

CARLOS VELLOZO RODERJAN

Morfologia do Estágio Juvenil de 24  
Espécies Arbóreas de uma Floresta  
com *Araucaria*

Dissertação submetida a consideração da Comissão Examinadora, como requisito parcial para a obtenção do Título de "Mestre em Ciências M. Sc." no Curso de Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

1983



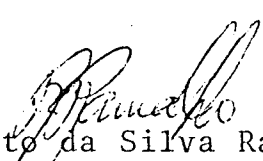
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

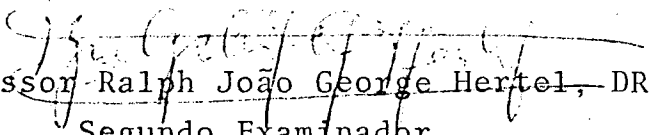
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

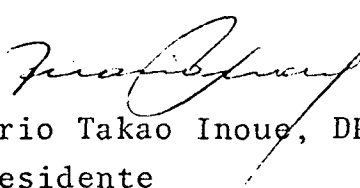
## PARECER

Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato CARLOS VELLOZO RODERJAN, sob o título "MORFOLOGIA DO ESTÁGIO JUVENIL DE 24 ESPÉCIES ARBOREAS DE UMA FLORESTA COM ARAUCARIA" para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, área de concentração SILVICULTURA, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, são de parecer pela "APROVAÇÃO" da Dissertação, completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Mestre em Ciências Florestais. Observação: O critério de avaliação da dissertação e defesa da mesma a partir de novembro de 1980 é apenas APROVADA ou NÃO APROVADA.

Curitiba, 15 de julho de 1983

  
Professor Roberto da Silva Ramalho, DR.  
Primeiro Examinador

  
Professor Ralph João George Hertel, DR.  
Segundo Examinador

  
Professor Mario Takao Inoue, DR.  
Presidente



A ROSELYS minha mãe

À memória de meu pai  
FERNANDO NEY RODERJAN

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

Ao Curso de Pós - graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realização deste trabalho.

À URPFCS - EMBRAPA, pela concessão das áreas de florestas, onde foi obtido o material básico deste trabalho, as sementes.

Aos funcionários da URPFCS - EMBRAPA, em especial ao pesquisador M.Sc. Paulo Ernani de Carvalho, pelas sugestões, e ao mateiro Antonio Miguel de Souza, pelo reconhecimento das espécies.

Ao Prof. Dr. Mário Takao Inoue pela orientação e incentivo, desde fases anteriores ao presente trabalho.

Aos Professores M.Sc. Roberto da Silva Ramalho e Aracely Vidal Gomes, pela co-orientação.

Ao Botânico Gert Hatschbach pela identificação das espécies e pelo valioso apoio profissional.

Ao Prof. Dr. Ralph João George Hertel pelos esclarecimentos na fase final deste trabalho.

À Bióloga M.Sc. Yoshiko Saito Kuniyoshi pelo exemplo de cooperação e amizade, durante todas as fases do trabalho.

Aos viveiristas Rubens Lourenço e Edilson Santos pelo desempenho no cuidado do material, durante a fase de viveiro.

À minha esposa Claire Marie, pela compreensão e estímulo.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## BIOGRAFIA

CARLOS VELLOZO RODERJAN, filho de Fernando Ney Roderjan e Roselys Vellozo Roderjan, nasceu no dia 1º de agosto de 1952 em Curitiba, PR.

Realizou o curso primário no Colégio Santa Maria, ginasial no Colégio Militar de Curitiba e científico no Colégio Estadual do Paraná.

Em 1975 iniciou o Curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná, graduando-se em 1979.

Foi executor do convênio FINEP / UFPR - "Plano Básico de Estudos de Sementes e Mudanças de Essências Florestais Nativas" (1979-81).

Leciona a disciplina de Dendrologia do Departamento de Silvicultura e Manejo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná desde 1979.

É executor do convênio FUPEF/SUDESUL/IBDF/GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ - "Estudo do Potencial Madeireiro das Florestas Nativas do Estado do Paraná", iniciado em 1981.

Em março de 1980 iniciou na Universidade Federal do Paraná, o Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, concluindo os requisitos para o grau de M.Sc. em dezembro de 1982.

## SUMÁRIO

### LISTA DE ABREVIATURAS

### LISTA DE FIGURAS

1	<u>INTRODUÇÃO</u> .....	01
1.1	JUSTIFICATIVA .....	02
1.2	OBJETIVOS .....	03
2	<u>REVISÃO DE LITERATURA</u> .....	04
3	<u>MATERIAL E MÉTODOS</u> .....	09
3.1	LOCAL DE COLETA DE SEMENTES .....	09
3.2	COLETA DE MATERIAL .....	10
3.3	ATIVIDADES NO LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SEMENTES..	12
3.3.1	Beneficiamento .....	12
3.3.2	Testes físicos e de umidade .....	12
3.3.3	Testes de germinação .....	12
3.3.4	Armazenamento .....	13
3.4	ATIVIDADES NO VIVEIRO .....	13
3.5	DETERMINAÇÃO DAS ESPÉCIES .....	15
3.6	DESCRIÇÕES E MEDIÇÕES .....	16
3.6.1	Plântula (puladendro) .....	17
3.6.2	Muda (tirodendro) .....	17
3.7	ILUSTRAÇÕES .....	18

4	<u>RESULTADOS</u> .....	19
4.1	FICHAS DESCRITIVAS .....	19
4.2	CHAVES DICOTÔMICAS .....	124
4.2.1	Chave para plântulas .....	124
4.2.2	Chave para mudas .....	126
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	128
	RESUMO .....	135
	SUMMARY .....	137
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	139
	GLOSSÁRIO .....	143



## LISTA DE ABREVIATURAS

a	- ápice	LAR.	- largura
ac	- acúleo	le	- lenticela
ALT.	- altura	lt	- lateral
alt.	- altura	m	- metro
b	- abaxial	ma	- margem
ba	- base	n	- nervação
br	- bráctea	no	- nódulo
c	- cotilédone	nº	- número
ca	- caule	p	- protofilo
ci	- cicatriz	pag.	- página
cm	- centímetro	pc	- pecíolo
co	- colo	pec.	- pecíolo
com.	- comprimento	pi	- pina
d	- adaxial	pl	- peciólulo
DAC	- diâmetro à altura do colo	pr	- protofilo reduzido
e	- estipula	PI	- protofilo de 1. <sup>a</sup> ordem
ep	- epicótilo	PII	- protofilo de 2. <sup>a</sup> ordem
EPI.	- epicótilo	r	- raiz
esp.	- espessura	rq	- raque
et	- estipela	rs	- raiz secundária
fi	- folíolo	rt	- raiz terciária
fig.	- figura	s	- semente
fo	- foliólulo	st	- secção transversal
fr	- frontal	sl	- secção longitudinal.
g	- gema apical	∅	- diâmetro
ga	- gema axilar		
gl	- glândula		
h	- hipocótilo		
HIP.	- hipocótilo		

## LISTA DE FIGURAS

I	CROQUIS DOS LOCAIS DE COLETA E RESPECTIVAS ÁREAS .....	09
II	DETALHE DOS CANTEIROS E COBERTURA UTILIZA- DOS .....	14
III	DETALHE DA DISPOSIÇÃO DAS MUDAS NOS CAN- TEIROS .....	15
IV-V	<i>Lithraea brasiliensis</i> L. March .....	21
VI-VII	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi .....	26
VIII-IX	<i>Ilex dumosa</i> Reiss .....	30
X-XI	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil. ....	34
XII-XIII	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze. ..	38
XIV-XV	<i>Jacaranda puberula</i> Cham. ....	42
XVI-XVII	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	47
XVIII-XIX	<i>Capsicodendron dinisii</i> (Sch.) Occhioni ...	51
XX-XXI	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E. Schulz .....	56
XXII-XXIII	<i>Nectandra megapotamica</i> Mez .....	61
XXIV-XXV	<i>Ocotea corymbosa</i> Mez .....	65
XXVI-XXVII	<i>Ocotea porosa</i> (Nees) L. Barroso .....	70
XXVIII-XXIX	<i>Mimosa scabrella</i> Benth. ....	74
XXX-XXXI	<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil. ....	79
XXXII-XXXIII	<i>Cabranea cangerana</i> (Vell.) Mart. ....	83
XXXIV-XXXV	<i>Cedrela fissilis</i> Vell. ....	88

XXXVI-XXXVII	<i>Myrcia arborescens</i> Berg. ....	92
XXXVIII-XXXIX	<i>Podocarpus lambertii</i> Kl. ....	97
XL-XLI	<i>Roupala brasiliensis</i> Kl. ....	102
XLII-XLIII	<i>Prunus brasiliensis</i> Spr. ....	106
XLIV-XLV	<i>Fagara kleinii</i> Cowan ....	110
XLVI-XLVII	<i>Fagara rhoifolia</i> (Lamb.) Engler ....	114
XLVIII-IL	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radl. ....	118
L-LI	<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski ....	122

## 1 INTRODUÇÃO

A atividade florestal no Brasil passa por transformações fundamentais, imprimidas por uma procura de mercado crescente. Observando mais especificamente a região Sul do Brasil, o exemplo torna-se mais ilustrativo.

As densas formações florestais naturais que cobriam os estados sulinos contribuíram para o desenvolvimento econômico desta região, pois o extrativismo madeireiro sempre foi uma atividade lucrativa, aliada ao fato de se dispor, nestas matas, de grande quantidade de espécies produtoras de madeiras de boa qualidade.

Estas formações foram exploradas progressivamente nas últimas décadas, encontrando-se atualmente em proporções muito reduzidas, resultando nos primeiros sintomas de escassez de matéria-prima no mercado madeireiro.

A tendência atual do setor florestal é o cultivo de espécies introduzidas de rápido crescimento, favorecido pela ótima adaptação, excelente desenvolvimento e incremento.

As investigações de cunho científico sobre essências nativas desenvolveram-se de maneira superficial, restringindo-se à sua classificação botânica e descrição dendrológica, às vezes imprecisas ou incompletas.

Estudos silviculturais têm apresentado alguns resultados positivos em experimentos de campo com essências flo-

restais nativas. Estes experimentos visam fornecer subsídios para o silvicultor trabalhar com estas espécies, apoiado em informações de base. É necessário, entretanto, provar cientificamente, através de pesquisa, que a nossa flora dispõe de espécies promissoras, e que podem ser utilizadas em atividades econômicas, visando a produção de matéria-prima.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

O sucesso obtido com a introdução de espécies exóticas deve-se, em parte, ao amplo conhecimento existente sobre estas espécies, oriundos de pesquisas exaustivas e de bases fornecidas pelo cultivo, desenvolvidos nos países de origem. São conhecidos aspectos culturais e silviculturais e, no tocante à morfologia, todos os estágios de desenvolvimento, desde a germinação até o estágio adulto.

O reconhecimento de espécies florestais, quando ainda no estágio juvenil, é uma tarefa indispensável em programas de regeneração e manejo de florestas naturais e implantadas. Esta necessidade fez surgir, em países onde a atividade florestal é reconhecidamente desenvolvida, manuais ilustrados para o reconhecimento em campo da regeneração natural. Outros trabalhos surgiram para complementação do conhecimento taxonômico de floras locais ou regionais, ou mesmo desenvolvidos sobre uma família botânica, gênero ou espécie isolada.

As investigações florestais no Brasil, em trabalhos desta natureza, são ainda escassos. Na literatura, encontra-

se apenas o trabalho de FINGER<sup>17</sup>, desenvolvido em mudas de regeneração natural.

Já na literatura estrangeira são inúmeros os estudos referentes à descrição de plântulas e mudas de espécies florestais, grande parte dos quais são citados por VOGEL<sup>54</sup>, sob forma de revisão histórica dos trabalhos executados até então.

O Brasil está dando os primeiros passos na atividade florestal, que não o extrativismo, momento oportuno para que informações deste nível sejam introduzidas, fortalecendo assim a base para o desenvolvimento de novos estudos e aplicações, onde estejam envolvidas espécies florestais nativas.

## 1.2 OBJETIVOS

Este trabalho consiste no estudo de 24 espécies florestais nativas de uma floresta com *Araucaria*, com os seguintes objetivos:

- a) apresentar a descrição e ilustração dos caracteres botânico - dendrológicos das espécies em estágios juvenis, com detalhes para a identificação;
- b) elaborar chaves dicotômicas de identificação para 2 estágios de desenvolvimento;
- c) dar seguimento ao estudo da morfologia da semente e da germinação das espécies, iniciado por KUNIYOSHI<sup>32</sup>;
- d) apresentar uma metodologia de trabalho para a utilização em outras regiões.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Na busca da identidade de uma espécie vegetal adotam-se normalmente três caminhos, cada um deles utilizando caracteres diferentes para alcançar o objetivo:

- A Taxonomia Botânica utiliza de preferência órgãos reprodutivos das plantas (flores e frutos) e se desenvolve normalmente em laboratório, quase sempre apoiada em um herbário.

- A Anatomia da Madeira faz uso de elementos constitutivos do lenho, através do exame microscópico de partes do lenho (com lupa de 10 aumentos) e microscópico de lâminas com cortes feitos com micrótomo.

- A Dendrologia utiliza características macroscópicas dos órgãos vegetativos como folhas e aspectos do fuste e sua casca, da copa, da ramificação, etc., aliado a dados sobre a utilização comum e /ou industrial da madeira, aspectos fenológicos e ecológicos (JIMENEZ-SAA<sup>29</sup>).

A taxonomia e a anatomia são os recursos mais seguros e confiáveis para este fim, pois baseiam-se em características que sofrem pouca ou nenhuma interferência do ambiente, sendo portanto mais constantes. Este aspecto compromete e dificulta o trabalho da Dendrologia, uma vez que as características nas quais se apoia estão sujeitas à interferência do ambiente. Mesmo assim, pouco ou muito alteradas, a

maioria dos caracteres macromorfológicos são basicamente constantes repetitivos e contam com o valioso recurso de serem utilizados para o reconhecimento *in loco*, geralmente imediato (RAMALHO<sup>40</sup>; HOLDRIDGE<sup>27</sup>; JIMENEZ-SAA<sup>29</sup>).

Características morfológicas de plantas são utilizadas para descrição e identificação, desde a fase que precede à germinação, com o desenvolvimento da parte aérea. Distinções podem ser observadas na morfologia dos cotilédones (plantas epígeas) e /ou das primeiras folhas (plantas hipógeas). DUKE<sup>10</sup> elaborou chaves para identificação de plântulas e mudas das principais espécies florestais de Porto Rico, baseando -se no comportamento dos cotilédones após a germinação e nas características das primeiras folhas.

No estudo da regeneração natural, o reconhecimento de espécies florestais no estágio juvenil é o ponto de partida para qualquer análise. FRANKLIN<sup>19</sup> aponta a dificuldade de reconhecimento da regeneração de coníferas americanas, pelo fato de serem muito parecidas na fase de plântula e por ocorrerem misturadas. Por isso, descreveu e elaborou chaves de identificação para plântulas das 25 espécies mais importantes, utilizando principalmente caracteres dos cotilédones e das gemas laterais e apicais.

MAISENHELDER<sup>36</sup>, descrevendo plântulas de espécies florestais americanas, incluiu no trabalho o mesmo estudo sobre algumas espécies não arbóreas (arbustivas), por apresentarem, no estágio juvenil, grande similaridade com aquelas.

Segundo BURGER<sup>6</sup>, a identificação de mudas muitas vezes fornece informações para o conhecimento da taxonomia.



Em seu trabalho descreve e ilustra mudas de árvores e de algumas espécies herbáceas em florestas tropicais do sudeste asiático.

VASSAL<sup>52</sup>, estudando 65 espécies do gênero *Acacia*, insulares nos oceanos Índico e Pacífico, elaborou um ensaio de classificação natural, partindo essencialmente de caracteres morfológicos das plântulas.

Trabalhando na região do Canal do Panamá, DUKE<sup>11</sup> define termos e conceitos para a descrição de sementes e mudas de espécies florestais tropicais, correlacionando íntima associação entre suas características. O autor conclue que na análise de semente podem ser detectadas características das plântulas e vice-versa. Além da sistematização destas características, sementes e plântulas de espécies são desenhadas e descritas.

O estágio juvenil de plantas, principalmente árvores, é muitas vezes diferenciado morfológicamente da planta adulta, sendo difícil estabelecer-se uma correlação (VOGEL<sup>54</sup>).

CODACCIONI<sup>7</sup>, estudando plântulas de *Corylus avellana* e de *Fagus sylvatica*, ressalta a diferença da morfologia e filotaxia das plantas jovens em relação às adultas.

O estudo morfológico de sementes e plântulas é básico para a análise do ciclo vegetativo das espécies (KUNIYOSHI<sup>32</sup>). MENSBRUGE<sup>36</sup> descreveu plântulas e mudas das florestas tropicais úmidas da Costa do Marfim. Com base neste trabalho, o autor analisa o ciclo vegetativo das árvores, acompanhando o crescimento das mudas em viveiro, obtendo assim o desenvolvimento morfológico dos órgãos das plantas.

A morfologia e taxonomia de plântulas do gênero *Pinus*

e da família Euphorbiaceae foram estudados por FERRE<sup>16</sup> e VERDUS<sup>53</sup> respectivamente. A morfologia e anatomia de sementes e plântulas de *Eucalyptus* foram analisados por BELTRATI<sup>3</sup>; de *Podocarpus* por WOLTZ<sup>55</sup>. VOGEL<sup>54</sup> descreveu plântulas de 150 espécies florestais da Malásia. O autor apresenta ainda neste trabalho, a evolução dos estudos morfológicos da germinação e de plântulas, baseado em ampla revisão bibliográfica.

NG<sup>38</sup> descreve desde 1975, frutos, sementes e mudas de espécies florestais da Malásia, discutindo ao final de cada gênero e espécie isolada, características de germinação e produção de mudas. Em manuais de sementes florestais do Departamento de Agricultura dos ESTADOS UNIDOS<sup>15</sup>, ilustrações e descrições de plântulas são incluídas ao final da análise das espécies. AMANN<sup>1</sup> incluiu plântulas na descrição e ilustração de espécies florestais da Europa Central. A descrição e ilustração de frutos, sementes e plântulas estão presentes nas fichas dendrológicas de algumas espécies florestais nativas da Província do Niassa, Moçambique (FUPEF<sup>20</sup>).

Estudando bosques pluviais amazônicos, HUECK<sup>28</sup> critica o desconhecimento de sementes e plântulas de espécies florestais, principalmente daquelas mais importantes, o que dificulta um levantamento completo por ocasião de inventários. No Brasil, estudos morfológicos em mudas de essências florestais nativas tiveram escasso desenvolvimento.

FINGER<sup>17</sup>, em trabalho desenvolvido na microrregião de Viçosa, Minas Gerais, identificou e descreveu mudas de regeneração natural de 50 espécies florestais nativas, estabelecendo correlações de características morfológicas com

aquelas da planta adulta. RIZZINI<sup>44</sup> estudou a regeneração da vegetação do Cerrado para analisar a influência de fatores climáticos e edáficos sobre a germinação e desenvolvimento de plantas jovens.

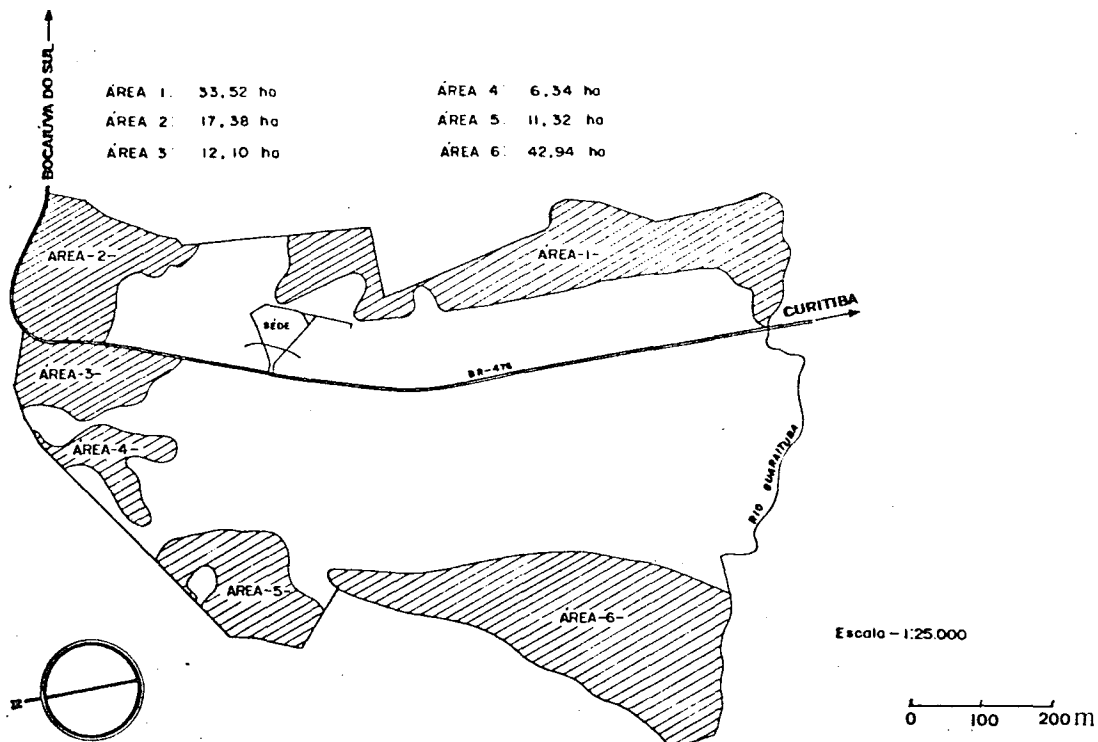
Sementes, plântulas e mudas de nove espécies florestais nativas do Estado do Paraná foram descritas e ilustradas (FUPEF<sup>21</sup>).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCAL E COLETA DE SEMENTES

As sementes necessárias para este estudo foram coletadas em uma área descontínua de floresta natural com *Araucaria*, semi-devastada, localizada no primeiro planalto do Estado do Paraná, a  $25^{\circ}20'S$  e  $49^{\circ}14'W$ , a uma altitude de 920 m, com precipitação média anual de 1500 mm, situada no km 111 da estrada BR 476, município de Colombo, pertencente à Unidade Regional de Pesquisas Florestais Centro Sul – URPFCS/EMBRAPA (fig. 1).

FIG. I - CROQUIS DOS LOCAIS DE COLETA E RESPECTIVAS ÁREAS.



### 3.2 COLETA DE MATERIAL

No período de outubro de 1981 a julho de 1982, foram realizadas observações semanais para a obtenção de sementes. Foram selecionadas 24 espécies que neste período apresentaram frutificação satisfatória em 5 indivíduos, distantes entre si em um mínimo de 100 metros.

De cada árvore, previamente identificada (ROTTA<sup>47</sup>), obteve-se um mínimo de 1000 sementes, necessário para os testes físicos e de germinação, totalizando 5000 sementes por espécie. Foram coletadas ainda amostras individuais de ramos com folhas e frutos para posterior confirmação taxonômica e herborização.

Os métodos de coleta utilizados foram determinados pela situação individual de cada árvore, observando-se recomendações existentes (LAWRENCE<sup>33</sup>; KUNIYOSHI<sup>31</sup>; KUHLMANN<sup>30</sup>). Os equipamentos utilizados nas coletas foram: binóculo, podão, linhada, esporas com cinto de segurança, lona plástica, fitas demarcadoras, sacos plásticos e etiquetas.

Os nomes vulgares utilizados são aqueles de conhecimento regional.

RELAÇÃO DAS ESPÉCIES SELECIONADAS

ESPÉCIE	Nº	NOME VULGAR	FAMÍLIA
<i>Lithraea brasiliensis</i> L. March	1	Bugreiro, pau-de-bugre	ANACARDIACEAE
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	2	Aroeira	ANACARDIACEAE
<i>Ilex dumosa</i> Reiss.	3	Congonha miúda	AQUIFOLIACEAE
<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	4	Erva-mate, mate, erva	AQUIFOLIACEAE
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertoloni) O. Ktze.	5	Pinheiro, pinheiro-do-Paraná, Pinheiro-brasileiro, araucária	ARAUCARIACEAE
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	6	Caroba	BIGNONIACEAE
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrb. ex Steud.	7	Louro, louro-pardo	BORAGINACEAE
<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni	8	Pau-para-tudo, pimenteira	CANELLACEAE
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E. Schulz.	9	Marmeleiro-bravo, cocão	ERYTHROXYLACEAE
<i>Nectandra megapotamica</i> Mez	10	Canela-imbuia, canela-louro	LAURACEAE
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	11	Canela-amarela	LAURACEAE
<i>Ocotea porosa</i> (Nees) L. Barroso	12	Imbuia	LAURACEAE
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	13	Bracatinga	LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	14	Dedaleiro	LYTHRACEAE
<i>Cabralea cangerana</i> (Vell.) Mart.	15	Canjarana, cangerana	MELIACEAE
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	16	Cedro	MELIACEAE
<i>Myrcia arborescens</i> Berg.	17	Guamirim-cascudo, G. ferro	MYRTACEAE
<i>Podocarpus lambertii</i> Kl.	18	Pinho-bravo	PODOCARPACEAE
<i>Roupala brasiliensis</i> Kl.	19	Carvalho-brasileiro, C. nacional	PROTEACEAE
<i>Prunus brasiliensis</i> Shott ex Spreng.	20	Varova, pessegueiro-bravo	ROSACEAE
<i>Fagara kleinii</i> Cowan	21	Juvevê	RUTACEAE
<i>Fagara rhoifolia</i> (Lamb) Engler	22	Mamica-de-porca, mamica-de-cadela	RUTACEAE
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radl.	23	Miguel-pintado, camboatã	SAPINDACEAE
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrader) Kobuski	24	Santa-Rita	THEACEAE

### 3.3 ATIVIDADES DE LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SEMENTES

As sementes coletadas foram encaminhadas ao Laboratório de Silvicultura do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná e submetidas a análises de rotina.

#### 3.3.1 Beneficiamento

As sementes, após extraídas dos frutos e livres de impurezas, eram encaminhadas para os testes físicos e de germinação.

#### 3.3.2 Testes físicos e de umidade

Nos testes físicos foram determinados o nº de sementes por quilo e peso de mil sementes.

O teor de umidade foi obtido por dois processos: determinador rápido de umidade com a balança semi-automática *Brabender* e através da estufa elétrica *Memmer* e balança de precisão *Mettler H-14*.

#### 3.3.3 Testes de germinação

As sementes foram testadas de acordo com as regras para Análise de Sementes<sup>5</sup> em germinador do tipo *Jakobsen* para testes em caixas de germinação *Gerbox* ou em rolo de papel *Germitest*.

Sementes de imbuia, erva-mate, louro e congonha-miúda

foram instaladas diretamente em viveiro, em sementeiras individuais, sob leve camada de terra peneirada.

Após a emissão da radícula, as sementes germinadas foram utilizadas para a produção de mudas.

Dados sobre beneficiamento e resultados dos testes físicos e de germinação estão relacionados no trabalho de KUNIYOSHI<sup>32</sup>, efetuados sobre o mesmo material.

#### 3.3.4 Armazenamento

Os lotes de sementes restantes, não utilizados nos itens anteriores, foram armazenados em câmara fria e úmida (temperatura de 3°C e 98% de umidade relativa) onde permanecem ainda para uma eventual utilização. Pequenas amostras de sementes foram enviadas ao Laboratório de Dendrologia do Curso de Engenharia Florestal, para inclusão na germoteca.

#### 3.4 ATIVIDADES NO VIVEIRO

As condições de viveiro foram padronizadas, proporcionando a todas as espécies tratamento idêntico. As reações a esta padronização positivas ou negativas, quando evidentes, são citados no final da descrição de cada espécie.

As sementes germinadas no laboratório foram repicadas em sacos plásticos de polietileno (7,0 cm(Ø) x 18,0 cm (alt.)), tendo como substrato terra de campo peneirada (pH 4,8), e acomodadas em canteiros construídos para esse fim, medindo 1,5 x 6 m. Para o sombreamento das mudas adotou-se tela



sombrite 40%, apoiada em cavaletes a 60 cm do solo (fig. II).

