numa fina camada coriácea, quebradiça e destacável do pericarpo, com a mesma tonalidade da superfície do fruto; o mesocarpo e endocarpo, indistintos, bastante esclerosadas, fibrosas e delgadas, têm coloração castanho-claro. A superfície interna do endocarpo, onde estão alojados as sementes, é lisa, brilhosa e amarelada. Apresenta em médio 38 sementes por fruto. As dimensões são mostradas na Tabela 6.

Tabela 6. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Lamanonia temata* Vell..

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 18,2   | 15,5  | 12,5   | 0,1 mm        | 6,9      |
| Diâmetro    | 4,6    | 4,0   | 3,2    | 0,3 mm        | 6,6      |

**SEMENTE:** Oblonga, alada e laminar, apresenta as dimensões mostradas na Tabela 7; foi observado, em média, apenas uma semente por fruto apresentando comprimento maior que 5 mm e mais da metade entre 4 e 5 mm. Estas têm ápice e base arredondados, agudos, obtusos ou truncados. Sem a ala, a semente tem formato romboide (losangular) a lanceolado, com ápice e base agudos e quinas definidas; o lado que limita-se com a ala é truncado, com superfície plana-ondulada; as faces são plano-convexas a convexas; transversalmente tem formato de elíptico a lanceolado. A ala paranuclear, bastante delgada, pelúcida (semi-transparente), seca e quebradiça, constitui-se num prolongamento laminar do tegumento, de formato oblongo com bordos ondulados, inteiros e margeados por uma linha heterócroma de compressão celular, com aspecto de nervura ou feixe vascular, denominada por Barroso (1991), de nervura marginal. A superfície glabra, brilhante, pusticulada e puncticulada, expõe as volumosas células que compõem a epiderme; de acordo com o grau de maturação sua coloração varia entre marfim-claro a marrom escuro. Bitegumentar, apresenta testa delgada, seca e cartácea, de coloração variando entre marfim claro a marrom escuro, com consistência levemente fibrosa, constituída de fibras que se estendem longitudinalmente no sentido ápice-base; o tegmen é seco, membranoso, cor castanho-escuro, bastante delgado e tenro. O endosperma, quando hidratado, apresenta-se carnosos, amiláceo, brilhante, com cor variando de hialino a esbranquiçado; ocupa uma grande porção da semente (aproximadamente dois terços), e estende-se uniformemente pela região periférica, principalmente em torno do eixo radicular. Embrião cotiledonar, invaginado papilionáceo, axial, de tamanho médio (uma vez que ocupa aproximadamente um terço do interior da semente), globoso, brilhante, carnosos, tornando-se mucilaginosos quando hidratado, com coloração variando entre branco-amarelado a amarelo-esverdeado. Os cotilédones são planos a levemente plano-convexos, ovalados, amarelos, sem nervação visível, glabros, brilhantes e carnosos; internamente são plano-côncavos. O eixo hipocótilo-radícula, reto, cilíndrico, carnosos, amarelo e alongado, tem superfície lisa, glabra e brilhante. Não apresenta plúmula distinta.

Peso de mil sementes: 0,644 gramas, o que equivale a aproximadamente 1.500.000 sementes por quilo.

Tabela 7. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Lamanonia temata* Vell.

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 6,0    | 3,9   | 2,0    | 0,9 mm        | 23,1     |
| Largura     | 1,6    | 1,4   | 1,0    | 0,2 mm        | 14,3     |
| Espessura   | 0,6    | 0,5   | 0,3    | 0,1 mm        | 27,7     |

**GERMINAÇÃO:** Epígea, fanerocotiledonar, com 15 % das sementes tendo germinado ao final de 45 dias. Segundo Lorenzi (1992), que cita para esta espécie uma percentagem de germinação inferior a 10%, este baixo índice é, porém, compensado pelo grande número de sementes por unidade de peso.

Com a reidratação as sementes ficam ligeiramente mais escuras e com volume levemente maior. Uma a duas semanas após o semeio, a radícula rompendo o tegumento na região basal da semente em posição oposta à sua ala. Esta assume, imediatamente, posição descendente, desenvolvendo-se rapidamente na raiz primária, a qual, já apresenta zona pelífera evidente. Ao mesmo tempo o hipocótilo rompe o substrato, elevando posteriormente os paracotilédones, ainda totalmente envolvidos pelo tegumento, para cima do solo. A radícula ao romper o tegumento apresenta-se cilíndrica, com uma superfície brilhante, lisa, amarelo-laranja e glabra; imediatamente surge a zona pelífera velutínea, que recobre toda a sua extensão, da base até a região da coifa, com pêlos simples, finos, curtos, brancos, brilhantes e intensos; com o alongamento, torna-se mais adelgada e pubescente. A coifa é cilíndrica, glabra, amarelada, adelgada e curta. O colo, pouco distinto, é caracterizado por um leve e gradual engrossamento da base da radícula e pela tonalidade arroxeadas que ultrapassa até a base do hipocótilo. Além disso, os pêlos, que são mais intensos na radícula e hipocótilo, apresentam-se ralos e esparsamente distribuídos nesta região. O hipocótilo tem, inicialmente, superfície glabra, com coloração variando entre branco-arroxeadas e amarelo-esverdeadas; à medida em que alonga-se torna-se puberulenta e viridescente, até

obter a coloração verde-claro, permanecendo a região próxima ao colo arroxeadada. Os paracotilédones opostos e peciolados, após totalmente expandidos, atingem em torno de 3,5 mm de largura por 5,0 mm de comprimento; o limbo, foliáceo e ovalado, tem ápice obtuso, base cuneada e os bordos inteiros, curvos e pilosos, com pêlos adpressos dirigidos para o seu ápice; a superfície adaxial é lisa, verde-escuro, brilhante, plana ou plano-convexa, coberta raramente por pêlos simples, finos (no entanto, levemente mais dilatados na base que os do hipocótilo), curtos e alongados, hialinos, brilhantes, inclinados para o ápice do limbo e homoganeamente distribuídos; a face abaxial tem superfície lisa, verde-escuro, opaca, plana ou plano-côncava, glabra e glauca; a nervação trinérvea, concolor e inicialmente pouco visível, torna-se mais evidente à medida em que as nervuras tornam-se mais imersas no limbo. O pecíolo curto, em torno de 1,5 mm de comprimento, tem consistência firme, inserção com inclinação ascendente acentuada, formando ângulo reto com o limbo e com base abraçando levemente o nó. Apresenta a mesma pilosidade, coloração, textura e brilho das regiões do hipocótilo e epicótilo próximas ao nó cotiledonar; seu aspecto transversal é ligeiramente cilíndrico, com a superfície adaxial plana e a abaxial arredondada.

Com relação ao teste de germinação do lote de sementes analisado, constatou-se que as sementes que germinaram apresentavam tamanhos maiores que 5 mm de comprimento e coloração marrom-escuro e aquelas inférteis, sem exceção, coloração clara, sendo em geral achatadas e curtas.

**PLÂNTULA:** Sistema radicular pivotante, com raiz axial cilíndrica, sub-herbácea, crassa e apresentando abundante ramificação lateral. Hipocótilo curto, cilíndrico e sub-herbáceo, apresentando uma superfície velutínea, brilhosa (exceto na sua base que é opaca) e estriada(constituída de minúsculas estrias longitudinais, paralelas, finas e rasas). Epicótilo curto, cilíndrico, sub-erbáceo e com superfície apresentando as mesmas características do hipocótilo; difere apenas na forma como seus pêlos se apresentam: eriçados e sem uma silhueta homogênea. Caule com entrenós basais com as mesmas características descritas para o hipocótilo, e

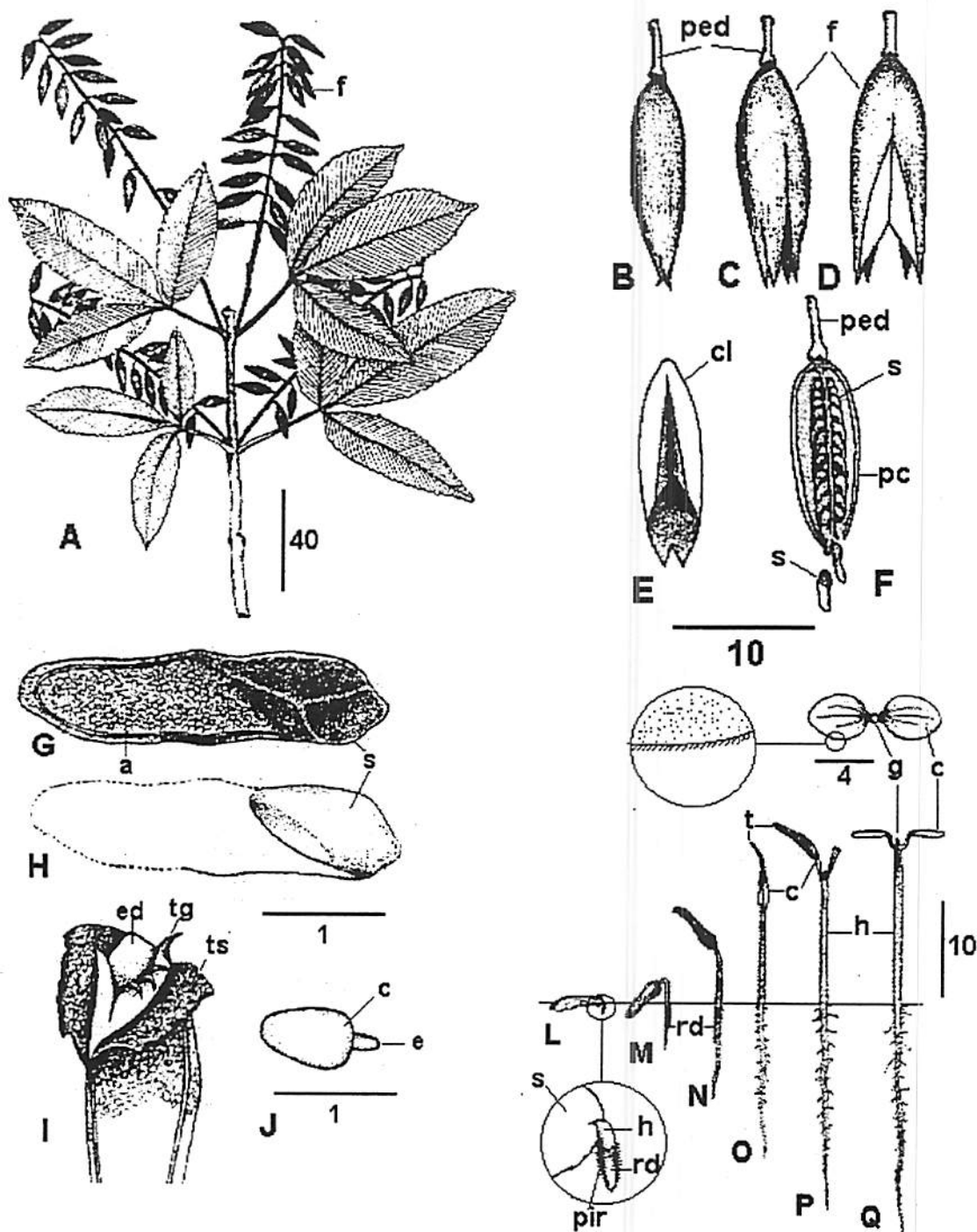


Figura VI . *Lamanonia temata* Vell.

A - Galho com fruto; B - Forma do fruto; C - D - Deiscência do fruto; E - Forma do carpelo; F - Dispersão das sementes; G - H - Forma da semente; I - Estrutura interna da semente; J - Embrião; L - Q - Estádios da germinação.

Legenda: a - asa; c - cotilédone; cl - carpelo; e - eixo hipocótilo-radícula; ed - endosperma; f - fruto; g - gema apical; h - hipocótilo; pc - pericarpo; ped - pedúnculo; pir - pêlos radiculares; rd - radícula; s - semente; t - tegumento; tg - tegmen; ts - testa.

OBS: Escala em milímetros.

entrenós apicais, herbáceos, velútíneos, brilhantes, lisos, verde-claro-amarelado. Os paracotilédonos mantêm-se como descritos na fase de germinação, apresentando apenas o limbo um pouco mais pendente e suavemente mais claro e mais opaco. Protófilos simples, peciolados e de filotaxia oposta-cruzada, apresentando seqüência acropétala de pequenas folhas para outras maiores, assim como, uma ligeira variação na forma do limbo que vai de ovalada (1ª a 3ª ordem) a elíptica. Os dois primeiros, com dimensões em torno de 8,5 mm de largura por 11,5 mm de comprimento, são ovalados, ápice agudo, base obtusa e bordos serrados, com dentes cuspidados, regulares e pronunciados. A superfície adaxial é verde-claro, brilhante, lisa, velútínea e com nervação peninérvea, anastomosada, imersa e heterócroma (verde-claro-amarelado). A superfície abaxial é verde-claro-opaco, pilosa, apresentando, além dos pêlos observados sobre o epicótilo, pêlos simples, crassos, longos, hialinos e com ápice globoso, homoganeamente distribuídos sobre a superfície; no entanto, em proporção menor que os primeiros; a nervação é homócroma e impressa. O pecíolo é verde-claro-amarelado, cilíndrico e velútíneo, com comprimento em torno de 3,0 milímetros. Os demais protófilos apresentam como diferença, um maior grau de expansão do limbo e alongação do pecíolo, de forma que o limbo adquire formas mais alongadas e bordas mais serradas. Na base de inserção de cada folha, projeta-se um par de estípulas, aparentemente importantes para caracterização da espécie; estas, que no primeiro par de protófilos apresentam-se glanduliformes (cilíndricas, crassas, hialinas, brilhantes, longas e com ápice terminando em uma ponta globosa), diferenciam-se, a partir do segundo par de protófilos, assumindo aspecto foliar, apresentando-se como folhas simples de pecíolo curto, em torno de 1,5 mm de comprimento e limbo de aproximadamente 3 mm de largura por 5,5 mm de comprimento; os bordos são inteiros ou às vezes serrados próximo ao ápice e com as mesmas características de consistência, textura, pilosidade e coloração do limbo dos protófilos. Estas estípulas, denominadas por Lorenzi (1992) de membranaceas, assumem maiores dimensões a partir do terceiro par de protófilos, quando atingem um tamanho mais ou menos constante em torno 6 mm de largura por 10 mm de comprimento; são



mais serradas e já apresentam-se bem desenvolvidas protegendo a gema apical verde-claro e densamente vilosa.

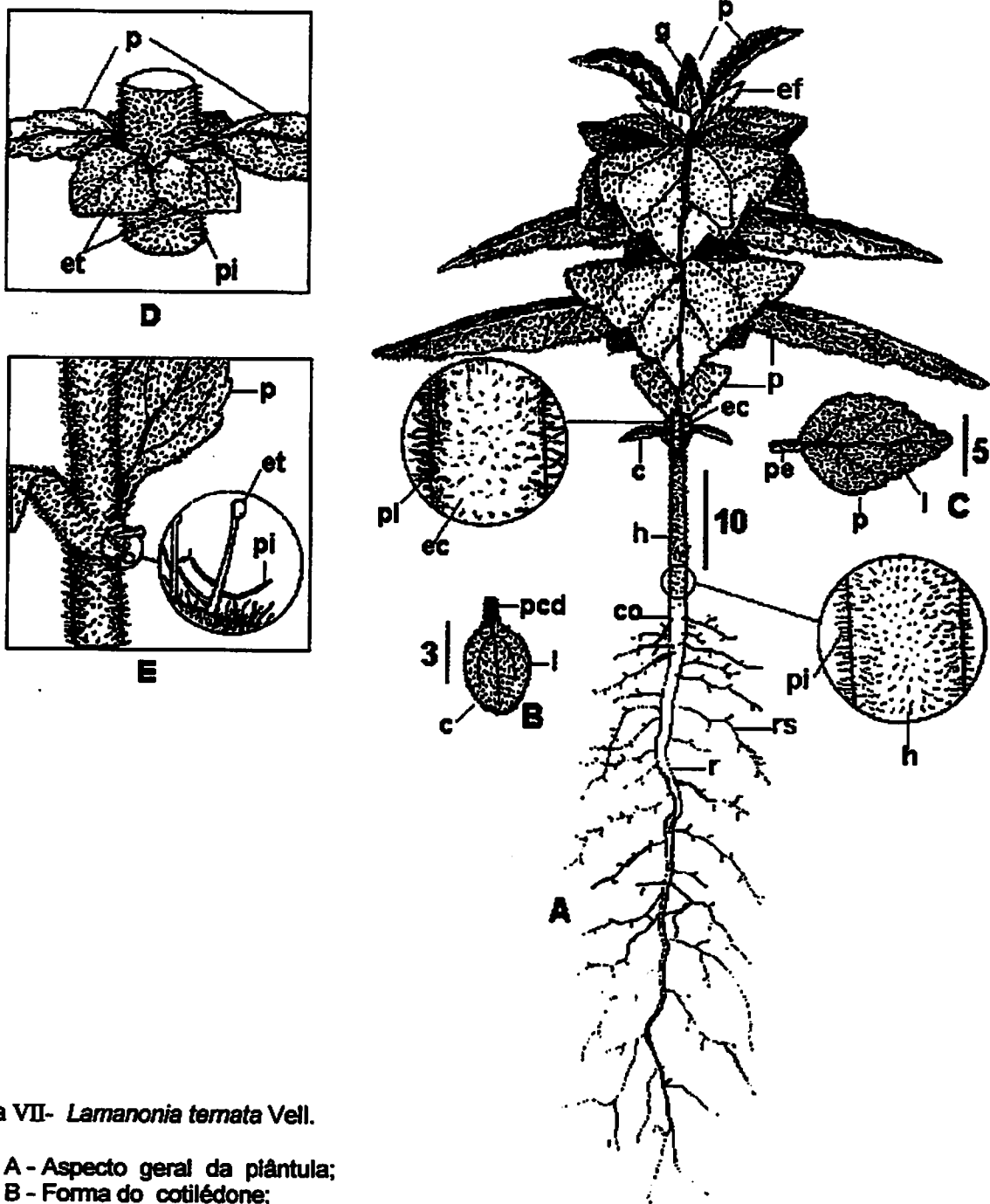


Figura VII- *Lamanonia ternata* Vell.

A - Aspecto geral da plântula;  
 B - Forma do cotilédone;  
 C - Forma do primeiro par de protófilo; D - E - Detalhe das estípulas foliáceas e glanduliformes, respectivamente.

Legenda: c - cotilédone; co - colo; ec - epicótilo; ef - estípula foliácea; et - estípulas; g - gema apical; h - hipocótilo; l - limbo; p - protófilo; pcd - pecíolo cotiledonar; pe - pecíolo; pi - pêlos; r - raiz axial; rs - raiz secundária. OBS: Escala em milímetros.

**MUDA:** Três meses e meio após a repicagem, apresenta altura média de 25 cm e um diâmetro médio de colo de 3,8 mm. Sistema radicial pivotante, com raiz axial tortuosa, cor pérola, cilíndrica e fibrosa; superfície glabra, não muito rugosa, sem lenticelas ou estrias, com escamações não muito abundantes, principalmente na região basal; a 5 cm do colo apresenta um diâmetro de 3,5 mm e não possui uma pivotância muito longa, adelgando-se rapidamente e fasciculando-se. A ramificação lateral, mais abundante na extremidade final da raiz principal, constitui-se de raízes finas, tortuosas, bastante ramificadas, tenras, adensadas, recobertas raramente por pêlos simples, finos e curtos. Coifa glabra e aguda. Colo cilíndrico, curto, às vezes curvo e com o mesmo diâmetro do hipocótilo, caracterizado por apresentar uma superfície com poucas rachaduras e com uma coloração tendendo a verde-claro-opaco. Hipocótilo cilíndrico, lenhoso e curto (medindo de 1 a 2 cm de altura), com superfície rugosa, pubescente, verde-ferrugíneo, com lenticelas de cor pérola, pequenas, arredondadas e alongadas, dispostas em sentido transversal, e rachaduras curtas e longas, finas, rasas, longitudinais e tortuosas; na base, próximo ao colo, algumas descamações filiformes e curtas são visíveis. Epicótilo cilíndrico, curto, lenhoso, com superfície pubescente, ferrugínea e rugosa, devido a existência de rachaduras de aspecto reticulado e de pequenas lenticelas, arredondadas, amarronzadas e inicialmente entumecidas. Caule apresentando os entrenós basais curtos, com comprimento variando, de 0,4 a 2 cm, lenhosos, cilíndricos e com uma superfície com mesmo aspecto do epicótilo; os entrenós apicais, sub-herbáceos e de aspecto transversal achatado em ambos os lados de inserção das folhas, são mais alongados podendo atingir até 8 cm e apresentam uma superfície verde-claro, velutínea e lisa, sem estrias, lenticelas ou rachaduras. Com exceção de algumas mudas, a maioria tem ramificação lateral ausente. Paracotilédones persistentes, presentes na maioria das mudas em fase final de senescência, que inicia-se com a mudança gradual da coloração verde-claro para amarelo-esverdeado, seguida do aparecimento, no ápice do limbo, de uma pigmentação avermelhada que se amplia por toda a lâmina foliar, em ambas as faces; o processo termina quando o cotilédone adquire um aspecto seco, de cor castanho-escuro, que o leva, em

seguida, ao crespamento e queda, deixando no caulículo uma pequena cicatriz caracterizada por uma depressão linear, transversal e curta, encoberta parcialmente, em algumas mudas, pela gema axilar que se desenvolve. Protófilos, compreendendo de 5 a 8 ordens, mantêm-se como descrito na fase de plântula; no entanto, com alguns um pouco mais expandidos. Em algumas mudas pôde-se observar a senescência dos protófilos de primeira ordem, cujo processo se dá de forma idêntica ao dos cotilédones. Metáfilos compostos, digitados, trifoliolados, peciolados, de filotaxia oposta-cruzada, que geralmente começam a surgir a partir do 6° ou 9° par de folhas, por volta do início do 3° mês após a germinação; os primeiros podem apresentar um processo de diferenciação incompleto, ficando a folha bifoliolada ou lobada. Os folíolos são sésseis, discolores e elípticos, podendo, os dois basais e opostos, apresentarem, quando totalmente expandidos, um limbo de até 3,7 cm de largura por 8,5 cm de comprimento e o terminal 5,7 cm de largura por 12,5 cm de comprimento; os bordos serreados a duplamente serreados e velutíneos, encerram um limbo de consistência foliácea e textura macia; a face abaxial, verde-claro-opaco, tem superfície recoberta por pêlos simples, finos, longos e curtos, filiformes, retos, ascendentes (verticais), hialinos, brilhantes e abundantes, principalmente sobre as nervuras; a face adaxial, verde-claro, tem superfície com minúsculas (50x) elevações arredondadas de onde projetam-se os pêlos finos, filiformes, simples, levemente curvos, hialinos, brilhantes e mais longos que os da face abaxial. A nervação peninérvea e anastomosada é bem visível em ambas as faces, onde apresenta-se imersa na face adaxial e impressa na face abaxial; a nervura principal é heterócroma (verde-claro) e as secundárias homócromas; as ramificações subseqüentes são finas, curtas e, na face adaxial, discolores, de tonalidade verde-escuro, dando um aspecto reticulado à folha. O peciolo crasso e achatado na sua base, com 4 a 5 cm de comprimento e diâmetro de 1,2 a 2,0 mm, torna-se cilíndrico e adelgado em direção à inserção do limbo. Estípulas persistentes, sub-sésseis, velutíneas, foliáceas, macias, ligeiramente obovais, de ápice agudo e base curto-acuminada, com bordos serreados.

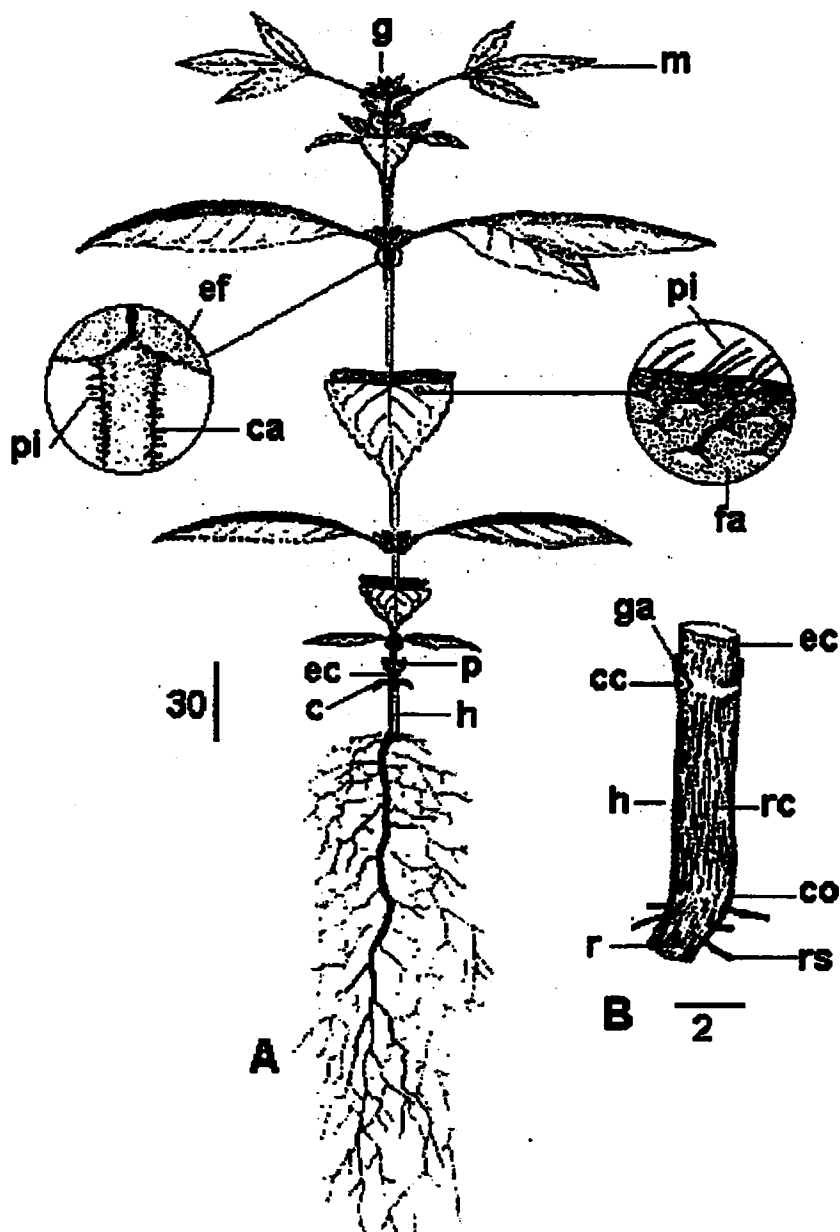


Figura VIII- *Lamanonia ternata* Vell.

A - Aspecto geral da muda; B - Detalhe da cicatriz cotiledonar e da superfície do colo, hipocótilo, epicótilo e base radicial.

Legenda: c - cotilédone; ca - caule; cc - cicatriz cotiledonar; co - colo; ec - epicótilo; ef - estípula foliácea; fa - face adaxial; g - gema apical; ga - gema axilar; h - hipocótilo; m - metáfilo, p - protófilo; pi - pêlos; r - raiz axial; rc - rachaduras; rs - raiz secundária.

OBS: Escala em milímetros.

**FRUTO:** Drupa, simples, semi-carnosa, indeiscente, monospérmica, monocarpelar, com endocarpo unilocular. Tem forma globosa (sub-rotunda) ou ovóide, suavemente comprimida lateralmente; ápice e base arredondados a truncados, com a porção apical apresentando uma discreta ponta apiculiforme, pequena e firme; as margens são inteiras e uniformemente arredondadas. A superfície, biconvexa ou apresentando uma depressão no centro de um ou ambos os lados, é glabra, lisa, brilhante ou opaco (dependendo do grau de maturação), com coloração cinza algumas vezes ruminada por pontuações e manchas de tons mais escuros. O pericarpo apresenta epicarpo seco, delgado, cartáceo, flácido, quebradiço, de tonalidade cinza, levemente pelúcido e diminutamente puncticulado; mesocarpo semi-carnoso (como passas), delgado, enegrecido, opaco, rugoso, com ondulações longitudinais (formadas pelos canais resiníferos que expõem óleo e odor característicos muitas vezes irritantes em pessoas alérgicas) e separado do epicarpo por um espaço vazio, firmemente aderido ao pirênio; endocarpo córneo-cartilaginoso, marfim-claro a castanho-escuro e delgado, apresenta-se aderido à semente constituindo o pirênio. As dimensões são mostradas na Tabela 8.