De cada espécie foram produzidas 250 mudas, divididas em 5 parcelas de 50 mudas oriundas de sementes de cada uma das árvores de coleta, isoladamente, devidamente identificadas (fig. III).

Na prevenção contra efeitos danosos das geadas do inverno, foram utilizadas lonas plásticas transparentes protegendo os canteiros. Anteriormente a noites de baixa temperatura, com possibilidade de ocorrência de geadas, os canteiros eram cobertos, retirando-se a lona na manhã seguinte. Contra pássaros predadores utilizou-se telas de nylon de malha 1,5 x 1,5 cm, semelhantes às redes de pesca.

FIG. II - DETALHE DOS CANTEIROS E COBERTURA UTILIZADOS.

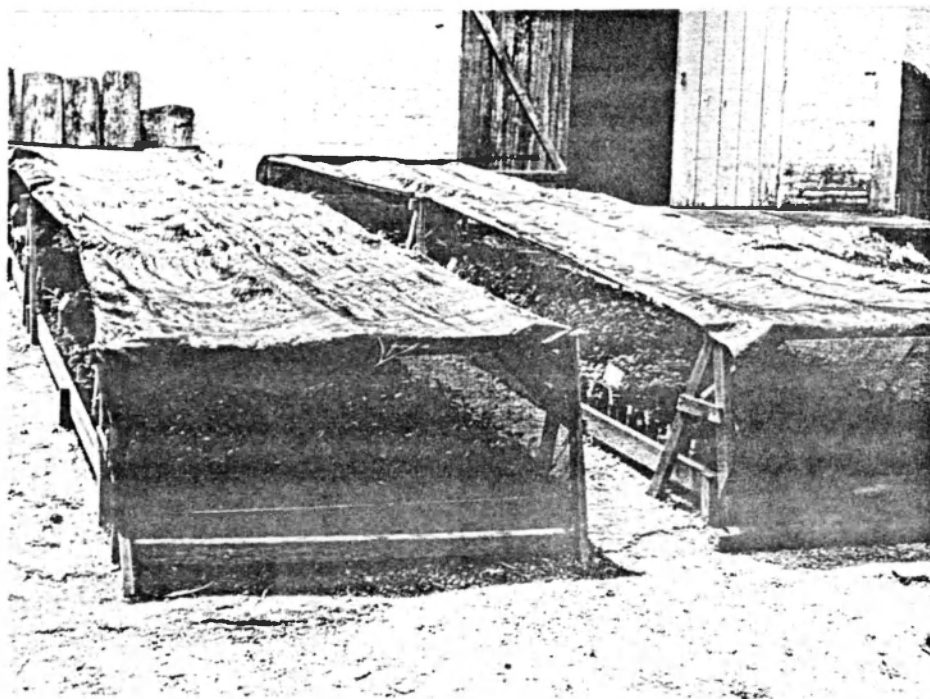
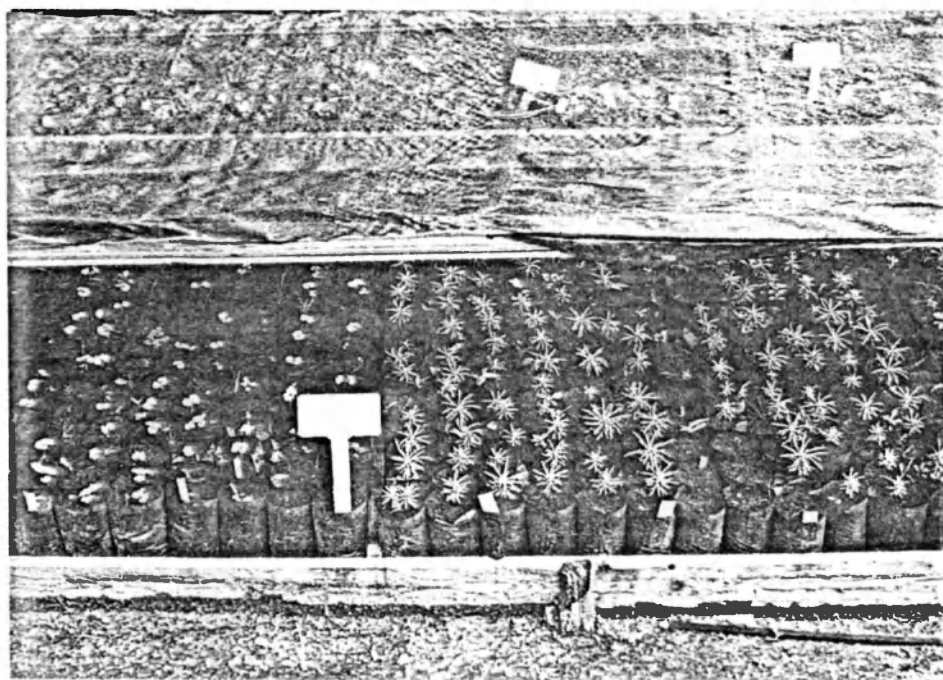


FIG. III - DETALHE DA DISPOSIÇÃO DAS MUDAS NOS CANTEIROS.



### 3.5 DETERMINAÇÃO DAS ESPÉCIES

Em seguida à coleta, as amostras de ramos com folhas e frutos foram prensadas e submetidas à secagem em estufa. As exsiccatas foram enviadas ao Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM) para confirmação taxonômica das espécies pelo botânico Gert Hatschbach. Após a identificação, o material foi depositado no Herbário do Curso de Engenharia Florestal. Alguns exemplares de plântulas e mudas de cada espécie foram herborizados, constituindo exsiccatas para o herbário de mudas.

### 3.6 DESCRIÇÕES E MEDIÇÕES

No acompanhamento do crescimento das plantas em viveiro, fixou-se dois estágios de desenvolvimento, em função da caracterização morfológica de cada espécie. Após definido cada estágio, as 50 plantas mais vigorosas (10 por árvore) foram submetidas a uma análise descritiva. Dentre elas, 25 plantas foram medidas, 10 foram observadas sob lupa e uma, normalmente a mais vigorosa, utilizada para a ilustração.

No texto, as descrições dos dois estágios de crescimento estão apresentadas em conjunto, diferenciadas pelos símbolos "I" para plântula (puladendro) e "II" para muda (tirodendro). Características de crescimento em viveiro e as dimensões obtidas nas medições complementam as descrições. Os três valores de dimensão e quantidades representam, respectivamente, a dimensão ou a quantidade mínima, a média e a máxima verificada. A presença ou ausência de elementos estão representados pelos símbolos (+) e (-), respectivamente.

Para a terminologia utilizada nas descrições foram consultados os trabalhos de AMARAL<sup>2</sup>, COWAN<sup>8</sup>, LOURTEIG<sup>35</sup>, LEGRAND<sup>34</sup>, GIRARDI<sup>22</sup>, HICKEY<sup>26</sup>, REITZ<sup>41-43</sup>, RIZZINI<sup>45, 46</sup>, HERTEL<sup>23-25</sup>, FONTQUER<sup>18</sup>, BENTHAM<sup>4</sup>, DE CANDOLLE<sup>9</sup>, EDWIN<sup>12</sup>, ENGLER<sup>13-14</sup>, PENNINGTON<sup>39</sup>, ROTTA<sup>47, 48</sup>.

### 3.6.1 Plântula (puladendro)

Foi considerado plântula ou puladendro o estágio de desenvolvimento definido em duas situações:

- plântulas epígeas, com os cotilédones e o primeiro par de protofilos (protofilos de 1.<sup>a</sup> ordem) desenvolvidos;
- plântulas hipógeas com o primeiro par de protofilos (protofilos de 1.<sup>a</sup> ordem) desenvolvidos.

A metodologia de análise e os elementos utilizados para as descrições das plântulas basearam-se nos trabalhos de VOGEL<sup>54</sup>, DUKE<sup>10,11</sup>, BURGER<sup>6</sup>, MENSBRUGE<sup>37</sup>, HERTEL<sup>24,25</sup>, e conduzidos sobre os seguintes elementos vegetativos:

*Raiz* (eixo principal, raízes secundárias): forma, cor, superfície, pilosidade; *colo*: diâmetro, forma e localização; *hipocótilo*: forma, cor, superfície, pêlos, catafilos, brácteas e lenticelas; *cotilédones*: posição, inserção, forma, cor, nervação, pecíolo, gema, pilosidade, pontuações, *epicótilo*: forma, cor, superfície, pilosidade, lenticelas, brácteas e catafilos; *protofilos* (de 1.<sup>a</sup> ordem): filotaxia, forma, cor, nervação, pecíolo, gemas, estípulas, pilosidade, pontuações; *internódios*: forma, superfície e elementos eventuais (acúleos, lenticelas, brácteas, etc.).

### 3.6.2 Muda (tirodendro)

Considerou-se muda ou tirodendro o estágio em que os protofilos (protofilos de 2.<sup>a</sup> ordem) atingiram um desenvolvimento diferenciado ao dos protofilos de 1.<sup>a</sup> ordem.

A metodologia de análise e os elementos utilizados para as descrições das mudas basearam-se nos trabalhos de FINGER<sup>17</sup>, DUKE<sup>10,11</sup>, VOGEL<sup>54</sup>, BURGER<sup>6</sup>, MENSBRUGE<sup>37</sup>, HERTEL<sup>24,25</sup> e conduzidos sobre os seguintes elementos vegetativos:

*Raiz*: forma, ramificação, cor, superfície, descamação, pilosidade, lenticelas; *colo*: localização, forma; *caule*: forma, cor, superfície, brácteas, catafilós, cicatrizes; *protofilos* (de 2.<sup>a</sup> ordem): filotaxia, forma, cor, nervação, superfície do limbo (pêlos, pontuações), pecíolo, gema, estípulas; *internódios*: forma, cor, superfície e elementos eventuais.

### 3.7 ILUSTRAÇÕES

Para as ilustrações foram escolhidas plantas sadias, bem desenvolvidas (BURGER<sup>6</sup>), representativas do lote, nos dois estágios de crescimento. Os desenhos foram executados manualmente e os detalhes foram observados sob lupa binocular Zeiss com aumentos de até 40 vezes. As raízes foram observadas em copos de vidro (2000 ml) com água para a obtenção da distribuição espacial específica. Um desenho do nomenclófilo (folha adulta) acompanha as ilustrações para comparação, não sendo porém descrito no texto. As secções transversais foram obtidas com lâmina de barbear ou bisturi. As ilustrações apresentam escalas em centímetros (cm), conforme indicado nas figuras.

#### 4 RESULTADOS

##### 4.1 FICHAS DESCRITIVAS

1	<i>Lithraea brasiliensis</i> L. March	ANACARDIACEAE
	Bugreiro	(figs. IV-V)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante; pivô cilíndrico, tortuoso, passando da cor marrom-escura (I) a bege-clara, com frisos longitudinais escuros, descamantes (II). Raízes secundárias finas, bem desenvolvidas em comprimento e pouco ramificadas (I, II).

COLO - Indistinto nos dois estágios.

HIPOCÓTILO - Epígeo, reto, cilíndrico, glabro, de cor marrom.

COTILÉDONES - Foliáceos, opostos, firmes, ovalados, com base e ápice agudos, margem levemente revoluta; trinervados, glabros, curto-peciolados (0,1 cm), de cor verde, passando a marrom, caindo em seguida (I).

EPICÓTILO - Reto, cilíndrico, piloso, de cor marrom-avermelhada.

PROTOFILOS I - Simples, de inserção espiralada, oblongos, com base aguda e ápice agudo-acuminado; margem inteira, revoluta, com bordas lisas. Nervação peninérvia, de cor avermelhada, imersa na face adaxial, impressa na aba-

xial. Os protofilos são glabros, fortemente discolores. A face abaxial é comumente de cor vermelha, às vezes verde. Pecíolo curto, piloso, acanalado na porção adaxial, de cor vermelha característica. Gemas axilares diminutas, pilosas.

PROTOFILOS II - Simples, espiralados, oblongos e elípticos, com base decurrente, ápice agudo acuminado. Margem inteira, revoluta; nervação perinérvia, com as bordas finamente crenadas pelo término das nervuras laterais. Faces discolores, com a nervação avermelhada. Pecíolo curvo, acanalado no lado adaxial, engrossado na base; piloso, de cor vermelha. Gema axilar pequena, cônica, pilosa, de cor marrom-escura.

INTERNÓDIOS - Retos, cilíndricos, levemente angulosos, cobertos de pêlos inconspícuos; marrom-avermelhada.

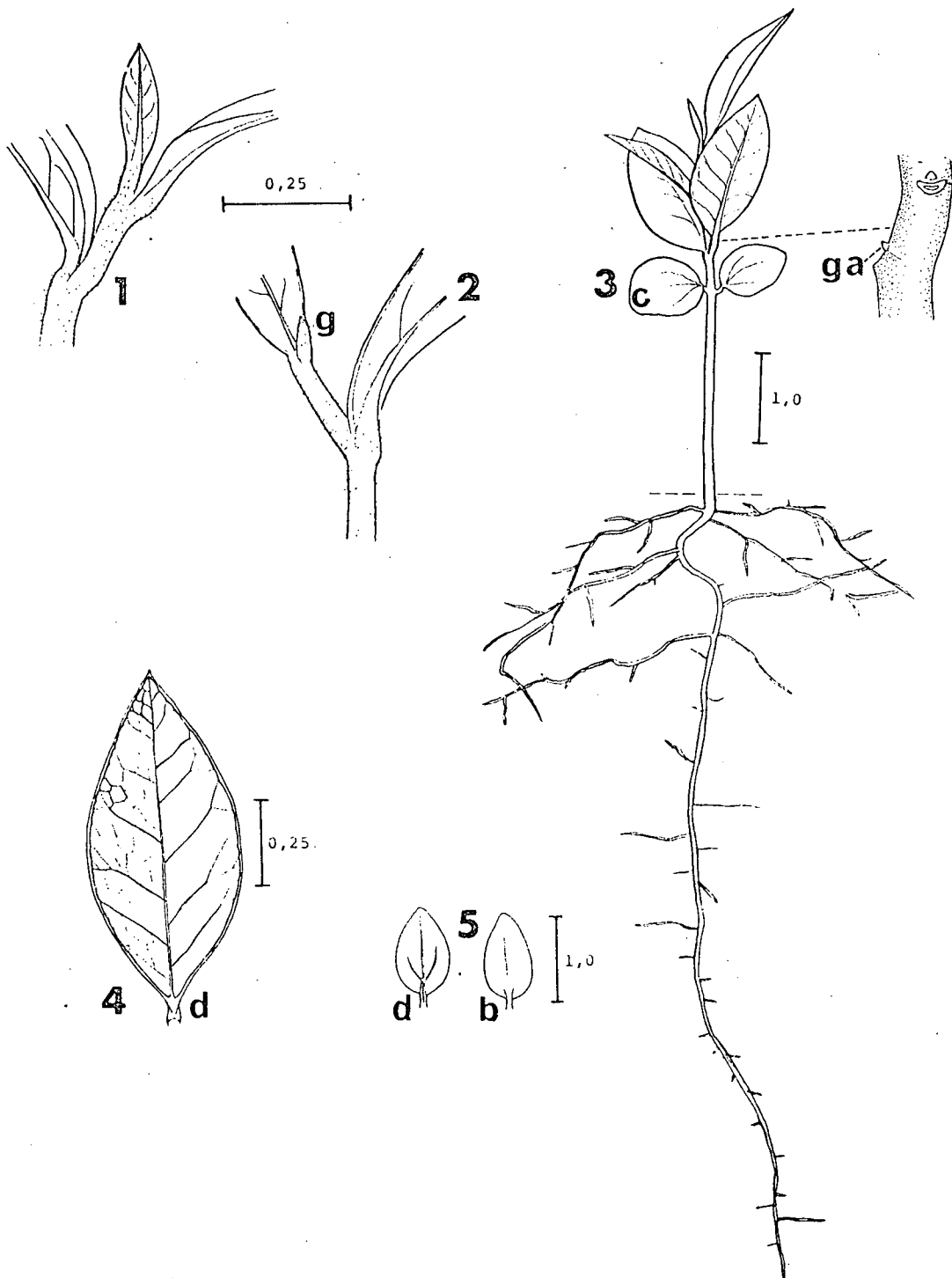
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Crescimento uniforme até a fase de plântula, característica pela cor vermelha dos protofilos. O crescimento estaciona por 6 meses, permanecendo sem emitir novos protofilos. Aos 10 meses de idade ocorre a emissão de protofilos de 2ª ordem, maiores, característicos da espécie. O sistema radicial é pouco desenvolvido, exceto no comprimento da raiz principal, necessitando ser podada para o plantio.

DIMENSÕES -

(cm)

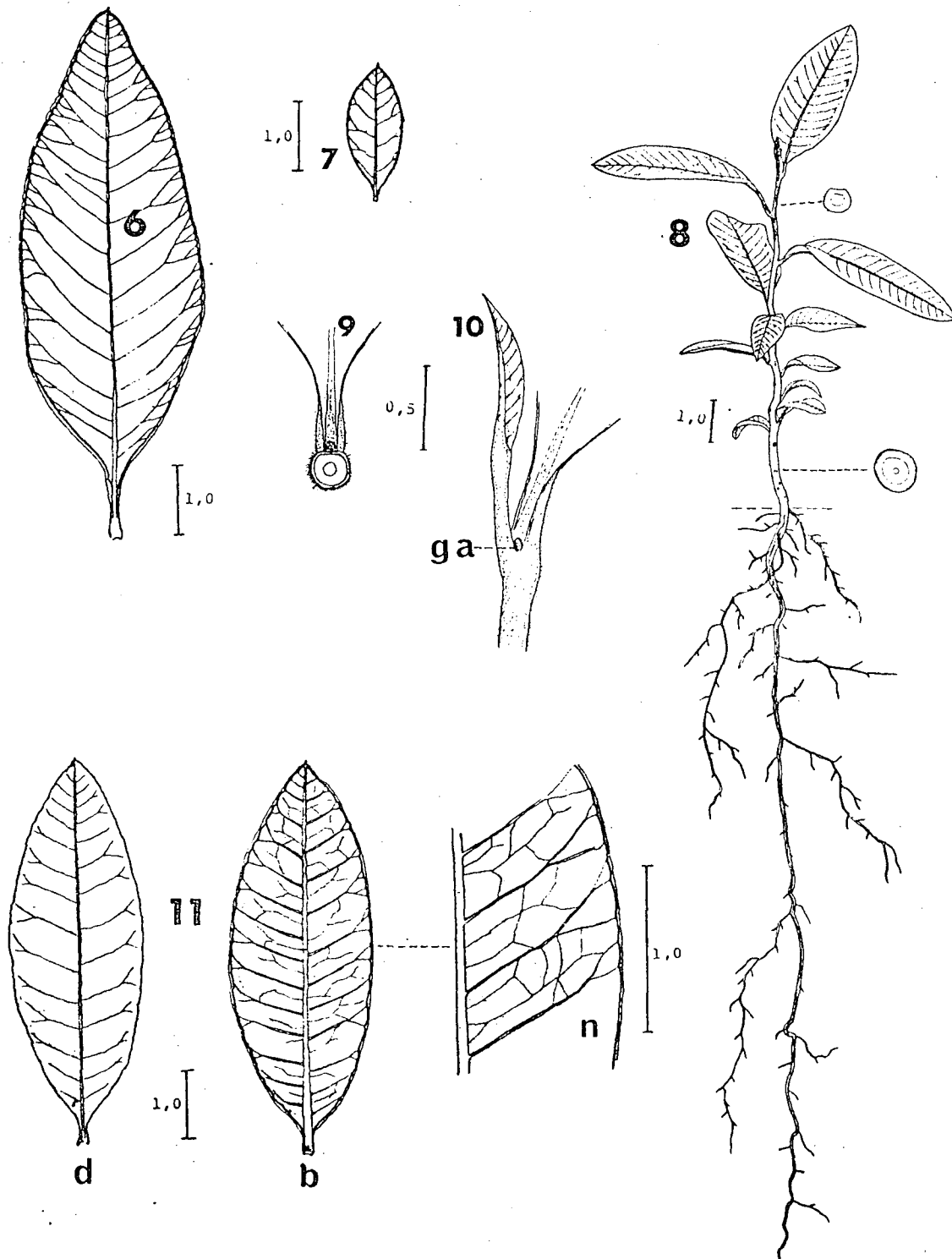
ESTÁCIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	2,0	4,2	0,08	1,0	0,6	0,35		0,15	2	1,10	0,60	0,10
	3,0	10,5	0,10	1,5	1,0	0,60		0,20	3	1,77	0,83	0,15
	4,8	18,0	0,12	2,3	1,2	0,85		0,30	4	2,25	1,10	0,20
II	6,2	8,5	0,20						4	4,2	1,7	0,10
	7,8	16,0	0,22						5	5,6	2,1	0,18
	10,5	25,0	0,25						7	6,5	2,5	0,30

FIG. IV-*Lithraea brasiliensis* L. March



1 e 2- Ápice da plântula (g. gema apical); 3- plântula (c. cotilédone; ga. gema axilar); 4- protófilo com detalhe de nervação (d. face adaxial); 5- cotilédones, faces adaxial (d) e abaxial (b).



FIG. V-*Lithraea brasiliensis* L. March

6- Nomofilo; 7- protofilo I; 8- muda; 9- base do protofilo II; 10- ápice da muda (ga. gema axilar); 11- protofilos, faces adaxial (d) e abaxial (b) com detalhe de nervação (n).

2 *Schinus terebinthifolius* Raddi

ANACARDIACEAE

Aroeira

(Figs. VI-VII)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, cilíndrica, tortuosa, sendo frequente o aparecimento de 2 até 3 raízes laterais descendentes e concorrentes, partindo da região abaixo do colo; pilosidade presente (I) aglomerada na porção terminal das raízes secundárias, finas com ramificações curtas. O terço superior do pivô apresenta descamação nítida no segundo estágio.

COLO - Indistinto nos dois estágios, está situado normalmente em região bastante sinuosa, imediatamente acima das primeiras raízes laterais.

HIPOCÓTILO - Cilíndrico, curvo na base, avermelhado e piloso (I), passando à cor marrom e glabrescente com o crescimento (II).

COTILÉDONES - Epígeos, foliáceos, oblongos, com base obtusa levemente assimétrica e ápice arredondado; margem plana e ondulada; glabros, peninervios, discolores, peciolados (0,3 cm), com os pecíolos avermelhados, pilosos.

EPICÓTILO - Cilíndrico, curto, glabrescente, de cor vermelha (I), passando a marrom (II).

PROTOFILOS I - O primeiro par de protofilos é simples, oposto; os seguintes são compostos, trifoliados, com inserção espiralada. Foliolos oblongos, com base e ápice agudos; margem nitidamente serrada, com dentes recurvados para cima e para baixo, alternadamente; são peninervados, com as nervuras secundárias terminando na

ponta de cada dente da borda. São peciolados, com pecíolos de cor avermelhada, sulcados na porção adaxial e levemente alados. Gemas axilares diminutas.

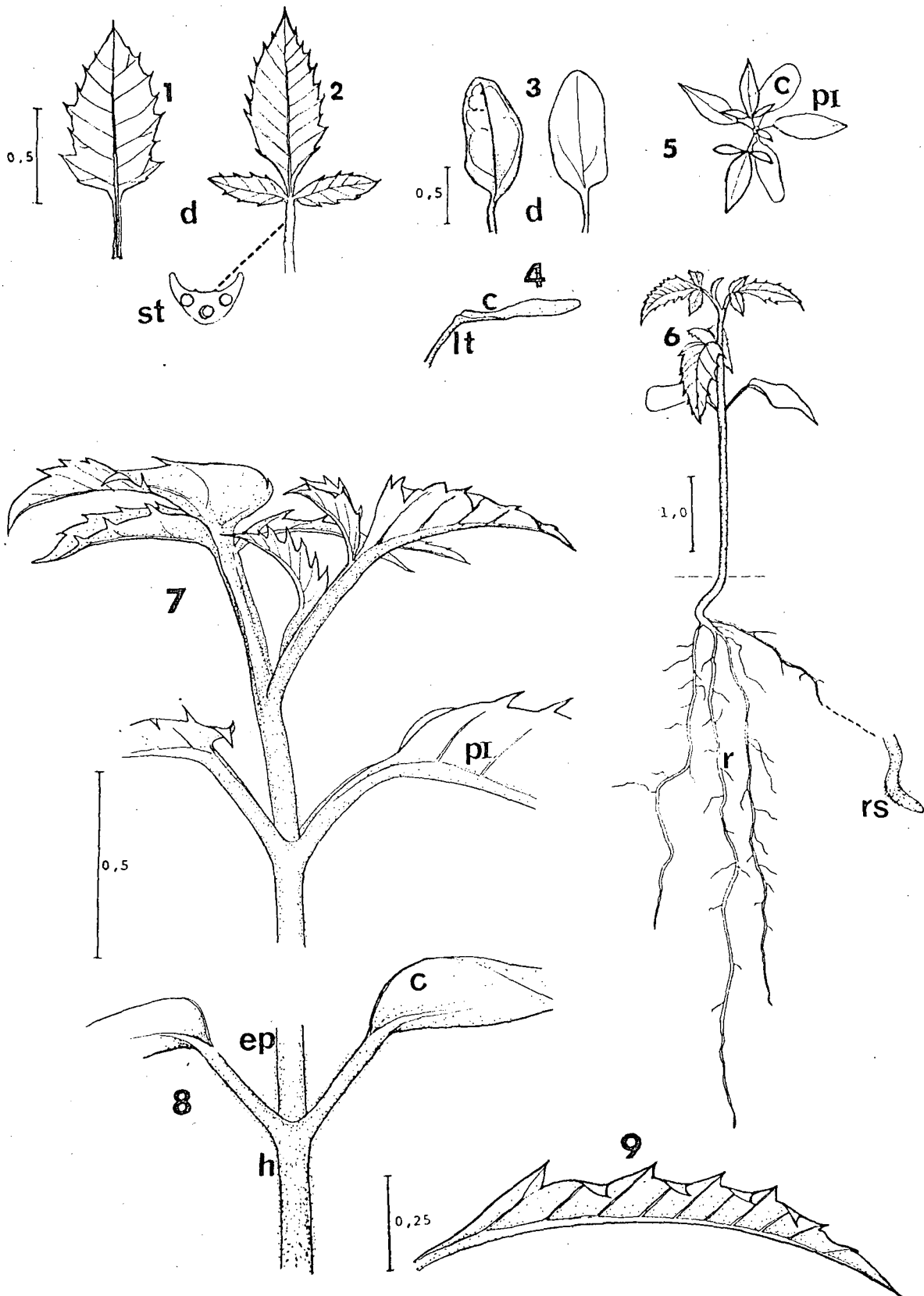
PROTOFILOS II - Filotaxia espiralada, compostos, imparipinados, com 2 a 4 pares de folíolos laterais opostos (II); são peciolados, com pecíolos longos, sulcados na porção adaxial, de cor avermelhada, finamente alados. Os internódios são igualmente avermelhados, sulcados, levemente alados, glabrescentes. Gema axilar bipartida, cônica, pequena, pilosa, de cor esbranquiçada.

Folíolos - Oblongo-lanceolados, sendo os laterais opostos, com base assimétrica e o terminal com base aguda decurrente; ambos curto-peciolulados, com ápice agudo-apiculado. Borda lisa, margem serreada; nervação nítida, nas duas faces discolores. Nervuras secundárias paralelas, terminando no ápice dos dentes da borda; nervação avermelhada e imersa na face adaxial, fortemente impressa e de cor verde na abaxial.