O pirênio córneo, obcordiforme e achatado lateralmente, tem ápice truncado a ligeiramente cordado e base obtusa ou arredondada; a superfície, com uma suave elevação sobre o contorno da radícula, é opaca, lisa, de coloração marfim claro a castanho-escuro. Lateralmente, em sentido longitudinal, observa-se uma estreita depressão linear e homócroma que constitui-se, segundo Barroso (1991), na linha de sutura do carpelo. As dimensões dos pirênios são mostradas na Tabela 9. Mil pirênios pesam 20,9 gramas, o que equivale a aproximadamente 47.800 sementes por quilo.

**Tabela 8. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.**

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 6.5    | 5.9   | 4.9    | 0.3 mm        | 5.6      |
| Largura     | 6.0    | 5.2   | 4.6    | 0.3 mm        | 5.9      |
| Espessura   | 4.6    | 4.1   | 3.7    | 0.2 mm        | 4.9      |

**Tabela 9. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos pirênios de *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.**

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 4.9    | 4.4   | 3.7    | 0.2 mm        | 4.8      |
| Largura     | 4.3    | 3.8   | 3.5    | 0.2 mm        | 5.0      |
| Espessura   | 2.5    | 2.2   | 2.0    | 0.1 mm        | 5.6      |

**SEMENTE:** Piriforme, com superfície glabra, opaca, lisa, de tonalidade pérola-claro.

Tem funículo fino, longo e alaranjado, estendido sobre a linha de sutura do endocarpo, sendo facilmente destacável; hilo e micrópila são inconspícuos. Bitegumentar, apresenta testa córnea, mais espessa que o endocarpo e fortemente aderida a este, e tegmen bastante delgado, membranoso e hialino, quando hidratado. Tem endosperma hialino a branco-gelo quando hidratado, carnoso, periférico, delgado (mais espesso em torno da radícula) e com tamanho em relação ao embrião de aproximadamente um quarto. O embrião cotiledonar, axial, acumbente, invaginado, carnoso, amarelo-claro e relativamente grande, ocupa mais de um quarto da área interna da semente. Os cotilédones plano-convexos, paralelos, retos e carnosos, são ovalados, com ápice obtuso e base oblíqua, sub-cordada; a superfície amarelo-claro, lisa, glabra e brilhante, apresenta nervação trinérvea evidente, com nervura central reta e alongada e as laterais curvas e curtas, articuladas no eixo embrionário e ligeiramente imersas no limbo. O eixo hipocótilo-radícula, carnoso, cilíndrico (com polo radicular obtuso), alongado (2 a 3 mm de comprimento) e infletido sobre os bordos cotiledonares, tem superfície amarelo-claro, lisa, glabra e brilhante, com

diminutas estrias (50x) longitudinais e paralelas. Não apresenta plúmula desenvolvida.

**GERMINAÇÃO:** Epígea, fanerocotiledonar, com 25,0 % das sementes tendo germinado ao final de 45 dias.

A radícula rompe o tegumento lateralmente, pela linha de sutura do endocarpo, cortando o funículo e curvando-se para baixo logo que emerge, apresentando-se branca, pubescente e brilhante; com o desenvolvimento, torna-se

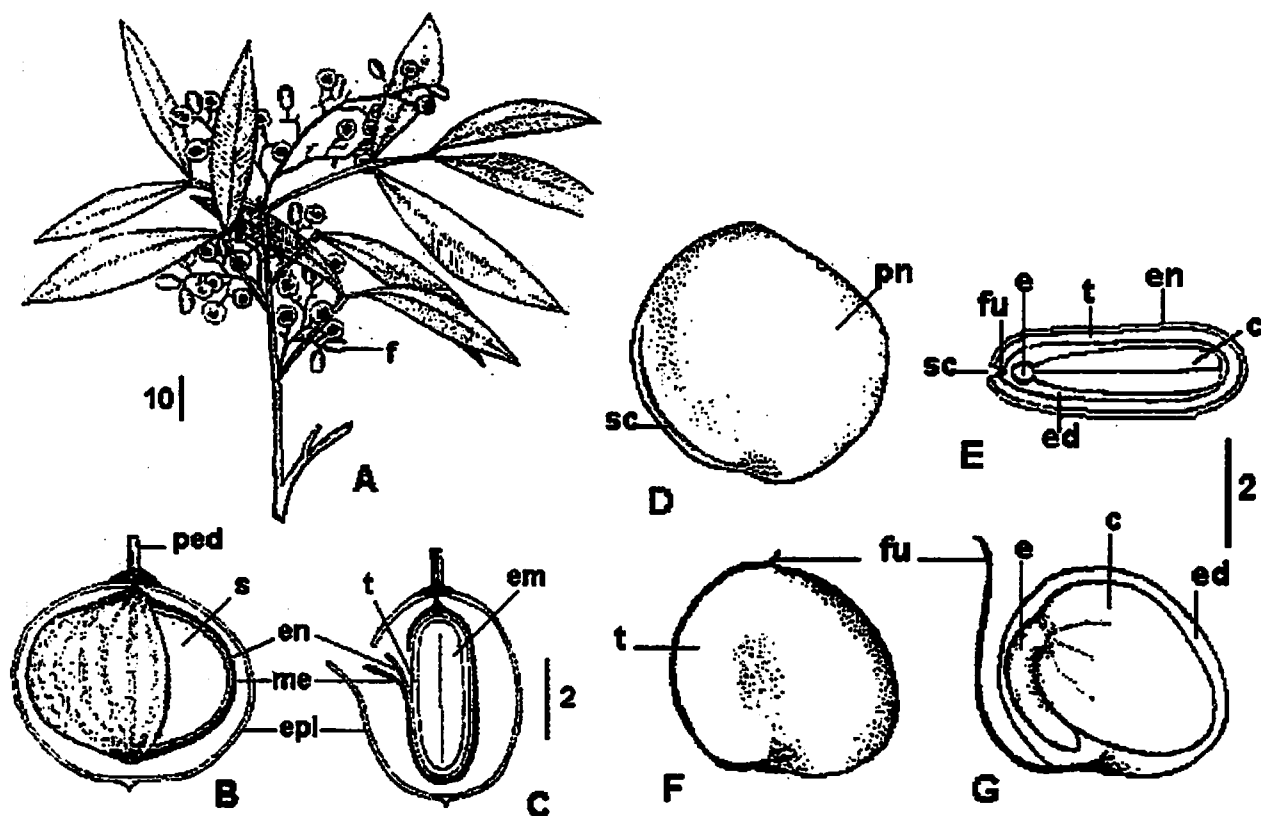


Figura IX- *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.

A - Galho com fruto; B - C - Corte longitudinal e transversal do fruto, respectivamente; D - Pirênio; E - Corte transversal do pirênio; F - Forma da semente; G - Estrutura interna da semente.

Legenda: c - cotilédone; e - eixo hipocótilo-radícula; ; ed - endosperma; em - embrião; en - endocarpo; epi - epicarpo; f - fruto; fu - funículo; me - mesocarpo; ped - pedúnculo; pn - pirênio; s - semente; sc - sutura carpelar; t - tegumento.

OBS: Escala em milímetros.

alongada, fina, com raízes secundárias curtas e finas, e recobrimdo-se por minúsculos pêlos simples, curtos, amarelo-escuros que raleiam em direção à coifa, glabra, branca, fina e alongada. O colo cilíndrico e glabro é demarcado pelo início da densa camada de pêlos radiculares e pela tonalidade esbranquiçada que contrasta com a do hipocótilo. O hipocótilo, que ao emergir pressiona a parede do endocarpo ampliando a abertura lateral antes iniciada pelo polo radicular, assume postura geniculada apresentando uma superfície viridescente, lisa e pubescente, cujos pêlos simples, finos, muito curtos e esparsos raleiam-se ainda mais em direção ao colo. A superfície adquire tons de roxo no sentido base-ápice logo após a expansão total dos cotilédones ou mesmo logo que estes começam a ser erguidos, algumas vezes, ainda parcialmente envolvidos pelos envoltórios. Os paracotilédones sub-sésseis e foliáceos têm limbo ovalado a ligeiramente oblongo, suavemente côncavo com bordos levemente pendentes; sua superfície é verde-claro ou verde-escuro, glabra, liso, brilhante e diminutamente punctulado (50x); o pecíolo pubescente e em postura ascendente, tem comprimento em torno de 1,5 mm e um diâmetro de 0,5 mm. Entre a inserção dos paracotilédones sobre um epicótilo obsolescente, projeta-se a gema apical falciforme e de tonalidade verde-abacate ou verde-avermelhado.

**PLÂNTULA:** Sistema radicular pivotante com raiz axial longa, fina, pilosa, marrom-escuro e com bastante raízes secundárias cilíndricas, curtas e finas. Colo branco, cilíndrico e glabro, caracterizado por um ligeiro afinamento. Hipocótilo cilíndrico, sub-herbáceo e reto, com superfície lisa, puberulenta, recoberta de pêlos simples, muito curtos, ralos e hialinos; sua coloração arroxeadada, intensa na base, perde intensidade em direção à inserção dos cotilédones. Epicótilo curto, cilíndrico, avermelhado, sub-herbáceo e pubescente. Paracotilédones mantêm-se como descritos na germinação; no entanto, ligeiramente dirigidos para o lado oposto da inserção do primeiro protófilo e com a face abaxial do limbo, bem como todo o pecíolo, adquirindo tonalidade avermelhada. Protófilos alternos, simples, peciolados (exceto os quatro ou cinco primeiros que são sub-sésseis) e isófilos na forma, textura,



consistência e caracteres superficiais, ocorrendo apenas variação no tamanho, onde observa-se uma seqüência acropétala de pequenas folhas para outras maiores; são elípticos, com ápice agudo, base acuneada e bordos inteiros; o limbo, com nervação penínérvea evidente, discolor (avermelhada, tornando-se verde-claro à medida em que o limbo foliar expande-se), anastomosada, imersa na face adaxial e impressa na face abaxial, tem superfície de verde-avermelhado a verde-escuro, brilhante e glabra em ambas as faces; o pecíolo é curto, arroxeadado e piloso.

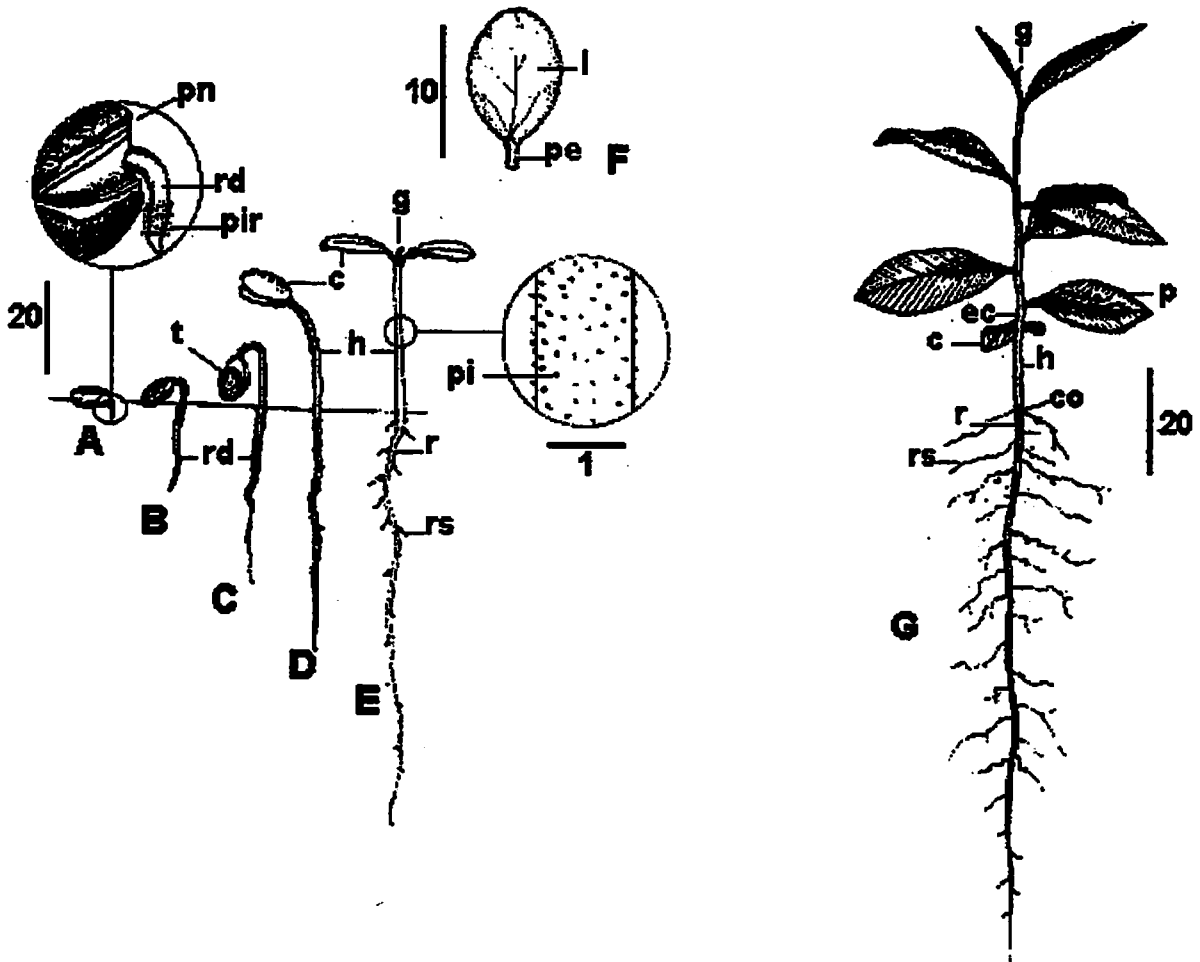


Figura X- *Lithraea molleoides* (Vell.) Engler.

A - E - Estádios da germinação; F - Cotilédono; G - Plântula.

Legenda: c - cotilédono; co - colo; ec - epicótilo; g - gema apical; h - hipocótilo; l - limbo; p - protófilo; pe - pecíolo; pi - pêlos; pir - pêlos radiculares; pn - pirênio; r - raiz axial; rd - radícula; rs - raiz secundária; t - tegumento.

OBS: Escala em milímetros.

**MUDA:** Três meses após o semeio, apresenta altura média de 28,0 cm e um diâmetro médio de colo de 3,5 mm (Figura 20). Sistema radicial pivotante, com raiz axial cilíndrica e lenhosa, de superfície pérola-escuro e apresentando estrias finas, curtas e tortuosas, que se tocam formando retículos; as raízes secundárias concentram-se na sua base e apresentam estrias curtas ou longas, escuras, tortuosas, com uma rala pilosidade constituída de pêlos simples, finos, curtos e escuros. Colo glabro, com moderado e suave entumescimento, apresentando rachaduras finas e uma coloração esbranquiçada que contrasta com a do hipocótilo. Hipocótilo cilíndrico, lenhoso, curto, com superfície amarronzada, opaca, apresentando abundantes estrias longitudinais, curtas, longas e esbranquiçadas, além de lenticelas punctiformes arredondadas e amarronzadas, dispostas aos pares. Epicótilo curto, cilíndrico e lenhoso, tem superfície avermelhada e apresentando o mesmo aspecto da do hipocótilo. Caule com entrenós basais lenhosos, curtos e com superfície semelhante à do hipocótilo; os mais apicais são mais alongados, sub-herbáceos, cilíndricos e com superfície lisa e pubescente. Cotilédones ausentes ou em fase final de senescência, deixam, ao caírem, uma cicatriz saliente, concolor e oblonga, bem abaixo de uma proeminente gema axilar latente ou em diferenciação, de formato oblongo, coloração esbranquiçada e contornada por estrias marrom-escuro; no centro da cicatriz, observa-se um entumescimento em sentido transversal ao tronco e de formato elíptico-oblongo. A senescência, que ocorre, geralmente, ao mesmo tempo em ambos os cotilédones, é caracterizada pela variação da coloração do limbo cotiledonar, que passa de verde-escuro para claro, tornando-se avermelhado, laranja e finalmente camurça, quando seca e cai. O nó cotiledonar apresenta, entre a inserção dos cotilédones, um suave entumescimento. Protófilos alternos, simples e peciolados. O limbo elíptico (até a 3ª ou 5ª folha) ou elíptico-oblongo (das demais folhas), com ápice agudo, base cuneada, com curta prolongação sobre o pecíolo até, geralmente, a 7ª ou 9ª folha, e bordos inteiros, convexos, tem consistência foliácea, rompendo-se quando dobrada e acompanhada de um pequeno estalo. A nervação peninérvea apresenta nervura principal crassa (com aproximadamente 1 mm de diâmetro) e transversalmente

ovalada, impressa em ambas as faces do limbo; na face abaxial, tem tonalidade avermelhada e uma superfície arredondada e pubescente, apresentando estrias finas, longas, longitudinais, paralelas e avermelhadas; na face adaxial, onde apresenta-se convexa e carenada, é verde-claro-abacate, puncticulada, muricada e brilhante; o bordo do limbo é contornado por uma nervura coletora, de tonalidade branco-esverdeado impressa na face abaxial. Um corte transversal do limbo promove a exudação, através principalmente da nervura principal, de um líquido semi-viscoso, brilhante, hialino, de aspecto oleoso e odor característico das anacardiáceas. O pecíolo é muito curto nas cinco primeiras folhas (1 a 2 mm de comprimento), tornando-se mais alongado a partir destas, podendo atingir 20 mm de comprimento; é roxo, liso, arredondado na face abaxial e plano-carenado na face adaxial; pubescente, nitidamente alado a partir, geralmente, da 10<sup>a</sup> folha, cuja ala fina e pouco proeminente, estende-se até próximo à base do pecíolo. Metáfilos compostos, digitados, trifoliolados, que começam a surgir a partir da 10<sup>a</sup> à 14<sup>a</sup> folha. Estes têm pecíolo alado e com aproximadamente o dobro do comprimento dos protófilos. Os folíolos são sésseis, sendo dois opostos e o terceiro terminal e de maiores dimensões. Apresentam forma elíptico-lanceolado com ápice agudo, base atenuada e bordos inteiros, simetricamente convexos; a nervação peninérvea é evidente, impressa na face abaxial. As primeiras folhas compostas podem, não raramente, apresentarem-se difolioladas ou lobadas. Gema apical lanceolada, tendendo a falciforme, tem pilosidade velutínea mais concentrada na sua base, coloração avermelhada (carmim) e consistência tenra, facilmente quebrável. Não apresenta gemas axilares, nem estipulas, desenvolvidas.



4.1.5- *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (Figuras XII- XIV) CAESALPINIACEAE

**FRUTO:** Legume simples, seco, indeiscente, monocarpelar, apresentando de 1 a 4 sementes (localizadas na região mediana do fruto), sendo, no entanto, a maioria dispérmico. Tem formato longitudinal elíptico-oblongo a lanceolado, com ápice e base assimétricos, respectivamente, cuspidado (algumas vezes ganchoso) e aguda (inserida em receptáculo persistente, longo-acuminado); transversalmente caracteriza-se por apresentar-se plano, linear, levemente alargada na região dos núcleos seminíferos e com as extremidades curvadas em sentido opostos, formando um "S". Os bordos são inteiros, involutos, retos e/ou curvos. A superfície é castanho-escuro, glabra, opaca, reticulada, plana, com algumas elevações no centro de cada face. O pericarpo sub-coriáceo, seco, fibroso, e delgado, apresenta uma coloração interna marfim-claro. Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 10.

Tabela 10. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 97,0   | 78,0  | 53,0   | 11,2 mm       | 14,3     |
| Largura     | 21,0   | 16,7  | 12,0   | 1,6 mm        | 9,6      |
| Espessura   | 2,2    | 1,8   | 1,3    | 0,2 mm        | 11,0     |

**SEMENTE:** Cuneada-oblonga, com ápice obtuso a arredondado, base cuneada, margens inteiras planas ou plano-convexas e apresentando as dimensões mostradas na Tabela 11. Sua superfície glabra, amarelo-escuro, semi-brilhosa, lisa e biconvexa, apresenta-se revestida por uma fina camada cerosa. Tem hilo sub-basal, heterócromo, castanho-escuro, arredondado, com aproximadamente 0,2 mm de diâmetro; micrópila sub-basal, caracterizada por um pequeno ponto arredondado, de tonalidade pérola, inserido numa suave depressão logo acima do

hilo; rafe ventral, linear, heterócroma e marcada por uma pequena depressão oblonga próximo ao hilo, tornando-se homócroma em direção à calaza. Bitegumentar, apresenta testa relativamente espessa, marfim-escuro, córnea quando seca e papirácea quando hidratada, e tegmen delgado, membranoso e pelúcido. Endosperma contínuo, mucilaginoso e hialino. Embrião cotiledonar, axial, invaginado, delgado, com polo radicular visível; amarelo-ouro, grande, ocupando cerca de três quintos do espaço interno da semente e envolvido externamente pelo endosperma. Os cotilédones são foliáceos, glabros, brilhantes, amarelo-ouro, planos, retos, paralelos, amplos e delgados, de forma que os dois juntos apresentam-se mais estreitos que o eixo hipocótilo-radícula; têm forma oblonga, com ápice arredondado, obtuso, ou levemente truncado, base sagitada, dividida em duas invaginações triangulares e margens inteiras plano-convexas; apresentam uma nervura central nítida e duas laterais, muito curtas e finas, saindo da base. O eixo hipocótilo-radícula, liso, glabro, brilhante, reto, curto e globoso, tem coloração amarelo-ouro (ligeiramente mais claro que os cotilédones) e formato pentagonal, apresentando ápice agudo e plúmula distinta: triangular, carnosa, delgada, laminar e curta, de coloração amarelo-pálido. Peso de mil sementes: 46,30 gramas, o que equivale a aproximadamente 21.600 sementes.

Tabela 11. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub..

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 10.7   | 9.6   | 8.2    | 0.5 mm        | 5,2      |
| Largura     | 4.5    | 4,0   | 3.4    | 0.2 mm        | 5.0      |
| Espessura   | 1.8    | 1.5   | 1.2    | 0.1 mm        | 6.7      |

**GERMINAÇÃO:** Epígea, fanerocotiledonar, com 86 % das sementes tendo germinado ao final de 10 dias.

Com a reidratação, a semente entumece-se atingindo aproximadamente o dobro do seu tamanho inicial. O polo radicular rompe o tegumento longitudinalmente no centro de um dos lados da semente, deixando uma abertura ligeiramente

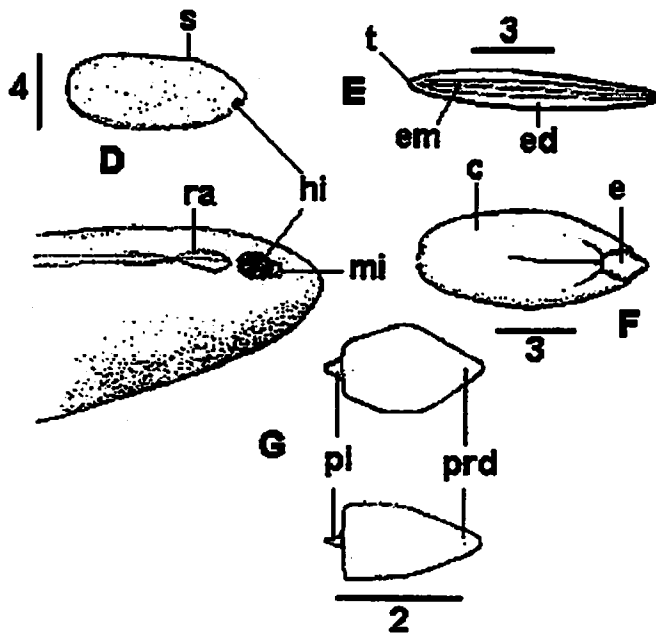
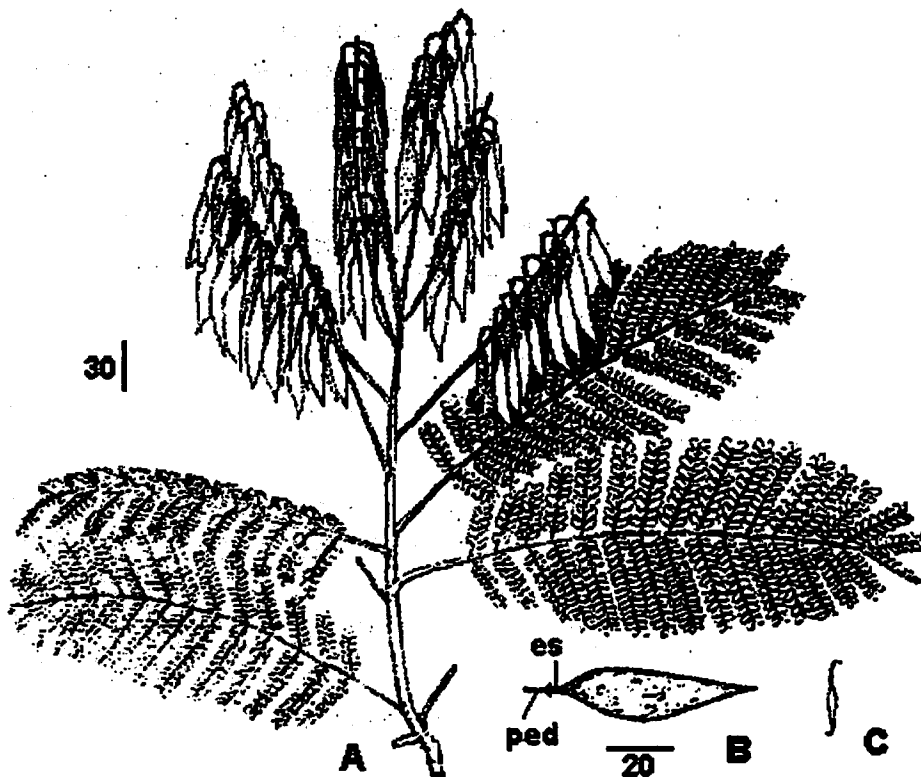


Figura XII- *Petitophorum dubium* (Spreng.) Taub.

A - Galho com fruto; B - C - forma longitudinal e transversal do fruto, respectivamente; D - Forma da semente; E - corte longitudinal da semente; F - embrião; G - Eixo hipocótilo-radícula.

Legenda: c - cotilédone; e - eixo hipocótilo-radícula; ed - endosperma; em - embrião; es - estipe; hi - hilo; mi - micrópila; ped - pedúnculo; pl - plúmula; prd - polo radicular; ra - rafe; s - semente; t - tegumento. OBS: Escala em milímetros.

cordiforme que se estende até aproximadamente a metade do seu comprimento. A radícula é glabra, lisa, esbranquiçada, brilhante e cilíndrica; a coifa é homócroma e glabra. O coleto caracteriza-se por apresentar uma coloração esbranquiçada e um leve afinamento em relação ao diâmetro da base do hipocótilo. Com a alongação, o hipocótilo viridesciente, cilíndrico, glabro e liso, assume postura geniculada e posteriormente ereta. Os paracotilédones após totalmente alongados apresentam-se isófilos, sub-sésseis, glabros e verdes-claros com tons mais escurecidos na região da nervura central, discolor e suavemente impressa na face abaxial. A gema apical é globosa, verde-claro e velutínea, recoberta densamente por pêlos simples, finos, longos, retos, hialinos e brilhantes.