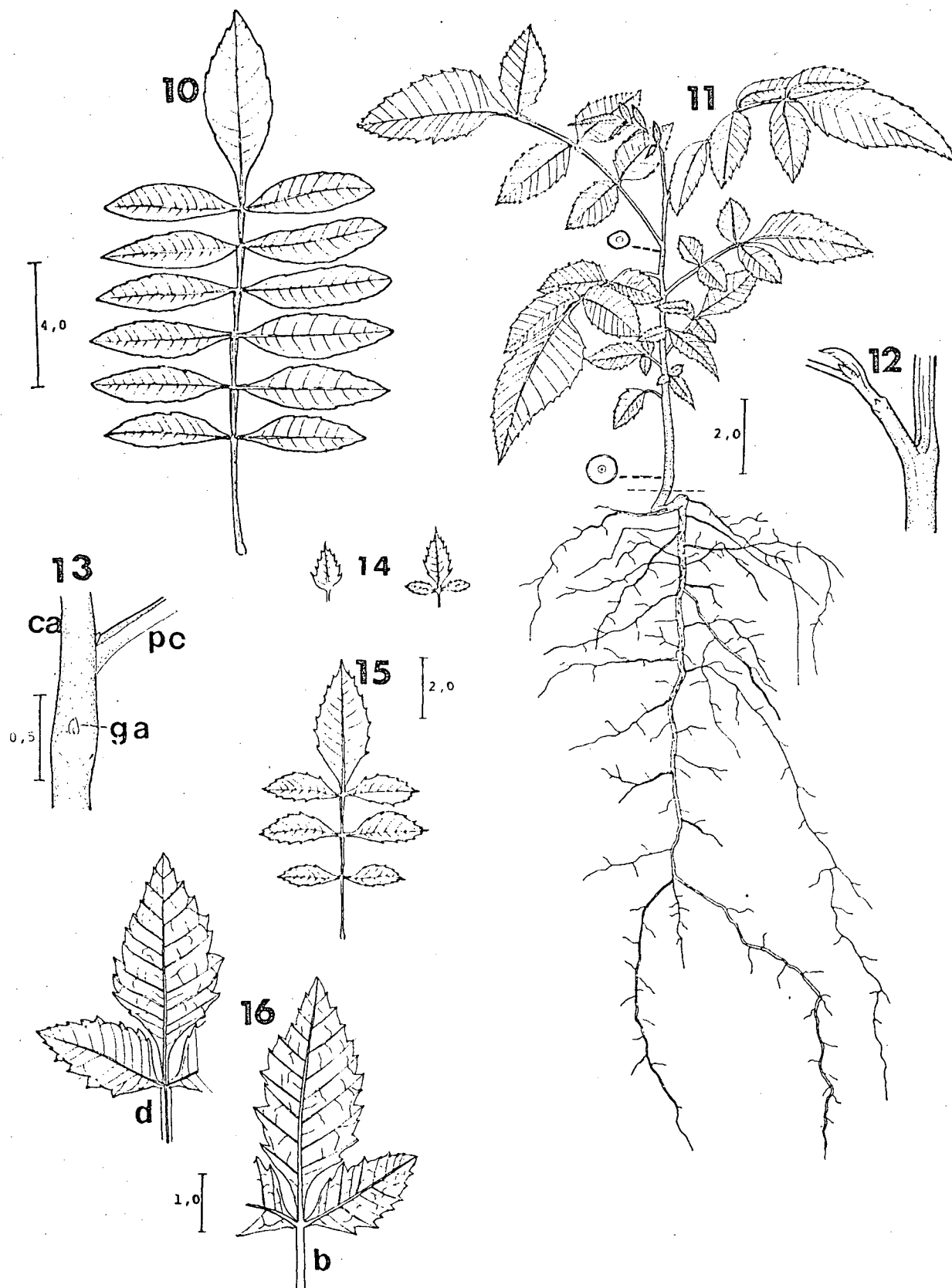
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - O desenvolvimento inicial é lento, estagnando o crescimento após a emissão dos primeiros protofilos e queda dos cotilédones (I). Após esta fase (4 meses), ocorre a emissão de protofilos pinados, bem desenvolvidos, iniciando um crescimento vigoroso (II), formando mudas aos 8 meses de idade. Necessita poda das raízes antes do plantio.

## DIMENSÕES - (cm)

ESTÁCIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS				FOLIÓLOS						
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.	laterais		terminal				
													nº	com.	lar.	com.	lar.	p.c.	
I	2,2	9,7	0,07	2,1	0,80	0,30		0,5	2	0,45	0,21	0,25							
	3,2	13,6	0,09	2,4	1,03	0,48		0,6	3	0,55	0,31	0,30	2	0,4	0,2	1,2	0,6		
	4,4	16,5	0,11	2,9	1,18	0,60		0,8	4	0,68	0,41	0,50		0,5	0,3	1,4	0,8		
II	8,1	22	0,20						6	8,3	4,2	1,0	2	2,5	1,0	4,7	2,1		
	10,1	25	0,22						8	9,2	4,9	2,0	4	2,9	1,4	5,5	2,3		
	11,7	29	0,27						11	10,3	5,7	2,1	6	3,5	1,8	6,8	2,7		

FIG. VI-*Schinus terebinthifolius* Raddi

1 e 2- Protofilos (d. face adxial; st. seção transversal); 3 e 4- cotilêdones (d. face adaxial; lt. vista lateral); 5- vista apical da plântula (c- cotilêdone; pl. protofilo I); 6- plântula (r. raiz; rs. raiz secundária); 7- ápice da plântula (pl. protofilo I); 8- detalhe de inserção dos cotilêdones (ep. epicôtilo; h. hipocôtilo); 9- vista lateral do protofilo.

FIG. VII- *Schinus terebinthifolius* Raddi

10- Nomofilo; 11- muda; 12- ápice da muda; 13- detalhe do pecíolo e gemas axilares((ca. caule; ga. gema axilar; pc. pecíolo); 14- protófilos I; 15 e 16- protófilos II (d. face adaxial; b. face abaxial).

3 *Ilex dumosa* Reiss

AQUIFOLIACEAE

Congonha

(Figs. VIII-IX)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial pivotante, com pivô engrossado próximo ao colo; raízes secundárias finas, ramificadas, de cor branca.

COLO - De seção transversal cilíndrica, é indistinto nos dois estágios, normalmente localizado em região sinuosa.

HIPOCÓTILO - Epígeo, reto, às vezes curvo próximo ao colo; é glabro, de cor avermelhada; em seção transversal é quadrangular, forma proporcionada pela decurrência dos cotilédones.

COTILÉDONES - Opostos, laminares, elípticos a ovalados; ápice emarginado, base aguda curto-peciada, pecíolos decurrentes. São persistentes no segundo estágio.

EPICÓTILO - Curto, de seção transversal cilíndrica a ovalada, de cor avermelhada, com pilosidade curta e densa.

PROTOFILOS I - Simples, alternos de inserção espiralada, são elípticos, com ápice agudo-apiculado e base aguda; borda lisa com margem serreada; dentes agudos, às vezes filiformes. Nervação peninérvia, imersa na fase adaxial e impressa na abaxial com a nervura principal saliente. Pecíolo curto, piloso na porção abaxial e acanalado na adaxial; um par de estípulas laminares, acuminadas e persistentes ladeiam a gema axilar, que é cônica, comprimida, glabra e de cor verde.

PROTOFILOS II - Simples, alternos de inserção espiralada, são oblongo-agudos, com ápice agudo-acuminado e base aguda; margem lisa, margem serreada com dentes acumi-

nados a filiformes. Nervação peninérvia, somente a nervura central é nítida na face adaxial, imersa; na face abaxial a nervação é nítida, a principal saliente, as secundárias impressas. Pecíolo curto, cilíndrico, piloso na porção abaxial, de cor verde, com um par de estípulas basais laminares acuminadas; gema axilar pequena, cônica, comprimida, glabra, de cor verde.

INTERNÓDIOS - Curtos, pilosos, de seção transversal ovalada; cor verde.

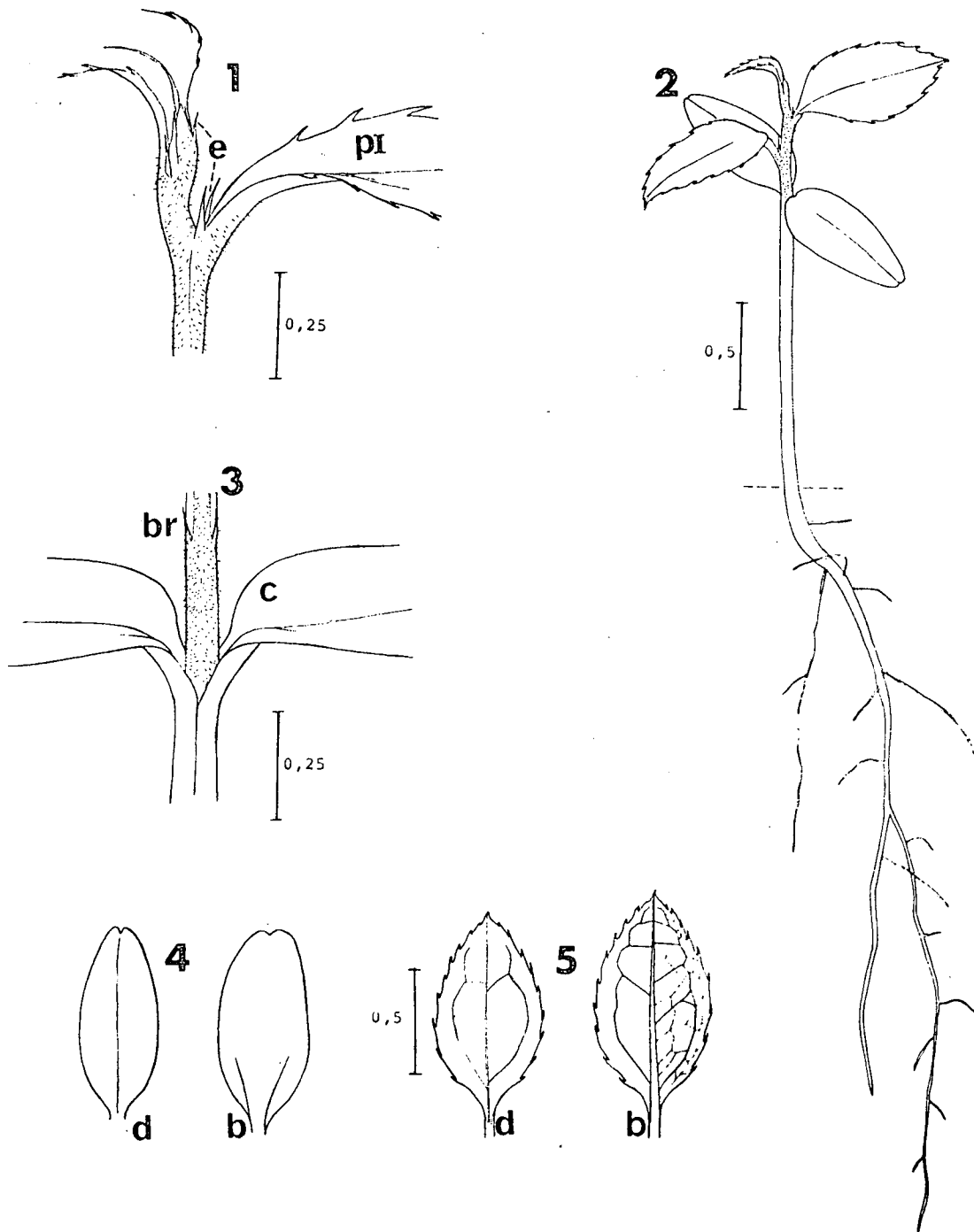
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - As semestes foram estratificadas por seis meses em canteiros de raiz nua, cobertas por leve camada de estrume curtido (decomposto), e mantido permanentemente úmido. No sétimo mês teve início a germinação uniforme, formando plântulas em 4 meses, quando então foram repicadas para as embalagens, formando mudas em 9 meses desde a germinação. As plântulas são pequenas e tenras, necessitando cobertura protetiva à insolação direta e chuvas.

DIMENSÕES -

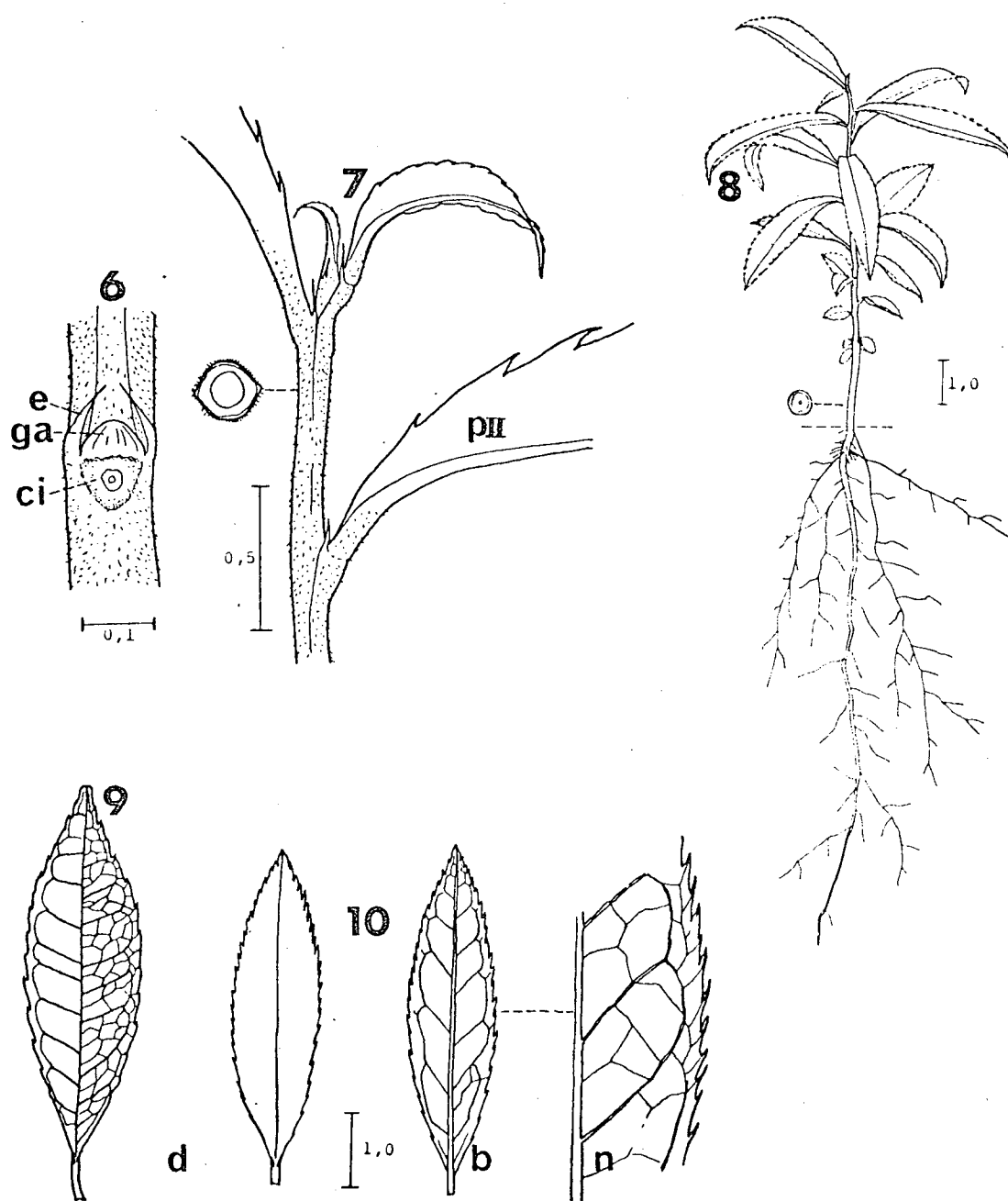
(cm)

ESTÁCIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILEDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	pec.		nº	com.	lar.	pec.
I	1,8	1,8	0,06	1,2	0,53	0,30	0,5	0,5	2	0,80	0,42	0,08
	2,3	2,8	0,07	1,6	0,70	0,36	0,9	1,0	3	0,90	0,60	0,10
	2,6	3,5	0,09	1,9	0,75	0,39	1,2	1,7	4	1,25	0,80	0,13
II	7,0	8,0	0,14		+				11	4,2	1,0	0,20
	7,4	10,5	0,17	4,5				1,2		0,27		
	8,0	12,0	0,18	4,8				1,4		0,35		



FIG. VIII - *Ilex dumosa* Reis

1-Ápice da plântula (e. estípula; pI. protofilo I); 2- plântula; 3- detalhe de inserção dos cotilédones (br. bráctea; c. cotilédone); 4- cotilédone (b. face abaxial; d. face adaxial); 5- protofilos (b. face abaxial; d. face adaxial).

FIG. IX- *Ilex dumosa* Reis

6- Detalhe do caule (ci. cicatriz peciolar; e. estípula; ga. gema axilar); 7- ápice da muda (pII. protófilo II); 8- muda; 9- nomófilo (d. face adaxial); 10- protófilos com detalhe de nervação (d. face adaxial; b. face abaxial; n. nervação).

4 *Ilex paraguariensis* St. Hil.

AQUIFOLIACEAE

Erva-mate

(figs. X-XI)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial pivotante; nas plântulas (I) o pivô geralmente é tortuoso, afinando sensivelmente na metade inferior; raízes secundárias finas, tortuosas, ramificadas; de cor branca; o pivô é de cor amarelo-clara.

COLO - Cilíndrico, em região geralmente sinuosa, é indistinto nos dois estágios.

HIPOCÓTILO - Epígeo, reto ou às vezes curvo próximo ao colo, de seção transversal quadrangular na base e retangular com reentrâncias próximo aos cotilédones. O hipocótilo é glabro, de cor avermelhada próximo a base (I, II).

COTILEDONES - Opostos, laminares, ovalados e elípticos, com ápice levemente emarginado e base aguda, são glabros, curto-peciolados, decurrentes, levemente acanalados na face adaxial; são persistentes no segundo estágio, porém não funcionais.

EPICÓTILO - Curto, de seção ovalada, piloso, de cor verde-clara.

PROTOFILOS I - Simples, alternos, espiralados, obovados ou arredondados, com ápice agudo-apiculado e base aguda; bordas serreadas, nervação peninérvia impressa na face adaxial, nítidas e em relevo na abaxial; faces discoloras, glabras; pecíolo curto, piloso na porção abaxial, com um par de estípulas laminares, agudas, decurrentes, com o ápice avermelhado. Gema axilar diminuta, cônica de cor verde.

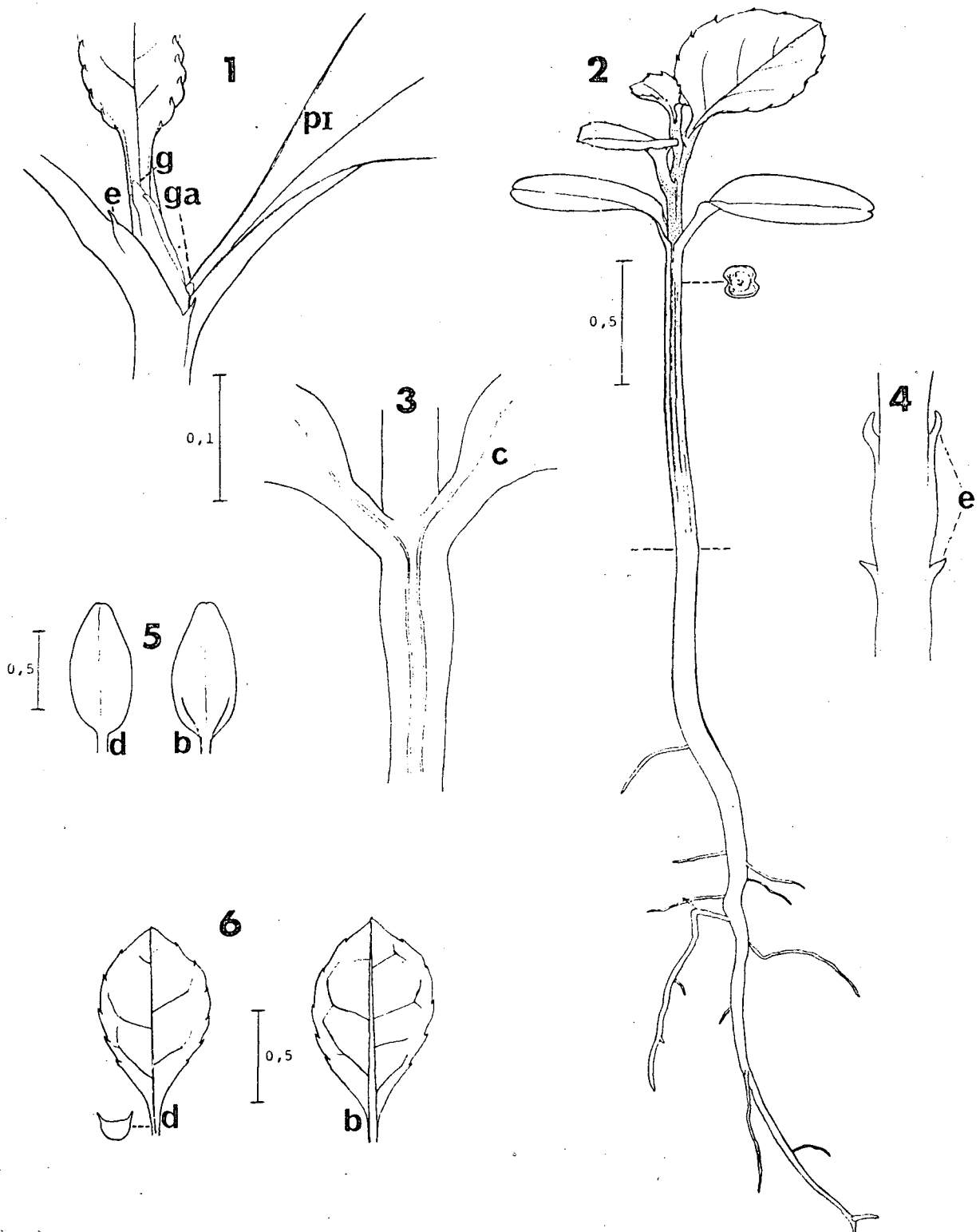
PROTOFILOS II - Simples, alternos de inserção espiralada, são obovados, com ápice obtuso - apiculado e base aguda decurrente; borda lisa, margem serreada; nervação penninervia, imersa na face adaxial, impressa e mais nítida na abaxial; faces discolores, glabras; pecíolo curto, avermelhado; acanalado na porção adaxial e piloso na abaxial; gema axilar pequena, cônica, comprimida, de cor verde, ladeada por um par de estípulas decurrentes, laminares, agudas, persistentes (II).

INTERNÓDIOS - Curtos, ovalados, pilosos, de cor verde.

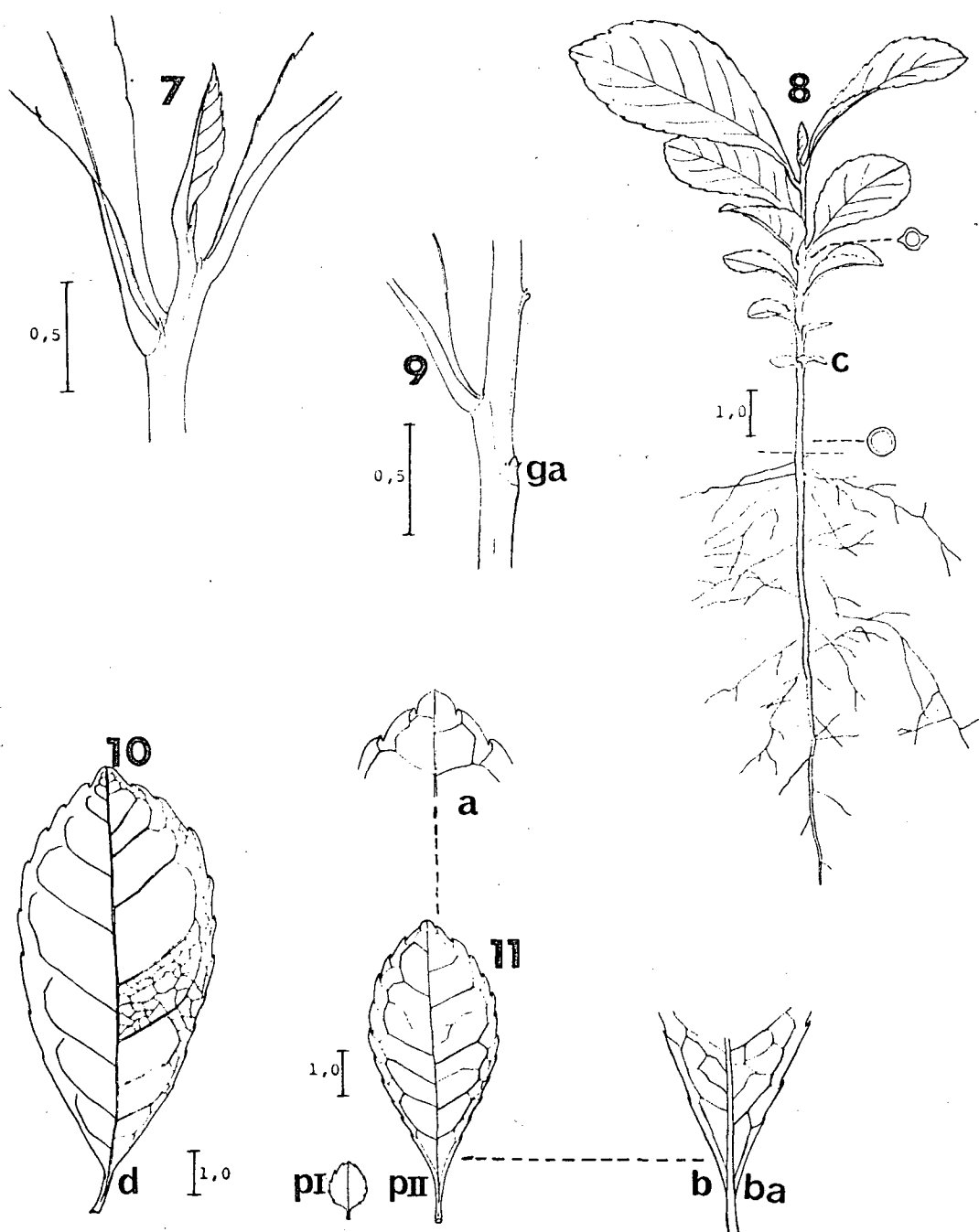
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Para a germinação das sementes receberam o mesmo tratamento adotado para a congonha; formando plântulas em 4 meses; repicadas para embalagens, definiu-se o segundo estágio aos 8 meses de idade. Tratando-se também de plântulas muito pequenas e tenras, requerem igualmente proteção à insolação direta e efeitos danosos das chuvas.

DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	pec.		nº	com.	lar.	pec.
I	1,4	1,8	0,05	1,3	0,66	0,33		0,19	2	0,9	0,6	0,15
	2,5	2,4	0,07	1,8	0,85	0,45	0,05	0,25	3	1,1	0,7	0,17
	3,1	3,3	0,10	2,6	0,97	0,53		0,32	4	1,3	0,9	0,20
II	5,0	6,0	0,12		+				5	4,6	1,8	0,30
	6,8	8,6	0,15					6	5,4	2,5	0,35	
	8,2	11,0	0,17					8	5,9	3,0	0,50	

FIG. X- *Ilex paraguariensis* St. Hil.

1- Ápice da plântula (e. estípula; g. gema apical; ga. gema axilar);  
 2- plântula; 3- detalhe de inserção dos cotilédones (c); 4- detalhe de  
 estípulas (e); 5- cotilédones (b. face abaxial; d. face adaxial); 6-  
 6- protofilos com detalhe do pecíolo em seção transversal(st).

FIG. XI- *Ilex paraguariensis* St. Hil.

7- Ápice da muda; 8- muda (c. cotilédone); 9- detalhe do caule (ga. gema axilar); 10- nomofilo (d. face adaxial); 11- protofilos com detalhe da base (ba. base; pI. protofilo I; pII. protofilo II).

5 *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O.Ktze. ARAUCARIACEAE  
Pinheiro-do-Paraná (figs. XII-XIII)

---

GERMINAÇÃO - Criptocotiledonar, hipógea.

RAIZ - Axial, pivotante, cilíndrica, robusta, espessada próxima ao colo, de cor marrom-avermelhada, com a superfície finamente estriada; raízes secundárias perpendiculares ao eixo, com ramificações terciárias já ocorrendo na plântula, sendo pouco desenvolvidas e mais numerosas na muda (II).

HIPOCÓTILO - Hipógeo, curto, espesso, cilíndrico, com ápice formado pela inserção dos cotilédones; com a base continuada pela raiz, sem colo distinto.

COTILÉDONES - Criptocotiledonares, hipógeos, retos, planoconvexos, rosados a esbranquiçados; estão envolvidos pela semente obovada - cuneiforme, de superfície lisa e cor marrom, cuja base termina em tecido frouxo e seco, com pequeno espinho, curvo; do ápice agudo saem os cotilédones, convexos - concavos, de cor verde (I) a avermelhados na base, soldados lateralmente.