**PLÂNTULA:** Sistema radicular pivotante, com raiz axial cor pérola e com abundante ramificação lateral. Hipocótilo acinzentado, com estrias longitudinais marrom-claro, que estendem-se da base dos cotilédones em direção ao colo, glabro e de tonalidade mais clara. Epicótilo verde claro, sub-herbáceo e totalmente alongado, com superfície hirsuta e viscida, recoberta densamente por pêlos filiformes e glandulares, respectivamente, simples, finos, curtos, ligeiramente cônicos, hialinos, brilhantes e geralmente curvados para o ápice da plântula; e crassos e curtos, no entanto mais alongados, hialino-esverdeados, brilhantes, cilíndricos, com ápice globoso — Barroso (1991) refere-se a este tipo de indumento como tricoma glanduloso. Protófilos compostos, peciolados, parpinulados, pulvinados, verdes-claros, em número de três a quatro, desenvolvendo uma seqüência acropétala de folhas menores para outras maiores; têm filotaxia alternospiralada, no entanto, os dois primeiros muitas vezes podem parecer opostos, devido a grande proximidade dos nós, tornando o entrenó obsolescente; os folíolos simples, opostos e parpinulados, têm limbo oblongo, inequilátero, de ápice redondo-apiculado, base oblíqua e bordos inteiros, ligeiramente curvos e seríceos, com face abaxial verde-claro-opaco, plana, glabra, com exceção da nervura principal que apresenta pêlos filiformes e glandulares, e face adaxial verde-claro-brilhante, com as mesmas características da face abaxial, com exceção da nervura principal recoberta apenas por pêlos filiformes; a nervação peninérvea e anastomosada apresenta nervura principal excurrente, evidente em



ambas as faces. O pecíolo curto, acanalado e pulvinado, tem sua inserção no caulículo protegida por duas estípulas filiformes, longas, verde-claro, pilosas e simples, tornando-se posteriormente ramiformes. Ao lado da base de inserção do primeiro protófilo projetam-se duas estípulas glanduliformes, cilíndricas, arqueadas, longas, pilosas, hialino-esverdeado, de ápice globoso. Os cotilédones apresentam-se, ao final desta fase, opacos, verde-pálido, levemente pendentes, em nítido processo de senescência, que inicia-se com uma clorose generalizada e uniforme e que após ficar totalmente amarelo claro, adquire tonalidade palha, enrugam-se, e cai. A abscisão ocorre ao mesmo tempo nos dois cotilédones.

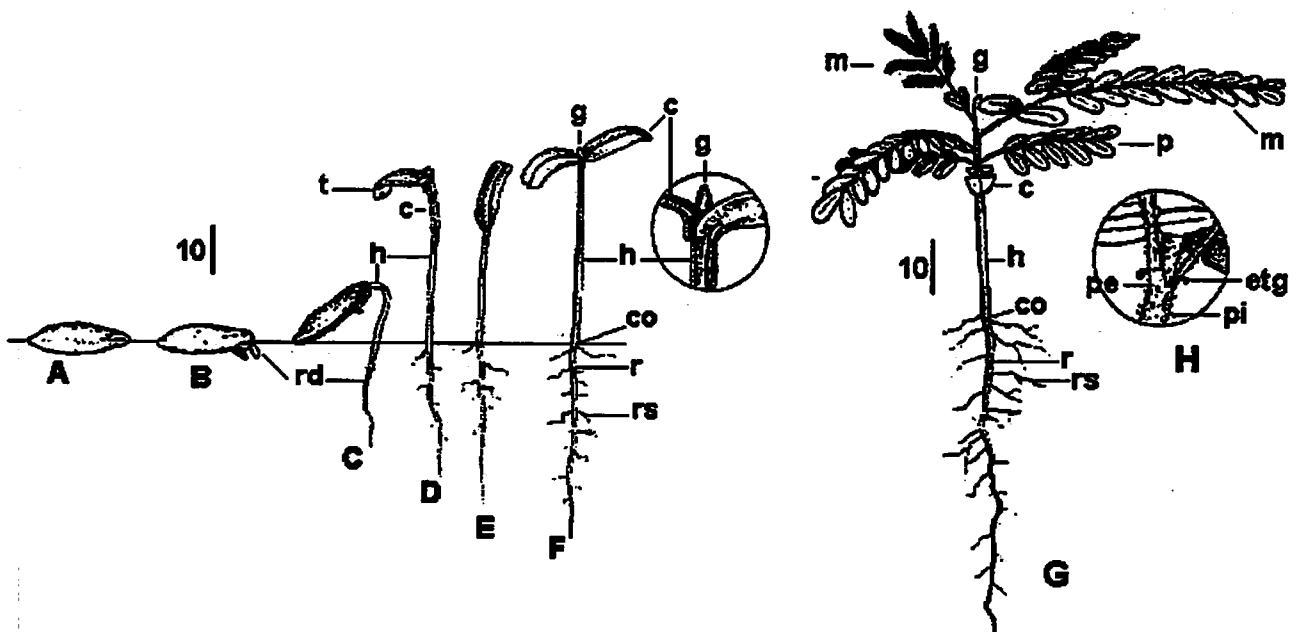


Figura XIII- *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.

A - F - Estádios da germinação; G - Plântula; H - Detalhe da estípula glanduliforme.

Legenda: c - cotilédone; co - colo; etg - estípula glanduliforme; g - gema apical; h - hipocótilo; m - metáfilo; p - protófilo; pe - pecíolo; pi - pêlos; r - raiz axial, rd - radícula, rs - raiz secundária; t - tegumento.

OBS: Escala em milímetros.

**MUDA:** Três meses após o semeio, apresenta altura média de 25,2 cm e diâmetro médio de colo de 6,4 mm. Sistema radicial pivotante, com eixo axial bastante desenvolvido, crasso, cilíndrico, lenhoso, rompendo-se bruscamente ao ser flexionado; sua superfície é glabra, levemente rugosa, com estrias curtas e finas que se interceptam criando retículos, e com algumas protuberâncias lenticelares. A ramificação lateral abundante e homogeneamente distribuídas em torno do eixo principal, constitui-se de raízes cilíndricas, glabras, lisas, tenras e facilmente destacáveis, apresentando textura levemente áspera e tonalidade pérola-claro. Colo pouco delimitado, constituindo-se numa zona de transição entre as cores do hipocótilo e raiz principal. Hipocótilo cilíndrico, lenhoso, com superfície verde-acinzentada e rugosa, apresentando escamações delgadas e curtas, pequenas rachaduras entre as escamações e lenticelas arredondadas e oblongas de tonalidade ferrugínea — das laterais de ambas as cicatrizes cotiledonares, partem, além de outras menores, uma ou duas estrias bastante nítidas pela sua maior espessura e comprimento, que chega até a sua base; várias outras mais curtas e mais delgadas se distribuem desordenadamente, tortuosas e sempre dispostas longitudinalmente. Epicótilo curto, cilíndrico, lenhoso, diferenciado, com superfície verde-acinzentada e rugosa, apresenta escamações delgadas e curtas (interligadas criando retículos), além de pequenas rachaduras entre as escamações e lenticelas arredondadas de tonalidade ferrugínea. Caule sub-herbáceo e cilíndrico, com exceção dos dois entrenós mais apicais que apresentam acanações laterais, longitudinais, abruptas, relativamente profundas e estreitas, formadas por uma dilatação proveniente da base de inserção das folhas, desaparecendo com o engrossamento do tronco; apresenta superfície verde-claro, áspera e víscida, devido a grande quantidade de pêlos glandulares que recobrem toda a sua superfície; os cinco primeiros entrenós são, em geral, bem curtos, variando de 1 a 20 mm, sendo os demais mais alongados, podendo atingir 45 mm. Paracotilédones ausentes, deixando uma pequena cicatriz verde-claro, pouco nítida, de formato trapezoidal ou raramente quase retangular, com superfície plana a ligeiramente côncava, lisa e opaca. O nó cotiledonar caracteriza-se por um abrupto e leve entumescimento que abraça o caulículo.

Protófilos como descritos na fase de plântulas, sendo comum os dois primeiros estarem em processo de senescência ou já ausentes. Metáfilos recompostos, altermo-espinalados, peciolados, numa seqüência acropétala de pequenas folhas para outras maiores, devido o aumento crescente no número de pares de folíolos; os foliólulos apresentam as mesmas características dos folíolos dos protófilos, diferindo apenas no tamanho, uma vez que são ligeiramente menores; o pecíolo longo (de 21 a 35 mm de comprimento) e acanalado, tem superfície verde-claro, velutínea e hirsuta, constituída de pêlos filiformes e glanduliformes, sendo este último mais concentrado na face abaxial; sua base é demarcada por um pulvino saliente, globoso e piloso, cuja inserção no nó foliar forma um suave acanalamento no caulículo em ambos os lados da base de inserção do pecíolo (que desaparece com o engrossamento do caule), à cima dos quais projetam-se duas estípulas persistentes, filiformes, ramiformes, carnosas, tenras, de aspecto transversal cilíndrico a mais ou menos trigonal, com arestas arredondadas, coloração verde-claro com as extremidades acastanhadas, pilosidade hirsuta, constituída de pêlos filiformes e glanduliformes. Os peciólulos e peciolólulos são reduzidos, constituindo-se respectivamente no pulvínulo e pulvinólulo, de superfície lisa, verde-claro, coberto por pêlos filiformes e glanduliformes. A raquis da folha e dos folíolos, brilhante e de tonalidade verde-claro, tem face adaxial discretamente acanalada e velutínea e face abaxial arredondada, hirsuta e áspera, apresentando na extremidade final um pequeno apículo estipuliforme.

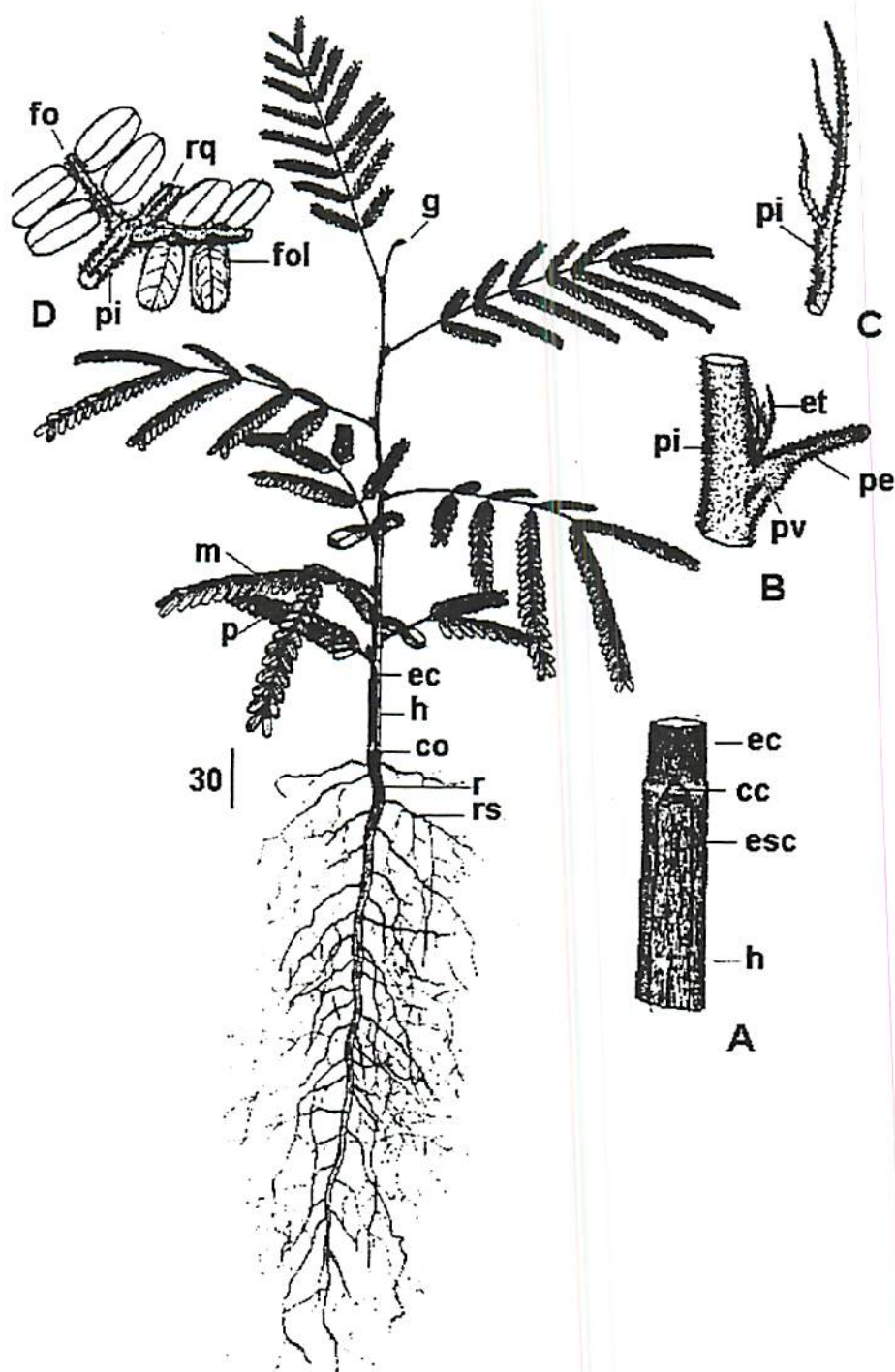


Figura XIV- Muda de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.

A - Aspecto da superfície do hipocótilo e epicótilo; B - Detalhe da base de inserção das folhas; C - Estípula ramiforme; D - Seção da folha mostrando a disposição dos folíolos e foliólulos.

Legenda: cc - cicatriz cotiledonar; co - colo; ec - epicótilo; esc - escamação; et - estípula; fo - folíolo; fol - foliólulo; g - gema apical; gl - glândula; h - hipocótilo; m - metáfilo; p - protófilo; pe - pecíolo; pi - pêlos; pv - pulvino; rq - raqui; r - raiz axial; rs - raiz secundária.

OBS: Escala em milímetros.

4.1.6- *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. (Figuras XV - XVI)

## MIMOSACEAE

FRUTO: Legume simples, seco, deiscente, polispérmico, monocarpelar e estipetado.

Tem forma lanceolada, com ápice agudo (às vezes, levemente curvo) e base geralmente cuneada (às vezes, oblíqua, obtusa ou aguda), apoiada em uma estipe fina e curva, medindo em média 14 mm; bordos inteiros e ondulados, contornados pelas linhas de sutura carpelar dorsal e ventral. As faces onduladas têm superfície glabra, levemente áspera, de tonalidade palha com tons fracos de verde sobre os núcleos seminíferos. O pericarpo delgado, seco, coriáceo, quebradiço e não fibroso (que estala ao ser quebrado), apresenta internamente uma superfície polida, cor pérola, macia e puberulenta. Os núcleos seminíferos, ligeiramente arredondados, têm um diâmetro de aproximadamente um terço da largura do fruto. Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 12.

Tabela 12. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.

|             | Máxima | Média | Mínima | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 185,0  | 145,3 | 90,0   | 19,6 mm       | 13,5     |
| Largura     | 33,0   | 25,4  | 21,0   | 2,6 mm        | 10,0     |
| Espessura   | 1,5    | 1,2   | 0,8    | 0,1 mm        | 8,3      |

SEMENTE: Lenticular ou discóide e não muito estenospérmica apresenta as dimensões mostradas na Tabela 13. Têm contornos geralmente orbiculares, com ápice levemente emarginado e base arredondada, subitamente terminando numa proeminência truncada do hilo; é comum também apresentarem contornos quadrangulados, cordiformes, ovalados ou oblíquos. Os bordos são inteiros e assimetricamente arredondados. A superfície glabra, brilhante e plano-convexa

tem tonalidade castanho-claro ou escuro, apresentando no centro de cada lado da semente um pleurograma (caracterizado por Beltrati (1992) como sendo do tipo irregular), marcado por uma estria fina tortuosa e descontínua, em forma de C, apontado para a saliência hilar, com grau de abertura geralmente fechado — Segundo Lima (1985), este grau de abertura é bastante variável nas sementes de mimisáceas. Apresenta hilo basal, ovalado, plano, cor pérola, brilhante, de textura farinácea; funículo adnado e reto até o loco da semente, de onde projeta-se curto e curvoso, envolvido por um consistente tecido rugoso, glabro, brilhante, seco, rígido, de aspecto caruncular e tonalidade igual à da semente; tal revestimento torna-o crasso e confere à semente uma forte aderência ao pericarpo; rafe linear, curta, delgada, basal, esbranquiçada e brilhante; micrópila localizada ao lado do hilo, opostamente à rafe, caracterizada por uma pequena cavidade arredondada ou levemente ovalada sobre a superfície truncada da saliência hilar. Tegumento delgado, envolvido por uma fina camada cerosa. Endosperma periférico e delgado, esbranquiçado, amilácea quando não hidratado, tornando-se hialino e mucilaginoso após hidratado. Embrião cotiledonar, axial, invaginado, carnoso e macio. Cotilédones de mesmo formato da semente, com ápice arredondado, levemente reentrante, base imbricado-lobada, retresa e bordos finos e inteiros; são delgados, paralelos, plano-convexos na face externa e planos na face interna; retos, carnosos, quebradiços, suculentos, brilhantes, glabros, verdes-claros, com bordos verdes-amarelados; na face interna, as margens imbricadas dos lobos são talhadas em bisel, criando uma depressão, de mesma forma e tamanho do eixo hipocótilo-radícula, dentro da qual este órgão se aloja. O eixo hipocótilo-radícula, alongado, reto, globoso, glabro, liso, brilhante, de aspecto transversal cilíndrico, longitudinalmente oblongo-obovado, apresenta polo radicular obtuso (transversalmente losangular), largo e esbranquiçado, estreitando em direção à base adelgada e amarelada, a partir da qual, observa-se a plúmula bem desenvolvida, aliforme, glabra, brilhante, amarelada, com leves tons de verde-claro. Peso de mil sementes: 41,278 gramas, o que equivale a aproximadamente 24.200 sementes por quilo.

Tabela 13. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 8.8    | 7.6   | 6.2    | 0.7 mm        | 9,2      |
| Largura     | 7.0    | 6.2   | 5.5    | 0.4 mm        | 6,4      |
| Espessura   | 2.0    | 1.7   | 1.3    | 0.2 mm        | 11,7     |

GERMINAÇÃO: Epígea, fanerocotiledonar, ~~com 86,8~~ % das sementes tendo germinado ao final de 15 dias.

Com o desencadeamento da germinação, a radícula cilíndrica, glabra, lisa e branco-amarelada, rompe o tegumento na região da micrópila e se encurva penetrando no substrato; sua coifa, branco-amarelada, termina numa ponta aguda, transversal-mente elíptica. O hipocótilo cilíndrico, verde-claro e pubescente, num rápido processo de alongação, assume aspecto geniculado, tornando-se posteriormente ereto, erguendo os paracotilédones parcialmente envolvidos pelo tegumento que rapidamente se desprende. Os cotilédones, peciolados, carnosos e cordado-orbitulares assumem, após totalmente expandidos, apresentam bordos levemente involutos, superfície glabra, lisa, verde-escuro em ambas as faces (exceto nos bordos e pecíolo onde a coloração é amarelada); o pecíolo fica totalmente inserido entre os lobos dos cotilédones, que chegam a se tocar. A gema apical curvada, sericea e verde-claro, apresenta-se protegida por duas estípulas lanceoladas, também verde-amarelado.

PLÂNTULA: Sistema radicular pivotante, com raiz axial fina, longa, cilíndrica, glabra, de tonalidade parda e com boa ramificação lateral. Hipocótilo verde-claro-opaco, cilíndrico, diminutamente estriado, puberulento e de consistência sub-herbácea; com o desenvolvimento da plântula, surgem rachaduras longitudinais que expõem a camada interna verde-claro. Epicótilo cilíndrico e curto, apresenta-se inicialmente puberulento, verde-claro, com intensas pontuações avermelhadas; com o crescimento, torna-se glabrescente (com os pêlos adquirindo aspecto murcho, levemente escurecidos e geniculados), apresentando várias estrias longitudinais, desuniformes, esbranquiçadas, formadas pelas rachaduras da

epiderme que se diferencia. Caule com entrenós geralmente longos e sub-herbáceos, apresentando lenticelas punctiformes, esbranquiçadas e cilíndricas; posteriormente, desenvolvem as armaduras características da espécie, que estendem-se longitudinalmente, com aspecto de espinha dorsal e fazendo uma ligeira curva no tronco, seguindo a filotaxia espiralada das folhas. As armaduras são estruturas de base crassa e ápice acuminado e ondulado; a partir do terceiro entrenó tornam-se mais adelgadas, com aspecto membrano-cartáceo e apresentando elevações aculeiformes. Aproximadamente após o quinto entrenó, os acúleos tornam-se mais definidos e em maior número e tamanho; apresentando-se rígidos, coriáceos, brilhantes, glabros, amarelados, com ápice agudo, retos ou levemente curvos para cima. Protófilo composto, peciolado e pulvinado; os folíolos simples e composto de 8 a 16 pares, têm limbos oblongos, de base levemente cordada, ápice acuminado e bordos inteiros; a superfície é discolor, verde-escuro e glabra (com exceção dos bordos que apresenta a mesma pilosidade da raquis); a nervação peninérvea é bem nítida apenas na face abaxial, onde a nervura principal é discolor e levemente excurrente; o pecíolo relativamente curto (de 4 a 12 mm), levemente acanalado, verde-claro e piloso; os peciólulos, bastante curtos e relativamente crassos, são pilosos, brilhantes, cilíndricos e de tonalidade verde-escuro, constituindo o pulvínulo. Ao lado da inserção do pecíolo, projeta-se um par de estípulas lanceoladas, sésseis, de ápice acuminado e com superfície branco-avermelhada, puberulenta, cujos pêlos ralos, simples, finos, longos, hialinos e brilhantes, tornam-se, após a total expansão da folha, marcescentes (murchos, amarronzados e persistentes). A raqui é acanalada, verde-claro e relativamente pilosa, apresentando pêlos simples, finos, curtos, hialinos e adpressos. No nó do primeiro par de folíolos, sobre a face adaxial da raquis, existe uma estrutura glandular, globosa, arredondada, deprimida no centro, brilhante, verde-abacate e glabra, aparentemente de função mutualista. Os metáfilos são recompostos, alternos-espiralados, peciolados e pulvinados, apresentando uma seqüência acropétala crescente no número de pares de folíolos; os foliólulos são oblongo, de base assimétrica (sub-cordada), ápice acuminado e bordos inteiros, quase paralelos



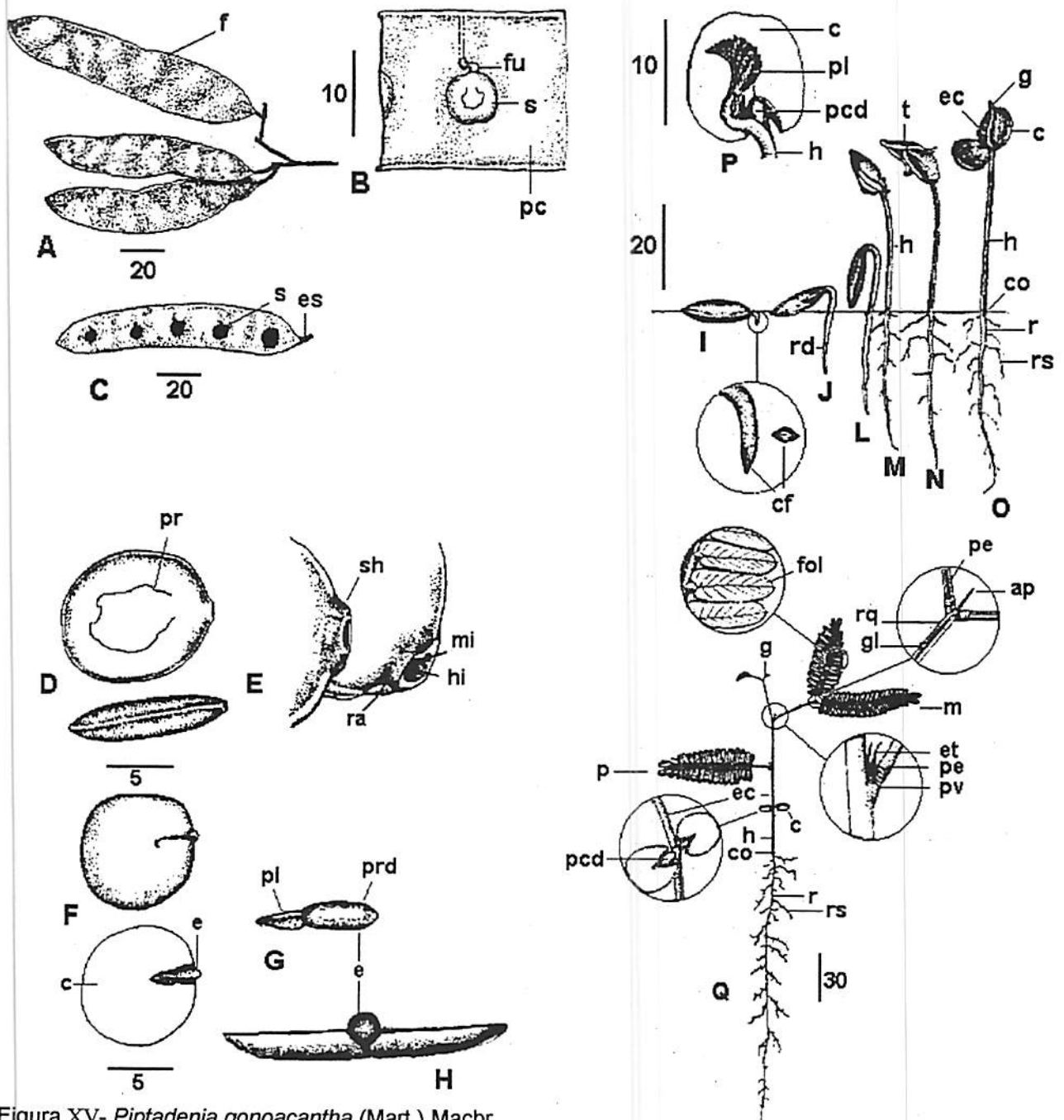


Figura XV- *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.

A - Formas do fruto; B - C - Semente no fruto;

D - Forma da semente; E - Detalhes da base da semente; F - embrião; G - H - Eixo hipocótilo-radícula; I - O - Estádios da germinação; P - Detalhe do desenvolvimento inicial do epicótilo; Q - Plântula.

Legenda: ap - apículo estipuliforme; c - cotilédone; cf - coifa; co - colo; e - eixo hipocótilo-radícula; ec - epicótilo; es - estipe; et - estípula; f - fruto; fol - foliólulo; fu - funículo; g - gema apical; gl - glândula; h - hipocótilo; hi - hilo; m - metáfilo; mi - micrópila; p - protófilo; pc - pericarpo; pcd - pecíolo cotilédonar; pe - pecíolo; pl - plúmula; pr - pleurograma; prd - polo radicular; pv - pulvino; r - raiz axial; ra - rafe; rd - radícula; rq - raqui; rs - raiz secundária; s - semente; sh - saliência hilar; t - tegumento. OBS: Escala em milímetros.

e apresentando pêlos simples, finos, curtos, distanciados um do outro e ligeiramente adpressos. O limbo foliáceo e concolor, tem superfície plana, lisa, brilhante e glabra; a nervação peninérvea, anastomosada e pouco visível, na face adaxial, onde é concolor, é bem visível na face abaxial. O pecíolo é verde-claro, acanalado e longo (2,5 a 5,0 cm de comprimento); o peciolólulo é muito curto, globoso, verde-escuro e glabro. Aproximadamente na metade do pecíolo e entre a inserção do último par de folíolos, observa-se a mesma estrutura glandular descrita no protófilo. O final da raqui é marcado por um apículo estipuliforme de tonalidade verde-claro. Os cotilédones pouco persistentes, mantêm, no início desta fase, as mesmas características descritas na germinação, no entanto, entram, relativamente rápido, em senescência após a abertura dos primeiros metáfilos. Este processo, bastante desuniforme entre plantas e até na mesma planta, inicia-se com uma clorose de tonalidade verde-escuro no sentido base-ápice, que após atingir todo o cotilédone culmina com a sua queda; não muito raro, pode, por algum tempo, permanecer marcescente. A gema apical intensamente pilosa, acelera seu crescimento sempre após a total alongação do entrenó e pecíolo do protófilo, anteriormente surgidos.

**MUDA:** Dois meses e meio após o semeio, apresenta altura média de 43,5 cm e diâmetro médio de colo de 3,9 mm. Sistema radicial pivotante, com boa ramificação lateral e caracterizado por exalar um odor forte e fétido; a raiz axial cilíndrica, fibrosa, levemente tortuosa e bem destacada, apresenta 3,5 mm de diâmetro a 5 cm do colo, afinando gradualmente da base para o ápice, onde ramifica-se em várias raízes bem finas; sua superfície pérola-claro, glabra e sem lenticelas, apresenta escamações homócromas, longas, quase membranáceas, estreitas ou relativamente largas, e rachaduras, às vezes, quase imperceptíveis, que lhe confere aspecto reticulado; a ramificação lateral é abundante, com as raízes secundárias finas ( de 0,6 a 0,15 mm de diâmetro), cilíndricas, alongadas, glabras e homoganeamente distribuídas ao longo do eixo principal; a coifa é concolor, glabra, cilíndrica e de ápice agudo. Colo cilíndrico e de mesma tonalidade da raiz pivotante, apresenta-se curto, curvo ou reto e com uma superfície glabra, apresentando pequenas rachaduras que se tocam formando

retículos e descamações longas que vêm do hipocótilo e penetram na raiz pivotante. Hipocótilo cilíndrico e lenhoso, com superfície bastante diferenciada: esverdeada, brilhante, glabra, rugosa, apresentando descamações esbranquiçadas, lenticelas ferrugíneas e rachaduras pequenas, finas, também esbranquiçadas e abundantes, que se tocam dando aspecto reticulado à superfície, duas faixas relativamente largas, de aspecto membranáceo e seco, partem quase paralelas da base de inserção dos cotilédones até o colo. Os cotilédones já ausentes, deixam uma cicatriz pequena, visível, caracterizada pela forma aproximadamente reniforme, de tonalidade esbranquiçada. À cima da cicatriz cotiledonar, uma pequena saliência (protuberância arredondada, côncava, verde-claro, glabra), caracteriza a gema axilar, latente. Epicótilo cilíndrico, lenhoso e com superfície apresentando as mesmas características do hipocótilo. Caule com os quatro ou cinco primeiros entrenós curtos (0,5 a 2,5 cm de comprimento) e os demais alongados (podendo atingir 12 cm de comprimento). Tem superfície lisa, verde-claro, puberulenta, sem rachaduras e com lenticelas punctiformes, arredondadas e claras; as armaduras bastante salientes, principalmente a partir do terceiro entrenó, assumem aspecto esponjoso, ceroso, macio, brilhante e de tonalidade esbranquiçada; os acúleos formados sobre estas linhas salientes são facilmente destacáveis e tornam-se mais nítidos nos entrenós mais jovens. Metáfilos alterno-espinalados, peciolados, recompostos, pulvinados e paripinados. Os folíolos são compostos, opostos, peciolulados e pulvinulados. Os foliólulos têm formato oblongo e tamanho quase homogêneo, com largura em torno de 2,5 mm e comprimento atingindo 15 mm naqueles do centro do folíolo; base assimétrica, sub-cordada; ápice acuminado; bordos inteiros, quase paralelos, apresentando pêlos simples, finos, curtos, distanciados um do outro e ligeiramente adpressos; o limbo foliáceo tem superfície plana, lisa, brilhante e glabra, com nervação peninérvea e anastomosada, pouco visível na face adaxial, onde é concolor, e bem visível na face abaxial, onde é discolor; sua coloração varia de arroxeada à verde-escuro, de acordo com o grau de maturação da folha. O pecíolo é longo (em torno de 5 cm a partir, geralmente, da quinta folha), acanalado, relativamente fino, com espessura em torno de 1,0 mm; tem superfície

lisa, verde-claro, brilhante, recoberta ralmente por pêlos simples, finos, longos ou curtos, curvos para o ápice da folha, presentes principalmente sobre os bordos salientes da sua face adaxial acanalada; na face abaxial, arredondada, apresenta, geralmente a partir da 4ª folha, a formação de acúleos, menores que aqueles encontrados no epicótilo, no entanto, de mesma forma. O peciólulo curto, constitui-se apenas de um pulvínulo coberto por pêlos simples, finos, curtos e eriçados. O peciolólulo, muito curto, globoso, verde-escuro e glabro, constitui-se no pulvinólulo. A raquis da folha tem tonalidade verde-claro, face adaxial acanalada, pubescente nos entrenós foliolares e quase tomentosa nos nós; a face abaxial, arredondada, é glabra e aculeada, com acúleos iguais àqueles presentes no pecíolo; na sua extremidade final, projeta-se um apículo-estípuliforme. A raquis dos folíolos é seríceo e apresenta pequenos acúleos, principalmente na base. A base de inserção dos metáfilos, sobre a qual insere-se o pulvino, é bem demarcada e projetada para fora; tem superfície glabra, verde-claro e brilhante. As gemas axilares globosas e geralmente latentes, são pilosas, verde-claro e brilhantes; apresentam-se protegidas por duas estípulas persistentes, coriáceas, lanceoladas, eretas, conduplicadas, involutas, retas ou levemente curvas, esverdeadas, adquirindo tonalidade ferrugínea por volta da total expansão da folha; sua superfície, apresentando estrias longitudinais, é recoberta por pêlos simples, finos, ferrugíneos, relativamente longos. Gema apical tenra, seríceo e verde-amarelada

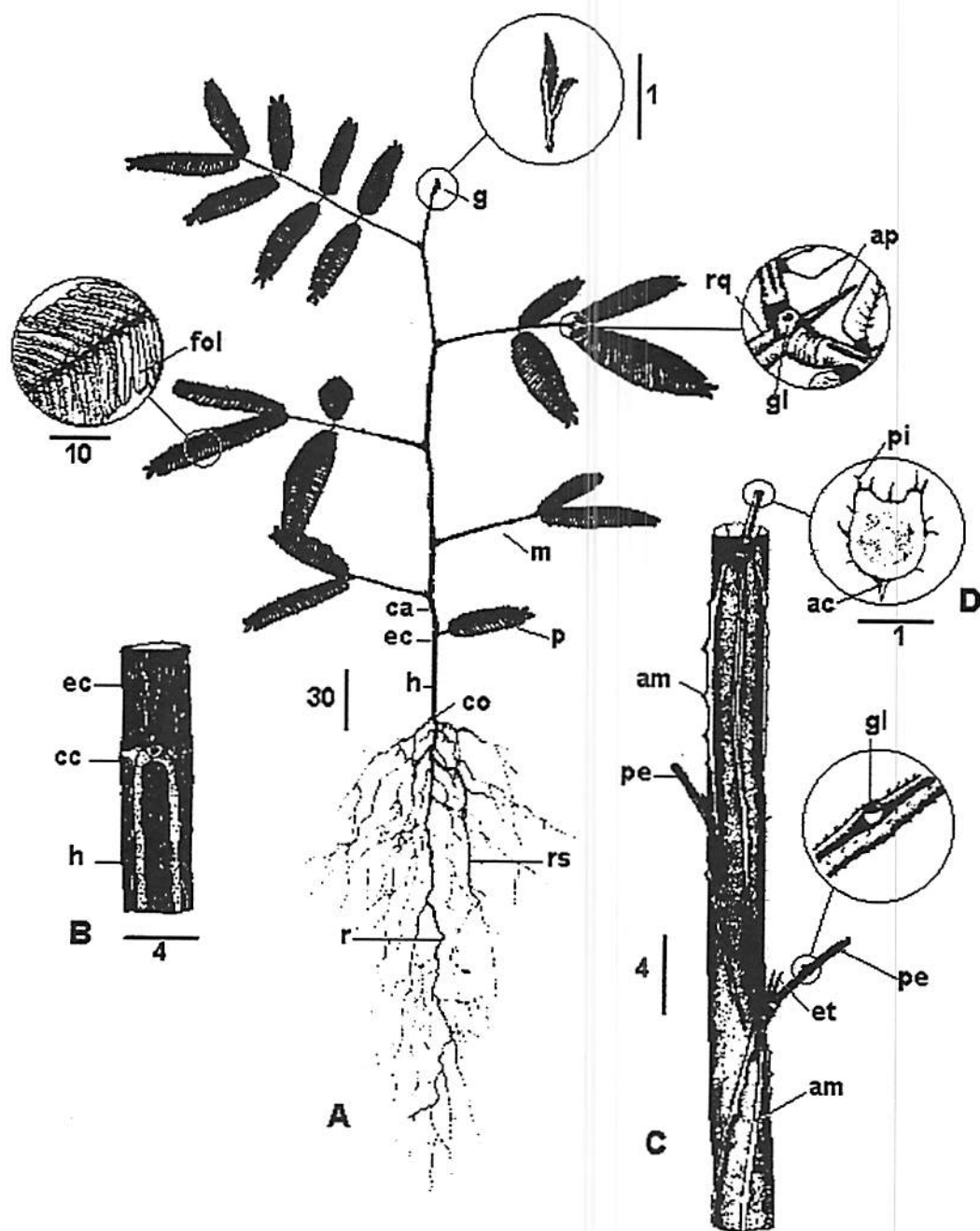


Figura XVI- *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.

A - Aspecto geral da muda; B - Detalhe da cicatriz cotiledonar e superfície do hipocótilo e epicótilo; C - Detalhe da superfície do caule, mostrando a disposição das armaduras; D - Aspecto transversal do pecíolo.

Legenda: ac - acúleo; am - armadura; ap - apículo estipuliforme; ca - caule; cc - cicatriz cotiledonar; co - colo; ec - epicótilo; et - estípula; fol - foliólulo; g - gema apical; gl - glândula; h - hipocótilo; m - metáfilo; p - protófilo; pe - pecíolo; pi - pêlos; r - raiz axial; rq - raquí; rs - raiz secundária.

OBS: Escala em milímetros.

4.1.7- *Rollinia sericea* (Figuras XVII - XIX )

## ANNONACEAE

FRUTO: Múltiplo, constituído de bagas carnosas, indeiscente, sésseis e monospérmicas. Descrito por Barroso (1991) como um fruto estrobiliforme, apresenta-se arredondado ou sub-rotundo, com base cordada e ápice arredondado ou sub-obtuso. Sua superfície é opaca, glabra, rugosa, escabrosa e com tonalidade que varia de verde-escuro a amarelo-laranja, de acordo com o grau de maturação; apresenta um relevo altamente tuberculado, constituído de protuberâncias verruciformes, de tamanho e forma variáveis, mas que, geralmente, tendem a um contorno pentagonal na metade apical do fruto e espatular na metade basal, onde são menores e mais adensados. O epicarpo é seco, ligeiramente farinácea, com espessura variando de 2 a 4 mm; mesocarpo semi-carnoso, amiláceo e geralmente mais espesso que o epicarpo; endocarpo esbranquiçado, carnosos, mucilaginoso (quando maduro) e de sabor e cheiro agradáveis, constituindo-se na parte comestível do fruto. O sépto ou carpóforo, sobre o qual as bagas ficam inseridas, é carnosos-cartilaginoso, cilíndrico, com base apresentando um diâmetro médio em torno de 7,0 mm e terminando numa ponta aguda. Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 14.

Tabela 14. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Rollinia sericea*.

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 52,0   | 42,0  | 27,5   | 6,2 mm        | 14.8     |
| Largura     | 60,2   | 47,9  | 30,0   | 7,0 mm        | 14.6     |
| Espessura   | 58,0   | 45,0  | 27,0   | 6,5 mm        | 14.4     |

SEMENTE: Pouco estenospérmica, tem as dimensões mostradas na Tabela 15 e apresenta constante variação na forma, que pode ser obovado-oblonga, ovalada, oblonga, obovada ou espatulada, comprimida lateralmente e com bordos

assimétricos geralmente convexos ou plano-convexos, às vezes, com suaves depressões próximo à base; a base é geralmente oblíqua, podendo, ainda, apresentar-se retusa, obtusa, truncada ou arredondada; o ápice é obtuso, arredondado ou ligeiramente truncado. A superfície é castanho-escuro, glabra, brilhante, lisa e geralmente biconvexa. Apresenta hilo claramente visível, caracterizado por uma abertura homócroma, basal e de formato elíptico, da testa; micrópila e rafe são inconspícuas; não apresenta arilo. Bitegumentar, com tegumento fibroso, delgado, coriácea e de tonalidade castanho escuro e tegmen cartáceo, fibroso, marfim claro, mais delgado que a testa. O abundante endosperma (ocupando todo o interior da semente), apresenta zona central contínua, laminar, delgada e longitudinal (na qual aloja-se, na sua porção basal o minúsculo embrião); a partir desta região central maciça, torna-se ruminado, apresentando reentrâncias entre as quais penetram, segundo Beltrati (1992), dobras transversais do tegmen. Embrião basal, pequeno (aproximadamente 2,5 mm de comprimento por 0,6 mm de largura), rudimentar, sub-hipocotilar, cotiledonar, invaginado e ligeiramente espatuliforme, linear ou elíptico-oblongo; delgado, carnoso, esbranquiçado, quase hialino, acamado sobre endosperma farto. Os cotilédones de formato bastante variado, sendo geralmente ovalados, são planos, paralelos, retos, pelúcidos, lenticulares, carnosos e foliáceos. O eixo hipocótilo-radícula é muito desenvolvido, podendo apresentar-se mais estreito que os cotilédones ou de igual ou maior largura; seu aspecto transversal pode ser cilíndrico ou achatado lateralmente, alargando-se em direção ao polo radicular agudo ou obtuso. Peso de mil sementes: 345 gramas, o que equivale a aproximadamente 3.000 sementes por quilo.

Tabela 15. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Rollinia sericea*.

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 17.0   | 14.8  | 12.0   | 1.1 mm        | 7.4      |
| Largura     | 10.9   | 9.2   | 7.6    | 0.8 mm        | 8.7      |
| Espessura   | 7.0    | 5.8   | 4.8    | 0.5 mm        | 8.6      |

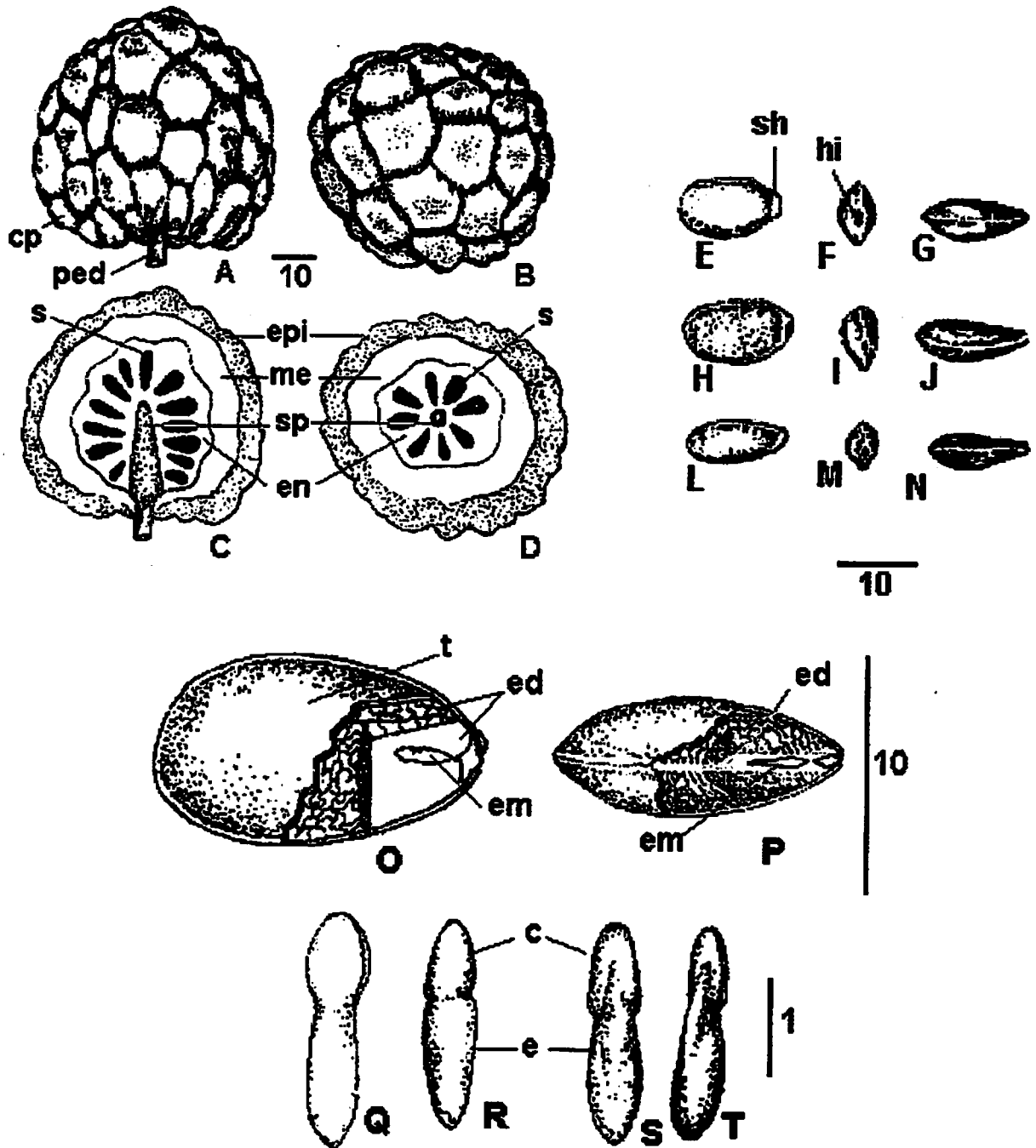


Figura XVII- *Rollinia sericea*.

A - B - Forma do fruto; C - D - Corte longitudinal e transversal do fruto; E - N - Formas da semente; O - P - Estrutura interna da semente; Q - T - Formas do embrião.

Legenda: c - cotilédone; cp - carpídeo; e - eixo hipocótilo-radícula; ed - endosperma; em - embrião; en - endocarpo; epi - epicarpo; hi - hilo; me - mesocarpo; ped - pedúnculo; s - semente; sh - saliência hilar; sp - sépto ou carpóforo; t - tegumento.

OBS: Escala em milímetros.



**GERMINAÇÃO:** Epígea, criptocotiledonar, com apenas 13 % da sementes tendo germinado ao final de 60 dias.

Após a reidratação, o rudimentar embrião retoma o crescimento, de forma que o alongamento do hipocótilo empurra para fora, através da abertura hilar, a radícula carnosa, glabra, brilhante, de tonalidade marfim-claro a pérola, discretamente reticulada, que curva-se para baixo, tornando-se rapidamente cilíndrica, vigorosa e alongada, terminando numa coifa aguda, curta, achatada, glabra, brilhante, quase branca. Ao romper o tegumento, a coifa tem formato de seta, tomando-se mais alongada e cilíndrica à medida em que a radícula alonga-se e fica mais fina. Com uma radícula bem desenvolvida, o hipocótilo cilíndrico e carnoso, encurva-se de alça, para cima, expondo sua superfície lisa, branco-pérola, glabra, brilhante, com pequenas pontuações (50X) lineares, curtas, paralelas, longitudinais de coloração ferrugínea, que inicialmente não afetam a coloração da epiderme; este caráter geniculado permanece por um período considerável, até que o hipocótilo adquira consistência suficiente para erguer os criptocotilédones. Enquanto isso, a plúmula ainda envolvida pelo tegumento da semente, diferencia-se promovendo o alongamento do epicótilo e dos dois primeiros protófilos. O colo é caracterizado por um gradual ou abrupto engrossamento do caulículo e um gradual e constante afinamento da radícula, cuja base é demarcada por uma discreta mudança na cor devido uma maior concentração de minúsculas pontuações ferrugíneas que se estendem pela sua epiderme e vão diminuindo em direção à coifa. Com o crescimento, hipocótilo, colo e região basal da radícula vão, aos poucos, adquirindo tonalidade amarelada, com a extremidade apical da radícula permanecendo branco-pérola; esta mudança na coloração é mais intensa no hipocótilo, onde as pontuações ferrugíneas, antes pouco nítidas, tomam-se mais evidentes. Os criptocotilédones, opostos, paralelos, peciolados, dispostos lateralmente ao hipocótilo, envolvidos por um consistente e abundante endosperma e em plena atividade haustorial, expandem-se, apresentando-se finos, tenros, carnosos, macios, pelúcidos, com nervação peninérvea discolor, bem evidente, e formato oblongo, de base cuneada, ápice arredondado ou obtuso e bordos inteiros,

simetricamente plano-convexos; apresentam nervação peninérvea discretamente visível, discolor e anastomosada.

**PLÂNTULA:** Sistema radicular pivotante com raiz axial bastante desenvolvida e raízes secundárias não muito abundantes. Hipocótilo já totalmente alongado (atingindo 4 a 8 cm de comprimento) e expondo uma nítida conicidade basífuga, tem superfície glabra, verde-claro, com estrias finas, rasas, retas e longitudinais

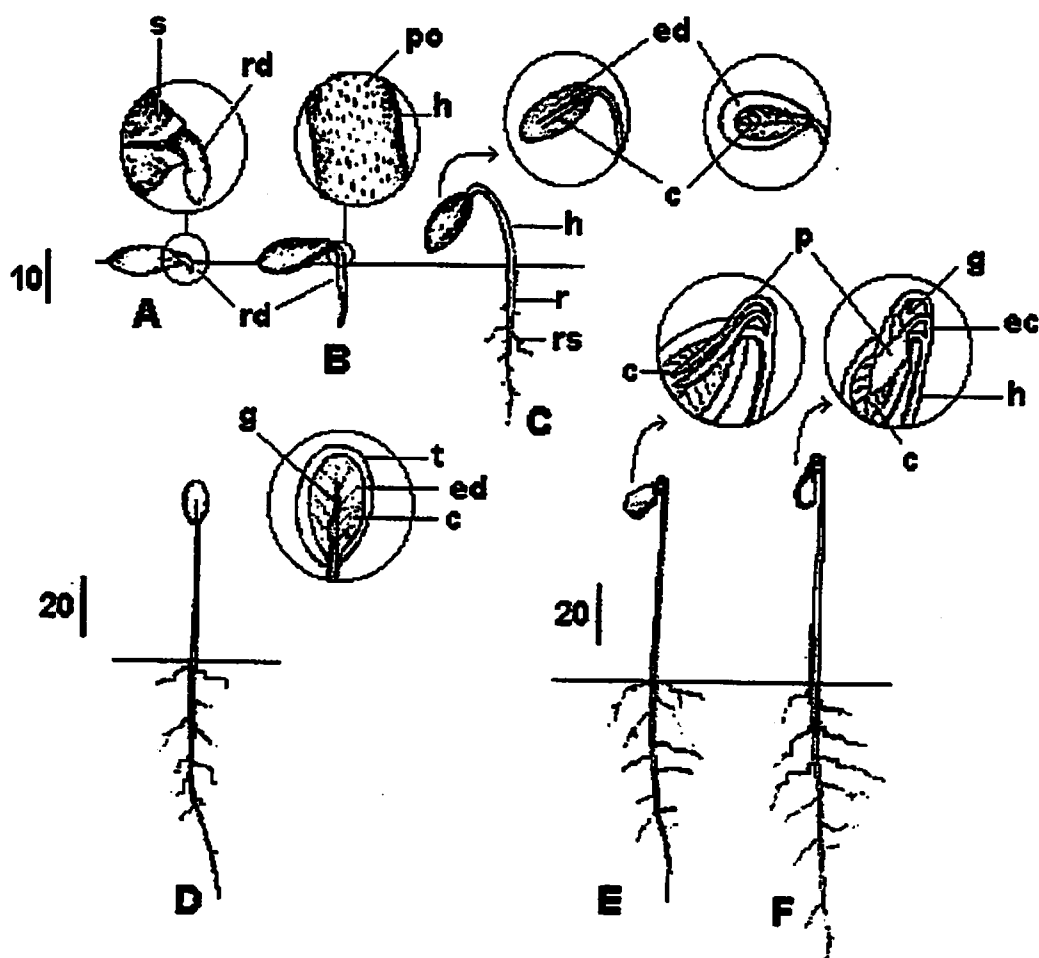


Figura XVIII- Germinação de *Rollinia sericea*.

A - F - Estádios da germinação.

Legenda: c - cotilédone; ec - epicótilo; ed - endosperma; g - gema apical; h - hipocótilo; p - protófilo; po - pontuações; r - raiz axial; rd - radícula; rs - raiz secundária; s - semente; t - tegumento.

Escala em milímetros.

(como impressão digital), e pontuações lineares ferrugíneas; estas pontuações são diminutas e esparsamente distribuídas na metade superior do hipocótilo e adensadas e de maiores dimensões, na metade basal; em torno do nó cotiledonar, estas pontuações tornam-se quase inexistentes. Epicótilo cilíndrico e sub-herbáceo, tem superfície verde-claro, velutínea, recoberta por pêlos simples, finos, longos, curvos, ligeiramente adpressos (apontados para o ápice da plântula), brilhantes e hialinos (com exceção daqueles da base que têm uma matiz levemente avermelhada); apresenta as mesmas pontuações lineares avermelhadas e estrias, vistas sobre o hipocótilo. Cotilédones em fase inicial de senescência, adquirem uma forma enrugada e enegrecida, desprendendo-se do caulículo rapidamente; este processo é antecipado naquelas plântulas em que os protófilos se soltam rapidamente do tegumento, de forma que o peso deste, promove o desprendimento dos cotilédones ainda quando estão em fase final de atividade haustorial. Estes, ao caírem, deixam uma pequena cicatriz mais ou menos elíptica e homócroma (com um ponto esbranquiçado no centro), localizada sobre um abrupto e moderado entumescimento que abraça todo o caulículo caracterizando o nó cotiledonar. Protófilos simples, alternos e peciolados; têm formato geralmente cordiforme (base cordada, ápice agudo e bordos inteiros, ciliados, simetricamente arredondados), ou ovalado (base obtusa, ápice curto-acuminado e bordos inteiros, ciliados, simetricamente convexos); o limbo é discolor, verde-claro (tornando-se verde-escuro à medida em que torna-se totalmente expandido), com superfície adaxial glabra, brilhante, lisa e com nervação peninérvea levemente imersa e superfície abaxial opaca e com nervuras impressas e pubescentes; o pecíolo é acanalado na face adaxial e convexo na face abaxial, bem como apresenta a mesma tonalidade, pilosidade e textura do epicótilo. Metáfilos diferindo dos protófilos apenas por apresentarem maiores dimensões e uma forma oblonga, com base obtusa, ápice curto-acuminado e bordos inteiros, ciliados, simetricamente curvos. Gema apical vilosa, pendente, terra, de tonalidade branco-esverdeada em função da coloração esbranquiçada dos pêlos simples, finos e longos.

Em plântulas cuja base do epicótilo foi decepada, aparentemente por grilos, observou-se um rápido e eficiente desenvolvimento das (duas) gemas axilares, de forma que, um destes, estacionou seu crescimento, no momento em que o outro retomou o crescimento apical. Este comportamento é comentado por Oliveira (1993), que ao tratar da "Morfologia de Plântulas", referindo-se àquelas que possuem cotilédones haustoriais, afirma que "o suprimento dos nutrientes favorece o alongamento de brotos acessórios, até que um assuma a função de broto apical".