PROTOFILOS I - Simples, lanceolados, com ápice agudo pungente, sésseis, imbricados, coriáceos, verde-escuros no ápice, claros na base. Nas faces abaxial e adaxial apresentam estômatos brancos, diminutos, alinhados longitudinalmente; a nervura central é saliente, apenas na face abaxial.

PROTOFILOS II - Simples, lanceolados, com ápice pungente, sésseis, imbricados, coriáceos, com estômatos esbranquiçados; com 4-5 nervuras longitudinalmente paralelas,

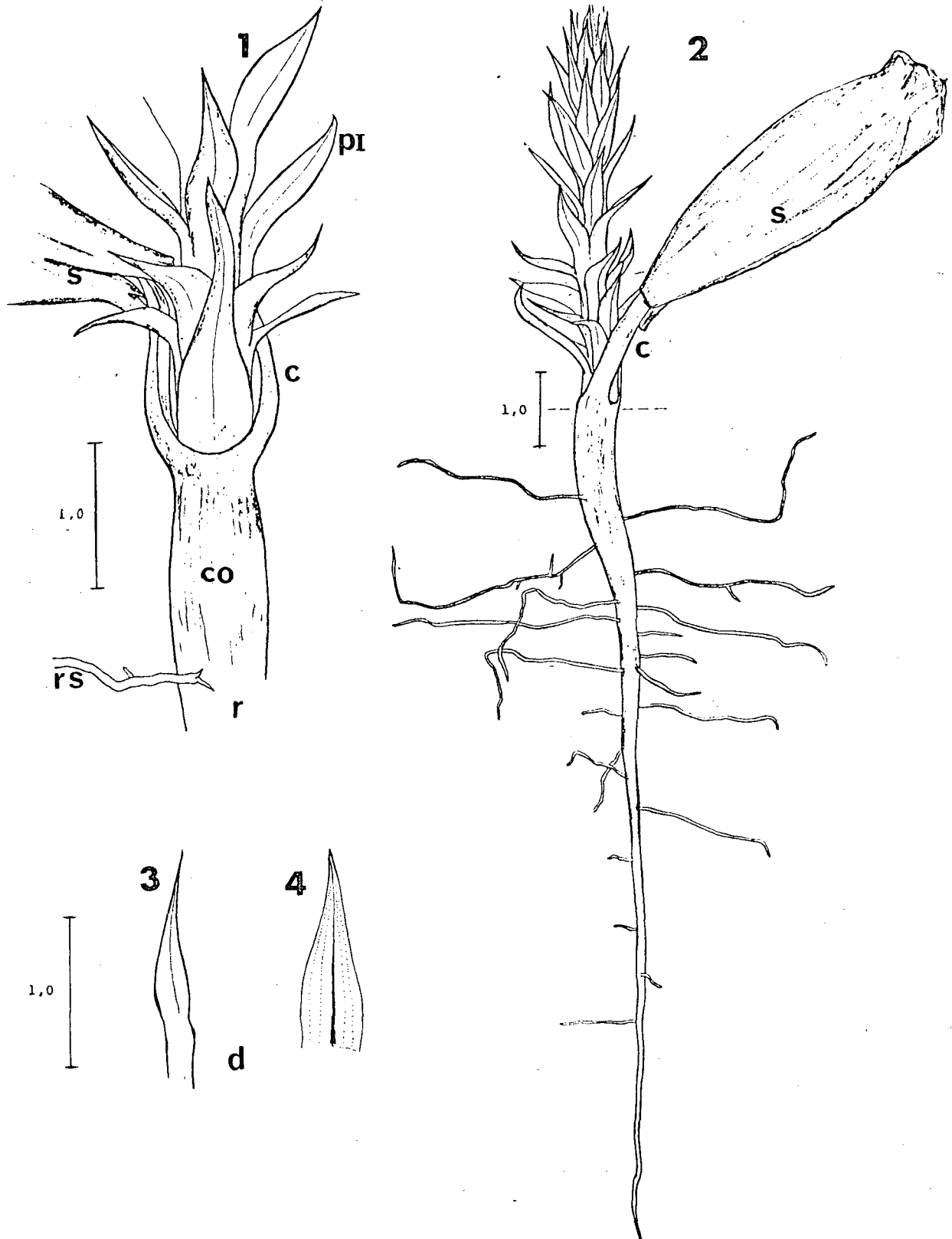
na face adaxial concorrentes e anastomosadas no ápice; a nervura central é levemente mais nítida. Para a superposição de dois protofilos ocorrem duas voltas com 5 protofilos, entre o inferior e o superior, sendo caráter comum em todas as mudas observadas.

CRESCIMENTO EM VIVEIRO - As sementes (pinhões) foram semeadas horizontalmente, a pouca profundidade (0,5 - 1 cm), com o ápice no centro da embalagem; emergem de forma vigorosa e uniforme em 10 - 20 dias, desenvolvendo a plântula em 3 meses e a muda, vigorosa, em 5 meses, quando então pode ser levada ao campo, submetendo-a à poda radicial, quando necessário. Necessitam sombreamento leve até o final do segundo estágio.

DIMENSÕES - (cm)

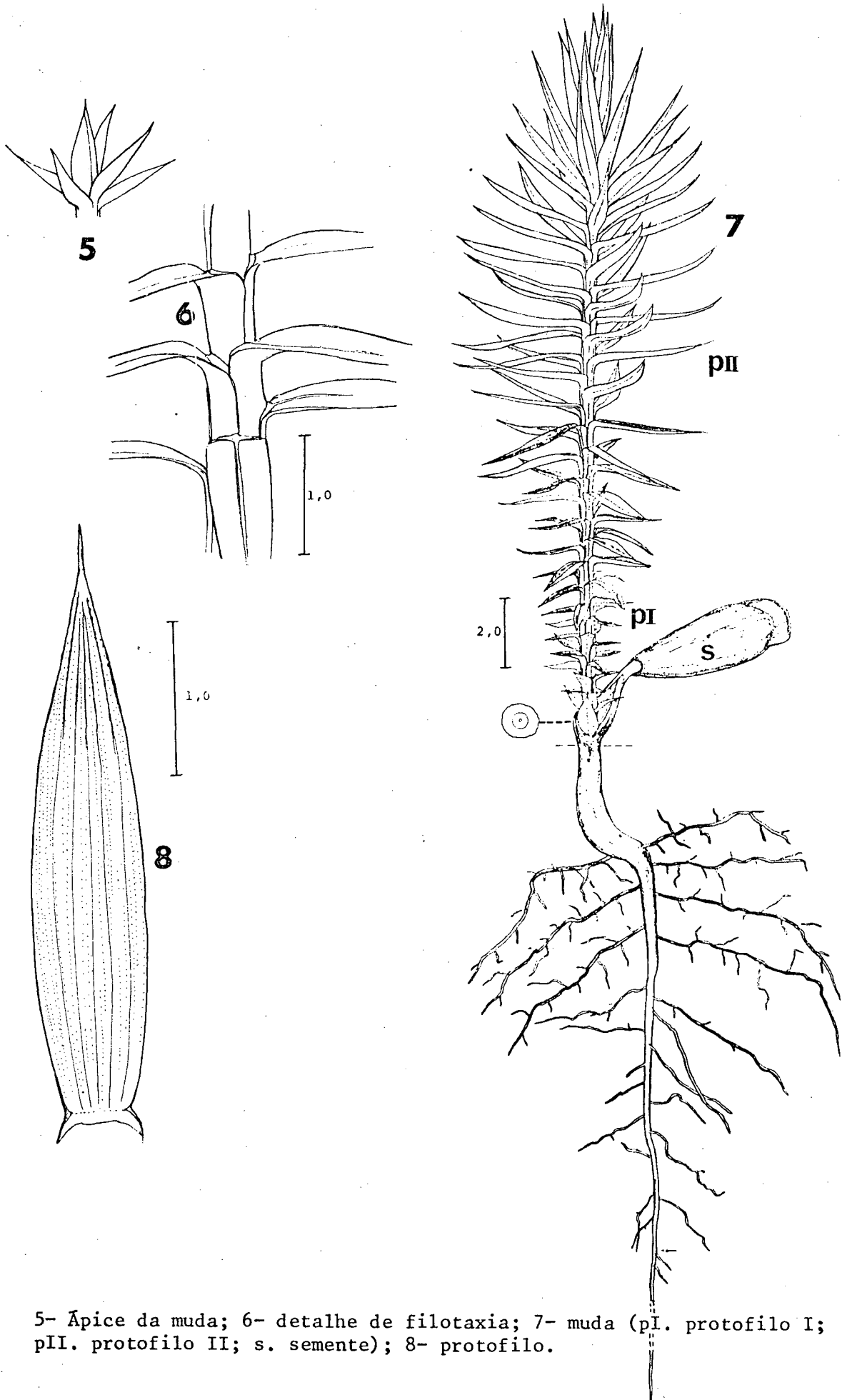
ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	3,2	14,4	0,28	0,4	2,0	1,4		-	9	0,70	0,26	-
	4,2	17,6	0,46	0,8	2,7	2,0	20		0,95	0,33		
	5,6	23,0	0,65	1,0	3,2	2,2	28		1,20	0,43		
II	8,5	11,5	0,34						60	2,42	0,28	
	17,2	19,0	0,58				70		3,79	0,46		
	25,0	24,0	0,78				85		5,10	0,68		



FIG. XII- *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.

1- Detalhe da região do colo (s. semente; c. cotilédone; co. colo; pI. protofilo I; r. raiz; rs. raiz secundária); 2- plântula (c. cotilédone; s. semente); 3- protofilo (d. face adaxial); 4- detalhe de nervação do protofilo (d. face adaxial).

FIG. XIII- *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.



5- Ápice da muda; 6- detalhe de filotaxia; 7- muda (pI. protofilo I; pII. protofilo II; s. semente); 8- protofilo.

6 *Jacaranda puberula* Cham.

BIGNONIACEAE

Caroba

(figs. XIV-XV)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, cilíndrica, tortuosa, com raízes laterais bem desenvolvidas, pouco ramificadas; todo o conjunto se apresenta em tons marrons, distintos pela descamação (II).

COLO - Distinto nos dois estágios, está situado em local inicialmente irregular e tortuoso (I), tendendo à forma retilínea com o crescimento e engrossamento (II).

HIPOCÓTILO - Epígeo, cilíndrico, glabro, normalmente curvo, com superfície lisa (I), passando a reto e descamante com o crescimento (II).

COTILÉDONES - Epígeos, opostos, com base sagitada, ápice emarginado, curto - peciolados (0,15 cm); com fina pilosidade na face abaxial e pecíolo. Poucos cotilédones estão ainda presentes no primeiro estágio.

EPICÓTILO - Curto, cilíndrico, reto, piloso, de cor verde (I), passando a marrom-claro e descamante (II).

PROTOFILO I - Compostos, decussados, com os 2 primeiros pares trifoliolados e os seguintes, pentafoliolados pinados. Folíolos terminais oblongos e arredondados, com base decurrente, ápice obtuso, de cor marrom - avermelhada, margem serreada; peninervados, nervação nítida nas duas faces, sendo imersa na adaxial e impressa na abaxial. Pilosidade presente, cobrindo a face adaxial, exceto nas nervuras; na face abaxial, a situação é inversa, ocorrendo apenas sobre a nervação. Folíolos

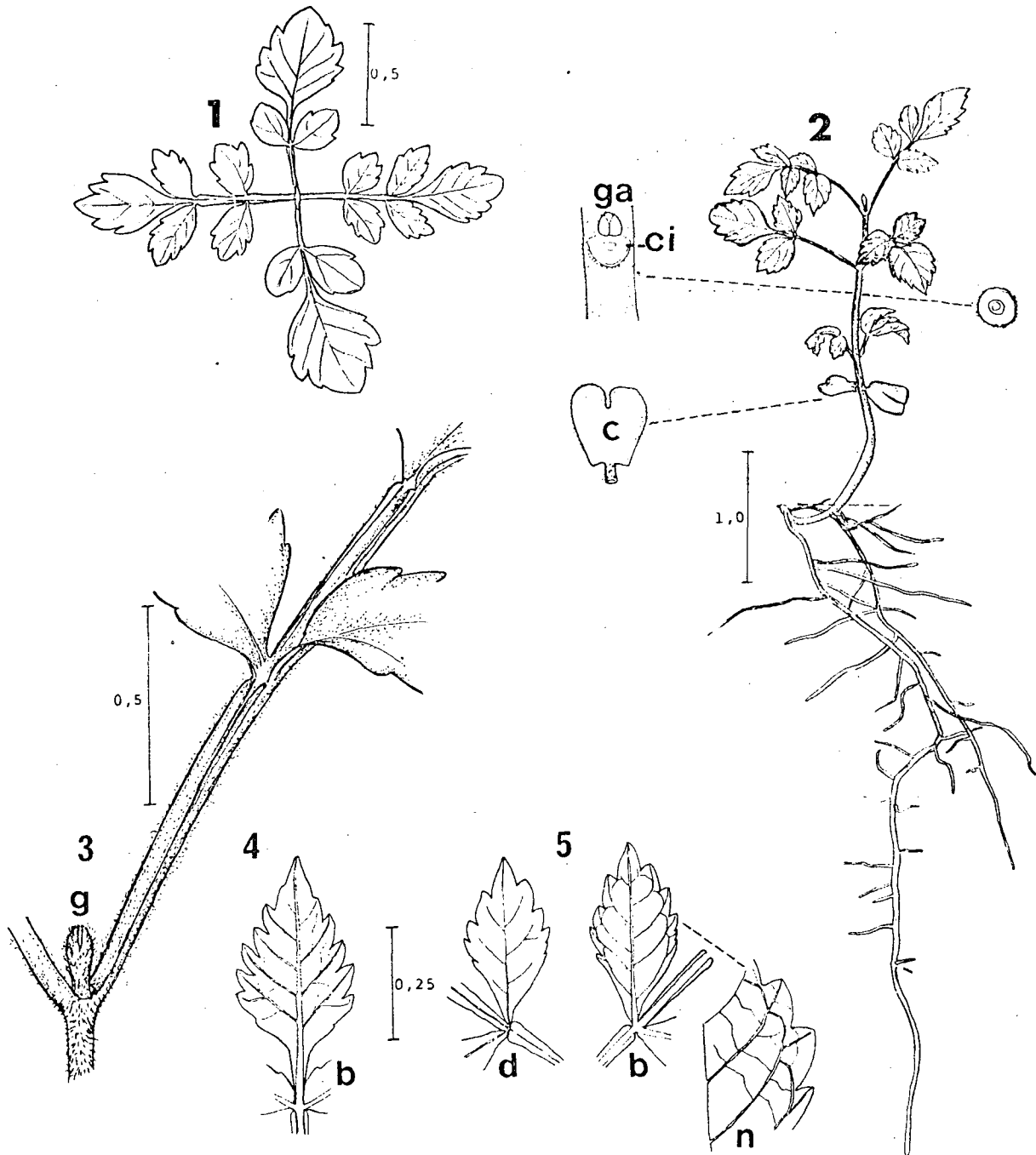
laterais opostos, reduzidos, levemente assimétricos, curto - peciolados. Pecíolo plano-convexo, adaxialmente acanalado e levemente alado, piloso; gema axilar diminuta, pilosa, de cor avermelhada.

PROTOFILOS II - Compostos, decussados, inicialmente pinados, passando a bipinados e imparipinados, com 3-4 pares de pinas opostas, cada uma com 2-4 pares de foliólulos opostos, curto-peciolados, oblongo-lanceolados, assimétricos na base, com margem serrada apenas na metade superior; peninervados, com a nervação e margem de cor avermelhada. Pecíolo e internós plano - convexos, adaxialmente acanalados, glabros e avermelhados, finamente alados; abaxialmente são pilosos, de cor verde. Gemas axilares globosas, avermelhadas, pilosas. A base do pecíolo é levemente engrossada. Na inserção dos pecíolos a pilosidade é notadamente mais densa.

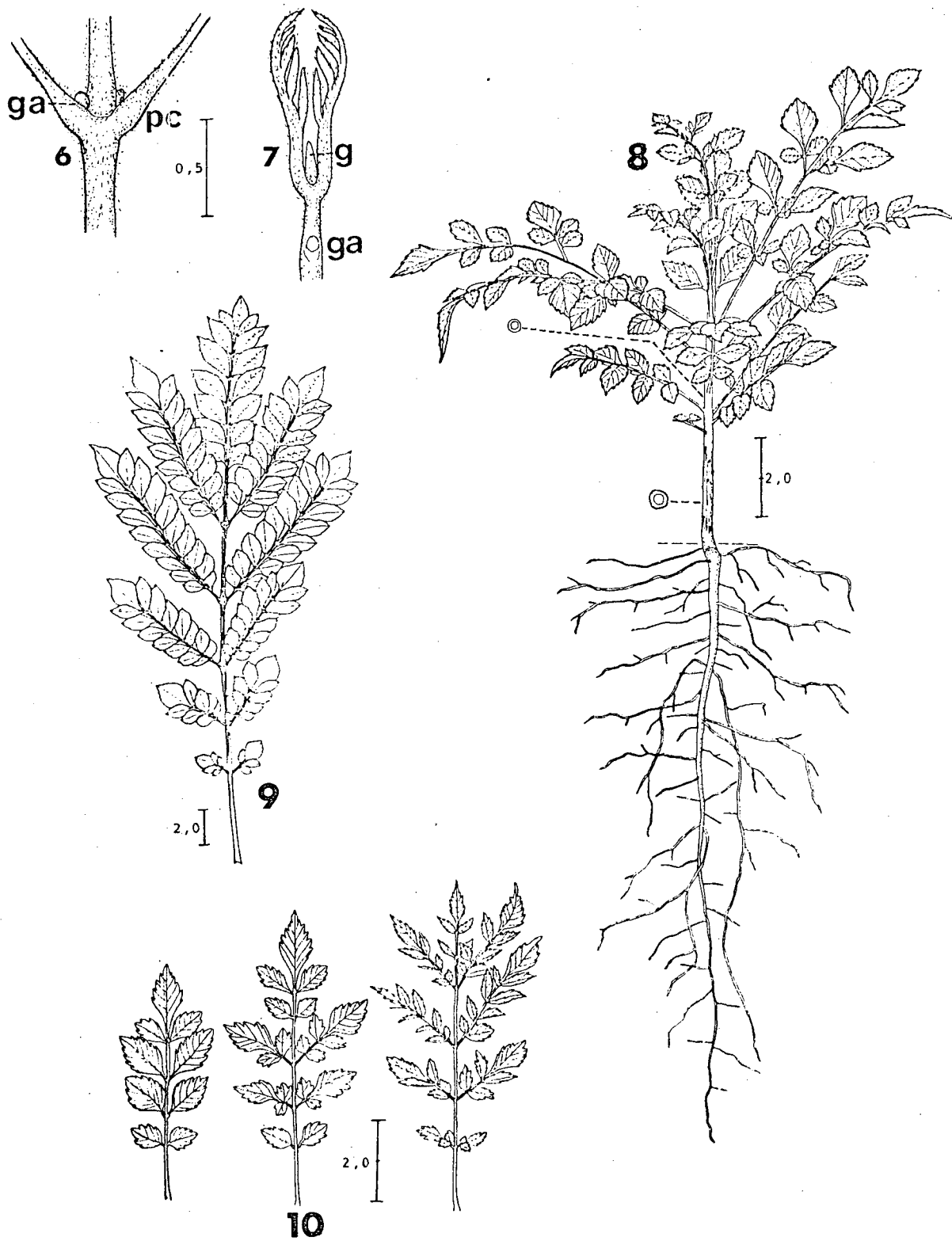
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Crescimento lento, formando plântulas em 3 meses, quando os cotilédones caem. São necessários 11 meses, para a formação da muda, quando então apresenta vigoroso sistema radicial, necessitando poda anterior ao plantio.

DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS				FOLIÓLOS					
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.	laterais		terminal			
													nº	com.	lar.	com.	lar.	pec.
I	1,2	9,0	0,08	1,1	4,0	3,8		0,2	3	1,2	0,6	0,2	2	0,3	0,2			
	2,2	12,8	0,01	1,3	5,0	4,5		0,3	4	1,8	1,1	0,3	4	0,5	0,4			
	3,0	19,0	0,10	2,0	6,0	5,0		0,4	5	2,8	1,5	0,7		0,7	0,6			
II	6,2	16,0	0,30						7	6,0	2,7	1,4	7	1,9	0,6			
	7,4	20,0	0,33						10	7,9	3,3	1,6	9	2,3	0,8			
	8,4	30,0	0,40						12	9,3	4,2	1,8	11	3,3	1,4			

FIG. XIV- *Jacaranda puberula* Cham.

1- Vista apical da plântula; 2- plântula (c. cotilédone; ci. cicatriz; ga. gema axilar); 3- ápice da plântula (g. gema apical); 4- folíolo terminal (b. face abaxial); 5- folíolos laterais (b. face abaxial; d. face adaxial; n. nervação).

FIG. XV- *Jacaranda puberula* Cham.

6- Detalhe de gema axilar (ga. gema axilar; pc. pecíolo); 7- ápice da muda (g. gema apical; ga. gema axilar); 8- muda; 9- nomofilo; 10- protofilos.

- 7 *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrb. ex Steud. BORAGINACEAE  
Louro-pardo (figs. XVI-XVII)
- 

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, sem bifurcações, com leve engrossamento abaixo do colo; raízes laterais perpendiculares ao eixo, pouco ramificadas, brancas, retas. Pivô de cor marrom-clara, com início de descamação (II).

COLO - Reto, distinto na plântula por espessamento anelar pronunciado.

HIPOCÓTILO - Epígeo, reto, cilíndrico; superfície lisa, densamente pilosa em toda a extensão (pêlos simples, tortuosos). Cor verde (I), passando a marrom-clara (II), sem descamação, com pêlos persistentes.

COTILÉDONES - Fanerocotiledonares, epígeos, opostos, foliáceos, orbiculares, com ápice e base obtusos; margem plana a fortemente ondulada, bordas pilosas;

3 nervuras principais partem da base, com nervuras laterais nítidas, impressas na face abaxial; pecíolo longo, piloso, com gema axilar diminuta. Entre as fases de plântula e muda ocorre amarelecimento e queda dos cotilédones, deixando cicatriz e gemas visíveis (II).

EPICÓTILO - Reto, cilíndrico, piloso, passando da cor verde-clara (I) a escura (II), com pilosidade persistente.

PROTOFILOS I - Simples, oblongos, alternos, com base aguda, ápice acuminado, margem plana, bordas inteiras, peninérvios, com nervuras laterais anastomosadas, nitidamente sulcadas na face adaxial e impressas na abaxial; as nervuras central e secundárias contrastam em tom de

verde mais claro. Densa pilosidade cobre toda a superfície, composta de pêlos simples, dendróides e estrelados; o segundo protofilo tem desenvolvimento superior ao primeiro, ambos ainda presentes no segundo estágio. Faces adaxial e abaxial discolores, a adaxial é brilhante. Pecíolo cilíndrico, piloso, com gema axilar ovalada, comprimida, pilosa, de cor verde-clara.

PROTOFILOS II - Simples, espiralados, laminares, discolores, oblongo-lanceolados, com base aguda e ápice acuminado; margem plana, bordas pilosas. A superfície de ambas as faces é coberta por pilosidade densa e esbranquiçada, conferindo ao tato, uma textura aveludada aos protofilos jovens (novos) e áspera no final do desenvolvimento. Nervação peninérvia imersa (sulcada) na face adaxial, dando à superfície aspecto almofadado; na face abaxial, as nervuras central e secundárias são fortemente impressas, de cor amarelada; as nervuras terciárias e quaternárias são nítidas, formando denso reticulado. Pecíolo convexo -plano, piloso, sem estípulas; gema axilar globosa, comprimida, pilosa, de cor verde mais clara.

CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Crescimento uniforme e rápido até o primeiro estágio (2 meses), quando então a presença dos cotilédones caracteriza o aspecto de plântula; segue-se um período de estagnação de crescimento, quando caem os cotilédones e cuidados especiais devem ser observados em viveiro (proteção aos excessos de vento, luz e umidade); a repicagem neste período (I) é conveniente, produzindo mudas mais vigorosas e de crescimento satis-

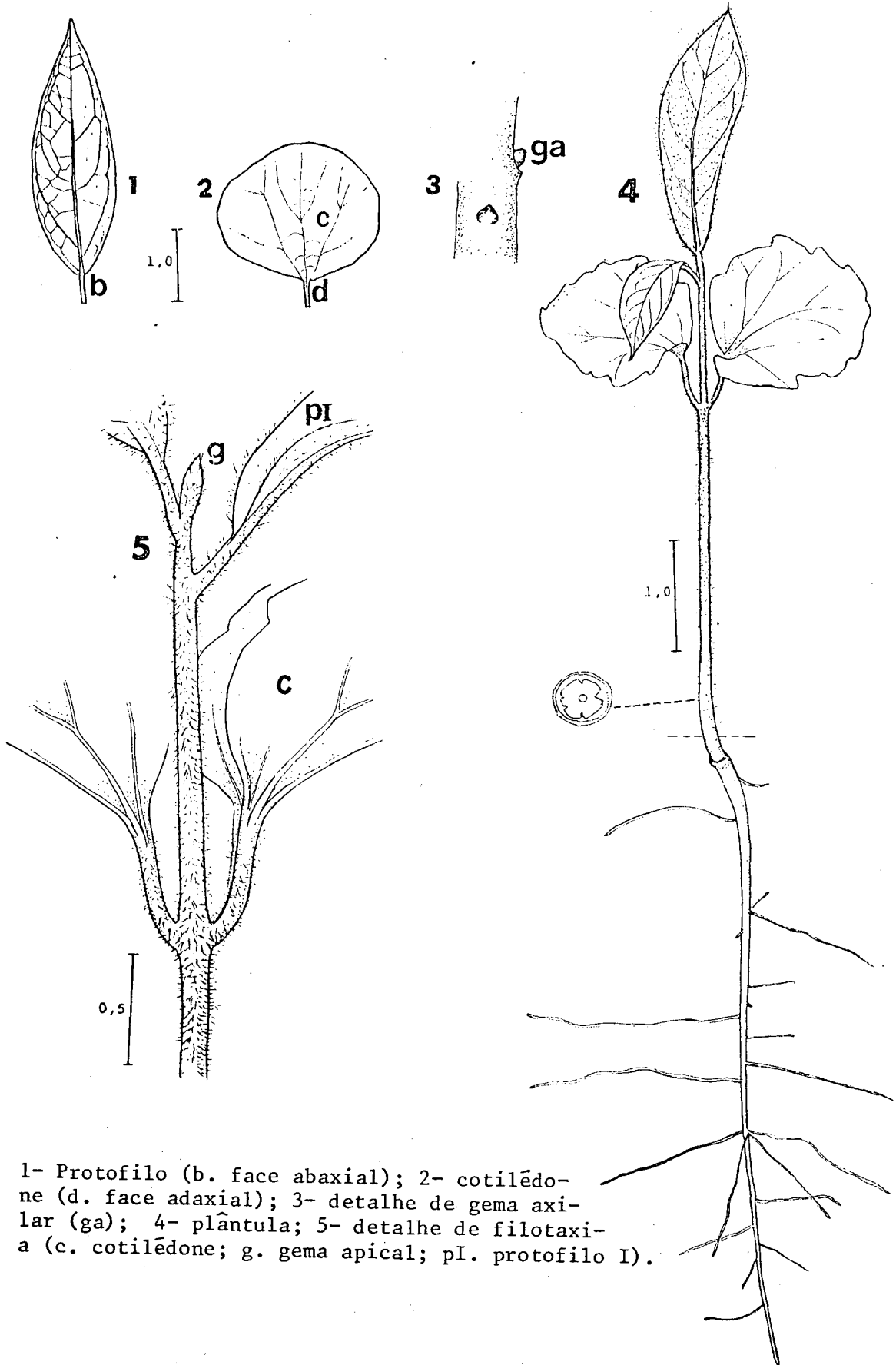


fatório (6 meses).