**MUDA:** Três meses após a repicagem, apresenta altura média de 21,3 cm e diâmetro médio de colo de 3,7 mm. Sistema radicial pivotante, com abundante ramificação lateral, homoganeamente distribuída em toda a extensão da raiz principal, bem destacada e apresentando um diâmetro médio de 3,5 mm a 5,0 cm do colo; esta é cilíndrica, lenhosa, com uma superfície pérola, glabra, lisa, estriada e sem lenticelas, rachaduras ou descamações; as raízes laterais são pouco ramificadas, finas (diâmetro de 0,3 a 0,5 mm), cilíndricas, longas, de entrenós longos, superfície cor pérola, lisa e glabra, com exceção da extremidade próximo à coifa, onde é puberulenta, apresentando pêlos simples, finos, muito curtos, cor pérola. Colo cilíndrico, curto, reto ou levemente curvo, caracterizado por um gradual e contínuo engrossamento da base do hipocótilo, além de apresentar uma nítida variação entre as tonalidades do hipocótilo e raiz axial; sua superfície glabra e rugosa, apresenta pontuações verruciformes arredondadas e curtas (ou baixas) presentes apenas nesta parte da planta. Hipocótilo cilíndrico, lenhoso, castanho-claro a marrom-avermelhado; sua superfície glabra e brilhante, apresenta-se, na metade superior, levemente rugosa, minuscilamente puncticulada e com pontuações arredondadas e filiformes, curtas e longitudinais; a metade basal, rugosa, apresenta início de formação de rachaduras que geram estrias longitudinais, finas, amarronzadas, curtas e longas, além de lenticelas marrons e arredondadas. Epicótilo cilíndrico, sub-herbáceo e curto (em média 1,2 cm de comprimento), com superfície verde-claro, serícea (constituída de pêlos simples, finos, longos, pérola, levemente adpressos, dirigidos para o ápice da muda) e apresentando inúmeras e minúsculas pontuações cilíndricas e filiformes,

longitudinais e perpendiculares, de tonalidade avermelhada. Caule sub-herbáceo, cilíndrico e verde-claro, constitui-se de entrenós basais curtos (1,0 a 1,5 cm de comprimento), retos, verticais e com uma superfície apresentando as mesmas características do epicótilo; já os entrenós apicais retos e mais alongados (até 3,5 cm de comprimento), são vilosos e lisos, sem as pontuações, estrias e lenticelas observadas na extremidade basal; o último entrenó é sempre muito tenro e cérmuo. Cotilédones ausentes, deixam uma pequena cicatriz discolor, enegrecida, linear, transversal, que se projeta abruptamente no nó cotiledonar, cujas gemas axilares latentes, estão recobertas por um pequeno tufo de pêlos simples, curtos, finos, de cor pérola e brilhantes. O nó cotiledonar constitui-se numa fina saliência linear, verde-claro, que abraça todo o caulículo. Metáfilos alternos-dísticos, peciolados, simples, com nervação peninérvea evidente em ambas as faces do limbo; apresentam uma seqüência acropétala de pequenas folhas para outras maiores. O limbo é oblongo, discolor, foliáceo, verde-escuro, com face adaxial lisa, glabra e brilhante, com nervuras discolors, suavemente imersas e pubescentes (base da nervura principal e bordos) e face abaxial opaca, velutinea (pêlos hialinos, retos e curvos), macia e com nervuras discolors (verde-amarelado) e impressas; os bordos são inteiros, seríceos e contornados por uma nervura coletora impressa na face adaxial e discolor na face abaxial. A nervura principal apresenta na face abaxial, pontuações lineares e arredondadas, de tonalidade avermelhada, principalmente na sua base, onde também os pêlos longos e finos têm a tonalidade pérola mesclada de vermelho. O pecíolo é velutineo (pêlos de cor pérola e levemente inclinados), macio, curto, variando de 4 a 7 mm de comprimento, verde-escuro e com pontuações avermelhadas, lineares e arredondadas, tem superfície abaxial arredondada e adaxial plana a plano-côncava. O nó foliar, mais precisamente o ponto de inserção do pecíolo, apresenta-se projetado e nitidamente demarcado, uma vez que este e o pecíolo, são respectivamente: verde-claro e verde-escuro, velutineo e seríceo, crasso e delgado. Gema apical pendente, altamente vilosa, de cor pérola-escuro e brilhante. Não apresenta gemas axilares desenvolvidas.

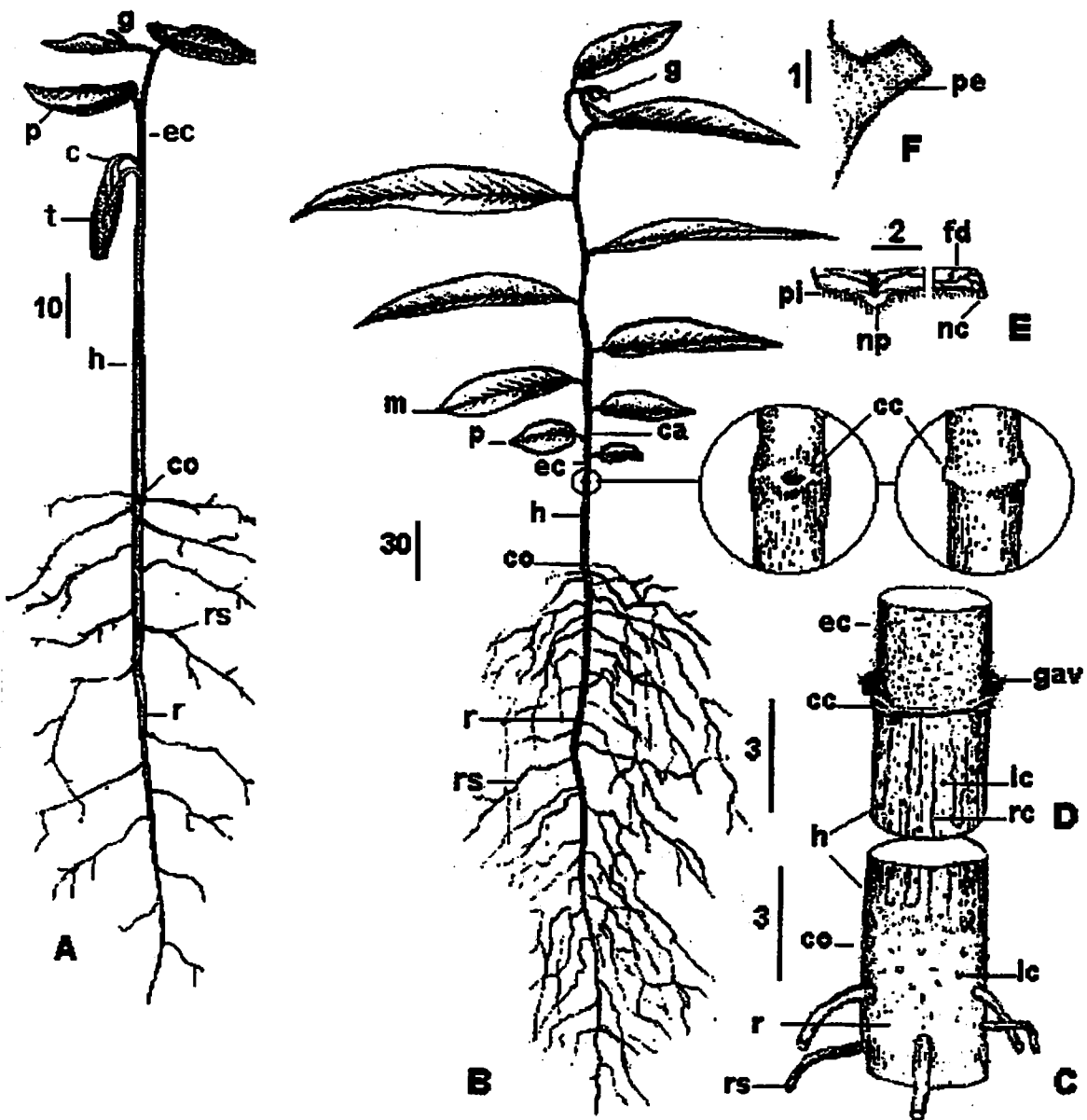


Figura XIX- *Rollinia sericea*.

A - Plantula; B - Muda; C - Detalhes da superfície do colo e da base de raiz e hipocotilo; D - Detalhes da superfície da base do epicotilo e apice do hipocotilo; E - Aspecto transversal da folha; F - base de inserção das folhas.

Legenda: c - cotilédone; ca - caule; cc - cicatriz cotiledonar; co - colo; ec - epicótilo; fd - face adaxial; g - gema apical; gav - gema axilar velutínea; h - hipocótilo; lc - lenticelas; m - metáfilo; nc - nervura coletora; np - nervura principal; p - protófilo; pe - pecíolo; pi - pêlos; r - raiz axial; rc - rachaduras; rs - raiz secundária; t - tegumento.

OBS: Escala em milímetros.

#### 4.1.8- *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn. (Figuras XX - XXII) CAESALPINIACEAE

**FRUTO:** Legume simples, seco, deiscente, polispérmico, monocarpelar. Tem forma linear, com ápice truncado-ganchoso, base cuneada a curto-acuneada ou oblíqua e bordos inteiros, retos (ou levemente curvos), paralelos e impressos, contornados pelas linhas de sutura ventral e dorsal. As faces são planas, com pequenas ondulações transversais correspondentes aos núcleos seminíferos. Sua superfície é brilhante, glabra e marrom-escuro nos bordos, com tonalidade café sobre os núcleos seminíferos. O pericarpo seco, delgado, sub-coriácea e quebradiço, apresenta superfície interna palha-escuro, brilhante e glabra, constituída de inúmeros lóculos (em média 30) oblongos e transversais ao comprimento do fruto. Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 16.

Tabela 16. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 188,0  | 154,0 | 121,0  | 19,7 mm       | 12,8     |
| Largura     | 18,0   | 15,4  | 12,0   | 1,6 mm        | 10,4     |
| Espessura   | 1,3    | 1,0   | 0,8    | 0,1 mm        | 10,0     |

**SEMENTE:** Oblonga, comprimida lateralmente e com as dimensões mostradas na Tabela 17; o ápice é arredondado a levemente obtuso ou truncado; a base é afinada e reentrante na região hilar; os bordos são inteiros. Sua superfície é verde-musgo a marrom-esverdeado, glabra, brilhante e lisa; no centro de ambas as faces, em sentido longitudinal, observa-se uma região marrom-escuro, de formato alongada e estreito, proporcional à forma da semente e com superfície plano-convexa e bordos suavemente imersos, o que para Beltrati (1992), constitui-se num pleurograma fechado, resultante da diferença de altura das

células da paliçada exotestal. Apresenta hilo sub-basal, caracterizado por uma pequena depressão arredondada, homócroma e glabra; micrópila e rafe inconspícuas; funículo marcescente, curvoso, cilíndrico, seco, brilhoso, glabro, de tonalidade castanho-escuro; calaza linear, ventral, marrom-escuro, com porção basal suavemente entumescida e alongado, seguida de uma estreita faixa linear de coloração enegrecida. Tegumento muito delgado, vermelho-telha, seco, membranoso, recoberto por uma fina camada cerosa. Endosperma abundante, periférico e carnosos. Embrião cotiledonar, axial, invaginado, carnosos, ocupando mais de um quarto da semente. Os cotilédones foliáceos, tenros e bastante delgados, têm superfície lisa, brilhante e glabra, com nervação trinérvea visível; são plano-côncavos, retos, paralelos e oblongos, com base (sub-sagitada) mais larga que o ápice (obtusos) e bordos inteiros, simetricamente plano-convexos. O eixo hipocótilo-radícula, reto, curto, cilíndrico e carnosos, tem formato longitudinal oblongo, com ápice obtuso; transversalmente é achatado tendendo a elíptico, sendo mais largo que os cotilédones. Peso de mil sementes: 20,747 gramas, o que equivale a aproximadamente 48.200 sementes por quilo.

Tabela 17. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 7,0    | 6,4   | 5,8    | 0,4 mm        | 6,3      |
| Largura     | 2,9    | 2,4   | 1,9    | 0,3 mm        | 12,5     |
| Espessura   | 0,9    | 0,8   | 0,7    | 0,1 mm        | 12,5     |

**GERMINAÇÃO:** Epígea, fanerocotiledonar, com 91% das sementes tendo germinado ao final de 5 dias.

A radícula cilíndrica, tenra, velutínea e levemente mais dilatada que o hipocótilo, rompe o tegumento na região basal da semente; os pêlos radiculares são simples, finos, hialinos, tenros, brilhantes, longos e tortuosos. Uma ligeira dilatação da extremidade apical da radícula, marca o início da coifa, que apresenta-se glabra, tonalidade pérola escuro, cilíndrica, alongada, terminando numa ponta aguda. O



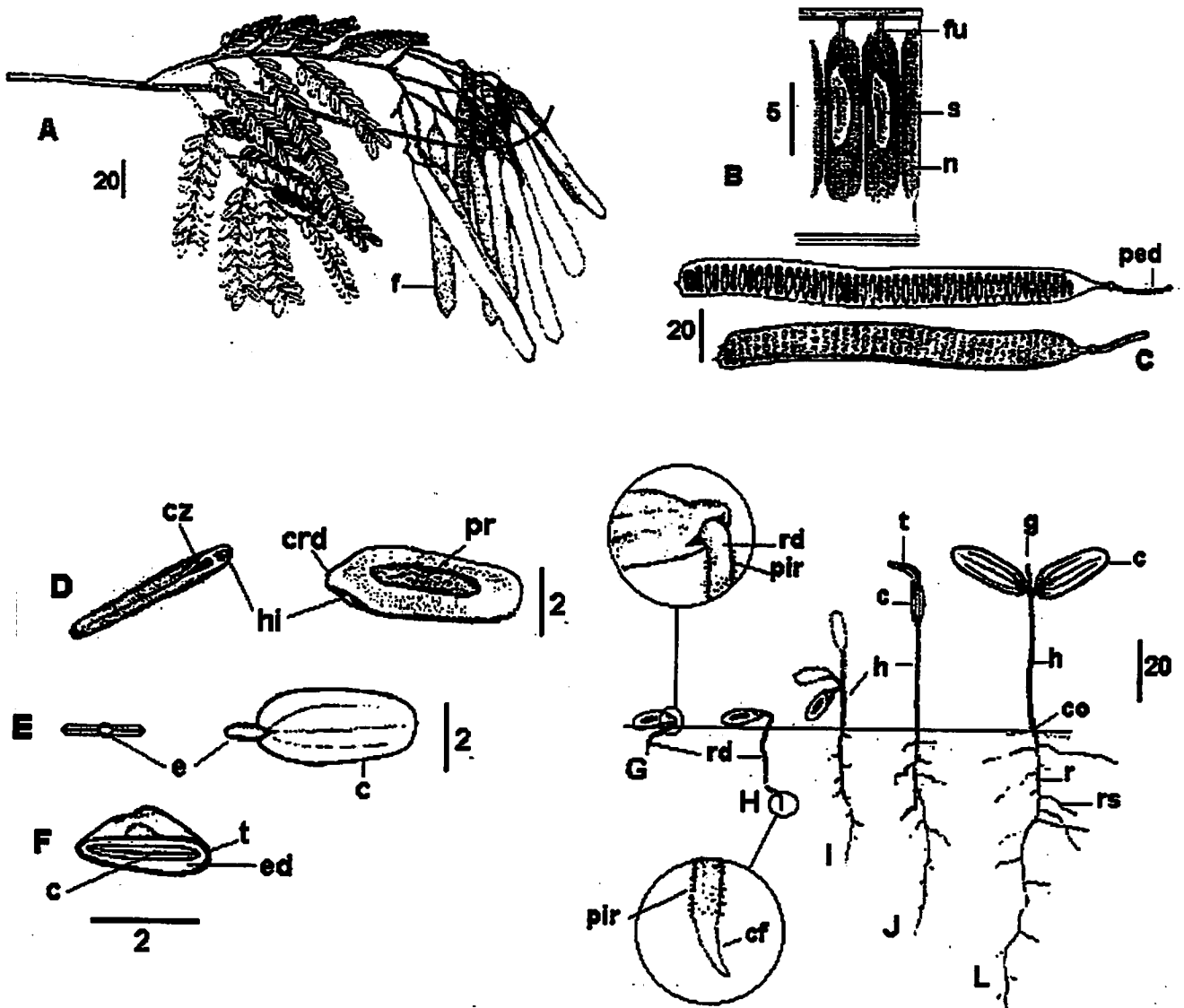


Figura XX- *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.

A - Galho com fruto; B - Disposição das sementes no fruto; C - Forma do fruto; D - Forma da semente; E - embrião; F - Corte transversal da semente; G - L - Germinação.

Legenda: c - cotilédone; cf - coifa; co - colo; crd - contorno da radícula; cz - calaza; e - eixo hipocótilo-radícula; ed - endosperma; f - fruto; fu - funículo; g - gema apical; h - hipocótilo; hi - hilo; n - núcleo seminífero; ped - pedúnculo; pir - pêlos radiculares; pr - pleurograma; r - raiz axial, rd - radícula; rs - raiz secundária, s - semente; t - tegumento.

OBS: Escala em milímetros.

colo, curto, cilíndrico e esbranquiçado, é delimitado pela abundante pilosidade que marca o início da radícula; em algumas plântulas caracteriza-se por um discreto alargamento do hipocótilo. O Hipocótilo cilíndrico, herbáceo, puberulento e verde-claro, assume, inicialmente, uma postura geniculada, tornando-se rapidamente ereto, erguendo para cima do solo (1,5 a 3,0 cm de altura) os paracotilédones ainda envolvidos pelo tegumento — esta fase criptocotiledonar tem curta duração, devido a rápida expansão do limbo cotiledonar, que expelle o tegumento. Os paracotilédones opostos e peciolados, apresentam limbo oblongo, com ápice obtuso ou arredondado, base ligeiramente truncada e bordos inteiros, paralelos a ligeiramente curvos; discolores (verde-escuro), coriáceos e quebradiços, apresentam face abaxial carenada e adaxial plano-côncava, onde a nervação trinérvea, discolor, é evidente. O pecíolo, curto, cilíndrico, verde-claro, relativamente crasso, penetra curtamente no limbo cotiledonar.

**PLÂNTULA:** Sistema radicular pivotante com raiz axial bastante desenvolvida. Hipocótilo cilíndrico, brilhante, estriado, verde-amarelado na base, verde-claro no ápice e pubescente, com pêlos simples, finos, curtos, macios, brilhantes, hialinos e curvos, com ápice ascendente. Epicótilo cilíndrico, verde-claro, brilhante, com pilosidade dimórfica (serícea e hirsuta) constituída de pêlos finos e crassos. Os primeiros são curtos, muito finos, hialinos, tortuosos e geralmente geniculados; o outro tipo, presente em maior intensidade, constitui-se de pêlos curtos, de ápice agudo, base mais alargada e coloração vermelho-telha. Caule sub-herbáceo, verde-claro, brilhante e com a mesma pilosidade do epicótilo (no entanto, apresentando pêlos mais crassos, de coloração amarelo-escuro, nos entrenós mais jovens), constituído de entrenós relativamente curtos, sendo os quatro primeiros de comprimento mais ou menos homogêneo (em torno de 1,0 cm) e os demais apresentando um aumento constante desta medida, até atingir cerca de 3,0 cm. Paracotilédones persistentes, com limbo levemente cérnuo e apresentando-se em ambas as faces, verde-escuro, punctulado e com nervação discolor bem visível. O pecíolo mantém-se curto, verde-claro, crasso, cilíndrico e glabro. O nó cotiledonar caracteriza-se por uma estreita e brusca dilatação, anular e de contorno arredondado, do caulículo. Metáfilos compostos, alternos,

peciolados, pulvinados, parpinulados, apresentando aumento constante no número de pares de folíolos à medida que novas folhas vão surgindo; os folíolos são simples, opostos, peciolulados, oblongos, de ápice geralmente arredondado, base arredondada ou obtusa e bordos inteiros, retos ou simetricamente plano-convexos. Na base de inserção de cada metáfilo existem duas estípulas verde-claro, pubescentes, sésseis, ensiformes, com ápice acuminado. As plântulas apresentam um rápido desenvolvimento do epicótilo e um acelerado processo de formação e expansão de novas folhas.

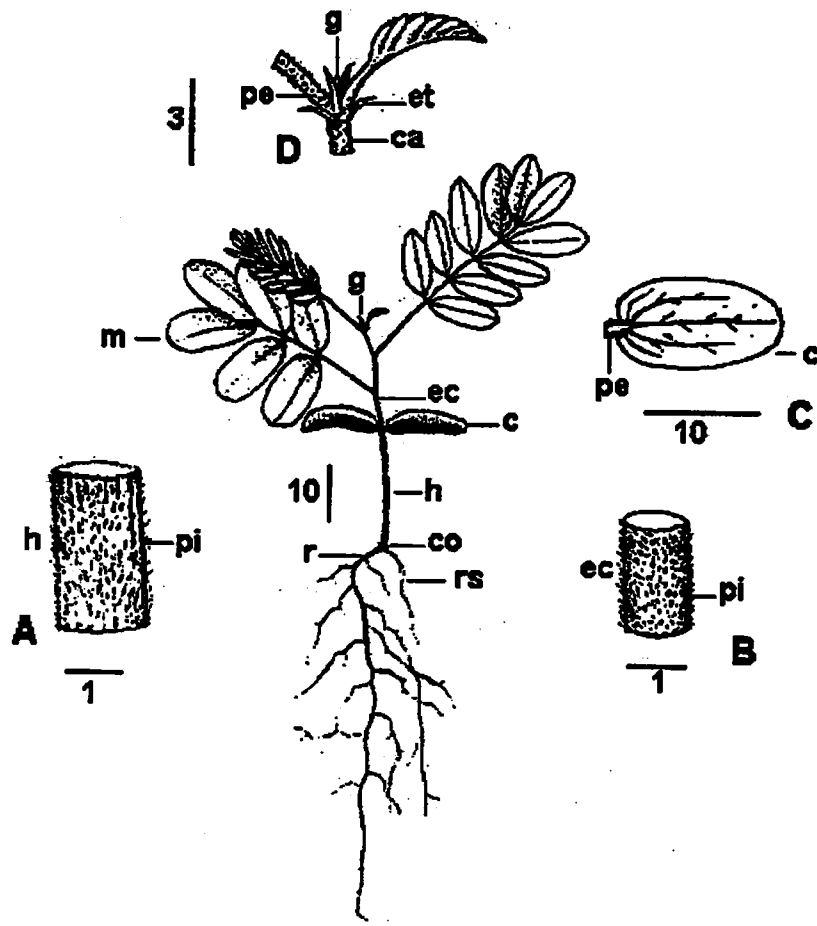


Figura XXI- Plântula de *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.

A-B - Aspecto da superfície do hipocótilo e epicótilo, respectivamente; C - Cotilédone; D - Gema apical.

Legenda: c - cotilédone; ca - caule; co - colo; ec - epicótilo; et - estípula; g - gema apical; h - hipocótilo; m - metáfilo; pe - peciolo; pi - pêlos; r - raiz axial; rs - raiz secundária.

OBS: Escala em milímetros.

**MUDA:** Dois meses e meio após a germinação, apresenta uma altura média de 34,5 cm e um diâmetro médio de colo de 4,2 mm. Sistema radicular pivotante, com abundante ramificação lateral; a raiz axial, crassa, curvosa, cilíndrica e fibrosa, mede em média 4,5 mm de diâmetro a 5,0 cm do colo, afinando gradualmente em direção à sua porção terminal, bastante delgada e ramificada; sua superfície glabra, amarelada e altamente lenticelada (lenticelas arredondadas, ovais ou oblongas, claras, de aparência verruciforme) apresenta descamações longas ou curtas, foliáceas e enegrecidas, além de curtas e finas rachaduras marrom-escuro, que lhe confere aspecto reticulado. As raízes laterais, enegrecidas, cilíndricas, glabras, bastante ramificadas e densas, apresentam-se homogeneamente distribuída em toda a extensão da raiz principal. Colo cilíndrico, caracterizado, geralmente, por um abrupto entumescimento da base do hipocótilo, pela forma ligeiramente geniculada e pela gradual variação da coloração do hipocótilo e da raiz pivotante; tem superfície lenticelada, reticulada (como a raiz pivotante) e com descamações advindas do hipocótilo e que penetram no sistema radicular. Hipocótilo cilíndrico e fibroso, tem superfície glabra, rugosa, verde-escuro, opaca, com rachaduras finas e curtas, descamações longitudinais finas, curtas ou longas, de cor marrom-escuro e abundante quantidade de lenticelas esbranquiçadas, arredondadas, ovais ou oblongas, em sentido transversal. Epicótilo bastante curto, cilíndrico e lenhoso, com superfície verde-claro, opaca, escabrosa, pilosa, com grande quantidade de lenticelas arredondadas e esbranquiçadas e com intensa formação de rachaduras. Caule com entrenós basais mais curtos que os apicais e com superfície apresentando as mesmas características do epicótilo; os entrenós apicais, de aspecto transversal ligeiramente estrelado e consistência sub-herbácea, apresentam superfície verde-claro, brilhante, áspera, com a mesma pilosidade serícea e hirsuta observada na fase de plântula e, também, com grande quantidade de lenticelas arredondadas e esbranquiçadas. Paracotilédones ausentes, deixando uma pequena cicatriz esbranquiçada, lanceolada e transversal, em forma de boca, sobre a qual apresenta-se uma gema axilar globosa, piramidal, verde-claro, brilhosa, que se destaca sobre o caulículo verde-escuro e opaco. Metáfílos como

descritos na fase de plântula; no entanto, é comum os dois primeiros estarem ausentes ou em processo de senescência, que se dá com o amarelamento dos folíolos (de forma não homogênea, independentemente da posição destes na raquis foliar), seguida da queda e posteriormente desprendimento do pecíolo do nó (momento, geralmente, em que a raquis está quase que totalmente sem folíolos). Os folíolos simples, parpinulados e peciolados, apresentam limbo oblongos, obovado-oblongo ou oblongo-cuneado; base arredondada, aguda, obtusa, acuneada ou assimétrica; ápice obtuso ou arredondado, apresentando minúsculo e tenro apículo estipuliforme; bordos inteiros, retos, com pêlos seríceos e adpressos, dirigidos para o ápice dos folíolos; tem faces planas, discolors (verde-claro) e lisas, sendo glabra a face adaxial e serícea a face abaxial (com pêlos finos, longos, hialinos, brilhantes, filiformes e curvos, com ápice dirigido, também, para o ápice dos folíolos); a nervação é penínérvea, discolor em ambas as faces, e com nervura principal excurrente. O pecíolo, verde-claro, seríceo e hirsuto como no epicótilo, tem consistência firme, face adaxial acanalada e abaxial arredondada na base e carenada na porção terminal. O peciólulo muito curto, constitui-se num pulvínulo relativamente crasso, globoso, cilíndrico, brilhante e glabrescente. A raqui, verde-claro, acanalada na face adaxial e arredondada na abaxial, é velutínea, flexível e macia. Na inserção de cada par de folíolo, na face adaxial da raqui, projeta-se uma espécie de glândula estipuliforme, crassa, alongada, carnosas, curvada em direção ao ápice da folha; de superfície involuta, apresenta a face externa, côncava, velutínea; base sésil, com ápice acuminado de tonalidade amarelada, ligeiramente mais espessa e de formato cônico. O nó foliar sem articulação torna-se incluso, uma vez que, praticamente, não provoca alterações morfológicas no aspecto cilíndrico do epicótilo, isto é, não se projeta para receber o pecíolo, de forma que o pulvino parece aderir-se diretamente ao entrenó e não a um nó. A extremidade apical apresenta-se envolvida por uma grande quantidade de estípulas. Gemas axilares, triangulares, verde-claro e velutíneas, apresentam-se protegidas por duas estípulas ensiformes, persistentes, carnosas, seríceas na face externa e lisas e glabras na face interna.