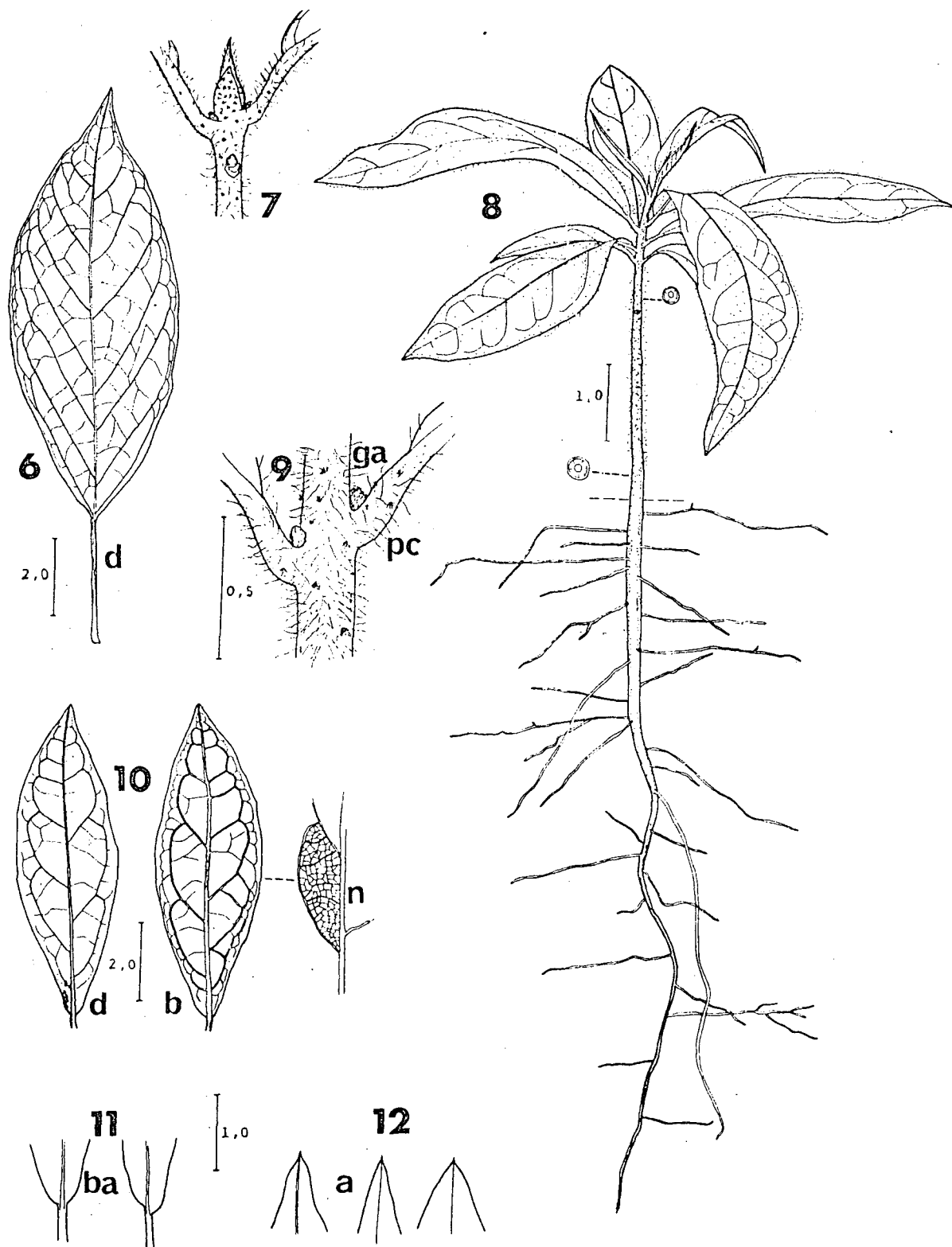
DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	3,5	8,0	0,17	2,2	1,8	1,8		0,6	2	3,5	1,3	0,20
	5,1	13,2	0,19	3,6	2,1	2,4		1,1	3	4,3	1,7	0,30
	7,6	16,0	0,22	5,3	2,9	3,0		2,1	4	5,5	2,3	0,35
II	5,4	12,5	0,22						5	7,2	2,0	0,40
	8,1	15,6	0,31						7	10,3	3,3	0,54
	12,4	18,0	0,42						9	12,1	4,1	0,80

FIG. XVI- *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex.Steud.



1- Protófilo (b. face abaxial); 2- cotilédone (d. face adaxial); 3- detalhe de gema axilar (ga); 4- plântula; 5- detalhe de filotaxia (c. cotilédone; g. gema apical; pI. protófilo I).

FIG. XVII- *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex.Steud.

6- Nomofilo (d. face adaxial); 7- ápice da muda; 8- muda; 9- detalhe de pecíolo (pc) e gemas axilares (ga); 10- protofilos com detalhe de nervação (n); 11- tipos de base do protofilo (ba); 12- tipos de ápice dos protofilos (a).

8     *Capsicodendron dinisii* (Schw.) Occhioni     CANELLACEAE  
Pimenteira     (figs. XVIII-XIX)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, eixo central geralmente reto e robusto, com poucas raízes terciárias no segundo estágio. O conjunto de raízes é de cor bege-clara.

COLO - Com seção transversal cilíndrica, está situado em região levemente engrossada; é distinto no primeiro estágio pela diferença de cores entre radícula e hipocótilo.

HIPOCÓTILO - Epígeo, cilíndrico, reto ou tortuoso na base, glabro. Na fase de plântula, a superfície cilíndrica é dividida ao meio por canalículos descendentes, oriundos da decurrência dos cotilédones, quando então tem cor verde avermelhada, passando a marrom no segundo estágio.

COTILÉDONES - Epígeos, opostos, foliáceos, laminares, oblongo-elípticos com ápice arredondado e base aguda a obtusa, com bordas lisas em margem ondulada. São curto-peciolados, decurrentes, verdes, glabros, presentes ainda nas mudas.

EPICÓTILO - Curto, piloso, de cor verde e seção transversal irregular.

PROTOFILOS I - Simples, inseridos em espiral, elípticos, com ápice arredondado, apiculado, com apículo avermelhado, base aguda decorrente, margem inteira, revoluta. Nervação peninérvia, com nervuras secundárias visíveis somente na face abaxial, em tom verde mais escuro. Os protofilos (I) são discolores, glabros, curto-pecio-

lados, com gema axilar diminuta, comprimida, de cor rosada.

PROTOFILOS II - Simples, inseridos em espiral; são obovados, com ápice obtuso-arredondado ou levemente emarginado, base aguda, decurrente; margem revoluta; com bordas lisas; superfície lisa, glabra, com as faces discolors; nervação peninêrvia, imersa, mais nítida na face abaxial, em tons de verde-escuro contrastante, visíveis em desenho nítido e característico; pecíolo curto, piloso na base, com gema axilar cônica, glabra de cor vermelho-escura.

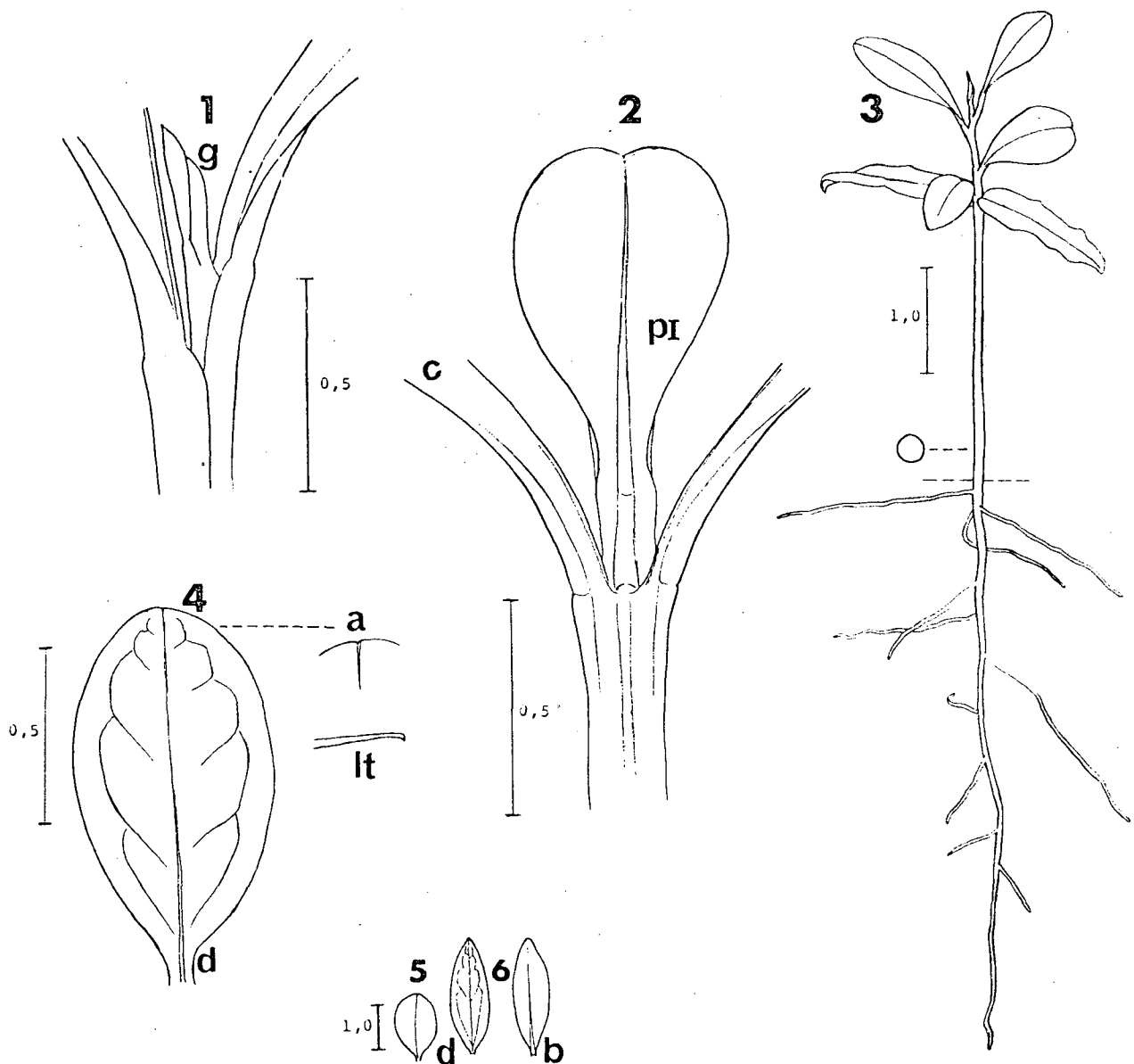
INTERNÓDIOS - Curtos, de seção transversal ovalada; são pilosos, de cor verde-clara, apresentando protofilos reduzidos eventuais.

CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Crescimento lento e uniforme até o primeiro estágio (4 meses), a partir do qual, mais 12 meses foram necessários para atingir o segundo estágio, com protofilos diferenciados daqueles de 1.<sup>a</sup> ordem. Dentre as espécies observadas, é a que apresentou maior lentidão de crescimento.

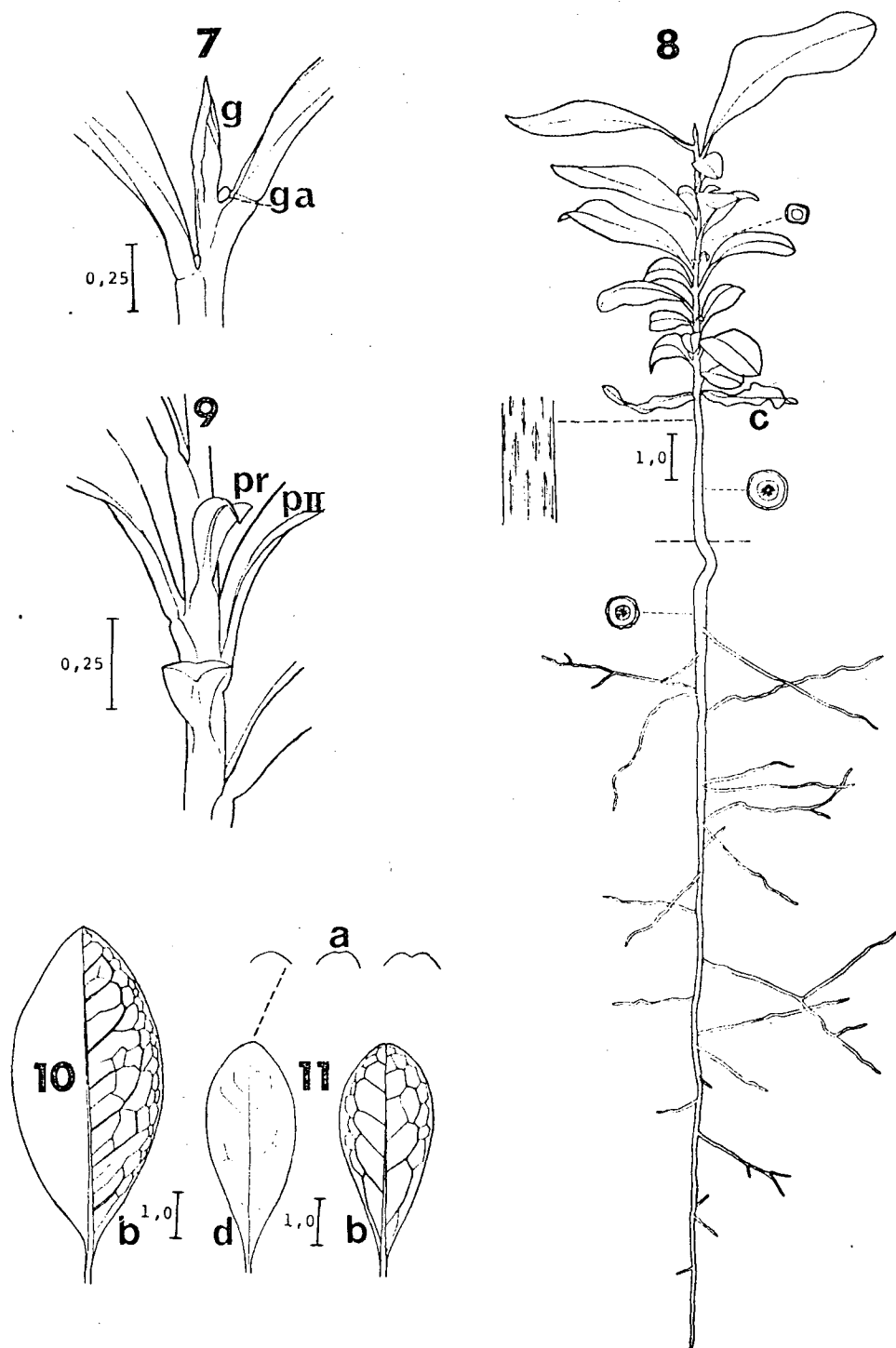
DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	3,6	5,5	0,12	3,5	2,4	0,7		0,10	2	0,8	0,5	
	4,2	9,5	0,14	3,8	2,7	0,8		0,15	3	1,1	0,7	0,1
	4,1	10,0	0,17	4,1	3,0	1,0		0,20	4	1,7	0,9	
II	7,4	11,5	0,22						4	3,4	1,7	0,10
	7,7	14,0	0,25						5	3,8	1,8	0,15
	8,8	19,0	0,27						7	4,6	1,9	0,20

FIG. XVIII- *Capsicodendron dinisii* (Sch.) Occhioni



1- Ápice da plântula (g. gema apical); 2- detalhe de inserção dos cotilédones (c. cotilédone; pl. protofilo I); 3- plântula; 4 e 5- protofilos com detalhe de ápice (a. ápice; d. face adaxial; lt. vista lateral); 6- cotilédones (b. face abaxial).

FIG. XIX- *Capsicodendron dinisii* (Sch.) Occhioni

7- Ápice da muda (*g*. gema apical; *ga*. gema axilar); 8- muda (*c*. cõtilêdone); 9- detalhe do caule (*pr*. protofilo reduzido; *pII*. protofilo II); 10- nomofilo (*b*. face abaxial); 11- protofilos com detalhe de ápice (*a*. ápice; *b*. face abaxial; *d*. face adaxial).

- 9 *Erythroxyllum argentinum* O.E.Schulz. ERYTHROXYLACEAE  
Marmeleiro-do-mato (figs. XX-XXI)
- 

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, cilíndrica, pouco tortuosa; raízes secundárias finas, angulosas, numerosas (II); a raiz principal engrossa em diâmetro, iniciando a primeira descamação (II). Todo o conjunto é em tons marrons, desenvolvendo-se em comprimento e em número de raízes secundárias.

COLO - Distinto na plântula pela diferença da cor marrom-clara no hipocótilo e escura na raiz. Na muda é indistinto. A forma tortuosa do colo é freqüente, porém pouco pronunciada.

HIPOCÓTILO - Epígeo; reto, cilíndrico, superfície lisa, cor variando de verde-amarelada a marrom-escura (sentido ápice-base), apresentando pontuações brancas bem distribuídas (I). Com o aumento em diâmetro (II) ocorre fino fendilhamento homogêneo, dando ao hipocótilo aspecto característico.

COTILÉDONES - Epígeos, fanerocotiledonares, foliáceos, opostos; são oblongo-elípticos, finos, verdes, superfície lisa, ondulada; o primeiro estágio corresponde ao início da queda dos cotilédones já exauridos, deixando cicatriz.

EPICÓTILO - Reto, cilíndrico, curto; superfície lisa, de cor verde com pontuações brancas (I), passando a fendilhada e marrom (II); são ausentes no segundo estágio os cotilédones e os protofilos de 1.<sup>a</sup> ordem, ambos deixando



cicatrizes (II).

PROTOFILOS I - Simples, opostos, elípticos a oblongos, base obtusa, ápice arredondado a obtuso com múcrom formado pelo prolongamento da nervura central, aristada; peninerviós, glabros, discolores, verde mais claro na face abaxial, onde a nervação é nítida em tom verde escuro. Superfície e bordas inteiras, lisas, foscas, margem revoluta. Pecíolo curto, cilíndrico, de cor verde com 2 estípulas laterais membranáceas, agudas, caducas.

PROTOFILOS II - Simples, espiralados, oblongos ou oblongo-elípticos, base aguda, ápice obtuso a arredondado com pequena reentrância; borda lisa, margem revoluta. Notadamente discolor, a face adaxial é de cor verde com a nervura principal amarela, as secundárias impressas, anastomosadas; a face abaxial é em tom verde-oliva claro, com a nervura principal amarelada e as secundárias escuras, nítidas. Pecíolo curvo, cilíndrico, verde, com um par de estípulas laterais, membranáceas, deltóides com ápice agudo trifido, envolvendo a gema axilar obovada, glabra, comprimida, verde. Pêlos observados somente na base interna das estípulas.

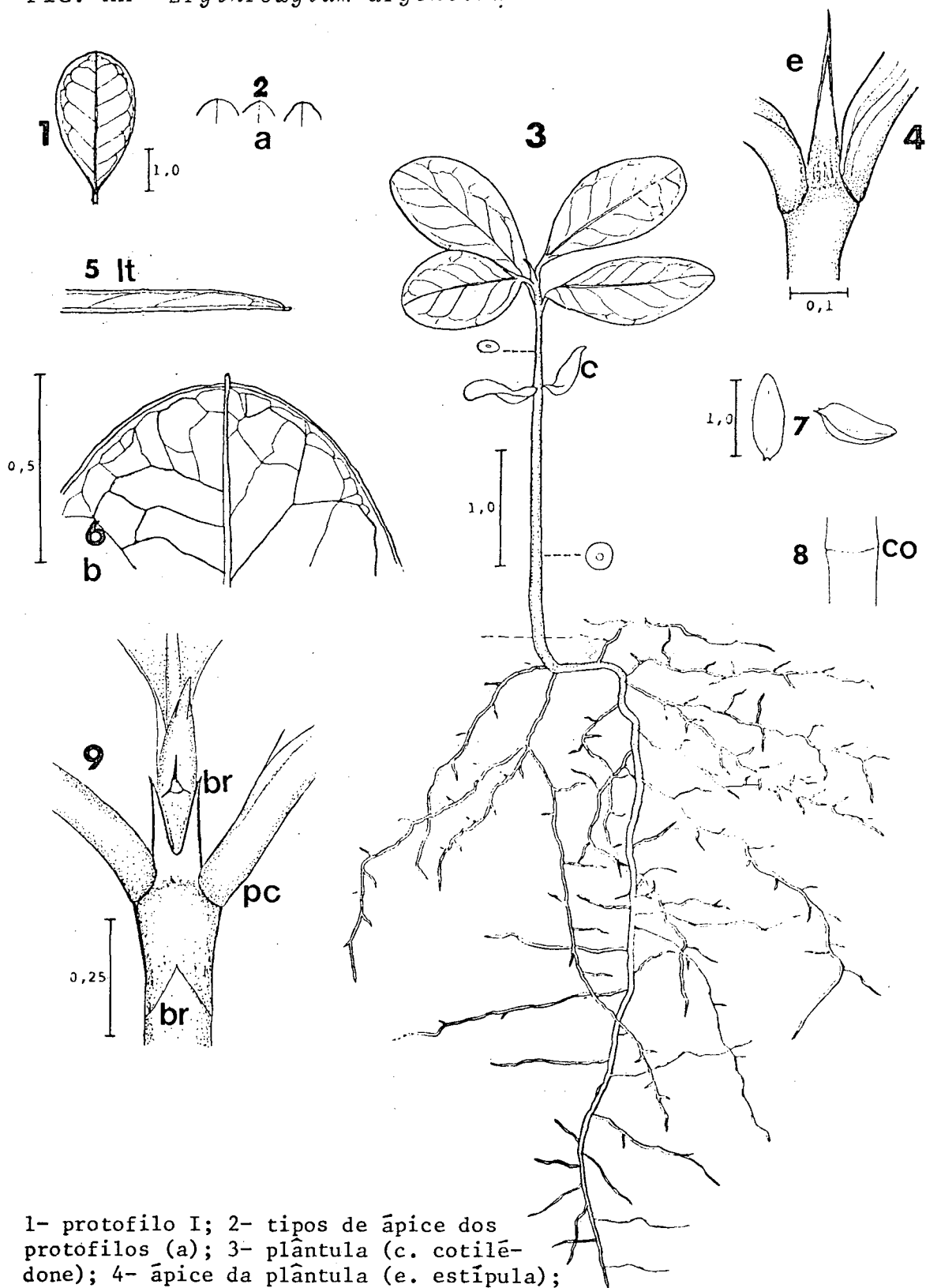
INTERNÓDIOS - De comprimentos variáveis, têm seção transversal ovalada quando jovens, superfície lisa, verde, com pontuações brancas. No segundo estágio, os primeiros internódios já são descamantes, homogeneizando-se em aspecto com o epi- e hipocótilo (II).

CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Após germinação uniforme, as plântulas emergem simultaneamente, formando os primeiros protofilos aos 2 meses de idade, quando caem os cotilé-

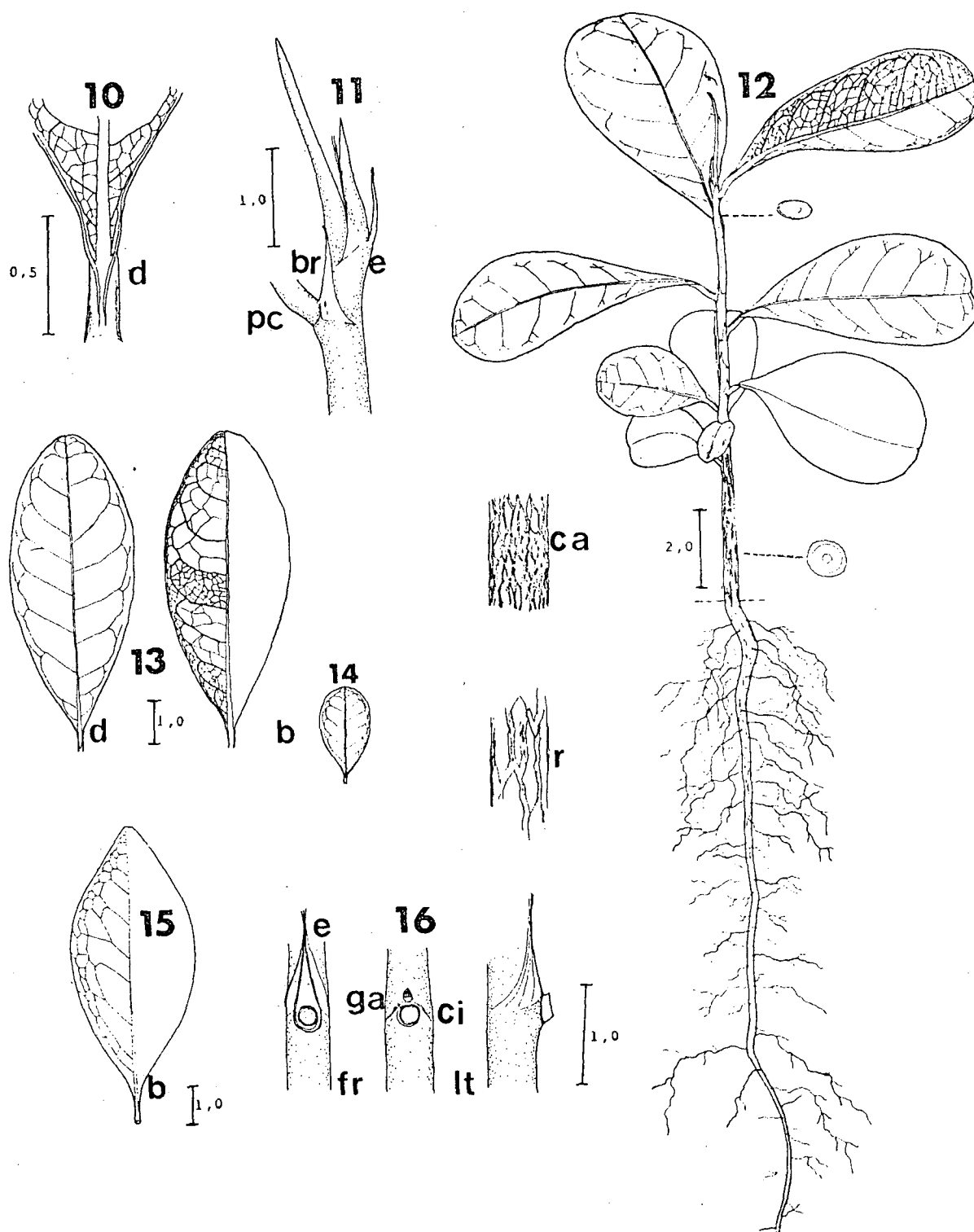
done. Segue-se período de crescimento estagnado, permanecendo com 3 ou 4 protofilos por 6 meses, quando então os protofilos de 2ª ordem crescem vigorosos, diferenciados, atingindo o segundo estágio entre 10 e 11 meses. O apreciável desenvolvimento do pivô radicial exige para as embalagens utilizadas poda de raiz anterior ao plantio definitivo ou a adoção de embalagens maiores.

## DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILEDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	1,1	6,1	0,10	1,6	0,6	0,2		0,4	2	1,8	0,8	0,15
	3,6	10,6	0,13	1,9	0,8	0,3		0,7	3	2,3	1,4	0,20
	5,6	13,5	0,17	2,1	0,9	0,4		0,9	4	3,1	2,0	0,30
II	7,0	7,0	0,20						7	5,9	2,1	0,35
	9,5	9,5	0,27						9	6,7	2,5	0,40
	11,7	11,7	0,32						14	8,2	2,6	0,44

FIG. XX- *Erythroxylum argentinum* O. E. Schulz

1- protofilo I; 2- tipos de ápice dos protofilos (a); 3- plântula (c. cotilédones); 4- ápice da plântula (e. estípula); 5 e 6- ápice do protofilo com detalhe da nervura central (lt. vista lateral); 7- cotilédones; 8- colo (co); 9- detalhe do caule (br. bractea; pc. pecíolo).

FIG. XXI- *Erythroxylum argentinum* O. E. Schulz

10- Base do protofilo (d. face adaxial); 11- ápice da muda (br. bráctea; pc. pecíolo); 12- muda; 13- protofilos (b. face abaxial; d. face adaxial); 14- protofilo I; 15- nomofilo (b. face abaxial); 16- detalhe de estípulas e gema axilar (ci. cicatriz; e. estípula; fr. vista frontal; ga. gema axilar; lt. vista lateral).

10 *Nectandra megapotamica* Mez.

LAURACEAE

Canela-imbuia

(figs. XXII-XXIII)

---

GERMINAÇÃO - Criptocotiledonar, hipógea.

RAIZ - Axial, pivotante, geralmente reta, sem bifurcações, de cor bege; raízes laterais com distribuição radial uniforme, formando ângulo reto com a principal (I); é freqüente o desenvolvimento de uma ou mais raízes secundárias concorrendo em comprimento com a principal (II). Próximo ao colo observam-se estrias tênues, principiando descamação (I), processo que se acentua com o crescimento (II).

COLO - Indistinto (I, II); região engrossada, sinuosa na maioria das mudas.

HIPOCÓTILO - Muito reduzido, somente o ápice é definido pela inserção dos lacertos (I).

COTILÉDONES - A semente está presente no primeiro estágio, de forma ovóide a elíptica; envoltório fino, quebradiço, marrom, envolvendo os cotilédones (hipógeos) plano-convexos, carnáceos de cor branca; pecíolos ligados lateralmente ao colo. No segundo estágio é rara a presença da semente; quando ocorre está seca, desprendendo-se facilmente.

EPICÓTILO - Reto, cilíndrico, cor variando do marrom ao verde-avermelhado. Superfície canaliculada (I), passando a lisa com o crescimento (II); pêlos simples, caducos, diminutos e numerosos, cobrem toda a superfície; protofilos reduzidos foliáceos presentes, verdes, curvados para baixo (I, II); são caducos, deixando cicatrizes e

uma pequena gema axilar globosa, verde; brácteas ocorrem próximo à base.

PROTOFILOS I - Simples, espiralados, oblongos, com base aguda, ápice agudo, levemente caudado, às vezes falciforme; glabros, discolores, bordas lisas com raras irregularidades; pecíolo curvo, convexo-côncavo, com gema axilar diminuta, globosa, de cor verde-escura; pecíolo e gema pilosos. Nervação peninérvia nítida (I, II), as secundárias são anastomosadas, de tom verde mais claro na face adaxial; nervuras terciárias formando reticulado grosseiro, facilmente observado por transparência.

PROTOFILOS II - A partir do 4º ou 5º protofilo, estes desenvolvem-se mais alongados; são oblongo-agudos a lanceolados, espiralados, discolores, sub-coriáceos; base aguda, ápice caudado-acuminado, margem lisa, às vezes ondulada, revoluta, bordas lisas. Os protofilos novos (apicais, II) são avermelhados, acentuadamente estreitos; com o crescimento, a face abaxial adquire coloração distinta (ocrácea), passando ao verde-claro com a maturidade. Pecíolo curvo, os apicais são avermelhados, pilosos, com gema axilar cônica, pilosa no ápice; nervação peninérvia nítida, verde-amarelada; as nervuras terciárias formam reticulado facilmente visível contra a luz; gema apical densamente pilosa, ferrugínea.

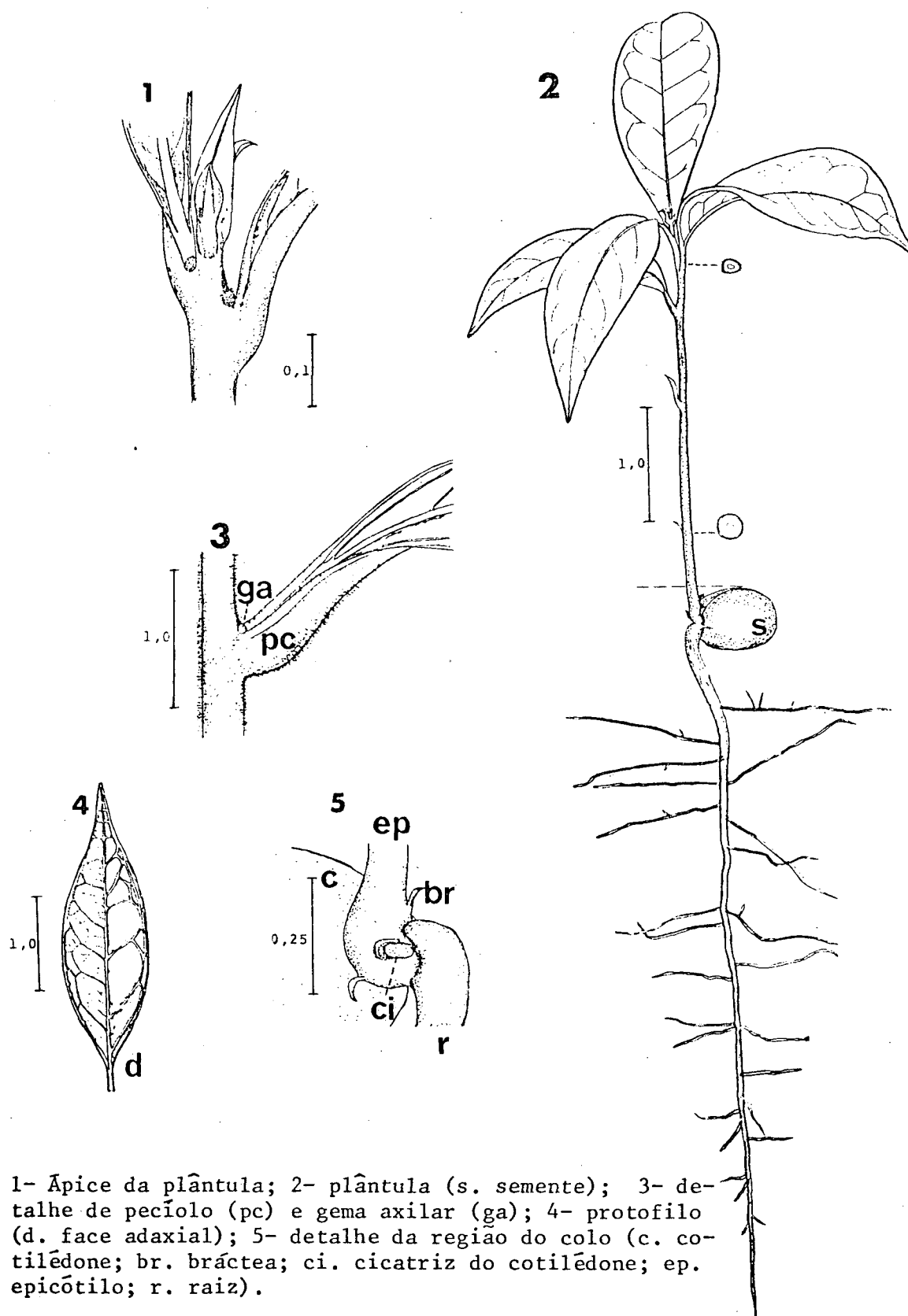
INTERNÓDIOS - Cilíndricos, retos, os superiores pilosos, com protofilos reduzidos intermediários a intervalos irregulares, reduzidos na base (I), os superiores

avermelhados.

CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Homogêneo, moroso, necessitando de 7-9 meses para a formação das mudas; a embalagem utilizada comporta o desenvolvimento radicial até a idade observada. Cotilédones totalmente exauridos entre 3 - 5 meses de idade. As mudas desenvolveram-se sadias e bem formadas sob sombreamento leve (40% da luz plena do dia).

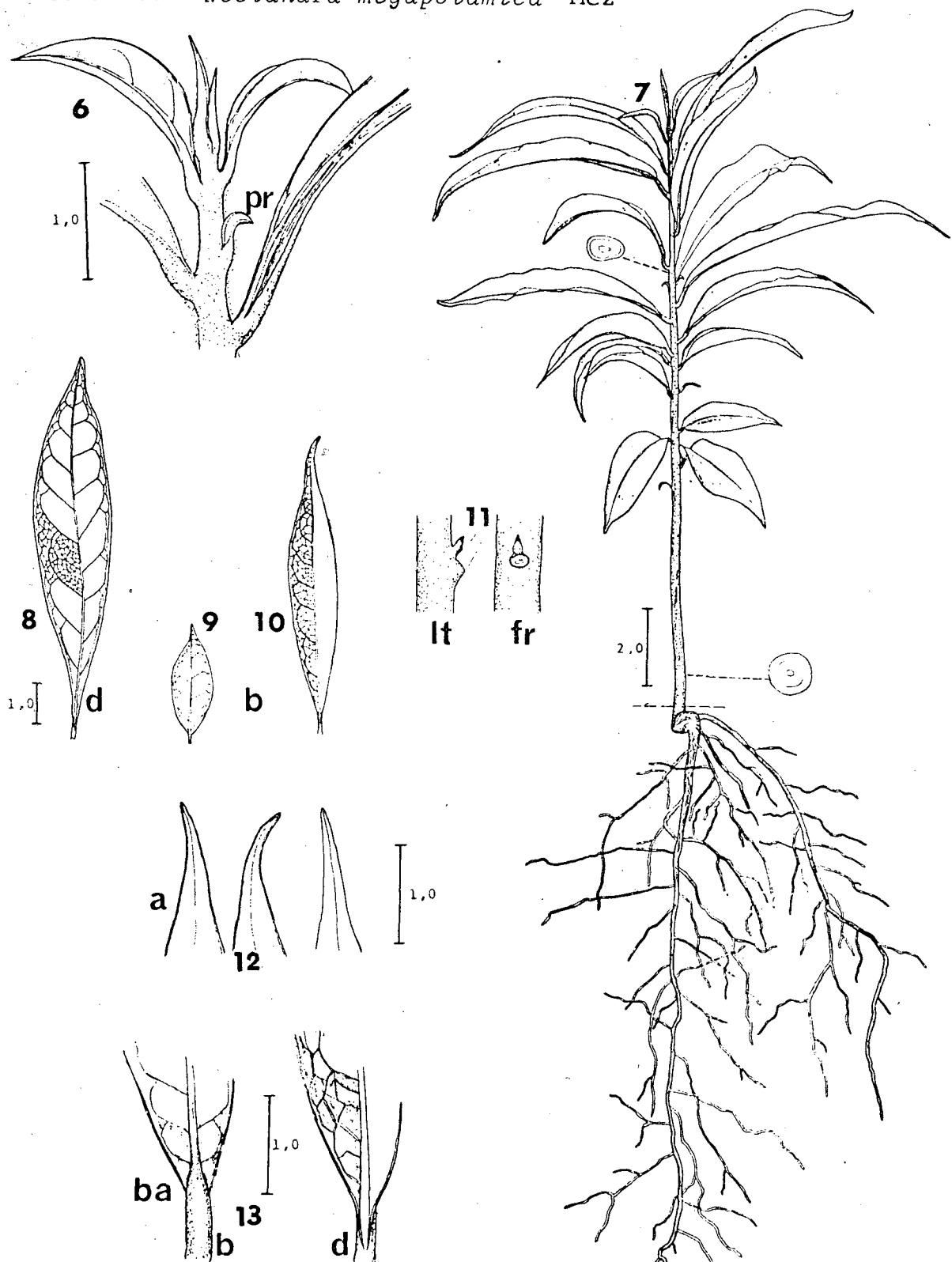
DIMENSÕES - (cm)

ESTÁCIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	3,4	5,5	0,08		0,7	0,40	0,24	1,8	2	2,2	0,90	0,1
	5,2	10,6	0,12		0,9	0,56	0,30	3,2	3	3,2	1,21	0,2
	7,3	15,3	0,17		1,0	0,63	0,37	5,1	4	4,2	1,80	0,3
II	9,4	15,5	0,21		-				13	5,7	1,00	0,15
	11,5	19,5	0,27					16	6,9	1,24	0,30	
	14,1	26,0	0,32					20	8,1	1,60	0,40	

FIG. XXII- *Nectandra megapotamica* Mez

1- Ápice da plântula; 2- plântula (s. semente); 3- detalhe de pecíolo (pc) e gema axilar (ga); 4- protofilo (d. face adaxial); 5- detalhe da região do colo (c. cotilédone; br. bráctea; ci. cicatriz do cotilédone; ep. epicótilo; r. raiz).



FIG. XXIII- *Nectandra megapotamica* Mez

6- Ápice da muda (pr. protofilo reduzido); 7- muda; 8- nomofilo (d. face adaxial); 9- protofilo I (face abaxial); 10- protofilo II; 11- detalhe de gemas axilares (fr. frontal; lt. lateral); 12- tipos de ápice dos protofilos (a); 13- detalhe de base dos protofilos (ba. base; b. face abaxial; d. face adaxial).

- 11 *Ocotea corymbosa* (Meiss.) Mez LAURACEAE  
 Canela-amarela (figs. XXIV-XXV)
- 

GERMINAÇÃO - Criptocotiledonar, hipógea.

RAIZ - Axial, pivotante, cilíndrica, pouco tortuosa, de cor marrom, com a superfície fendilhando-se próximo ao colo com o crescimento (II), exibindo o novo tecido de cor bege-clara, contrastante. As raízes secundárias são finas, angulosas, pouco ramificadas, desenvolvendo-se perpendicularmente ao eixo da mesma cor.

HIPOCÓTILO - Curto, geralmente curvo, indistinto no segundo estágio.

COTILÉDONES - Hipógeos, crassos, plano-convexos, de cor bege-clara, inclusos em endocarpo fino, ovóide, quebradiço, de cor marrom; permanecem aderidos ao colo da planta (I, II), desprendendo-se facilmente, quando secos (II).

EPICÓTILO - Reto, cilíndrico, de cor passando de vermelha (I) a marrom-clara (II); protofilos reduzidos, caducos, desenvolvem-se desde a base, em média de 5-7, deixando cicatrizes com a queda (II), evidenciando as gemas axilares diminutas, globosas, de cor verde (II). Superfície com pilosidade densa, esbranquiçada, glabrescente, permanece reduzida com o crescimento (II).

PROTOFILOS I - Simples, espiralados, lanceolados, com base aguda a obtusa e ápice agudo acuminado; bordas lisas, superfície plana, lisa, glabra, com leve brilho. Nervação peninérvia, somente a nervura central é nítida, de cor verde-amarelada em ambas as faces, que são disco-

lores; a face abaxial é grisácea. Pecíolos convexo-planos, de cor vermelha, pilosos na porção adaxial; gema axilar pequena, cônica, de cor verde-clara.

PROTOFILOS II - Simples, com inserção espiralada, oblongo agudos a lanceolados, com base e ápice agudos; bordas lisas; nervação peninérvia, impressa em ambas as faces, nítida quando observada contra a luz; nervuras secundárias anastomosadas, as terciárias formando reticulado irregular; pecíolo convexo-plano, piloso na porção adaxial, de cor vermelha permanente; a gema axilar é pequena, cônica, de cor verde-clara.

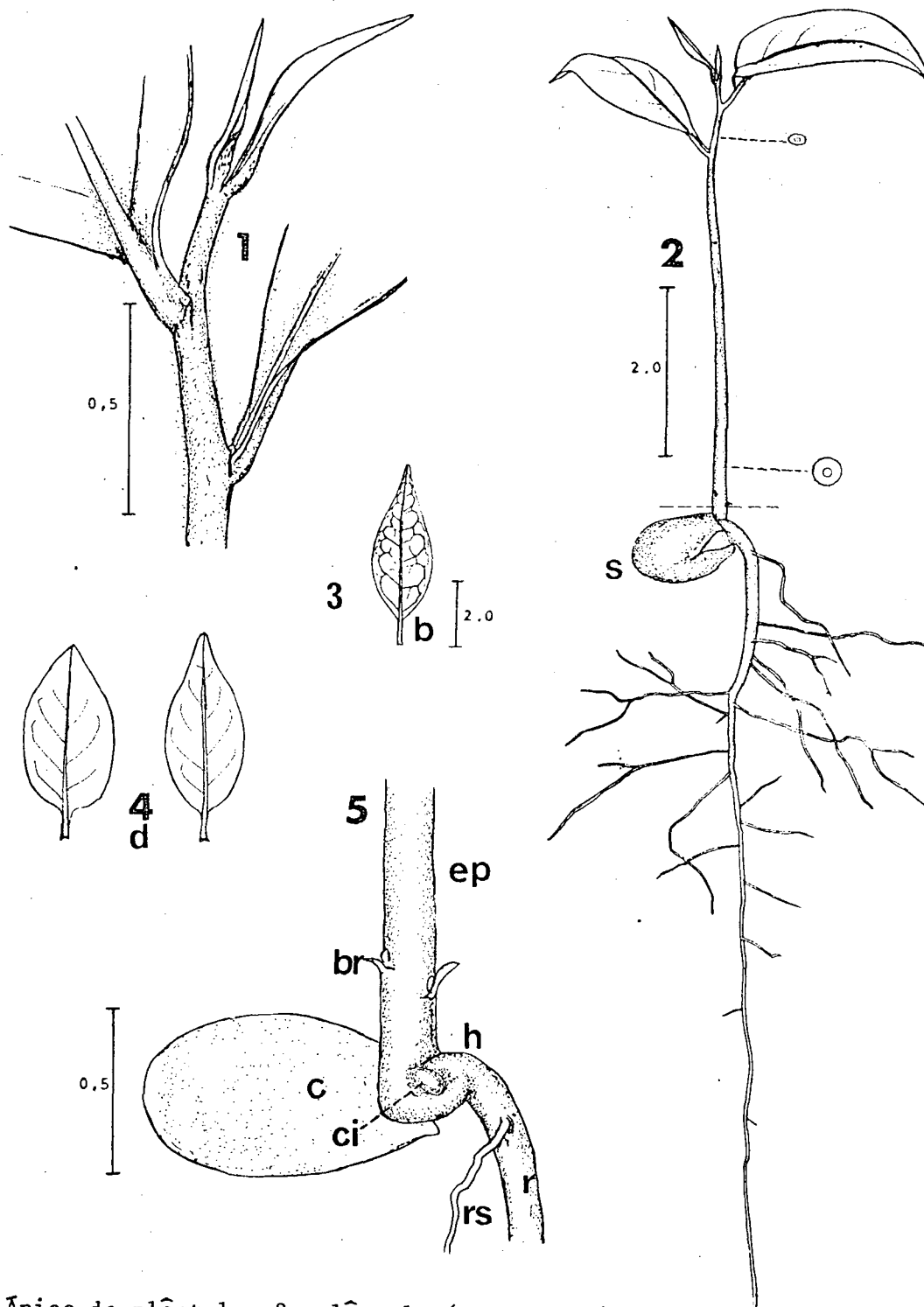
INTERNÓDIOS - Cilíndricos, pilosos, de comprimento variável (0,3 - 1,5 cm) com superfície lisa de cor avermelhada característica; protofilos reduzidos presentes.

CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Crescimento lento (3 meses para obter-se plântulas, 9 meses para mudas), resultando em desenvolvimento radicial intenso, necessitando de poda anterior ao plantio em campo (II). A cor avermelhada dos pecíolos e internódios contrasta com a cor verde-clara dos protofilos, dando um aspecto característico em viveiro. Desenvolve-se melhor sob sombreamento leve, produzindo mudas uniformes e com reduzida taxa de mortalidade.

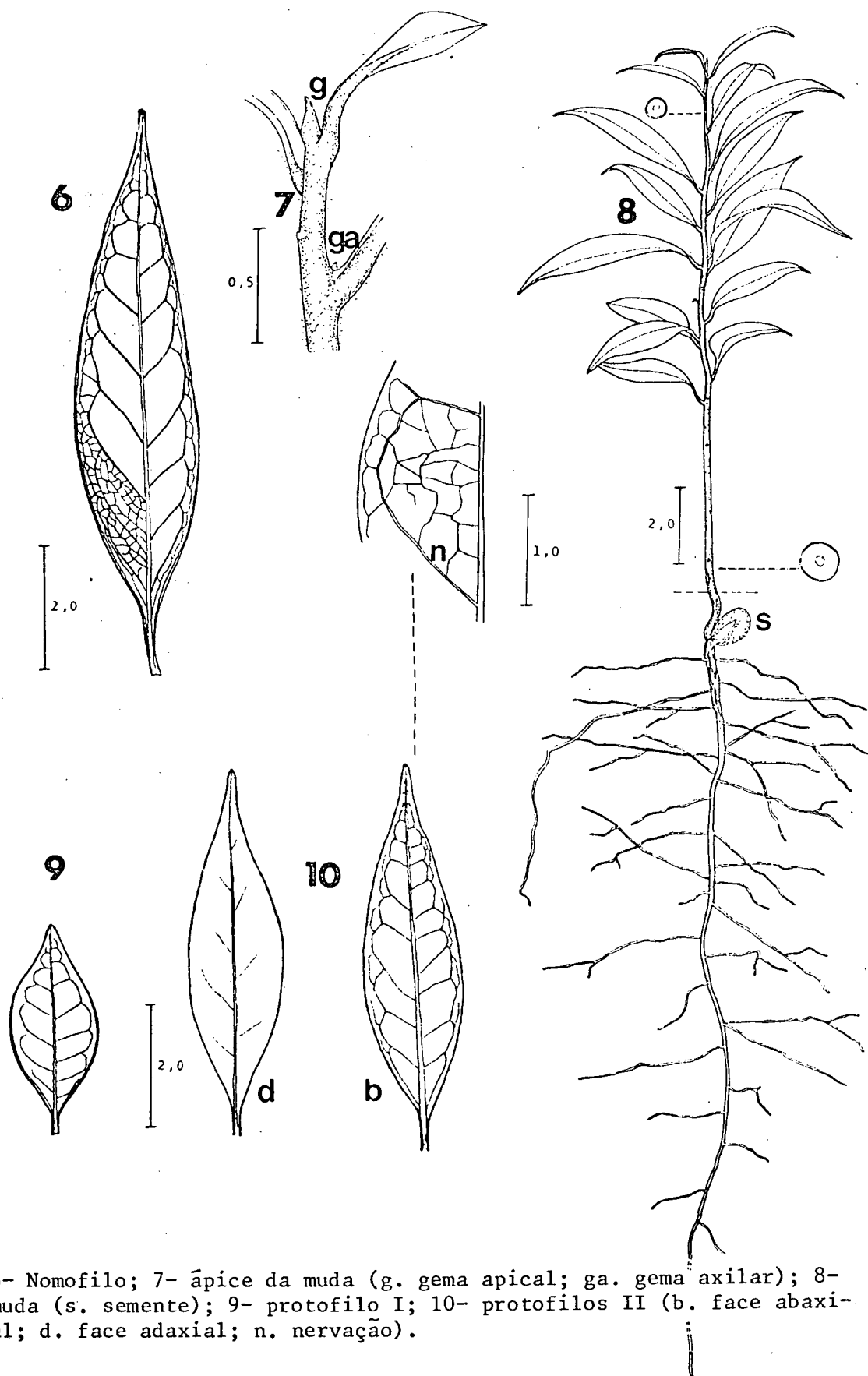
#### DIMENSÕES -

(cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	2,9	5,6	0,12		0,70	0,47	0,18	3,3	2	1,5	0,9	0,30
	3,8	8,4	0,14		0,82	0,50	0,20	4,3	3	2,9	1,2	0,35
	4,1	16,0	0,17		0,90	0,52	0,22	5,5	4	3,4	1,3	0,40
II	9,8	18,0	0,20		-				9	4,3	1,3	0,4
	12,1	21,3	0,23		-				10	5,2	1,5	0,5
	15,2	30,0	0,26		-				12	5,9	1,6	0,6

FIG. XXV- *Ocotea corymbosa* Mez.

1- Ápice da plântula; 2- plântula (s. semente); 3 e 4- formas de protofilos (b. face abaxial; d. face adaxial); 5- detalhe da região do colo (br. bráctea; c. cotilédone; ep. epicótilo; ci. cicatriz do cotilédone oposto; h. hipocótilo; r. raiz; rs. raiz secundária).

FIG. XXIV- *Ocotea corymbosa* Mez

6- Nomofilo; 7- ápice da muda (g. gema apical; ga. gema axilar); 8- muda (s. semente); 9- protofile I; 10- protofilos II (b. face abaxial; d. face adaxial; n. nervação).

12 *Ocotea porosa* (Mez.) Barroso

LAURACEAE

Imbuia

(figs. XXVI-XXVII)

---

GERMINAÇÃO - Criptocotiledonar, hipógea.

RAIZ - Axial, pivotante, reta a levemente tortuosa, de cor variando de bege-clara (I) a marrom-escura; raízes laterais radiais, pouco ramificadas, algumas com crescimento descendente, competindo com o eixo principal.

HIPOCÓTILO - Reduzido, normalmente curvo, cilíndrico, indistinto no segundo estágio.

COTILÉDONES - Criptocotiledonares, crassos, plano-convexos, de cor branco-avermelhada, inclusos no endocarpo globoso, delgado, quebradiço, de cor marrom-clara; o conjunto da semente continua aderido ao hipocótilo nos dois estágios (I e II); cotilédones firmes, em poucas plantas secos, totalmente exauridos (II).

EPICÓTILO - Reto, cilíndrico, com superfície lisa, de cor verde-avermelhada (I), passando a marrom com o crescimento (II), decorrente do início da descamação, próximo à base. Protofilos reduzidos presentes, foliáceos, verdes com a nervura central de cor marrom, em média em número de 6 a 9, inseridos em espiral, ainda presentes no segundo estágio (II).

PROTOFILOS I - Simples, espiralados, são lanceolados, glabros, avermelhados e brilhantes quando jovens; base aguda e ápice acuminado, margem plana, levemente revoluta, bordas lisas; nervação peninérvia, somente a nervura central é distinta, em cor vermelha mais escura; pecíolos recurvados, a porção adaxial acanalada,

inconspicuamente pilosos, sem estípulas; gema axilar cônica, pequena, de cor rosada, pilosa no ápice.

PROTOFILOS II - Simples, espiralados, oblongo-lanceolados, com a base aguda e o ápice acuminado, às vezes caudado; margem plana a ondulada, levemente revoluta, bordas lisas; superfície lisa, glabra, fosca, faces superior e inferior levemente discolores; nervura central verde-amarelada na face adaxial. Nervuras secundárias pouco distintas, levemente imersas, anastomosadas; as nervuras basais apresentam domácias diminutas (1 mm), axilares; na face abaxial a nervação é impressa, nítida, nervuras terciárias e quaternárias formando reticulado. O pecíolo é curvo, acanalado na parte adaxial, sem estípulas; as gemas axilares são cônicas a mamiliiformes (0,5 mm), com dois tufo de pelos laterais, tocando-se no ápice.

INTERNÓDIOS - De comprimentos irregulares (0,6-1,5 cm), são retos, cilíndricos, com finas expansões descendentes oriundas da inserção de protofilos; pilosidade fina, glabrescente, cobrindo os internódios superiores, que têm coloração avermelhada. Poucos protofilos reduzidos.