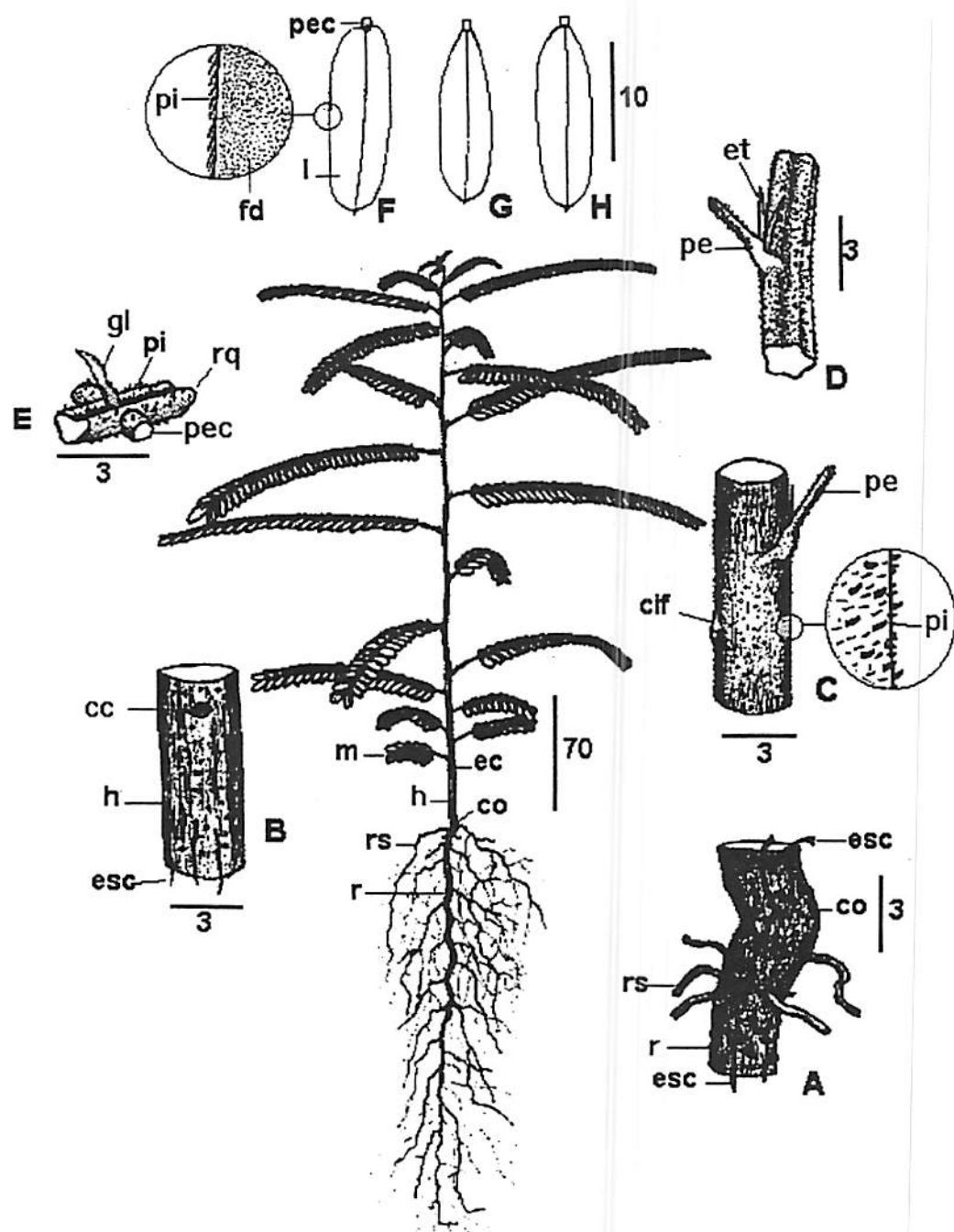


Figura XXII- Muda de *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.

A - Aspecto do colo e da base radicial; B - Detalhes da superfície do hipocótilo; C - D - Aspecto transversal da base e ápice do caule, respectivamente; E - Detalhe da glândula observada entre cada par de folíolo; F - H - Formas dos folíolos.

Legenda: cc - cicatriz cotiledonar; cif - cicatriz foliar; co - colo; ec - epicótilo; esc - escamação; et - estípula; fd - face adaxial; g - gema apical; gl - glândula; h - hipocótilo; l - limbo; m - metáfilo; pe - pecíolo; pec - peciólulo; pi - pêlos; r - raiz axial; rq - raqui; rs - raiz secundária.

OBS: Escala em milímetros.

4.1.9- *Syzygium jambolanum* DC. (Figuras XXIII - XXV)

## MYRTACEAE

**FRUTO:** Baga simples, carnosa, monospérmica, indeiscente, monocarpelar; globosa, longitudinalmente ovalada, obovada ou oblonga e transversalmente rotunda; base e ápice são, geralmente, arredondados ou obtusos. Tem superfície lisa, glabra, brilhosa, com tonalidade que varia de lilás-escuro a preto, quando maduro. O pericarpo é carnoso, suculento e levemente mucilaginoso quando bem maduro, constituindo-se na sua parte comestível, de sabor e cheiro agradáveis. Barroso (1984), cita, que as Mirtaceas americanas, à exceção do gênero monotípico *Tepualia* Grisebach, ocorrente no Chile, têm frutos carnosos, tipo baga, e que podem ser globosos, oblongos, elípticos, piriformes, turbinados, angulosos, com pericarpo vermelho, amarelo, coccineo, atropurpúreo, ou esverdeado, glabro ou piloso, e mesocarpo carnoso ou sucoso, de sabor adocicado ou ácido e geralmente perfumado. Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 18.

Tabela 18. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Syzygium jambolanum* DC.

|             | Máxima | Média | Mínima | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 26,0   | 21,7  | 19,4   | 1,5 mm        | 6,9      |
| Diâmetro    | 16,3   | 14,7  | 14,0   | 0,6 mm        | 4,8      |

**SEMENTE:** Globosa e pouco estenospérmica, apresenta-se geralmente, com formato longitudinal obovado ou oblongo, ápice obtuso a truncado, base obtusa e bordos inteiros de contornos arredondados, com algumas elevações obtusas moderadas; transversalmente tem aspecto mais ou menos cilíndrico, com elevações também obtusas. As dimensões são mostradas na Tabela 19. Tem superfície glabra, levemente áspera, opaca e seca, de coloração variando de palha a branco gelo

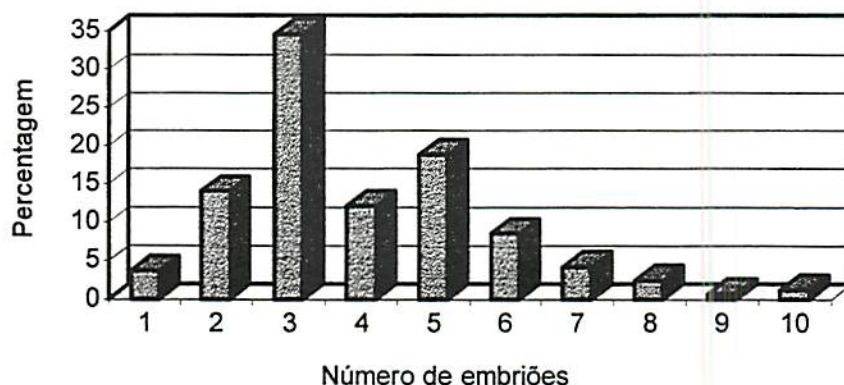
— em condições naturais, tem tonalidade enegrecida, em função da pigmentação deixada pelo pericarpo roxo-escuro. De consistência carnosa, constitui-se numa massa compacta, podendo, geralmente, ser facilmente dividida em duas ou mais partes. Apresenta hilo, micrópila, rafe e calaza inconspícuas. O tegumento é delgado, cartáceo, branco gelo quando seco e marrom escuro quando umedecido. Não apresenta endosperma. O embrião é invaginado, carnoso, cotiledonar e de coloração verde musgo. Os cotilédones, de aspecto tuberculares, têm superfície glabra e brilhante; são carnosos, maciços e bastante hidratados; não apresentam uma forma definida, sendo geralmente globosos, bastante desuniformes, com base mais fina que o ápice, o qual é sempre arredondado, plano-convexo a convexo. O eixo hipocótilo-radícula tem dimensões em torno de 3 mm de comprimento por 1,5 mm de largura; a radícula, reta, alongada, crassa, achatada nos lados, transversalmente elíptica, de base larga e ápice comprimido, tem superfície lisa, brilhante, glabra, convexa e de tonalidade verde claro; a plúmula é distinta: globosa, curta, de ápice obtuso e com superfície glabra, lisa, brilhante, de coloração marfim e com algumas pontuações de tons levemente mais escuros. A base de inserção dos cotilédones é larga e crassa. A maioria das sementes de Jambolão expressam poliembriõnia, conforme é mostrado na Figura XXIII. Os embriões apresentam grande desuniformidade no tamanho e forma dos cotilédones e só são totalmente visíveis após o total lucinamento da semente, que se dá, geralmente, por volta do terceiro dia após desencadeada a germinação. Peso de mil sementes: 666,66 gramas, o que equivale a aproximadamente 1.500 sementes por quilo.

Tabela 19. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) das sementes de *Syzygium jambolanum* DC.

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 18,5   | 14,6  | 12,0   | 1,6 mm        | 10,8     |
| Diâmetro    | 11,5   | 8,6   | 7,0    | 0,1 mm        | 9,9      |



Figura XXIII. Freqüência de poliembrionia em sementes de *Syzygium jambolanum* DC.



**GERMINAÇÃO:** Semi-hipógea, fanerocotiledonar, com 88,0 % das sementes tendo germinado ao final de 35 dias.

Com a reidratação e entumescimento, o delgado tegumento rompe-se e a semente entra em lucinamento. Com isso, ocorre, paulatinamente, uma separação natural dos embriões presentes na semente, inicialmente compacta. A dinâmica desta separação varia de acordo com cada semente, de modo que nem todos os embriões manifestam sua germinação numa mesma etapa e velocidade. A grande variabilidade no tamanho dos embriões leva a um vigor de germinação bastante heterogêneo. Ocorrido o lucinamento, a radícula, geralmente antes que a plúmula, se desenvolve aprofundando-se rapidamente no substrato, cilíndrica, esbranquiçada, brilhante, lisa e recoberta por uma densa pilosidade constituída de pêlos, finos, simples, curtos, brancos e brilhantes, e com bastante primórdios de raízes secundárias. O hipocótilo esbranquiçado, glabro, áspero, cilíndrico, geralmente geniculado e comprimido entre os cotilédones, apresenta um desenvolvimento caracterizado, apenas, por um maior espessamento do eixo, mantendo os cotilédones opostos, amorfos, anisófilos, carnosos, suculentos e de tonalidade branco-esverdeado, em situação enterrada no substrato ou expondo certa parte de sua superfície que torna-se viridescente. O epicótilo cresce delgado, reto, de aspecto transversal quadrangular, herbáceo, glabro, liso, verde-

claro, apresentando dois a quatro catáfilos alternos, lanceolados, foliáceos, glabros, verde-escuro, sésseis ou sub-sésseis, que chegam, muitas vezes, com a contínua expansão, a assumirem aspecto e forma foliares.

**PLÂNTULA:** O sistema radicular pivotante, apresenta boa ramificação lateral, com raízes secundárias longas, cilíndricas, estriadas (40X), de cor pérola e pubescentes; a raiz axial é sub-herbácea, cilíndrica, tortuosa, de coloração pérola e pubescente em toda a sua extensão (pêlos tortuosos de cor pérola). O colo curto, cilíndrico, reto ou curvo, comprimido entre os cotilédones, tem superfície glabra, áspera e esbranquiçada, que com a diferenciação da epiderme, torna-se amarronzada. O hipocótilo torna-se indistinto. O epicótilo longo, reto, cilíndrico e sub-herbáceo, tem superfície verde-claro, glabra e apresentando quatro quinas proeminentes, lineares, membranosas, pelúcidas, longitudinais, que partem da base de inserção dos catáfilos, em sentido descendente. Os cotilédones, geralmente persistentes, podem permanecer suprimindo a plântula por pouco tempo ou mesmo até à fase de muda, dependendo, principalmente, do seu tamanho; em geral, persistem até, mais ou menos, o surgimento do segundo par de protófilos. A senescência é marcada pelo aparecimento de cloroses nas regiões expostas, e necroses localizadas, de tonalidade ferrugínea; além da perda de aderência ao caulículo, tornando-se facilmente destacáveis. Os catáfilos presentes no epicótilo em número de 2 a 4 pares são persistentes, sendo os mais basais, carnosos, sésseis, adpresso, de base larga e crassa, ápice agudo e adelgado, com superfície viridescente, glabra e ligeiramente involuta; os medianos apresentam-se lanceolados, levemente coriáceos, glabros, verdes-claros, sem nervação visível, sésseis, ascendentes, de base ligeiramente geniculada; aqueles próximos à inserção do primeiro protófilo, têm forma e textura foliares, sendo sub-sésseis, elípticos, de base atenuada, ápice agudo a acuminado e bordos inteiros simetricamente convexos; são glabros, verdes-claros ou verdes-escuros, brilhantes, lisos, com pontuações arredondadas, claras, pouco intensas, mas homoganeamente distribuídas em toda a superfície de ambas as faces; uninérveos, com nervura discolor, branco-esverdeados, podem, gradualmente, transformarem-se em folhas totalmente diferenciadas, pecioladas,

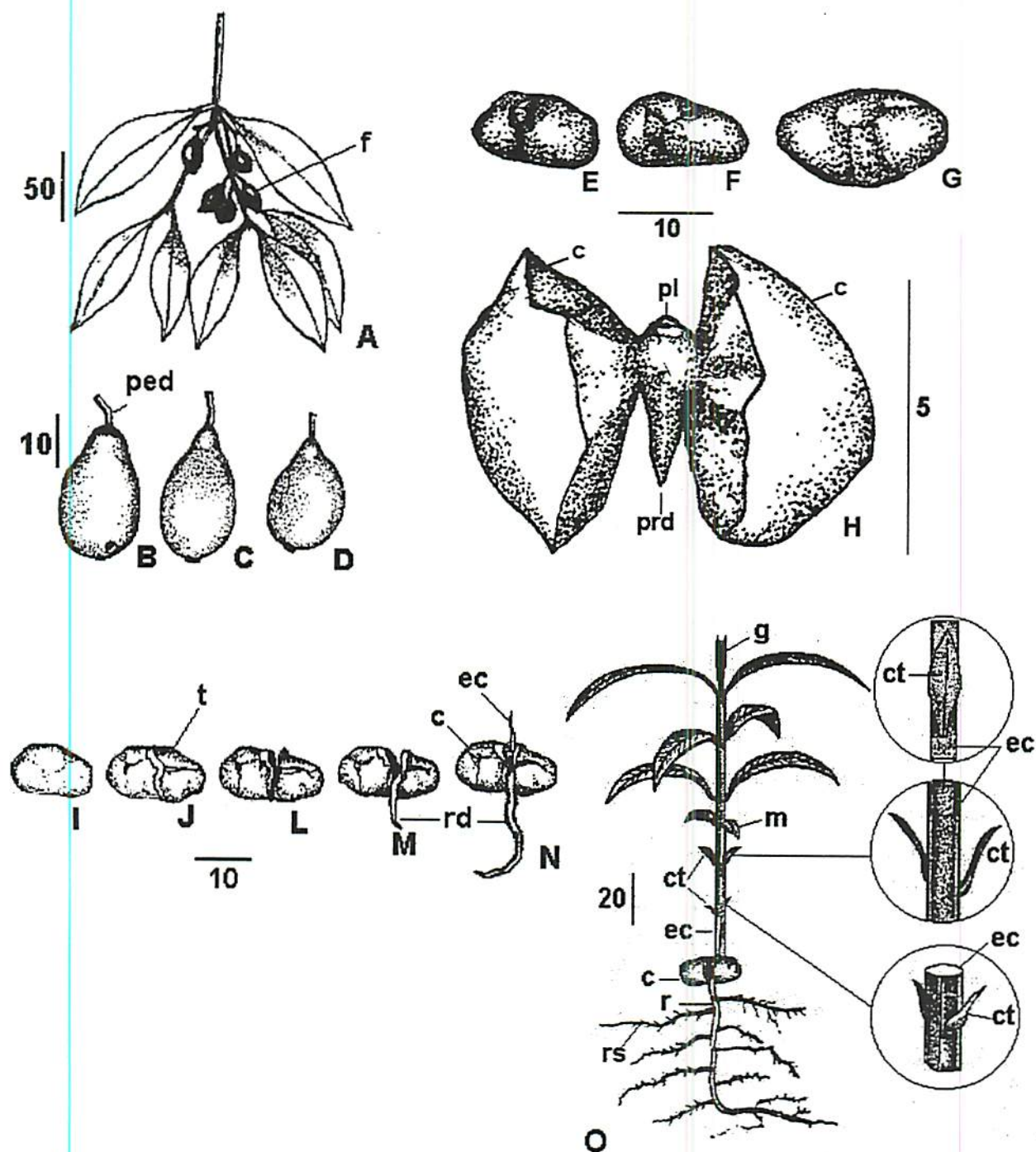


Figura XXIV- *Syzygium jambolanum* DC.

A - Galho com fruto; B - D - Formas do fruto; E - G - Formas da semente; H - Embrião; I - N - Germinação; O - plântula.

Legenda: c - cotilédone; co - colo; ct - catáfilo; ec - epicótilo; f - fruto; g - gema apical; m - metafílo; ped - pedunculo; pl - plúmula; prd - polo radicular; r - raiz axial; rd - radícula; rs - raiz secundária; t - tegumento.

OBS: Escala em milímetros.

com limbo elíptico e uninérveo, que chega a atingir 1,6 cm de largura por 3,8 cm de comprimento; o curto pecíolo, acanalado, assume uma postura ascendente, quase vertical, com o limbo mantendo-se na horizontal. Como as primeiras folhas já apresentam forma definitiva, estas foram consideradas metáfilos; são peciolados, simples, opostos, elíptico-oblongos (os dois primeiros pares) e lanceolados (os demais), apresentando uma seqüência acropétala de pequenas folhas para outras maiores, cuja expansão máxima do limbo estaciona a partir da 6ª folha; apresentam base atenuada, ápice curto-acuminado e bordos inteiros, discretamente revolutos e simetricamente convexos. A superfície discolor, verde-claro, apresenta-se, em ambas as faces, brilhante, glabra, lisa, com nervação peninérvea evidente, impressa na face abaxial e suavemente imersa na face adaxial; a nervura principal é relativamente crassa e discolor, enquanto que as secundárias são finas e concolores. O curto pecíolo, glabro e acanalado, tem tonalidade avermelhada nas folhas recém abertas, tornando-se verde-claro com a total alongação. O caule reto, herbáceo, glabro, sem gemas axilares desenvolvidas, tem tonalidade verde-claro na sua base e verde-escuro com manchas avermelhadas viridescentes, na extremidade apical. Apresenta aspecto transversal quadrangulado, formado pela proeminentes estrias esverdeadas, de mesma natureza daquelas presentes sobre o epicótilo. A gema apical é viridescente, lanceolada, glabra, brilhante e de tonalidade verde claro.

**MUDA:** Seis meses após a repicagem, apresenta altura média de 30,0 cm e um diâmetro médio de colo de 3,7 mm. Sistema radicial pivotante, lenhoso, com raiz principal, crassa, bastante destacada entre as demais e aprofundada no substrato. Esta, que na base tem um diâmetro um pouco maior que o diâmetro da base do epicótilo, afina gradualmente em direção ao ápice delgado e intensamente ramificado; é cilíndrica, ondulada e fibrosa, com superfície diferenciada, de tonalidade esbranquiçada com tons claros de marrom e apresentando estrias finas, longitudinais e desuniformes, além de pequenas rachaduras que expõem a camada interna lisa, branca e opaca e escamações amarronzadas, bastante visíveis, curtas (fragmentadas) ou longas (inteiras), com espessura de 0,5 a 1,0 mm, facilmente destacáveis; as raízes laterais,

secundárias, terciárias e quaternárias são relativamente finas e abundantes, cilíndricas, tenras, tortuosas e com superfície puberulenta, cor pérola, minuscilmente estriada (50X); o tufo de raízes laterais tem textura macia e consistência quebradiça. Colo dilatado, com diâmetro um pouco maior que do epicótilo e raiz axial, e com uma coloração que corresponde à transição entre as cores destas duas partes. Hipocótilo indistinto. Epicótilo lenhoso, cilíndrico, totalmente diferenciado, tem superfície castanho escuro, com estrias, rachaduras e escamações de mesmo aspecto da raiz axial, que expõe a camada interna verde-claro. Catáfilos ausentes, deixam uma pequena cicatriz, concolor, de formato, ligeiramente elíptico e suavemente saliente, sensível ao tato. Caule reto, glabro e opaco; os entrenós basais, curtos, lenhosos e cilíndricos, têm superfície diferenciada, com mesmo aspecto do epicótilo; os apicais são mais alongados, sub-herbáceos, de aspecto transversal quadrangulado, com superfície indiferenciada, lisa, verde-claro, opaca e apresentando as quatro estrias proeminentes já descritas na fase de plântula. Cotilédones ausentes. Metáfilos simples e peciolados, de filotaxia decussada-cruzada, passando para oposta-espiralada a partir de, mais ou menos, o sexto par de folhas. Apresentando uma seqüência acropétala de pequenas folhas para outras maiores, atinge a máxima expansão a partir, em média, do sexto par de folhas, quando o limbo mede de 3-3,5 cm de largura por 13-17 cm de comprimento e pecíolo entre 8-10 mm de comprimento. A forma e características superficiais, assim como, relevo, consistência e nervação, permanecem como descrito nas plântulas. Os metáfilos recém-abertos, são tenros, mais delgados e brilhantes que os mais maduros e apresentam uma superfície de coloração verde-abacate com tons de vermelho nos bordos, que desaparecem à medida que o limbo expande-se. Gema apical lanceolada, tem superfície glabra, lisa, brilhante, de tonalidade verde-avermelhado. Algumas gemas axilares, do ápice do caule apresentam-se desenvolvidas.

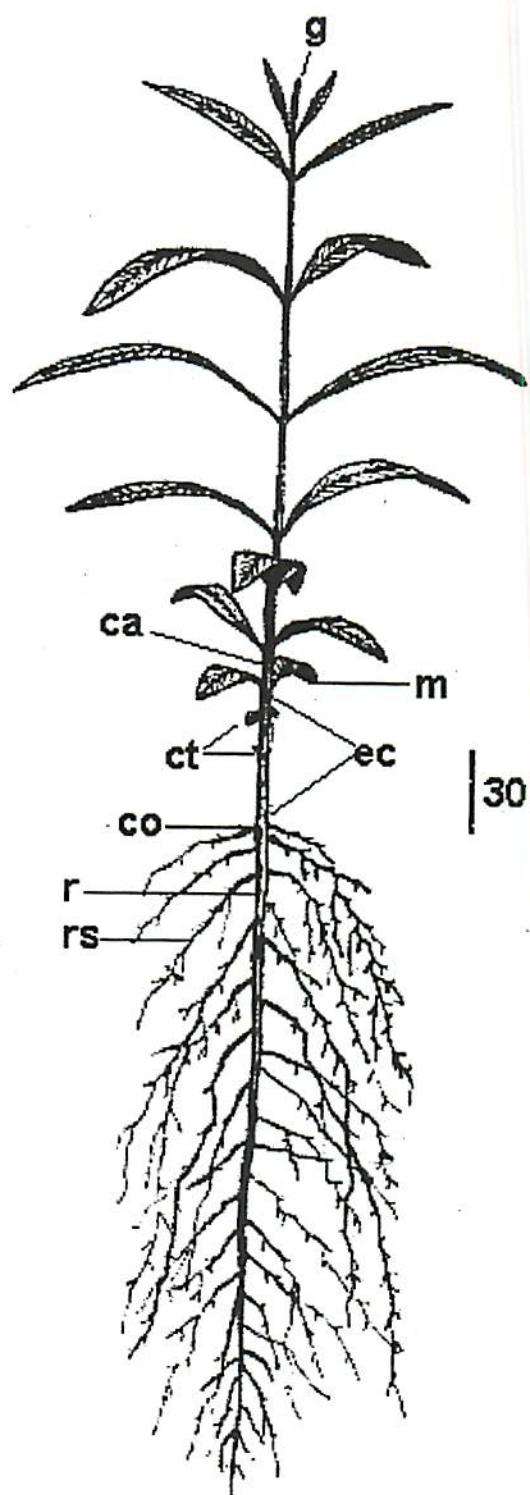


Figura XXV- Muda de *Syzygium jambolanum* DC.

Legenda: ca - caule; co - colo; ct - catáfilo; ec - epicótilo; g - gema apical; m - metáfilo; r - raiz principal; rs - raiz secundária.

OBS: Escala em milímetros.

4.1.10- *Trema micrantha* (L.) Blum. (Figuras XXVI - XXVIII)

## ULMACEAE

FRUTO: Drupa, carnosa, indeiscente, monospérmica, monocarpelar, monolocular, com semente protegida por um endocarpo lenhoso e faveolado, constituindo o pirênio. Tem forma globosa, com ápice e base arredondados e bordos inteiros, simetricamente convexos. Sua superfície é homoganeamente arredondada, lisa, brilhosa e pubérula, com minúsculos pêlos simples, crassos, muitíssimo curtos, hialinos, brilhosos, invisíveis a olho nu e de aspecto ligeiramente granular (quando o fruto encontra-se totalmente maduro); quando madura tem coloração vermelha, sendo verde-escuro em fase inicial de maturação. O pericarpo apresenta epicarpo delgado e membrano-cartáceo; o mesocarpo é carnoso e delgado, sendo, no entanto, mais espesso e de coloração mais clara que o epicarpo; o endocarpo castanho-escuro, lenhoso, delgado, seco e duro, apresenta relevo marcado por pequenas depressões, apresentando uma linha de sutura que fica sobre o contorno da radícula. O pedúnculo, pubescente, cilíndrico e curto, medindo entre 0,5 e 1,0 mm de comprimento, tem sua inserção no cacho marcada por uma articulação bastante nítida, recoberta por pêlos longos, filiformes, direcionados para a base do fruto; na sua base encontram-se duas brácteas uninérveas, com bordos inteiros, ferrugíneas, pubescentes e sésseis. O fruto apoia-se sobre cinco sépalas marcescentes, livres, amareladas na região da nervura principal e quase transparentes nos bordos ligeiramente franjados e pubescentes; em seu ápice persistem duas estruturas florais (filiformes, curtas e crassas). Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 20.

O pirênio, que constitui o órgão de dispersão, tem forma bastante homogênea, sendo ovalada e comprimida lateralmente. Sua superfície áspera, faveolada e sem brilho, tem coloração que varia de chumbo a marrom-escuro quando seca. Apresenta as dimensões mostradas na Tabela 21. Peso de mil pirênios: 3,274 gramas, o que equivale a aproximadamente 305.500 pirênios por quilo.

Tabela 20. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e coeficiente de variação (C.V.) dos frutos de *Trema micrantha* (L.) Blum.

|             | Máxima | Média | Mínima | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 3,8    | 3,6   | 3,0    | 0,3 mm        | 8,3      |
| Diâmetro    | 3,5    | 3,5   | 3,0    | 0,3 mm        | 8,6      |

Tabela 21. Dimensões, em milímetros, desvio padrão e o coeficiente de variação (C.V.) dos pirênios de *Trema micrantha* (L.) Blum.

|             | Máximo | Médio | Mínimo | Desvio Padrão | C.V. (%) |
|-------------|--------|-------|--------|---------------|----------|
| Comprimento | 2,4    | 2,2   | 2,0    | 0,2 mm        | 9,0      |
| Largura     | 2,1    | 2,0   | 1,8    | 0,1 mm        | 5,0      |
| Espessura   | 1,9    | 1,7   | 1,5    | 0,1 mm        | 5,9      |

**SEMENTE:** Bastante estenospérmica e piriforme, tem superfície lisa, glabra, brilhante, de tonalidade castanho-escuro. Apresenta hilo oboval, plano, castanho-escuro, brilhoso e glabro; micrópila situada na extremidade arredondada e homócroma do contorno da radícula; rafe membranácea, castanho-claro, brilhosa, delgada, larga e que circunda a semente até a extremidade do contorno da radícula. Tegumento delgado, castanho-escuro, membranáceo, seco e tenro. Tem endosperma periférico e bastante delgado. O embrião é cotiledonar, axial, invaginado e incumbente, ocupando mais de um quarto da semente. Os cotilédones hialinos (quando hidratados), carnosos e tenros, têm superfície lisa, glabra, macia e brilhante; são oblongos, com base (obtusa) mais larga que o ápice (ligeiramente truncado); os bordos são inteiros, retos e simetricamente convexos. A nervação é curvinérvea. Devido à forma curvada do embrião, o cotilédone interno apresenta-se mais curto. O eixo hipocótilo-radícula, hialino, carnoso, cilíndrico e com polo radicular obtuso, tem superfície lisa, brilhante e glabra; ligeiramente curvo (apoiando-se lateralmente sobre um dos cotilédones) e cerca de cinco vezes mais comprido que largo, apresenta-se protegido por um farto tecido endospermático que envolve todo o embrião.