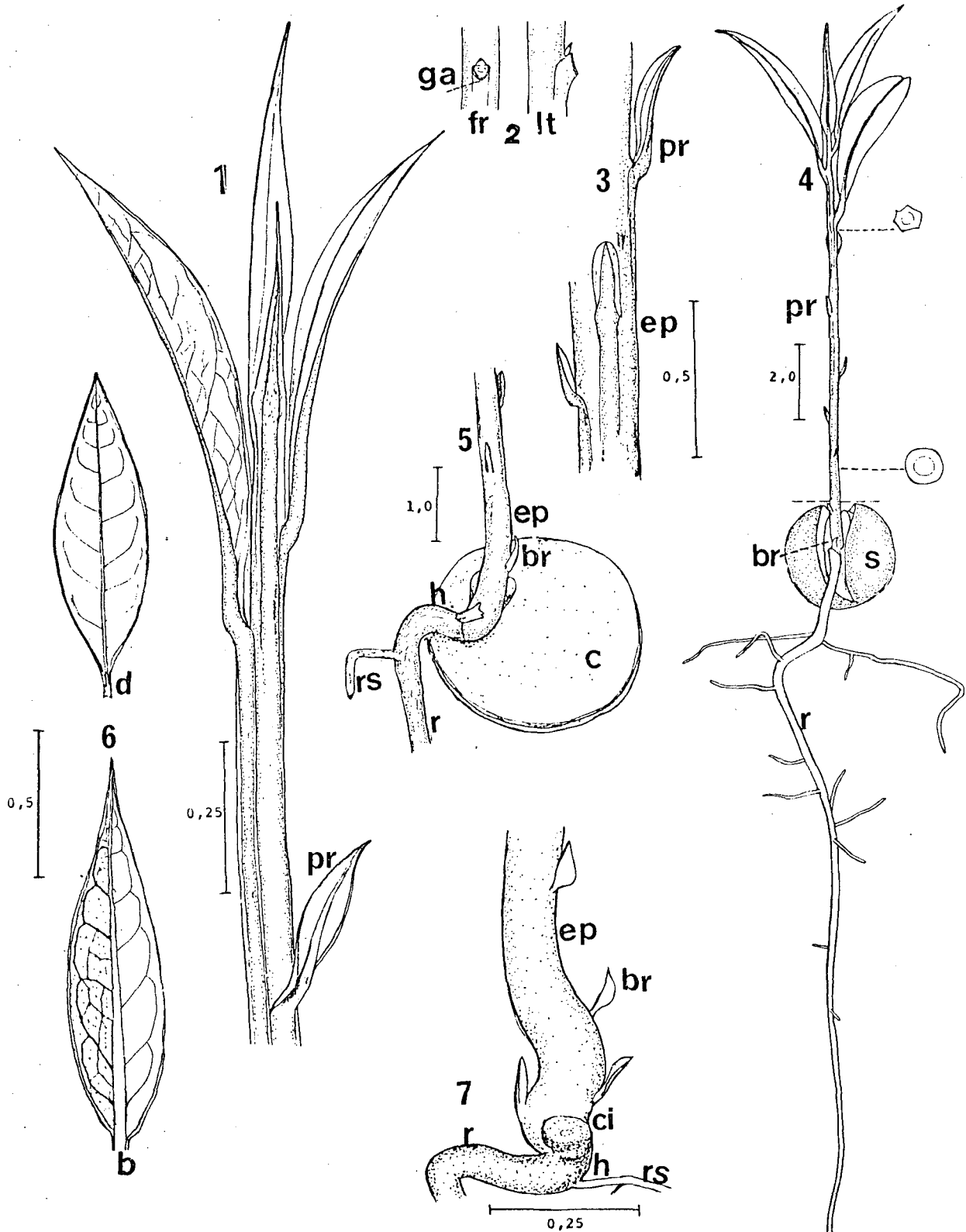
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - O lote da espécie apresentou crescimento homogêneo, rápido, formando plântulas em 30 dias e mudas em 4 meses; os protofilos novos (apicais) têm coloração avermelhada e são muito brilhantes no início, apresentando aspecto característico. A semeadura na posição correta (com o córculo para baixo), evita em grande parte a sinuosidade do colo. O sombreamento é recomendado até a formação da plântula, quando

então devem ser submetidas à luz direta, para evitar a formação de mudas muito tenras e excessivo crescimento da raiz.

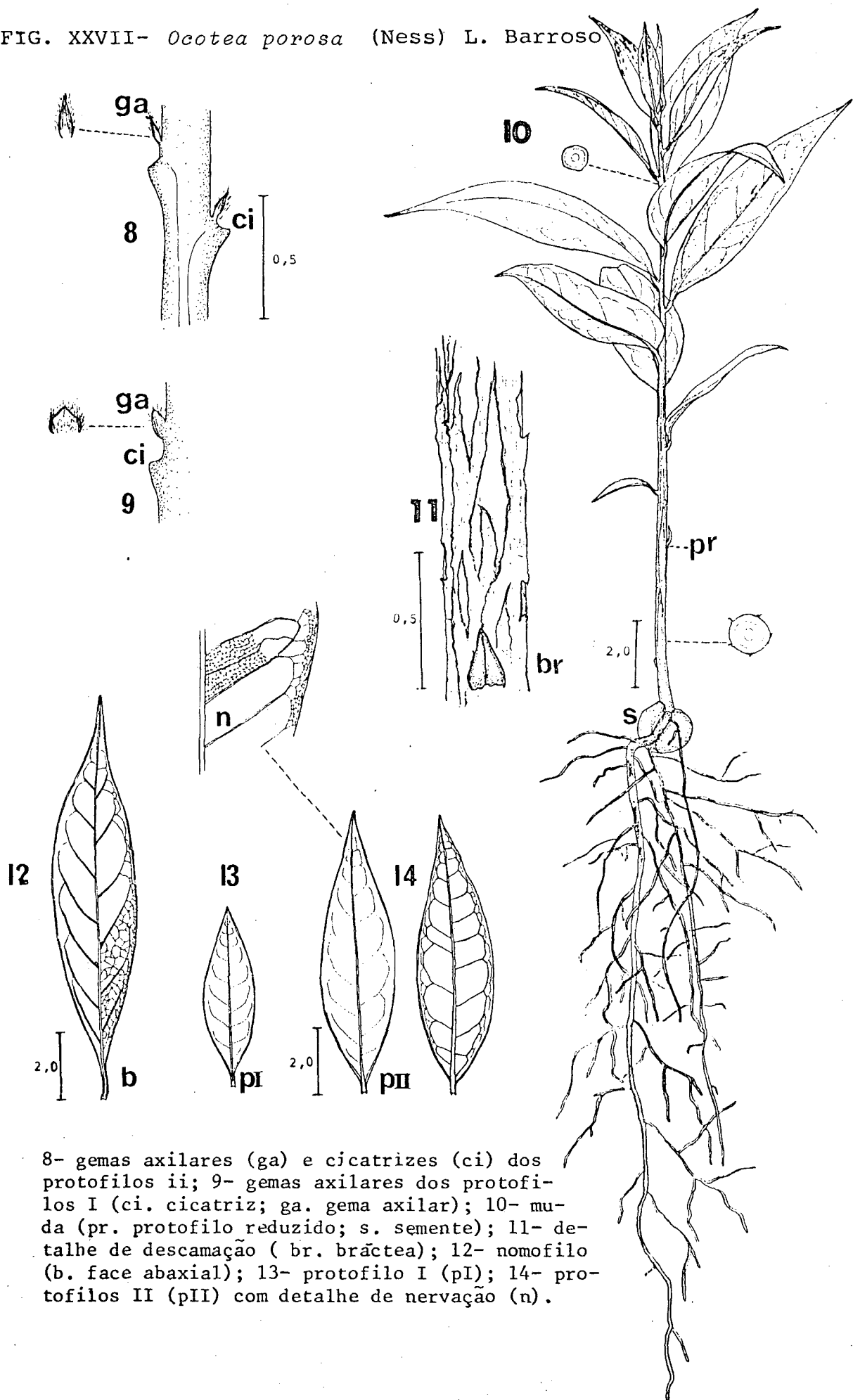
DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	6,0	9,0	0,15		1,1	1,0	1,0	2,6	2	2,2	0,5	0,26
	7,5	15,0	0,18		1,4	1,3	1,3	3,8	3	2,9	0,7	0,30
	10,0	18,0	0,21		1,6	1,5	1,6	5,6	4	4,2	1,1	0,35
II	11,4	14,8	0,22		-				9	3,4	1,2	0,20
	15,1	18,8	0,29						11	6,7	1,7	0,40
	19,0	23,0	0,40						14	8,8	2,1	0,50



FIG. XXVI-*Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso

1- Ápice da plântula (pr. protofilo reduzido); 2- detalhe de gemas axilares (fr. frontal; ga. gema axilar; lt. lateral); 3- detalhe dos protofilos reduzidos (pr) no epicôtilo (ep); 4- plântula (s. semente; br. bráctea; pr. protofilo reduzido); 5 e 7- detalhe da região do colo (br. bractea; c. cotilédone; ep. epicôtilo; r. raiz; rs. raiz secundária); 6- protofilos (b. face abaxial; d. face adaxial).

FIG. XXVII- *Ocotea porosa* (Ness) L. Barroso

8- gemas axilares (ga) e cicatrizes (ci) dos protofilos ii; 9- gemas axilares dos protofilos I (ci. cicatriz; ga. gema axilar); 10- muda (pr. protophloem reduzido; s. semente); 11- detalhe de descamação (br. bráctea); 12- nomofilo (b. face abaxial); 13- protophloem I (pI); 14- protofilos II (pII) com detalhe de nervação (n).

13 *Mimosa scabrella* Benth.

LEGUMINOSAE

Bracatinga

(figs. XXVIII-XXIX)

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, com 2,3 até 4 raízes laterais concorrendo em comprimento com a principal, formando um conjunto irregular de cor marrom-clara (I) a avermelhada; raízes secundárias pouco ramificadas. Nódulos de bactérias presentes em todo o conjunto (I, II).

HIPOCÓTILO - Reto, delgado, cilíndrico, de cor verde-avermelhada, com finas expansões escamosas longitudinais que dão aspecto de inconspicuamente alado (I, II); superfície tomentosa, com pelos simples e estrelados.

COTILÉDONES - Foliáceos, sagitados, caducos; pecíolos curtos, acanalados na parte adaxial, engrossados na base; os cotilédones secam em poucos dias, escurecendo e caindo; estão ausentes nos dois estágios, deixando cicatriz ovalada com um par de estípulas opostas, lanceoladas, membranáceas e pilosas.

EPICÓTILO - Curto, alargado no ápice pela inserção dos protofilos de 1.<sup>a</sup> ordem; piloso, de cor verde-rosada.

PROTOFILOS I - Compostos. O primeiro protofilo é geralmente pinado, com 4 a 6 pares de folíolos opostos, oblongo-elípticos, com base obtusa, assimétrica; ápice agudo mucronado; pêlos estrelados em ambas as faces, que são levemente discolores, sendo mais escuras na adaxial; peciólulo muito curto, de onde partem 3 nervuras, uma principal e duas situadas na metade mais larga da lâmina foliar (proximal com relação à base da folha);

distintas na face abaxial, onde são mais claras; pecíolos longos, delgados, com um par de estípulas escamosas subuladas, avermelhadas e caducas. O segundo protofilo é bipinado, com pinas semelhantes à do protofilo primário; pecíolo longo, delgado, avermelhado, com um par de estípulas apicais, lanceoladas (4 mm), onde se inserem dois pulvínulos cilíndricos (2 mm), verdes, pilosos, articuladores das pinas, igualmente estipeladas.

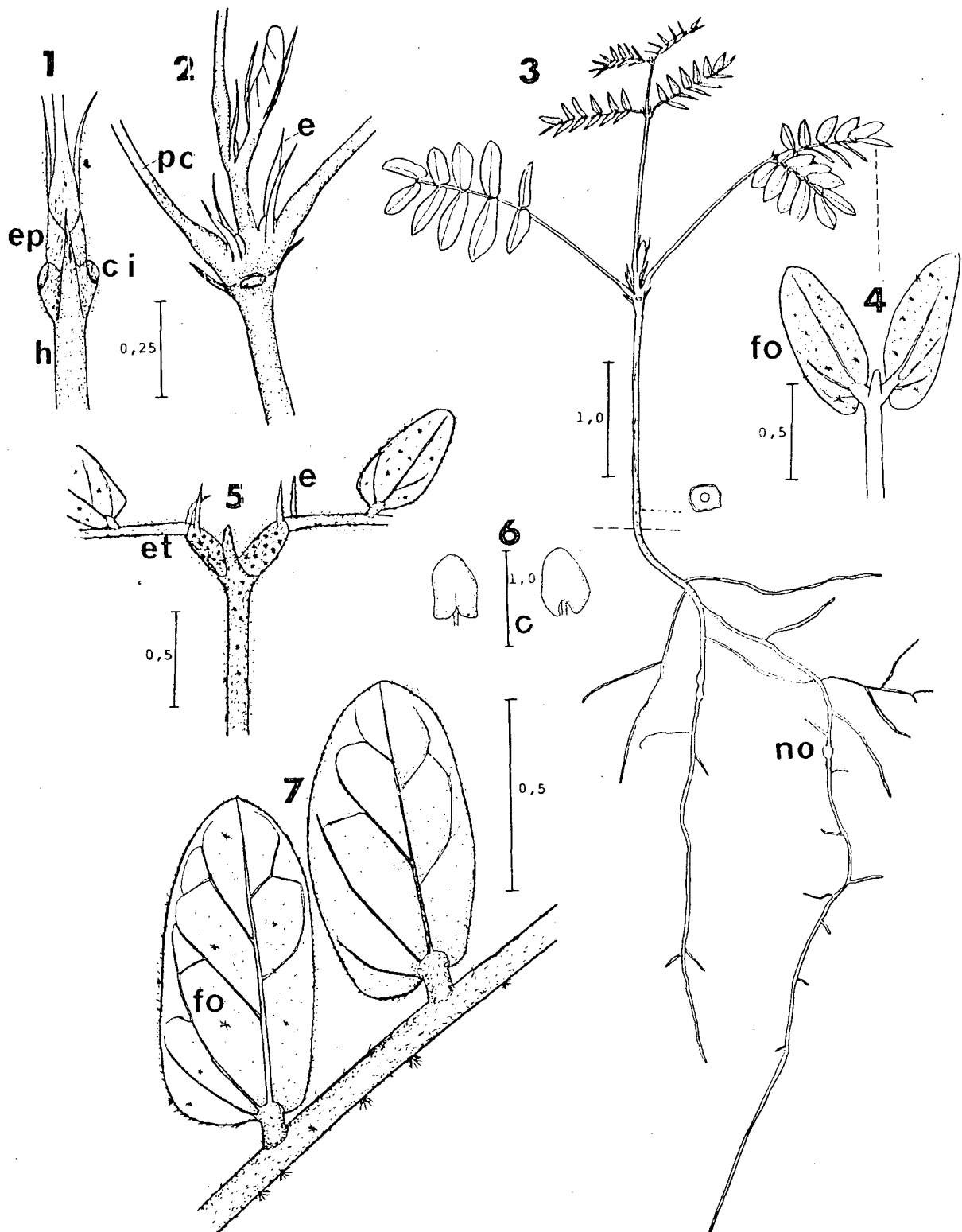
PROTOFILOS II - Compostos, espiralados, bipinados com 3-5 jugas, com 22 - 40 foliólulos; pecíolo longo, delgado, verde nos protofilos novos, vermelho nos adultos; gema axilar diminuta, envolvida por um par de estípulas filiformes; peciólulos curtos (2,0 mm), com par de estipelas basais e pulvínulos terminais. Pelos estrelados distribuem-se esparsamente por toda a superfície do protofilo, e entre eles pelos simples tomentosos, menos densos na face adaxial.

INTERNÓDIOS - Retos, cilíndricos, em comprimentos irregulares (0,5-4,0 cm); superfície lisa, pilosa, avermelhada.

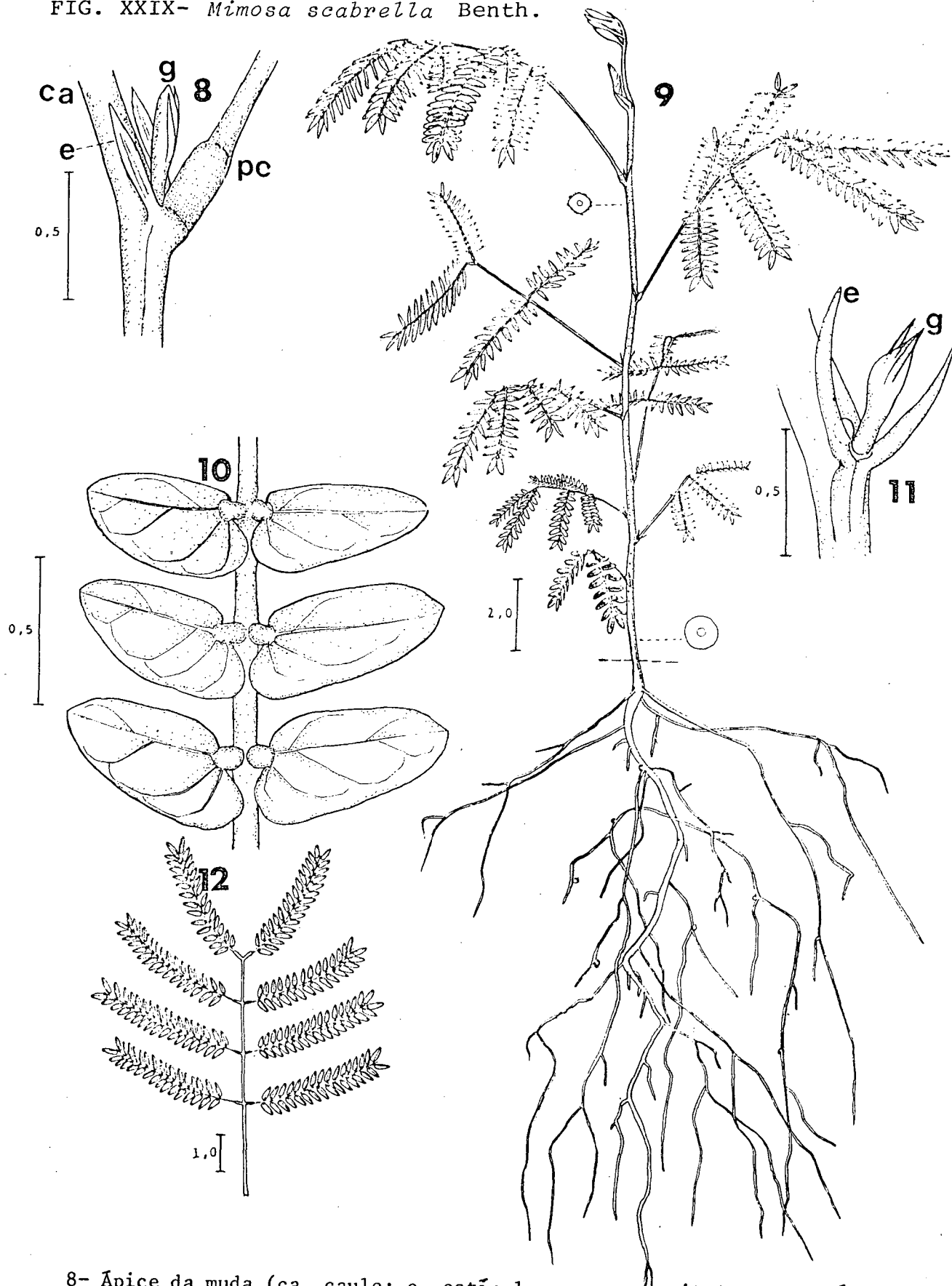
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - A emergência é rápida, porém o lote não cresce uniformemente; a queda dos cotilédones ocorre a partir do vigésimo dia, quando o primeiro protofilo já está formado. O crescimento é vigoroso; obtêm-se plântulas em um mês e mudas em 4 meses.

DIMENSÕES - (cm)

ESTÁCIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			PINAS			FOLIÓLULOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.	nº	com.	lar.	nº	com.	lar.
I	2,5	4,3	0,06	1,9	-			0,1	1	1,6	0,7	1,0	1	2,2	1,6	8	0,3	0,15
	3,2	10,6	0,07	2,2				0,2	2	2,8	0,8	1,3	2	2,8	2,2	10	0,6	0,20
	4,5	27,0	0,10	2,5				0,3	3	4,1	0,9	1,5	4	4,0	2,9	20	0,8	0,25
II	7,8	7,0	0,15		-			6	7,5	5,0	3,3	6	3,3	0,8	22	0,5	0,20	
	13,7	19,9	0,20					9	11,1	7,1	4,5	8	4,8	1,2	32	0,8	0,24	
	22,0	30,0	0,26					12	17,0	9,0	5,6	10	6,0	1,6	44	0,9	0,30	

FIG. XXVIII- *Mimosa scabrella* Benth.

1- detalhe da cicatriz dos cotilédones (ci. cicatriz; ep. epicótilo; h. hipocótilo); 2- ápice da plântula (e. estípula; pc. pecíolo); 3- plântula (no. nódulo); 4- ápice de juga (fo. foliólulo); 5- ápice do protófilo (e. estípula; et. estipela); 6- cotilédones; 7- detalhe dos foliólulos (fo).

FIG. XXIX- *Mimosa scabrella* Benth.

8- Ápice da muda (ca. caule; e. estípula; g. gema apical; pc. pecíolo); 9- muda; 10- detalhe dos foliólulos, face adaxial; 11- detalhe de gema apical (g) e estípula (e); 12- nomofilo.

14 *Lafoensia pacari* St. Hil.

LYTHRACEAE

Dedaleiro

(figs. XXX-XXXI)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, cilíndrica; raízes laterais finas, perpendiculares ao eixo (I), desenvolvimento em comprimento e emitindo raízes terciárias curtas e finas (II); todo o conjunto é de cor marrom-amarelada, passando rapidamente a cor marrom-escuro quando exposta ao ar (I, II).

HIPOCÓTILO - Epígeo, reto, cilíndrico, com expansões aliformes longitudinais membranáceas, de cor verde-clara, passando a ocrácea; desenvolvem-se até a inserção dos cotilédones, formando estípulas com ápice agudo falci-forme.

COTILÉDONES - Opostos, foliáceos, elípticos; a base é truncada e o ápice é arredondado, levemente emarginado. São uninervados, discolores, com a face adaxial brilhante e a abaxial fosca. A gema axilar é diminuta, cônica, comprimida, de cor verde. Os cotilédones caem após o primeiro estágio.

EPICÓTILO - Curto, reto, cilíndrico, tetraalado, de cor verde.

PROTOFILOS I - Simples, oposto-cruzados, oblongo-lanceolados; base aguda, decurrente, ápice arredondado, às vezes mucronado. Margem revoluta, com bordas lisas. Nervação peninérvia, imersa na face adaxial, fortemente impressa na abaxial; as nervuras terciárias formam reticulado grosseiro; ambas as faces são glabras, brilhantes, discolores. O pecíolo é curto, cilíndrico, aca-

nalado na parte central, de cor verde. Protofilos caducos, despreendendo-se antes da formação da muda (II). As expansões aliformes do caule formam dois pares de estípulas membranáceas, agudas, às vezes bipartidas. A gema axilar é cônica, comprimida, glabra, de cor verde.

PROTOFILCS II - Simples, decussados, oblongo-agudos, com base e ápice agudos; margem revoluta, às vezes ondulada, bordas lisas. Nervação peninérvia, com as nervuras secundárias anastomosadas e as terciárias formando reticulado irregular; nervação imersa na face adaxial e impressa na abaxial, com tons de verde mais claro. São curto-peciolados, com os pecíolos acanalados na porção adaxial. As duas faces são discolores brilhantes e glabras. A gema axilar é cônica, comprimida, glabra, de cor verde. Dois pares de estípulas falciiformes formadas pelo prolongamento das expansões caulinares aladas.

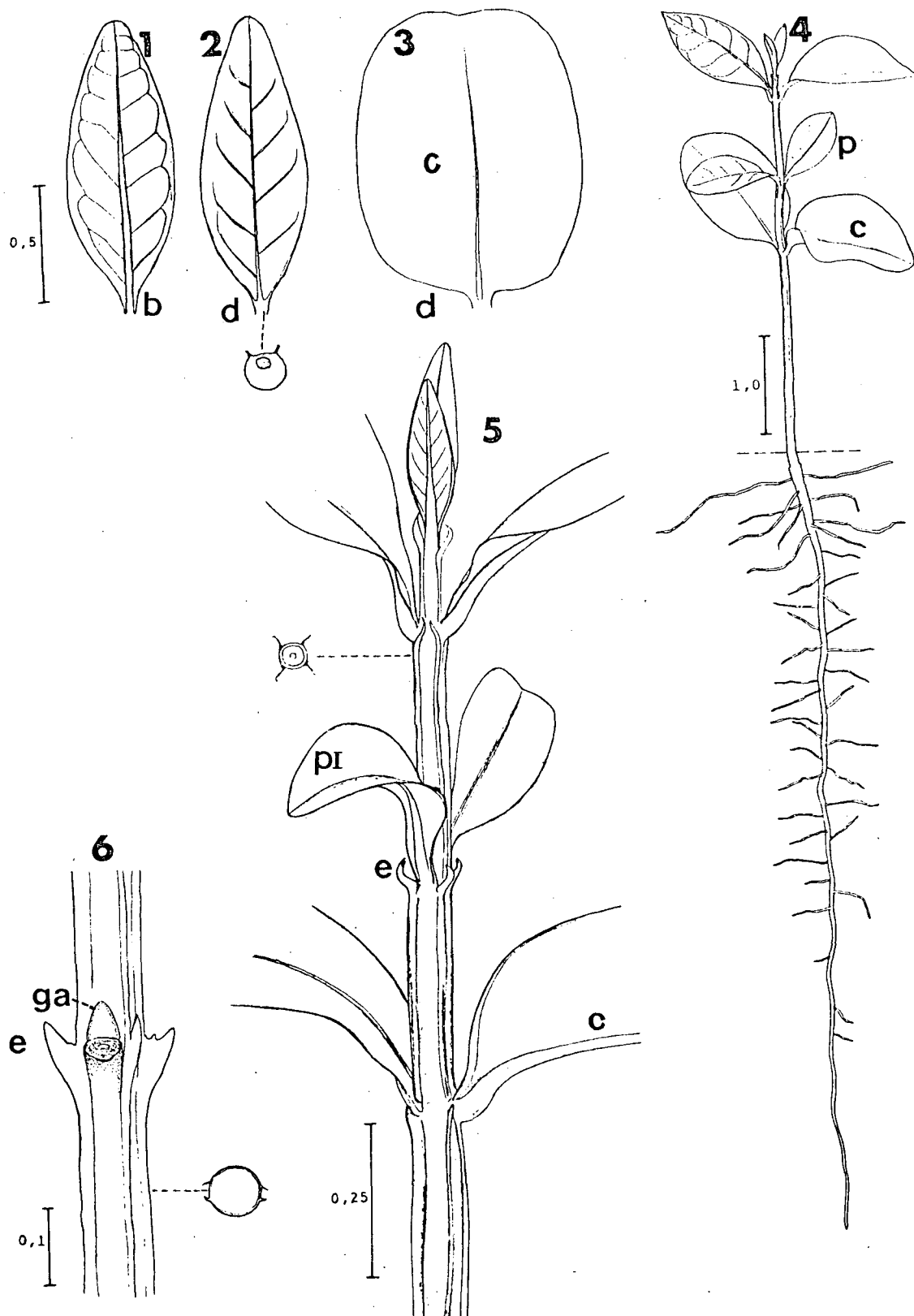
INTERNÓDIOS - Retos, cilíndricos, tetra-alados longitudinalmente, com superfície lisa, de cor verde.

CRESCIMENTO EM VIVEIRO - O crescimento das folhas, a partir dos protofilos de 1.<sup>a</sup> ordem, é progressivo, aos pares oposto-cruzados, apresentando aspecto característico. As plântulas desenvolvem-se melhor com sombreamento leve do que quando submetidas à insolação direta. A partir do segundo estágio, as gemas axilares emitem os primeiros galhos.