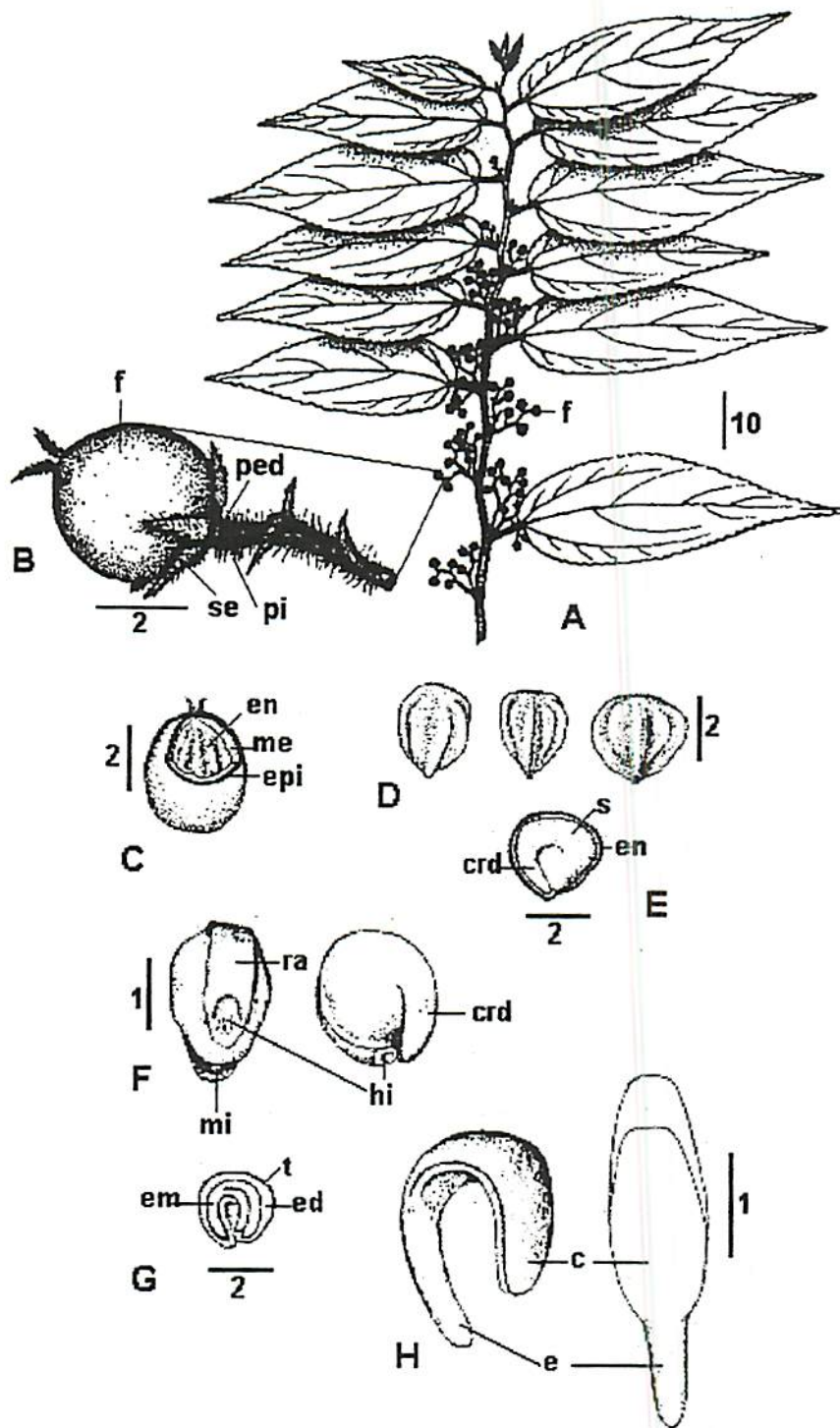


Figura XXVI- *Trema micrantha* (L.) Blum.

A - Galho com fruto; B - Fruto; C - Estrutura interna do fruto; D - Pirênio; E - Estrutura interna do pirênio; F - Semente; G - Estrutura interna da semente; H - Embrião

Legenda: c - cotilédone; crd - contorno da radícula; e - eixo hipocótilo-radícula; ed - endosperma; em - embrião; en - endocarpo; epi - epicarpo; f - fruto; hi - hilo; me - mesocarpo; mi - micrópila; ped - pedúnculo; pi - pêlos; ra - rafe; s - semente; se - sépala; t - tegumento.

OBS: Escala em milímetros.

**GERMINAÇÃO:** Epígea, fanerocotiledonar, com 89 % das sementes tendo germinado ao final de 18 dias.

O entumescimento da semente leva ao rompimento do endocarpo na região do contorno da radícula; ao mesmo tempo, a radícula curta, cilíndrica (dilatada na base), carnosa, branca, glabra e brilhante rompe o tegumento na região da micrópila, expondo também o hipocótilo ligeiramente mais adelgado. Com o desenvolver da germinação a radícula adquire uma densa camada de pêlos radiculares, tornando-se rapidamente longa e de coloração marfim-claro. A coifa é fina, branco-gelo, glabra, achatada nos lados e com base aguda. O colo, curto, glabro, esbranquiçado, cilíndrico e com aproximadamente 0,4 mm de espessura, constitui-se numa dilatação pequena e gradual do hipocótilo e que termina num adelgamento abrupto ou moderado, delimitado pela densa pilosidade que caracteriza a base da radícula. O hipocótilo é cilíndrico, sub-herbáceo e brilhante; este, que ao exteriorizar-se apresentava-se geniculado, branco e glabro, torna-se ereto (erguendo os paracotilédones), virideiscente e pubérulo, com alguns pêlos ligeiramente crassos, simples, curtos, hialinos e espaçados. Os paracotilédones opostos e peciolados, apresentam limbo foliáceo, verde-claro a verde-claro-amarelado e brilhante, com dimensões que variam de 4 a 8 mm de largura por 8 a 13 mm de comprimento; a face adaxial apresenta-se recoberta por curtíssimos pêlos crassos, simples, hialinos, com o ápice agudo inclinado para o ápice do limbo; a face abaxial é glabra e diminutamente puncticulada (50x). A nervação curvinérvea é pouco evidente, principalmente na face abaxial onde apenas a nervura principal, ligeiramente heterócroma, é visível apenas até um terço do comprimento do limbo. O pecíolo muito curto e verde-claro, tem aproximadamente 0,5 mm de comprimento. A gema apical é verde-escuro e elíptica, recoberta abundantemente por pêlos simples, hialinos, finos, não muito curtos.

**PLÂNTULA:** Sistema radicular pivotante, bastante desenvolvido, com intensa ramificação lateral; raiz axial cilíndrica, sub-herbácea, cor pérola. Hipocótilo cilíndrico e sub-herbáceo, com superfície verde-claro, levemente áspera, e velutínea. Epicótilo verde-claro, cilíndrico e herbáceo, tem superfície brilhante e

velutínea. Paracotilédonos verdes-claros e totalmente expandidos, apresentam-se levemente pendentes e pubérulos. Protófilos opostos, simples, ovado-lanceolados, com ápice agudo, base cuneada e bordos crenados e pilosos; o limbo, foliáceo, tem superfície ligeiramente áspera e concolor (verde-claro a verde-claro-amarelado), com face adaxial pubérula (pêlos simples, crassos e cônicos, firmes e hialinos) e abaxial glabra (exceto sobre as nervuras e bordos) e puncticulada. A nervação curvinérvea e homócroma é bem visível — imersa na face adaxial e impressa na face abaxial. O pecíolo é curto (com aproximadamente 1,0 mm de comprimento), cilíndrico, verde-claro e seríceo (pêlos com as mesmas características daqueles presentes no limbo).

**MUDA:** Três meses após a germinação, apresenta uma altura média de 23,3 cm e um diâmetro médio de colo de 4,7 mm. Sistema radicial pivotante, com abundante ramificação lateral; raiz axial crassa, lenhosa, com superfície pérola-claro, um pouco rugosa e opaca; as ramificações laterais são finas, cilíndricas, com superfície pérola-escuro, recoberta, não muito densamente, por pêlos radiculares curtíssimos. Colo caracterizado pela transição de tonalidade do hipocótilo para a raiz pivotante. Hipocótilo curto, lenhoso e cilíndrico, com superfície glabra, amarronzada, opaca e levemente áspera, devido a existência de rachaduras desuniformes, longitudinais, tortuosas, curtas ou longas, inteiras ou fracionadas e escamações pouco evidentes; o seu limite com o epicótilo é claramente demarcado pela variação na textura e coloração de ambas as partes, como também pela nítida linha delgada, de entumescimento abrupto, que caracteriza o nó cotiledonar. Epicótilo curto, cilíndrico e lenhoso, com superfície áspera, verde-claro (adquirindo tons de vermelho), pubescente e apresentando rachaduras finas, longas e curtas, além de lenticelas arredondadas, de tons ferrugem e branco, espaçosamente distribuídas; a pilosidade (dimórfica e mais intensa em direção ao topo da muda), constitui-se de pêlos hirsutos (simples, longos, aculeiformes, bastante sensíveis ao tato, principalmente em sentido descendente) e seríceos (simples, longos e filiformes). Caule com entrenós basais lenhosos e apresentando as mesmas características superficiais do epicótilo; os entrenós apicais, sub-herbáceos e verdes-claros,

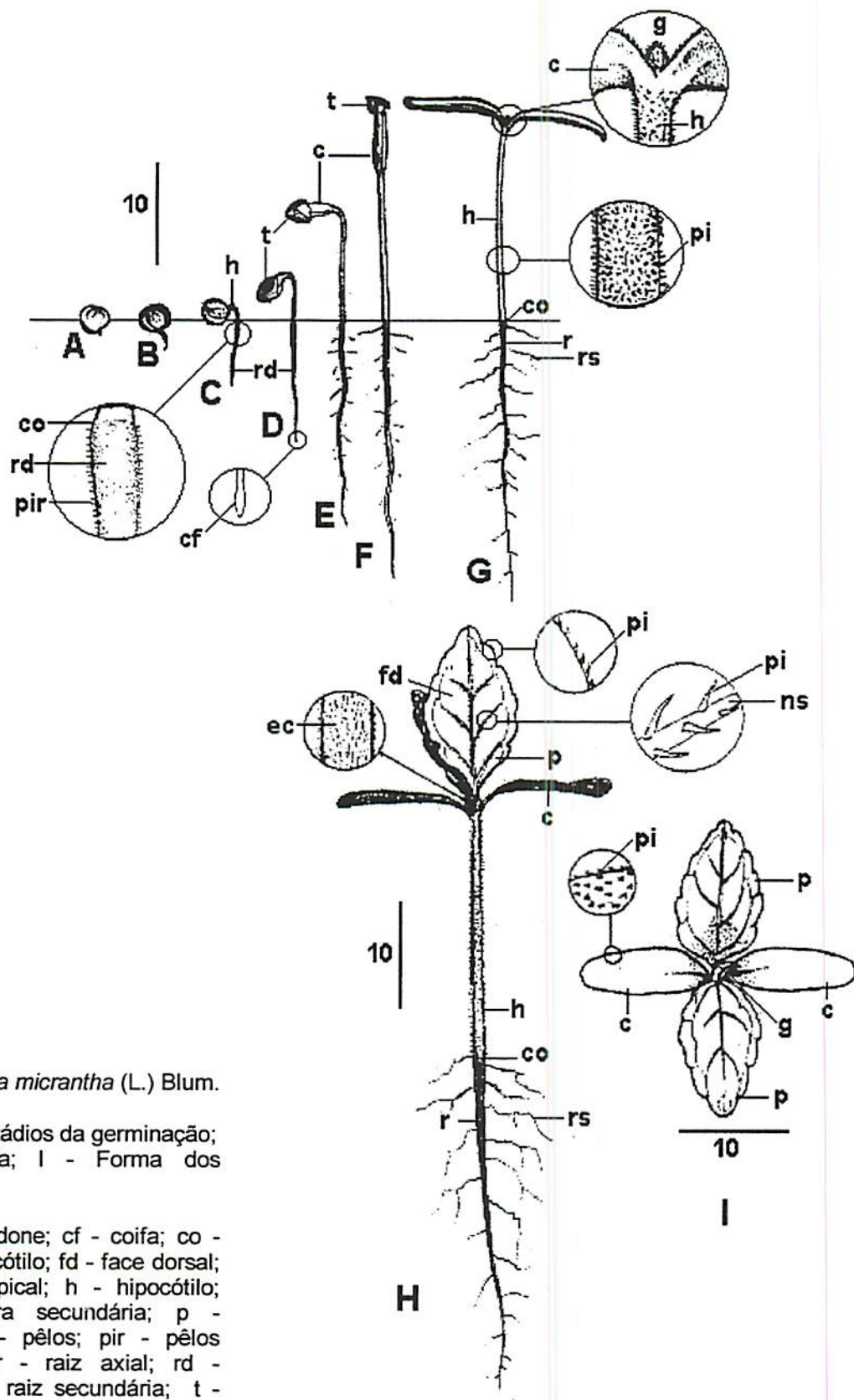


Figura XXVII- *Trema micrantha* (L.) Blum.

A - G - Estádios da germinação;  
H - Plântula; I - Forma dos  
cotilédones.

Legenda: c - cotilédone; cf - coifa; co -  
colo; ec - epicótilo; fd - face dorsal;  
g - gema apical; h - hipocótilo;  
ns - nervura secundária; p -  
protófilo; pi - pêlos; pir - pêlos  
radiculares; r - raiz axial; rd -  
radícula; rs - raiz secundária; t -  
tegumento.

OBS: Escala em milímetros.

apresentam superfície lisa, com lenticelas em menor intensidade e protuberâncias arredondadas, pouco salientes. Metáfilos altemo-espinalados, simples, pecioladas, ovalados a lanceolado-ovalados, de ápice acuminado, base cordada ou obtusamente auriculada e bordos serrilhados (tornando-se serreados com a total expansão do limbo); o limbo, foliáceo, áspero (principalmente no sentido ápice-base) e verde-claro em ambas as faces, tem comprimento geralmente igual ao dobro de sua largura. A nervação curvinérvea e anastomosada, muitíssimo evidente, dá um aspecto rugoso e reticulado à folha, com as nervuras imersas na face adaxial e impressas na abaxial; da base da nervura principal, partem duas outras menores, das quais ramificam-se outras nervuras secundárias. Para Ferreira, Gomes & Losada (1976), a espécie apresenta padrão de venação do tipo acródomo combinado com camptódromo, e salientam a semelhança existente com a venação da *Viguiera arenaria* Baker (Compositae). As superfícies adaxial e abaxial, assim como o pecíolo, são densamente recobertos por pêlos hirsutos; a pilosidade serícea é observada raramente sobre o limbo e mais abundantemente sobre o pecíolo e nervuras, na face abaxial. As folhas das mudas de trema, devido à grande expansão do limbo, que chegam a ter 7,7 cm de largura por 15,5 cm de comprimento e um pecíolo de 2,7 cm de comprimento, são geralmente pendentes, principalmente as da base, que entram em senescência logo após a queda dos cotilédones. A senescência das folhas, deixa uma cicatriz mais ou menos triangular ou ovalada, de tonalidade ligeiramente acinzentada, com superfície opaca, seca e suavemente côncava. Paracotilédones ausentes ou raramente presentes em fase final de senescência, que, ao caírem, deixam uma pequena cicatriz quase imperceptível, homócroma e caracterizada por uma delgada e curta linha transversal. Gema apical vilosa, verde-claro, com contornos esbranquiçados proporcionados pelos pêlos hialinos. Juntamente com a gema apical, gemas axilares logo abaixo desta, apresentam igual desenvolvimento; estas são verde-claro, vilosas e estão protegidas por estípulas sésseis de base larga e ápice acuminado, lanceoladas, foliáceas, verde-claro, seríceas (pêlos simples, longos, hialinos, brilhantes finos e crassos) na face externa e glabras e brilhantes na face interna.

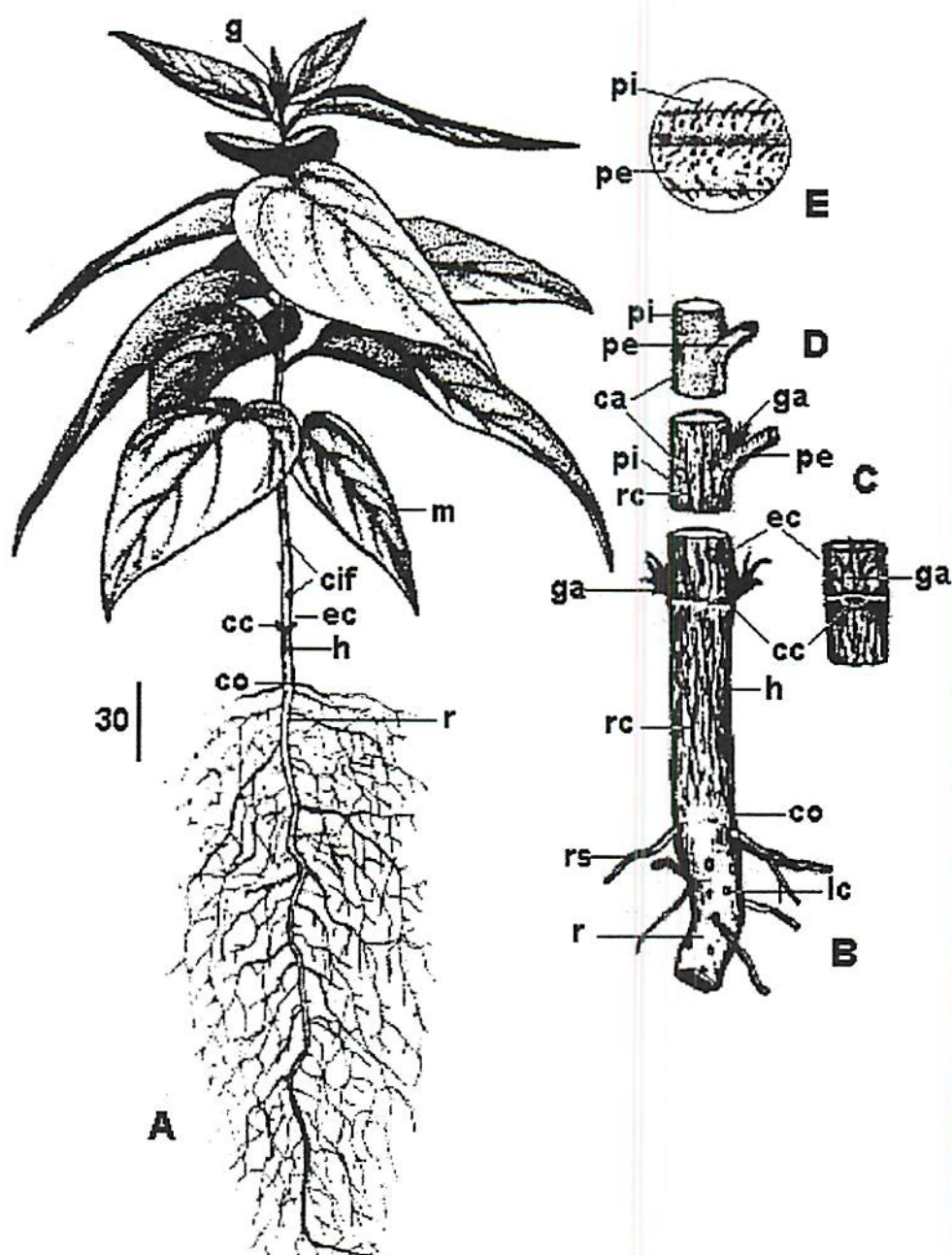


Figura XXVIII- *Trema micrantha* (L.) Blum.

A - Aspecto geral da muda; B - Detalhes da cicatriz cotiledonar e superfície do hipocótilo, colo e base radicial; C - D - Aspectos da superfície do caule na sua porção basal e apical, respectivamente; E - Característica da superfície do pecíolo.

Legenda: ca - caule; cc - cicatriz cotiledonar; cif - cicatriz foliar; co - colo; ec - epicótilo; g - gema apical; ga - gema axilar; h - hipocótilo; lc - lenticelas; m - metáfilo; pe - pecíolo; pi - pêlos; r - raiz axial; rc - rachaduras; rs - raiz secundária.

OBS: Escala em milímetros.

## 4.2 Chaves dicotômicas

### 4.2.1 Chave para Frutos

- |   |   |
|---|---|
| 1. Frutos com pêlos.....  | 2   |
| 1'. Frutos sem pêlos.....   | 3   |
| 2. Pericarpo seco de coloração cinza.....                         | <i>Lamanonia ternata</i> Vell.                |
| 2'. Pericarpo carnoso de coloração vermelho<br>quando maduro..... | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume             |
| 3. Endocarpo carnoso.....   | 4   |
| 3'. Endocarpo seco.....   | 5   |
| 4. Fruto simples.....   | <i>Syzygium jambolanum</i> DC.                |
| 4'. Fruto múltiplo.....   | <i>Rollinia sericea</i>                       |
| 5. Fruto tipo legume.....   | 6   |
| 5'. Fruto tipo drupa.....   | 9   |
| 6. Legume indeiscente.....  | 7   |
| 6'. Legume deiscente.....   | 8   |
| 7. Geralmente polispérmico.....                                   | <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.          |
| 7'. Geralmente dispérmico, monocarpelar.....                      | <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.     |
| 8. Forma lanceolada a oblongo<br>lanceolada.....                  | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.  |
| 8'. Forma linear, alongada.....                                   | <i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin et Barn. |
| 9. Drupa carnosa contendo<br>1 ou 2 sementes.....                 | <i>Cordia ecalyculata</i> Vell.               |
| 9'. Drupa semi-carnosa contendo<br>1 semente.....                 | <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.      |

#### 4.2.2 Chave para Sementes

1. Semente inserida em pirênio..... 2
- 1'. Semente sem essa característica..... 4
  2. Apresenta tegumento membranoso..... 3
  - 2'. Apresenta tegumento córneo, seco,  
relativamente espesso..... *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.
3. Embrião reto, plicado, cotiledonar, invaginado..... *Cordia ecalyculata* Vell.
- 3'. Embrião incumbente, plano, cotiledonar, invaginado..... *Trema micrantha* (L.) Blum.
  4. Semente sem ala..... 5
  - 4'. Semente com ala paranuclear..... *Lamanonia ternata* Vell.
5. Eixo hipocótilo-radícula alongado..... 6
- 5'. Eixo hipocótilo-radícula curto..... 8
  6. Apresenta cotilédones paralelos, retos e planos..... 7
  - 6'. Apresenta cotilédones opostos, glabros, amiláceos,  
tuberculados..... *Syzygium jambolanum* DC.
7. Endosperma contínuo, periférico, delgado  
e amiláceo..... *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.
- 7'. Endosperma ruminado, axial, abundante e  
cartilaginoso..... *Rollinia sericea*
8. Presença de funículo caduco..... 9
- 8'. Presença de funículo marcescente, curto e  
curvo..... *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.
9. Forma ovalada a obovada, comprimida lateralmente, com  
3,3 a 6,3 mm de comprimento, 2,8 a 4,0 mm de  
largura e 1,2 a 2,5 mm  
de espessura..... *Bowdichia virgilioides* Kunth.
- 9'. Forma cuneado-oblonga, comprimida lateralmente, com  
8,2 a 10,7 mm de comprimento, 3,4 a 4,5 mm de  
largura e 1,2 a 1,8 mm  
de espessura..... *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.



### 4.2.3 Chave para Plântulas

1. Plântula proveniente de germinação epígea..... 2
- 1'. Plântula proveniente de germinação hipógea.....*Syzygium jambolanum* DC.
  2. Germinação epígea fanerocotiledonar..... 3
  - 2'. Germinação epígea criptocotiledonar, apresentando  
cotilédones haustoriais..... *Rollinia sericea*
3. Primeira folha apresentando uma forma ainda não definitiva (protófilo)..... 4
- 3'. Primeira folha na sua forma definitiva (metáfilo), composta, peciolada,  
alterna, paripinada.....*Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.
  4. Protófilos compostos, paripinados, alternos, com folíolos oblongos  
e pecíolo acanalado e pulvinado..... 5
  - 4'. Protófilos simples e peciolados..... 6
5. Apresenta na metade do comprimento do pecíolo, uma glândula arredondada,  
curta, deprimida no centro...*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr
- 5'. Sem essa característica..... *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.
  6. Não muito raro a primeira folha pode surgir trifoliolada,  
com folíolos sub-sésseis, oblongos  
ou sub-cordados..... *Bowdichia virgilioides* Kunth
  - 6'. A primeira folha é sempre simples..... 7
7. Protófilos opostos.....8
- 7' Protófilos alternos.....9
  8. A partir do protófilo de segunda ordem a filotaxia  
torna-se alterna.....*Trema micrantha* (L.) Blum.
  - 8'. A partir do protófilo de segunda ordem a filotaxia  
mantém-se oposta.....*Lamanonia ternata* Vell.
9. Limbo com bordos serrados..... *Cordia ecalyculata* Vell.
- 9'. Limbo com bordos inteiros.....*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.

#### 4.2.4 Chave para Mudas

- 1. Mudanças com metáfilos simples..... 2
- 1'. Mudanças sem essa característica..... 5
  - 2. Limbo com bordos serrados..... 3
  - 2'. Limbo com bordos inteiros..... 4
- 3. A forma do limbo é elíptico-oblonga, pecíolo curto,  
com nervação peninérvea..... *Cordia ecalyculata* Vell.
- 3'. A forma do limbo é ovalado-oblonga, com pecíolo longo  
e nervação curvinérvea..... *Trema micrantha* (L.) Blum.
- 4. Filotaxia decussada-cruzada passando para oposta espiralada  
a partir, geralmente, do sexto par de folhas..... *Syzygium jambolanun* DC.
- 4'. Filotaxia alterno-dística..... *Rollinia sericea*
- 5. Folhas recompostas, pecioladas, pulvinadas, com  
folíolos oblongos .....6
- 5'. Folhas compostas, pecioladas.....7
  - 6. Caulículo com armaduras em espiral, superfície lisa,  
puberulenta e lenticelada..... *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.
  - 6'. Caulículo sem armaduras, com textura áspera e  
víscida..... *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.
- 7. Folhas digitadas, trifolioladas.....8
- 7'. Folhas sem essa característica..... 9
  - 8. Com estípulas foliáceas na base de inserção  
de cada folha..... *Lamanonia ternata* Vell.
  - 8'. Sem essa característic..... *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.
- 9. Folha paripinada, com glândula estipuliforme entre a inserção  
de cada par de folíolo..... *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn.
- 9'. Folha imparipinada, com estípelas persistentes..... *Bowdichia virgilioides* Kunth.

## 5 CONCLUSÕES

1- A metodologia adotada mostrou-se eficiente, possibilitando fazer, com exatidão, o reconhecimento das espécies seja a partir da semente, fruto, plântula ou muda.

2- Os caracteres morfológicos foram válidos para o reconhecimento destes.

3- Quanto a morfologia dos frutos:

. Alguns frutos possuem características que os tornam facilmente identificáveis como por exemplo: os de *R. sericea* pela forma estrobiliforme, os de *S. jambolanum* por serem bagas comestíveis, os de *L. molleoides* pelo odor característico e aspecto papiráceo do epicarpo, os de *L. ternata* por serem cápsulas septicidas com grande número de sementes aladas, os de *C. ecalyculata* e *T. micrantha* por serem comestíveis e por apresentar semente protegida por endocarpo lenhoso.

. As demais espécies da ordem Leguminales, *B. virgilioides*, *P. dubium*, *P. gonoacantha* e *S. multijuga*, apresentam frutos do tipo legume, os quais possuem características importantes para seus reconhecimentos no campo, através principalmente da deiscência, da forma, da cor e da textura do pericarpo.

4- Quanto à morfologia das sementes:

. A maioria das espécies estudadas apresentam sementes pouco estenospérmicas.

. Em *C. ecalyculata*, a forma simétrica do pirênio torna-se oblíqua quando apenas um núcleo seminífero se desenvolve. Em *S. jambolanum*, cujas sementes apresentam poliembrionia, o número de embriões presentes afeta diretamente a forma da semente.

. Em *B. virgilioides* e *L. ternata* observou-se uma grande variação principalmente na coloração, enquanto que em *P. gonoacantha* e *R. sericea* a variação foi principalmente no tamanho das sementes.

. A presença de tecido de reserva só não foi observado em *S. jambolanum* e *C. ecalyculata*. Naquelas presentes, observou-se variação,

principalmente na quantidade e coloração. Em *R. sericea* o endosperma é ruminado e axial; nas demais é periférico e delgado. Nas sementes de *T. micrantha* foi observado a existência de espesso tecido de reserva, principalmente em torno do eixo radicular.

- . Com exceção da *R. sericea*, cujo embrião é basal e rudimentar, as demais espécies apresentam embriões axiais e grandes; todos são invaginados e cotiledonares. Em *L. molleoides* e *T. micrantha*, apresenta-se acumbente e incumbente, respectivamente.

- . *C. ecalyculata* apresenta cotilédones plicados; em *S. jambolanum*, que apresenta normalmente mais de um embrião, estes tornam-se geralmente conferruminados; nas demais espécies são planos, e na maioria delgados.

- . Em *L. molleoides* e *T. micrantha* o eixo hipocótilo-radícula apresenta-se curvo e alongado; nas demais espécies é reto e curto, com exceção apenas de *S. jambolanum* e *R. sericea* nas quais é reto e alongado.

- . *S. jambolanum*, *P. dubium* e *P. gonoacantha* apresentam embrião com plúmula distinta, respectivamente arredondada, triangular e aliforme com pinas diferenciadas.

#### 5- Quanto à germinação:

- . Apenas *S. jambolanum* apresentou germinação hipógea, enquanto que *R. sericea* foi a única cuja germinação é epígea criptocotiledonar, assim como a única cujos cotilédones apresentam função haustorial.

- . Foi observado, de acordo com a metodologia adotada, uma grande desuniformidade de germinação em *C. ecalyculata*, *R. sericea*, *L. molleoides* e *L. ternata*. Fato contrário, foi observado em *S. multijuga*, *P. gonoacantha* e *P. dubium*.

#### 6- Quanto à morfologia das plântulas e mudas:

- . Em todas as espécies estudadas foram feitas descrições que permitem identifica-las com exatidão nestas fases. Características da superfície do caulículo, forma e persistência dos cotilédones, bem como a filotaxia, coloração, pilosidade e forma dos protófilos foram os principais elementos de identificação.

. Em *T. micrantha* a filotaxia modifica-se apresentando protófilos opostos e metáfilos alternos. Nas espécies de *L. molleoides* e *L. ternata*, o aparecimento dos metáfilos corresponde ao início da formação de folhas digitadas, anteriormente simples — os protófilos. Nesta última espécie, além disso, uma outra característica bastante marcante é a presença de estípulas foliáceas, bastante desenvolvidas.

. Nas espécies de *P. dubium* e *P. gonoacantha*, os protófilos são compostos, enquanto que os metáfilos, apresentando um aumento crescente no número de pares de folíolos, são recompostos. Além disso, nessa última espécie, a formação de armaduras lineares suavemente em espiral e com projeções aculeiformes, constitui-se numa das mais importantes características da espécie para o seu reconhecimento.

. *C. ecalyculata* caracteriza-se por apresentar na fase de plântula, seus paracotilédones orbiculares e persistentes; quando muda, apresentam o caule enegrecido na base, com metáfilos simples, alterno-espiralados, em seqüência acropétala de pequenas folhas para outras maiores.

. Em *B. virgilioides* os protófilos iniciais trifoliolados ou simples, tomam-se posteriormente compostos de vários folíolos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. ; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. 350 p.
- ARAUJO, S.S. ; MATOS, V.P. Morfologia da semente e de plântulas de *Cassia fistula* L., **Revista Árvore**, Viçosa, v.15, n.13, p. 217-23. 1991.
- AMARAL, D.M.J. ; ALCALAY, N. Métodos de excisão do embrião de semente de erva-mate (*Ilex paraguayensis* St. Hil) para o teste de tetrazólio. **Roessleria**, Porto Alegre, v.4, n.2, p. 256 -277, 1982. (Comunicado).
- BARREIROS, H de S. Cedrela (Meliaceae): formas de crescimento e taxonomia - I. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v.21, p.135-137, 1977.
- BARREIROS, H de S. Cedrela (Meliaceae): formas de crescimento e Taxonomia - II **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 30, n.46, p. 256 - 277, 1978.
- BARROSO, G.M. **Curso de identificação de sementes**. Pelotas: UFPEL / CETREISUL, 1978. 36 p.
- BARROSO, G.M. **Sistemática das angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 1991. 255p.
- BELTRATI, C.M. Morfologia e anatomia das sementes e plântulas de *Eucalyptus maidenii*. **Turrialba**, v. 28, n.3, p.209-214. 1978.
- BELTRATI, C.M. **Morfologia e anatomia de sementes**. Rio Claro: UNESP, 1992. 108 p. (Apostila do curso de Pós-graduação).
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 2.ed. Mossoró: ESAM, 1960. 540 p.
- BRAVATO, M. Estudio morfologico de frutos y semillas de las mimosoideae (leguminosae) de Venezuela. **Acta Botânica Venezuéllica**, Caracas, v.5, n.1-4, p. 317-361, 1974.

- BOELCKE, O. Estudio morfológico de las semillas de leguminosas mimosoideas y caesalpinoideas de interés agronómico en la Argentina. *Darwiniana*, Buenos Aires, v.7, n.2, p. 240- 321, 1946.
- CARVALHO Jr., A.G. **Efeito da adubação potássica em cultivares de arroz (*Oriza sativa* L.) em sequeiro sobre déficit hídrico, em solo sob cerrado.** Lavras: UFLA, 1987. 165 p. (Tese de mestrado em Agronomia, área de concentração: Fitotecnia).
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Colombo: EMBRAPA/ CNPF; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 640 p.
- CHAVES, M.M.F. **Descrição morfológica de sementes, de plântulas e de mudas de 10 espécies arbóreas pioneiras, na microrregião de Viçosa-MG.** Viçosa-MG: UFV, 1994. 108 p. (Tese de mestrado em Ciências Florestais).
- DARWIN, C.R. **The origin of species.** Totowa: JM Dent. e Sons, 1979. 488 p.
- DAVIDE, A.C. ; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. **Propagação de espécies florestais.** Belo Horizonte: CEMIG/ UFLA/ FAEPE; Lavras:UFLA, 1995. 41 p.
- DUARTE, M.J. **Análise de sementes de seis espécies autóctones e alternativas para o reflorestamento na região semi-árida do Nordeste brasileiro.** Curitiba: UFPR, 1978. 153 p. (Tese de Mestrado em Ciências Florestais).
- DUKE, J.A. Keys for the identification of seedlings of some prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. St. Louis, v. 52, n. 3, p. 314-350. 1965.
- DUKE, J.A. On tropical tree seedlings, seeds, seedling, systems and systematics. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. St. Louis, v. 56, n. 2, p. 125-161. 1969.
- FELICIANO, A.L.P. **Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento da muda, acompanhado de descrições morfológicas de 10 espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino.** Viçosa: UFV, 1989, 114 p. (Tese de Mestrado em Ciências Florestais).
- FERREIRA, M.B.; GOMES, V.; LOSADA, M. Subsídios para o estudo de *Trema micrantha* (L.) Blume. *Cerrado*. Brasília, v. 8, n. 32, p.30-34. 1976.
- FERREIRA, A.A.; GOMIDE, C.J.; SILVA, E.A.M.; SILVA, H. da ; MARIA, J. **Anatomia das espermatófitas.** Viçosa: UFV, 1995. 120p. (Apostila - Exercícios práticos; Departamento de Biologia Vegetal).

- FERRI, M.G. **Glossário ilustrado de botânica**. São Paulo: Nobel S.A, 1981. 197p.
- FINGER, Z. **Estudos sobre identificação dendrológica da regeneração natural de algumas espécies na microrregião de Viçosa-MG**. Viçosa: UFV, 1977. 92 p. (Tese de Mestrado em Ciências Florestais).
- GEMTCHUJNICOV, I.D.; DZIMIDAS, S. Primeira contribuição para o estudo da morfologia de semente e frutos, poder germinativo e periodicidade dos primeiros estádios de desenvolvimento de plantas daninhas. CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 23, Garanhuns, 1972. **Anais...** Recife: UFRPE, 1972. p. 11-24.
- GROTH, D. Caracterização morfológica das unidades de dispersão e das plântulas de espécies invasoras das tribos Anthemidae, Astereae e Cichorieae (Compositae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.3, p.49-94, 1985.
- GUNN, C.R. Seed collecting and identification. In: KOZLOWSKI, T.T. **Seed biology**. New York : Academic Press, 1972. p. 55-143.
- ICHASO, C.L.F. Morfologia das sementes de 35 gêneros de Scrophulariaceae do Brasil: sua aplicação à sistemática desta família. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.23, n.53, p. 33-107, 1980.
- KOZLOWSKI, T.T. ; GUNN, C.R. Importance and characteristics of seeds. In: KOZLOWSKI, T.T. **Seed biology**. New York : Academic Press, 1972. p. 1-20.
- KUNIYOSHI, Y.S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta de araucária**. Curitiba: UFPR, 1983, 233 p. (Tese de Mestrado em Ciências Florestais).
- LAWRENCE, G.H.M. **Taxonomia das plantas vasculares**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, v.1, 1973. 296 p.
- LIMA, M.P.M. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo Mimoseae (Leguminosae-Mimosoideae) aplicada à sistemática. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.37, n.62, p. 53-78, janeiro / junho. 1985.
- LIMA, H.C. de. Tribo Dalbergieae (Leguminosae Papilonoideae): morfologia dos frutos, sementes e plântulas e sua aplicação na sistemática. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 30, p.1-42, 1989/1990.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. 368 p.
- MARA (Ministério da Agricultura e Reforma Agrária). **Normais climatológicas de 1961 - 1990**. Brasília: MARA/ Secretaria Nacional de Irrigação/ Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84 p.



- MARTIN, A.C. The comparative internal morphology of seeds. **The American Midland Naturalist**, Notre Dame, v.36, n.3: p. 513-660, 1946.
- MARTIN A.C.; BARKLEY, W.D. **Seed identification manual**. Berkeley: University of California Press, 1961. 221p.
- MUSIL, A. **Identificação de sementes de plantas invasoras e silvestres**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 299 p.
- OLIVEIRA, E. de C. Morfologia de plântulas; In: AGUIAR, I.B. de ; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. ; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 175-214.
- OLIVEIRA, E.de C. ; PEREIRA, T.S. Morfologia dos frutos alados em Leguminosae-Caesalpinoideae- *Martiodendron* Gleason, *Peltophorum* (Vogel) Walpers, *Sclerolobium* Vogel, *Tachigalia* Aublet e *Schizolobium* Vogel. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.36, n.60, p. 35-42, julho / setembro 1984.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; CARVALHO, D.A.; GAVILANES, M.L. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas ciliares do alto e médio Rio Grande, MG**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA , 1995. 27 p.
- PALACIOS, R.A.; BRAVO, L.D. Estudio morfológico de las semillas de algunas *Prosopis* del nordeste argentino. **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 19, n.2/4, p. 357-472, 1974.
- PENNA RIBEIRO, E.B.; REIS LUZ, C.N.A. *Trema micrantha* (L.) Blume. como matéria-prima para a produção de celulose. **Acta amazônica**, Manaus: INPA, ano 3, n. 3, p. 45-50. 1973.
- PEREIRA, T.S. Bromelioideae (Bromeliaceae): morfologia do desenvolvimento pós-seminal de algumas espécies. **Arquivo do jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, v.29, p.115-154, 1988.
- PINHEIRO, A.L. **Estudos de características dendrológicas, anatômicas e taxonômicas de meliaceae na microrregião de Viçosa-MG**. Viçosa-MG: UFV, 1986. 192 p. (Tese Mestrado em Ciências Florestais)
- PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, v. 2, 1984. 756p.
- RADFORD, A.E. ; DICKISON, W.C.; MASSEY, J.R.; BELL, C.R. **Vascular plants systematics**. New York:: Haper and Row, 1974. 877 p.
- RIZZINI, C.T. Experimental studies on seedlings development of cerrado woody plants. **Annals of Missouri Botanical Garden**. St. Louis, v.52, n.3, p. 410-426, 1965.

- RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira.** São Paulo: EDUSP, 1981. 294 p.
- RODERJAN, C.V.; **Morfologia do estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com araucária.** Curitiba: UFPR, 1983, 148 p. (Dissertação em Ciências florestais).
- RODRIGUES, F.C.M.P. ; ARAKI, S.M.N. Formação da semente; In: PIÑA RODRIGUES, F.C.M. **Manual de análise de sementes florestais.** Campinas: Fundação Cargill, 1988, 100p.
- SALES, H.G. Expressão morfológica de sementes e plântulas I: *Cephalocereus fluminensis* (Miq) Britton e Rose (Cactacea). **Revista Brasileira de Sementes.** Brasília, v.9, n.1, p. 73-81, 1987.
- SOUSA, S.M. ; LIMA, P.C.F. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do Nordeste; In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1, Campos do Jordão, SP, 1982. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. v.2, p.1156-1167.
- VIDAL, W.N. ; VIDAL, M.R.R. **Botânica: organografia.** 3.ed. Viçosa: UFV, 1984. 114 p.

**ANEXOS**

## Anexo 1

## Métodos de beneficiamento dos frutos das espécies estudadas.

|  |   |
|--|---|
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.             | Abrir os frutos manualmente logo após a colheita e retirar as sementes.   |
| <i>Cordia ecalyculata</i> Vell.                  | Deixar os frutos imersos em água por 48 horas e macera-los em peneira sob água corrente, de modo a separar os pirênios dos resíduos. Secar os pirênios à sombra em local ventilado. Para a extração das sementes os pirênios foram quebrados com auxílio de um morço. |
| <i>Syzygium jambolanum</i> DC.                   | * Macerar os frutos em peneira, sob água corrente, de modo a separar as sementes dos resíduos. Secar as sementes à sombra em local ventilado.   |
| <i>Lamanonia ternata</i> Vell.                   | Deixar os frutos ao sol até a deiscência total e remover as sementes.   |
| <i>Lithraea molleoides</i><br>(Vell.) Engl.      | Macerar os frutos em peneira, sob água corrente, de modo a separar os pirênios dos resíduos. Secar os pirênios à sombra em local ventilado.   |
| <i>Peltophorum dubium</i><br>(Spreng.) Taub.     | Abrir os frutos manualmente logo após a colheita e retirar as sementes.   |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i><br>(Mart.) Macbr.  | Abrir os frutos manualmente logo após a colheita e retirar as sementes.   |
| <i>Rollinia sericea</i> .                        | * Macerar os frutos em peneira, sob água corrente, de modo a separar as sementes dos resíduos. Secar as sementes à sombra em local ventilado.   |
| <i>Senna multijuga</i> (Rich.)<br>Irwin et Barn. | Abrir os frutos manualmente logo após a colheita e retirar as sementes.   |
| <i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.                | * Deixar os frutos em saco plástico fechado por dois dias, tira-los e macera-los em peneira, sob água corrente, de modo a separar os pirênios dos resíduos. Secar os pirênios à sombra em local ventilado   |

\* Método adotado por Davide, Faria e Botelho (1995), para estas espécies.

## Anexo 2

Tratamentos pré-germinativos adotados para as espécies em estudo.

| ESPÉCIE                                       | TRATAMENTO PRÉ-GERMINATIVO  |
|---|---|
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.          | Imersão em ácido sulfúrico concentrado por 7 minutos (na proporção de dois volumes do ácido para um de semente), seguido de uma lavagem em água corrente por 1 hora.                                |
| <i>Cordia ecalyculata</i> Vell.               | Nenhum  |
| <i>Syzygium jambolanum</i> DC.                | Nenhum  |
| <i>Lamanonia temata</i> Vell.                 | Nenhum  |
| <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.      | Imersão em água a 70° C por 24 horas  |
| <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.     | Imersão em água a 100° C por 24 horas   |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.  | Nenhum  |
| <i>Rollinia sericea</i> .                     | Nenhum  |
| <i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin et Barn. | Imersão em água a 100° C por 24 horas   |
| <i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.             | Imersão dos pirênios em ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos, seguido da lavagem em água corrente por 1 hora. além disso, o substrato foi regado com uma solução de KNO <sub>3</sub> a 0,04%. |

## Anexo 3

## GLOSSÁRIO

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Abaxial               | - Inferior, de baixo.  |
| Acropétalo            | - Basífugo; com desenvolvimento em direção ao ápice.   |
| Aculeiformes          | - Em forma de acúleo.  |
| Acumbente             | - Com referência ao embrião, os cotilédones permanecem com suas margens contra a saliência radicular.            |
| Acuminado             | - Diz-se da folha com ponta aguda e comprida.  |
| Adaxial               | - Superior, de cima.   |
| Adnado                | - Aderente, concrecente, fundido.  |
| Adpresso              | - Referente aos pêlos deitados, aplicados contra a superfície das folhas ou órgão da planta.                     |
| Aliforme              | - Em forma de asa.   |
| Alternos-dísticos     | - Folhas alternas, dispostas num mesmo plano vertical.   |
| Anastomosada          | - Diz-se das folhas com nervuras formando uma rede; por vezes se ramificam-se encontrando-se apenas nas margens. |
| Anisófilo             | - Desiguais; desuniformes; o contrário de isófilo.   |
| Apiculiforme          | - Em forma de apículo; ponta curta na extremidade da folha.  |
| Apículo estipuliforme | - Pequena ponta no extremo do ápice das folhas, folíolos ou foliólulos, em forma de estípula.                    |
| Armaduras             | - Qualquer cobertura ou ocorrência de espinhos, farpas, ganchos ou acúleos em qualquer parte de uma planta.      |
| Arqueado              | - Curvo ou dobrado.  |
| Articulado            | - Com nós ou articulações ou regiões que possa existir separação natural.  |
| Carenado              | - Em quilha; provido de uma linha ou crista ventral, longitudinal, saliente na superfície dorsal ou ventral.     |
| Cartáceo              | - Consistência de papel.   |
| Cérnuo                | - Pendente.  |

|                     |  |
|---------------------|--|
| Coccíneo            | - De cor escarlate.  |
| Concolor            | - Com tonalidades iguais nas duas faces da folha.  |
| Conduplicado        | - Diz-se de folhas e de outros órgãos de caráter foliar cujas metades se dobram ao longo de sua nervura mediana. |
| Cordado             | - Em forma de coração.   |
| Cordado-orbicular   | - Formato orbicular com base cordada.  |
| Corneiforme         | - Em forma de chifre.  |
| Crenado             | - Com indentações arredondadas, pouco profundas e obtusas.   |
| Curto-acuminado     | - Que afina rapidamente numa ponta aguda e curta.  |
| Cuspidado           | - Com ápice mais ou menos alongado, terminando em ponta fina.  |
| Dimórfico           | - Existindo em duas formas.  |
| Discóide            | - Em forma de disco.   |
| Discolor            | - Com tonalidade diferente nas duas faces da folha.  |
| Elíptico-oblongo    | - Elíptico, mas com comprimento 3-4 vezes maior que a largura.   |
| Emarginado          | - Com ápice apresentando uma pequena reentrância.  |
| Embrião cotiledonar | - No qual distingue-se perfeitamente o eixo hipocótilo radícula e os cotilédones.                                |
| Embrião invaginado  | - Quando existe uma nítida delimitação entre o eixo hipocótilo-radícula e os cotilédones.                        |
| Ensiforme           | - Em forma de espada.  |
| Eródio              | - Diz-se de uma margem com aparência gasta ou mordida.   |
| Escabroso           | - Áspero ao tato.  |
| Esclerosado         | - Duro ou endurecido.  |
| Espatuliforme       | - Em forma de espátula.  |
| Estenocárpico       | - Frutos que possuem pouca variabilidade quanto a forma, tamanho, cor e aspectos superficiais.                   |
| Estenospérmico      | - Sementes que possuem pouca variabilidade quanto a forma, tamanho, cor e aspectos superficiais.                 |
| Estipe              | - Haste que eleva o gineceu e mais tarde o fruto.  |

|                |  |
|----------------|--|
| Estipetado     | - Fruto situado no ápice de uma estipe.  |
| Estipuliforme. | - Ver apículo estipuliforme.   |
| Excurrente     | - Que prolonga-se para além da margem ou vértice.  |
| Falciforme     | - Em forma de foice.   |
| Farináceo      | - Termo, por vezes, aplicado às superfícies cobertas por uma película farinhenta.  |
| Faveolado      | - Com escavações ou depressões (favéolos) solitárias ou não.   |
| Fimbriado      | - Franjado.  |
| Flabelado      | - Em forma de leque.   |
| Geniculado     | - Dobrado em forma de joelho.  |
| Glabrescente   | - Quase glabro, ou tornando-se glabro com a idade.   |
| Glabro         | - Diz-se do órgão vegetal desprovido de pêlos.   |
| Glauco         | - Coberto por matéria pulverulenta, ou por substâncias esbranquiçadas que se pode limpar esfregando.                           |
| Granular       | - Granuloso; cujos pêlos, com aspecto de grãos diminutos, apresentam-se soltos e dispersos desordenadamente.                   |
| Heterócromo    | - Que possui coloração diferente.  |
| Hialinos       | - Translúcido, quando observado em luz transmitida.  |
| Hirsutos       | - Com pêlos ásperos.   |
| Homócromo      | - Que possui a mesma cor.  |
| Imbricado      | - Sobrepondo-se como as telhas de um telhado.  |
| Imersa         | - Diz-se, geralmente, quando as nervuras parecem estar mergulhadas no limbo foliar.  |
| Impresso       | - Aspecto pronunciado pela nervação, parecendo estar depositado sobre as faces dos protófilos, à maneira de tinta de imprensa. |
| Incluso        | - Não saliente.  |
| Inconspícuo    | - Pouco evidente.  |
| Inequiláteros  | - Termo que se aplica a um órgão de metades desiguais.   |
| Involuto       | - Com bordos enrolado para dentro, ou para cima.   |
| Isofilia       | - Igualdade foliar.  |



|                        |   |
|------------------------|---|
| Lageniforme            | - Em forma de cabeça.   |
| Lenticulares           | - Em forma de lente.  |
| Longo-acuminado        | - Que afina lentamente numa ponta prolongada.   |
| Lucinamento            | - Fase da germinação, cujo processamento coloca o córculo em situação fisicamente favorável para iniciar seu crescimento. |
| Marcescente            | - Que murcha, mas persiste em estado seco.  |
| Mucilaginoso           | - Que tem consistência de mucilagem.  |
| Mucronado              | - Terminando bruscamente em uma ponta curta.  |
| Multiquinado           | - Com quinas paralelas, longitudinais, próximas umas às outras.   |
| Muricado               | - Rugoso, devido à presença, na epiderme, de numerosas excrescências granuliformes diminutas.                             |
| Muriforme              | - Com depressões em forma de tijolo ou reticulações.  |
| Obcordiforme           | - Forma cordada, na qual a extremidade mais larga fica no ápice e não na base como acontece na forma cordiforme.          |
| Obliquo                | - Inclinado; com lados desiguais.   |
| Oblongo-cuneado        | - Forma oblonga na qual a base é cuneada.   |
| Obsolescente           | - Quase obsoleto; termo aplicado a uma parte ou órgão não funcional suficientemente pequeno para ser vestigial.           |
| Obtusamente auriculado | - Com aurículas arredondadas e puxadas verticalmente, com as margens internas se tocando, principalmente as mais jovens.  |
| Obtuso-apiculado       | - Obtuso, mas terminando num apículo curto e fino.  |
| Oposta-cruzada         | - Folhas opostas, cujos pares se sobrepõem em cruz.   |
| Ovalado-oblongo        | - Com comprimento, geralmente, três vezes maior que a largura e base mais larga que o ápice.                              |
| Papiráceo              | - Que tem a consistência de papel.  |
| Parabólico             | - Forma com base truncada, lados convergentes e ápice arredondado ou obtuso.  |
| Paripinados            | - Folha composta que tem número par de folíolos (pinas).  |
| Peciólulo              | - Parte do folíolo que prende o limbo à folha.  |
| Peciolólulo            | - Parte do foliólulo que prende o limbo ao folíolo.   |

|                   |  |
|-------------------|--|
| Pelúcido          | - Claro, quase transparente com luz transmitida.   |
| Pendente          | - Que cai, suspenso. Dobrado para baixo ou caindo na vertical.                                       |
| Pétreo            | - Com consistência de pedra.   |
| Piriforme         | - Em forma de pirênio.   |
| Plano-carenado    | - Plano, mas apresentando no centro uma crista longitudinal saliente.                                |
| Plicado           | - Provido de pregas (como num leque); plissado, pregueado.   |
| Puberulento       | - Coberto por pêlos, muito finos, curtos e esparsos.   |
| Pubescente        | - Iniciando glabro e terminando piloso.  |
| Pulvino           | - Dilatação na base da folha, com tecido parenquimático, que pode provocar movimento ou articulação. |
| Pulvínulo         | - Pulvino dos folíolos.  |
| Pulvinólulo       | - Pulvino dos foliólulos   |
| Puncticulado      | - Com superfície quase lisa e pontuada.  |
| Pusticulado       | - Pequenas elevações não muito abundantes.   |
| Ramiforme         | - Ramificado.  |
| Recomposta        | - Diz-se da folha que apresenta foliólulos.  |
| Recurvo           | - Dobrado ou curvo para baixo ou para trás.  |
| Redondo-apiculado | - Arredondado, terminando num curto apículo tenro e fino.  |
| Reniforme         | - Em forma de rim.   |
| Reticulado        | - Que apresenta nervação ou estrias em forma de rede.  |
| Reteso            | - Levemente talhado em vértice.  |
| Retuso            | - Que tem pequena reentrância apical.  |
| Revoluto          | - Enrolado para trás, com a margem enrolada no sentido do lado inferior.                             |
| Romboidal         | - Em forma de losângulo.   |
| Rudimentar        | - Imperfeitamente desenvolvido e não funcional.  |
| Ruminado          | - Superfície ou tecido que apresenta zonas claras e escuras de contorno irregular.                   |
| Seríceo           | - Coberto de pêlos finos, macios, longos, e lustrosos,   |

|                    |   |
|--------------------|---|
|                    | inclinados ascendentemente  |
| Sub                | - Prefixo que significa ligeiramente, quase.  |
| Sub-cordado        | - Com forma quase cordada.  |
| Sub-coriáceo       | - Ligeiramente coriáceo.  |
| Sub-herbáceo       | - Herbáceo, mas tornando-se lenhoso à medida que se desenvolve.   |
| Sub-hipocotilar    | - Quase hipocotilar, no qual o eixo hipocotilo-radícula é bastante desenvolvido e os cotilédones são relativamente pequenos |
| Sub-lenhoso        | - Ligeiramente lenhoso.   |
| Sub-obtuso         | - Ligeiramente obtuso.  |
| Sub-rotundo        | - Quase arredondada com ligeiro achatamento num dos diâmetros.  |
| Sub-sagitado       | - Ligeiramente sagitado.  |
| Suculento          | - Carnudo, de consistência macia e espessa.   |
| Súpero             | - Diz-se do ovário inserido acima do cálice ou do perianto.   |
| Tomentoso          | - Coberto de pêlos curtos, difíceis de ver a olho-nu, densos e aplicados.   |
| Trigonal           | - Com três arestas.   |
| Truncado           | - Forma em que uma das extremidades parece ter sido cortada em seção quase reta.  |
| Truncado-apiculado | - Ápice truncado apresentando um pequeno apículo no centro.   |
| Truncado-ganchoso  | - Cortado transversalmente, com um curto gancho no centro.  |
| Tuberculado        | - Com pequenos tubérculos ou protuberâncias verruciformes.  |
| Turbinado          | - Em forma de cone invertido.   |
| Velutíneo          | - De consistência e brilho de veludo.   |
| Verruciforme       | - Em forma de verrugas.   |
| Viloso             | - Provido de pêlos longos e macios.   |
| Viridescente       | - Que se torna verde.   |
| Víscido            | - Pegajoso ou com viscosidade apreciável.   |