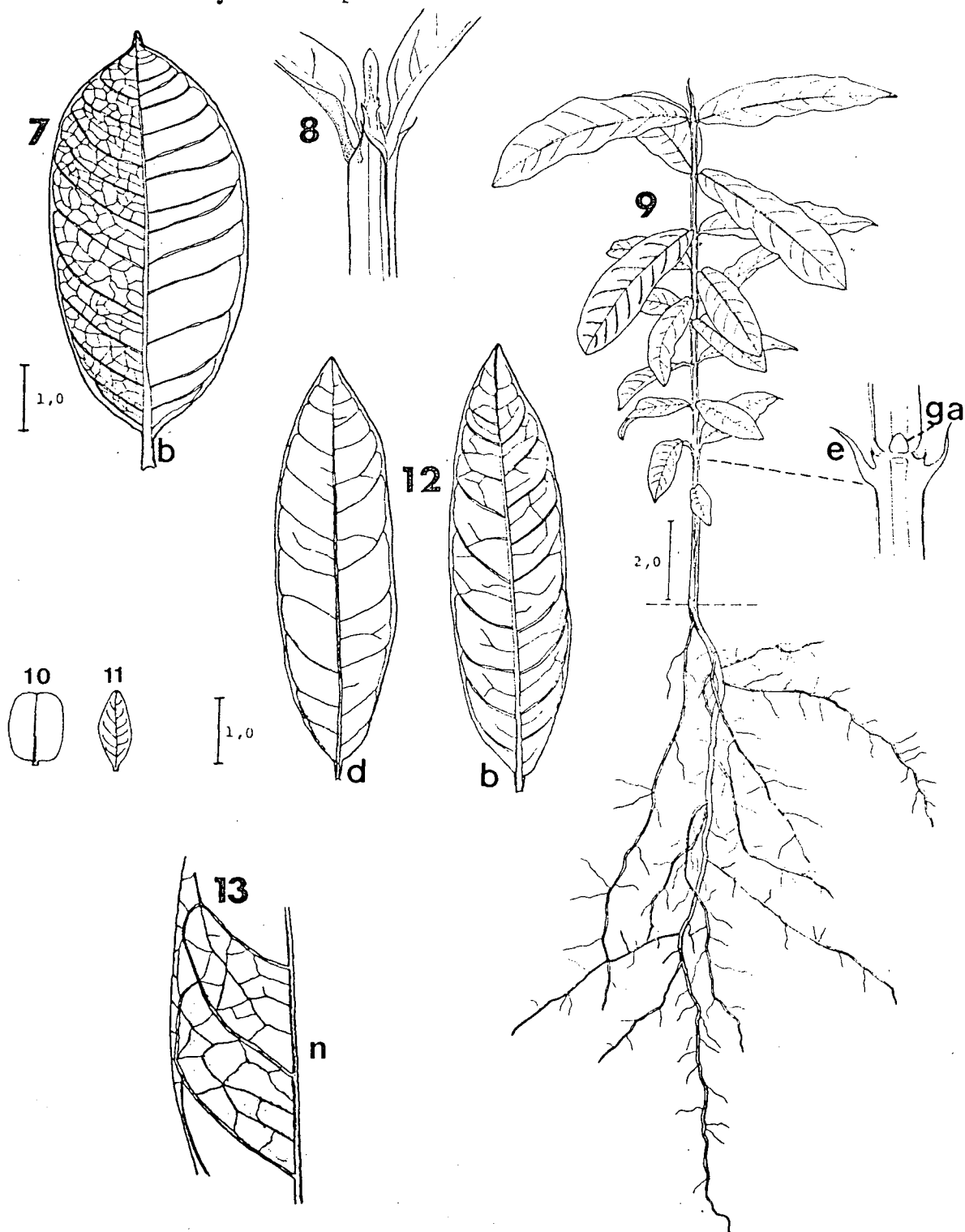


## DIMENSÕES - (cm)

ESTÁCIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	1,8	4,5	0,07	2,0	1,0	0,50		0,5	2	0,65	0,20	0,10
	2,6	9,2	0,08	2,9	1,3	0,67		0,7	3	1,10	0,44	
	3,4	14,5	0,10	3,4	1,9	1,25		0,9	4	1,65	0,85	
II	11,7	18,0	0,19						20	4,5	1,3	0,15
	15,3	22,0	0,25						22	5,8	1,6	0,22
	18,3	26,0	0,30						30	8,4	2,2	0,30

FIG. XXX- *Lafoensia pacari* St. Hil.

1 e 2- Protofilos (b. face abaxial; d. face adaxial); 3- cotilédone; 4- plântula (c. cotilédone; p. protifilo); 5 e 6- detalhe da plântula mostrando a gema axilar (ga) e as expansões aliformes do caule que terminam em estípulas (e. estípula; c. cotilédone; p. protifilo).

FIG. XXXI- *Lafoensia pacari* St. Hil.

7- Nomofilo (b. face abaxial); 8- ápice da muda; 9- muda com detalhe de estípulas (e) e gemas axilares (ga); 10- cotilédone; 11- protofilo I; 12- protofilos II, faces abaxial (b) e adaxial (d); 13- detalhe de nervação (n).

- 15 *Cabralea cangerana* (Vell.) Mart. MELIACEAE  
 Cangerana (figs. XXXII-XXXIII)
- 

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, reta, superfície lisa de cor marrom-clara (I), passando a marrom-escura com fissuras finas (II). Raízes laterais vigorosas, brancas, perpendiculares ao eixo, com nenhuma (I) ou poucas (II) raízes terciárias.

COLO - Distinto nos dois estágios por leve engrossamento em diâmetro, às vezes com anelado visível.

HIPOCÓTILO - Hipógeo, curto, piloso, com superfície lisa finamente estriada (II).

COTILÉDONES - Epígeos, permanecem pouco acima ou sobre a superfície; são crassos, plano-convexos, opostos, de cor verde. Presentes nas plântulas, firmes; raros nas mudas.

EPICÓTILO - Cilíndrico, reto, piloso, com lenticelas bem distribuídas formando linhas longitudinais; superfície lisa de cor verde (I) que passa a castanho-clara, com fissuras finas e lenticelas salientes de cor marrom-clara.

PROTOFILOS I - compostos, os dois primeiros opostos, às vezes subopostos, os seguintes alternos espiralados imparipinados, 5-7 foliolados; folíolos terminais oblongo-agudos a lanceolados, às vezes assimétricos, irregulares; base decurrente, ápice agudo-acuminado, margem inteira, ondulada, bordas inteiras ou com serreado grosseiro, pilosas; nervação peninérvia, sulcada na face adaxial, saliente na dorsal. As faces são discolores

pilosas. Folíolos laterais oblongo-agudos a lanceolados, curto - peciolulados, com base algo assimétrica, ápice agudo-acuminado, margem inteira, ondulada, bordas inteiras, pilosas; gemas axilares pequenas, cônicas, pilosas.

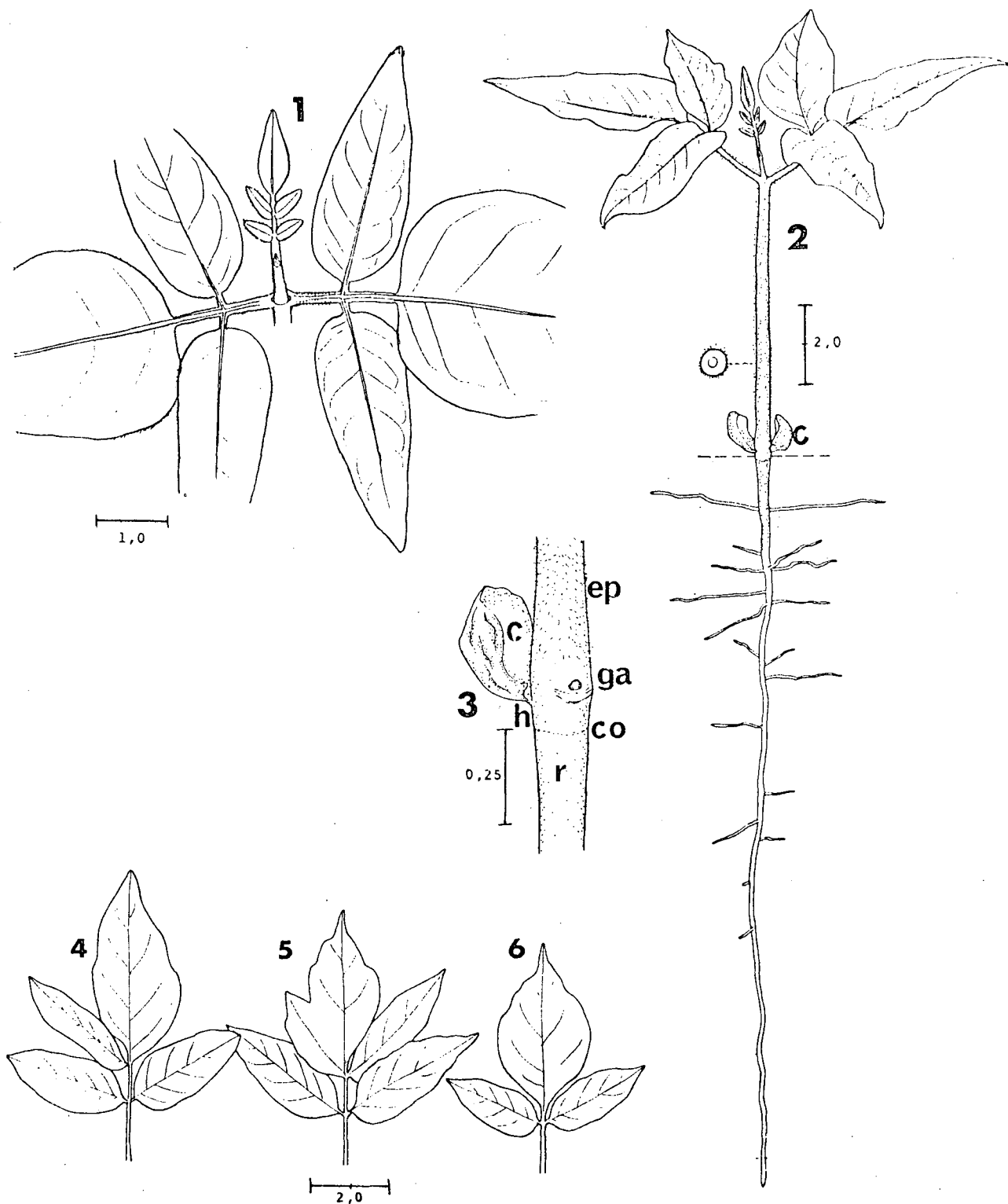
PROTOFILOS II - Compostos, alterno-espiralados, imparipinados, 5-7 foliolados; pecíolo longo, cilíndrico, piloso; folíolos laterais opostos a subopostos, curto-peciolulados. São pilosos, com pêlos simples, mais abundantes na borda e nervuras. Folíolos terminais oblongo-agudos a lanceolados, base decurrente, ápice agudo - acuminado, bordas lisas levemente sinuosas e pilosas, margem ondulada; são peninervios, com nervuras levemente sulcadas na face superior, pilosas.

INTERNÓDIOS - Cilíndricos, pilosos, de cor verde; de comprimentos variáveis (1,0 - 3,0 cm); são levemente engrossados próximo à inserção dos protofilos.

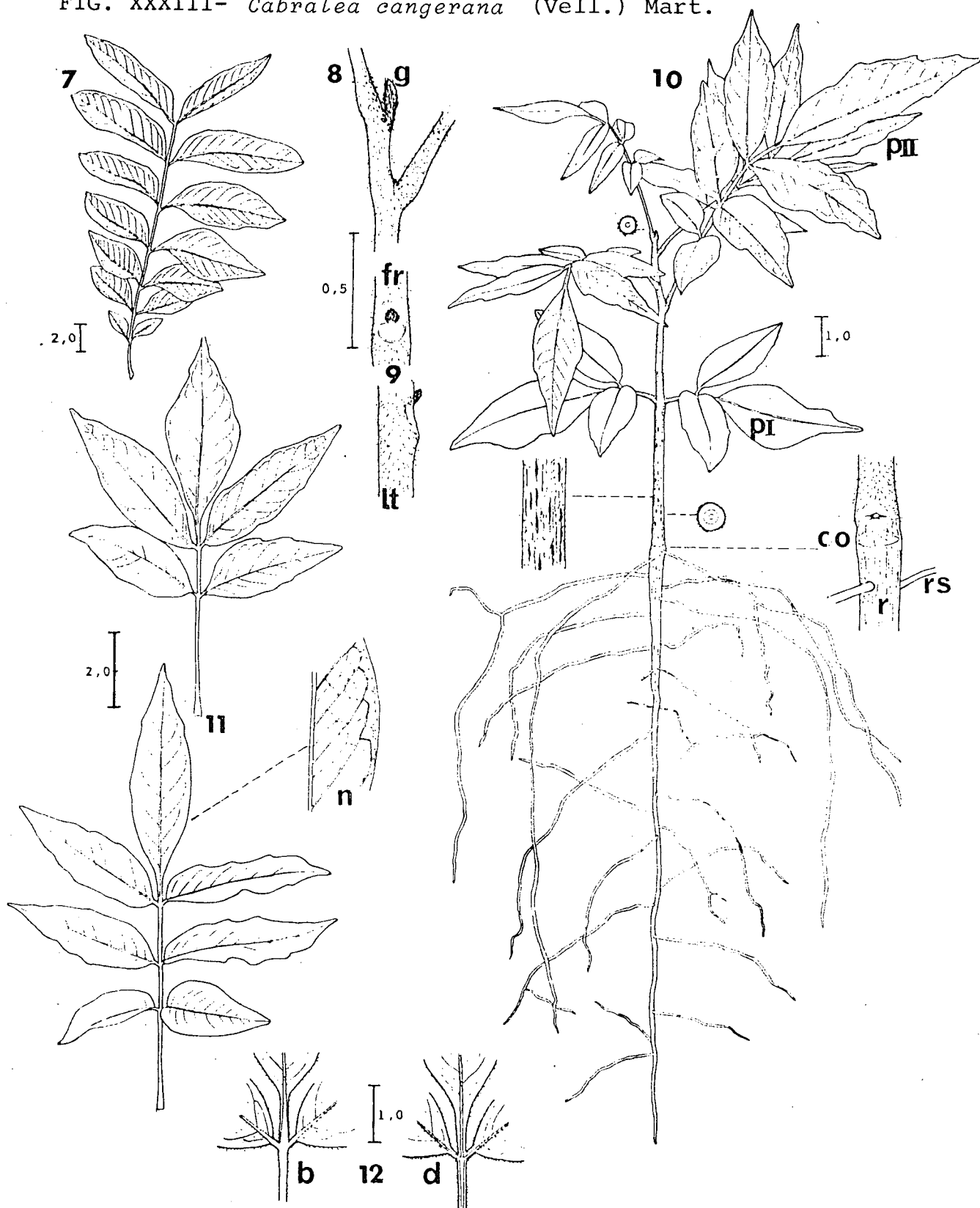
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - A semeadura deve ser feita rasa, cerca de 0,5 cm de profundidade. As plântulas crescem vigorosas (2 meses), homogêneas, caracterizadas pelo primeiro par de protofilos opostos trifoliolados. Até o estágio de muda, poucos protofilos são emitidos (3 - 6), porém bem desenvolvidos. O sistema radicular pivotante ultrapassa as dimensões da embalagem (II).

DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			FOLÍOLOS						
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.	laterais		terminal			
													nº	com.	lar.	com.	lar.	pec.
I	4,6	13,0	0,20	0,1	1,0	0,8	0,3	2,7	2	4,6	4,5	0,8	2	2,6	0,9	3,0	1,0	0,2
	5,2	16,4	0,21	0,2	1,2	1,0	0,4	4,1	3	5,1	4,7	1,0		3,0	1,2	4,0	1,7	0,5
	6,8	18,3	0,23	0,3	1,4	1,1	0,5	5,1	4	5,6	5,8	1,2		3,4	1,3	4,8	2,1	0,6
II	8,7	18,0	0,40						3	9,3	8,0	2,2	4	4,5	1,2	6,2	2,1	0,4
	9,7	27,0	0,44						4	12,2	9,2	2,9	6	6,2	1,6	8,1	2,6	0,9
	11,3	30,0	0,51						5	14,6	10,1	3,9	6	7,3	1,9	8,6	2,8	1,1

FIG. XXXII- *Cabralea cangerana* (Vell.) Mart.

1- Vista apical da plântula; 2- plântula (c. cotilédone); 3- detalhe da região do colo (c. cotilédone; co. colo; ga. gema axilar; h. hipocótilo; r. raiz); 4,5 e 6- protofilos.

FIG. XXXIII- *Cabralea cangerana* (Vell.) Mart.

7- Nomofilo; 8- ápice da muda (g. gema apical); 9- gemas axilares, vistas frontal (fr) e lateral (lt); 10- muda com detalhe do colo (co) e raiz secundária (rs); 11- protofilos com detalhe de nervação (n); 12- detalhe da base dos folíolos (b. face abaxial; d. face adaxial).

16 *Cedrela fissilis* Vell.

MELIACEAE

Cedro

(figs. XXXIV-XXXV)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, sinuosa próximo ao colo, cilíndrica, de cor marrom-clara. Raízes secundárias longas, tortuosas, pouco ramificadas; raízes terciárias finas, curtas, de cor esbranquiçada. Odor característico lembrando o do alho. São comuns raízes laterais longas, porém finas, concorrendo em comprimento com o eixo.

COLO - Indistinto (I, II), geralmente em região sinuosa.

HIPOCÓTILO - Epígeo, cilíndrico, levemente tortuoso, glabrescente (II), cor passando do verde-claro (I) ao marrom-claro, finamente descamante (II). Lenticelas presentes, diminutas, de cor branca (I), passando a marrom-escura.

COTILEDONES - Opostos, foliáceos, oblongos e ovalados, com a base truncada e ápice obtuso a arredondado. Face adaxial aparentemente uninervada, com a nervura pilosa; face abaxial peninérvia, glabra. São peciolados, com pecíolos pilosos de seção transversal lenticular.

EPICÓTILO - Reto, de seção transversal quadrangular, piloso, de cor verde (I), passando a marrom (II), com lenticelas pequenas, brancas.

PROTOFILOS I - Compostos, opostos; o primeiro par é trifoliolado, os demais são imparipinados. Folíolos terminais lanceolados, com base decurrente e ápice agudo; margem finamente revoluta, bordas inteiras com leves irregularidades. Nervação peninérvia, imersa adaxialmente,



impressa e nítida abaxialmente. Folíolos laterais opostos curto-peciolulados, com base assimétrica. Pecíolo longo, reto, plano-convexo, piloso, em tons verde-avermelhados. Gema axilar cônica, comprimida, pilosa de cor verde.

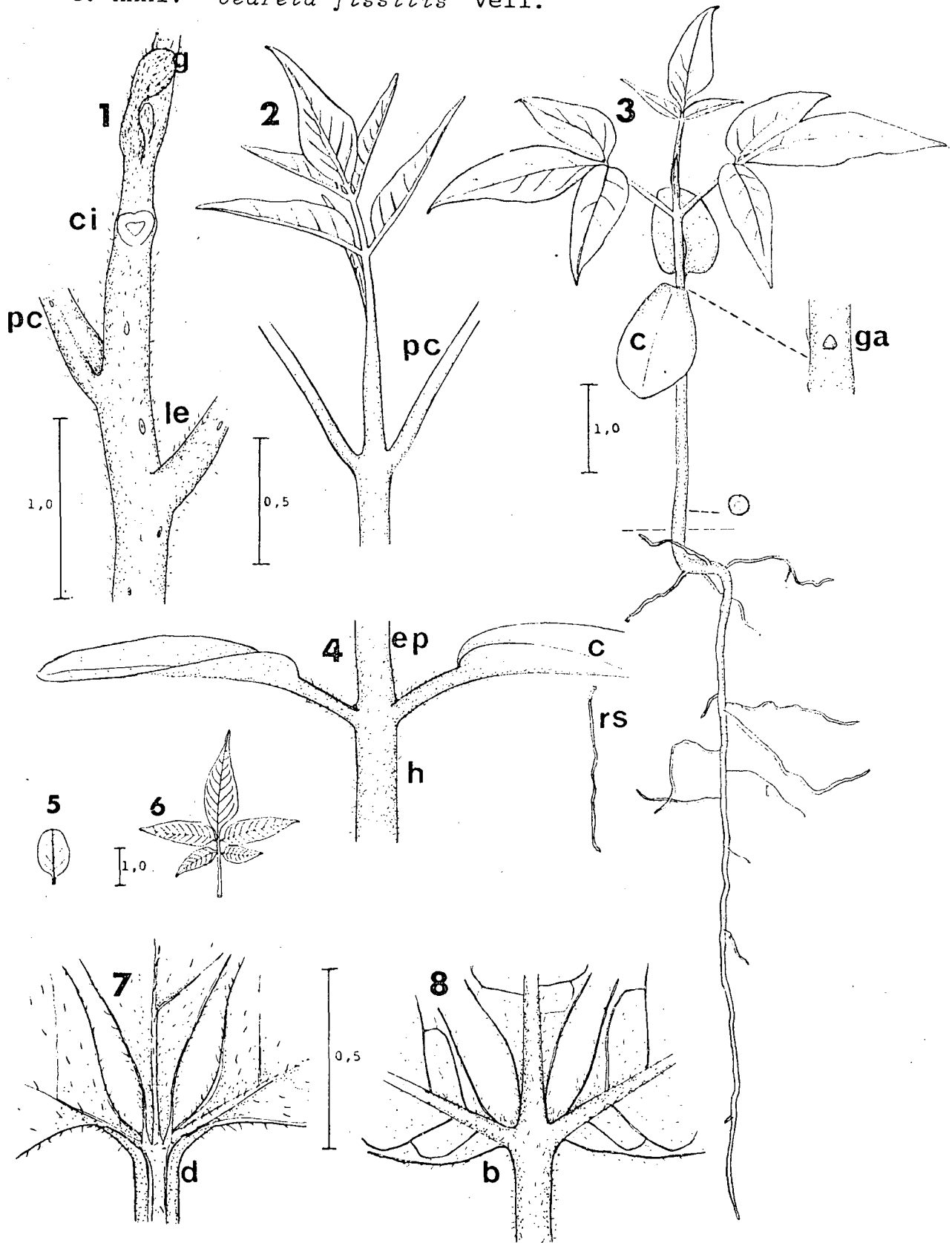
PROTOFILOS II - Compostos, de inserção espiralada, imparipinados, pilosos, com 3 a 4 pares de folíolos laterais opostos a subopostos, oblongo-lanceolados, com base assimétrica e ápice agudo, curto-peciolados. Folíolo terminal oblongo-lanceolado, com base decurrente, ápice agudo e estreitado. Margem inteira, com as bordas lisas levemente revolutas; nervação peninérvia; nítida nas duas faces discolores, imersa na adaxial, impressa na abaxial. Pecíolo longo, reto, cilíndrico, piloso, de cor avermelhada. Gema axilar cônica, comprimida, pilosa, pequena.

INTERNÓDIOS - Retos, cilíndricos, pilosos, de cor avermelhada passando a verde.

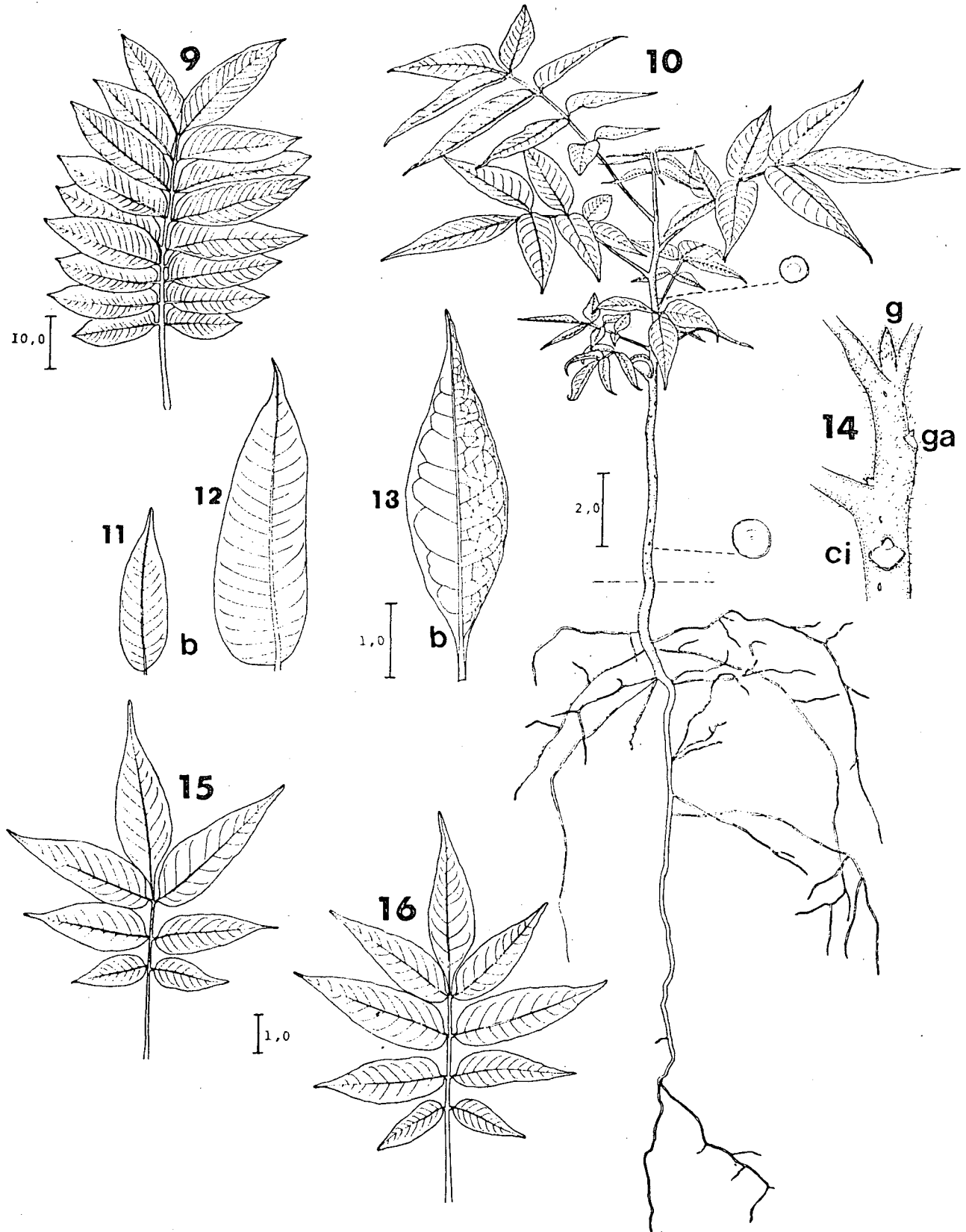
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Crescimento moderado a rápido, formando mudas pouco uniformes, caducifólias, porém vigorosas ao fim de 7 meses. Necessitam de sombreamento; a insolação direta provoca queda precoce das folhas. O sistema racidial é pouco ramificado, não exigindo embalagens grandes. A semeadura deve ser pouco profunda (0,5 cm), sob terra peneirada.

## DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	2,3	9,7	0,14	2,0	1,18	0,75		0,4	2	1,2	0,6	0,6
	3,6	12,4	0,16	2,9	1,52	0,88		0,9	3	2,5	1,0	0,8
	5,3	16,6	0,20	4,4	2,00	0,10		1,3	4	3,4	1,4	1,1
II	6,3	14,0	0,24						4	7,1	3,3	1,8
	9,3	20,7	0,34						8	9,3	6,6	2,4
	11,5	22,0	0,40						11	11,0	8,5	3,5

FIG. XXXIV- *Cedrela fissilis* Vell.

1 e 2- Ápice da plântula (ci. cicatriz; g. gema apical; le. lentice-  
la; pc. pecíolo); 3- plântula com detalhe de gema axilar (ga. gema  
axilar; c. cotilédone; rs. raiz secundária); 4 e 5- cotilédones (c.  
cotilédone; ep. epicótilo; h. hipocótilo); 6- protófilo; 7 e 8- de-  
talhe da base dos folíolos (b. face abaxial; d. face adaxial).

FIG. XXXV- *Cedrela fissilis* Vell.

9- Nomofilo; 10- muda; 11-12- folíolos laterais (b. face abaxial); 13- folíolo terminal (b. face abaxial); 14- ápice da muda (ci. cicatriz; g. gema apical; ga. gema axilar); 15 e 16- protofilos.

17 *Myrcia arborescens* Berg.

MYRTACEAE

Guamirim-cascudo

(figs. XXXVI-XXXVII)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial pivotante, levemente sinuosa, robusta, de cor marrom-avermelhada, finamente estriada. Raízes secundárias finas, angulosas, numerosas e bem distribuídas, de cor bege-clara; raízes terciárias capilares, curtas e brancas.

COLO - Distinto por fino sulco anelar (I), que desaparece com a primeira descamação (II).

HIPOCÓTILO - Epígeo, reto, cilíndrico na base e quadrangulado no ápice, pela inserção dos cotilédones; delgado e vermelho (I), depois robusto, descamante e marrom-esverdeado (II); a nova casca é homogênea, em tom verde-escuro.

COTILEDONES - Epígeos, opostos, foliáceos, orbiculares, papiráceos, curto-peciolados (0,2 cm); nervura central saliente em ambas as faces, as secundárias impressas adaxialmente; levemente discolores, glabros. Estão raramente presentes na muda, quando então são secos, amarelados.

EPICÓTILO - Reto, cilíndrico a ovalado, curto, coberto por densa pilosidade ferrugínea, persistente (I e II); de cor avermelhada na plântula, verde-clara na muda.

PROTOFILOS I - Simples, opostos, subcoriáceos, elípticos, com base e ápice obtusos ou arredondados, margem revoluta, face adaxial de cor verde-escura, com pêlos na nervura central saliente; nervuras secundárias parale-

las, impressas, discretas, anastomosadas em fina nervura periférica, sem brilho, com pontos translúcidos, face abaxial de cor verde-clara, pilosa. Quando novos, são avermelhados, passando a marrom-claro até verde (característico na maioria das plantas observadas).

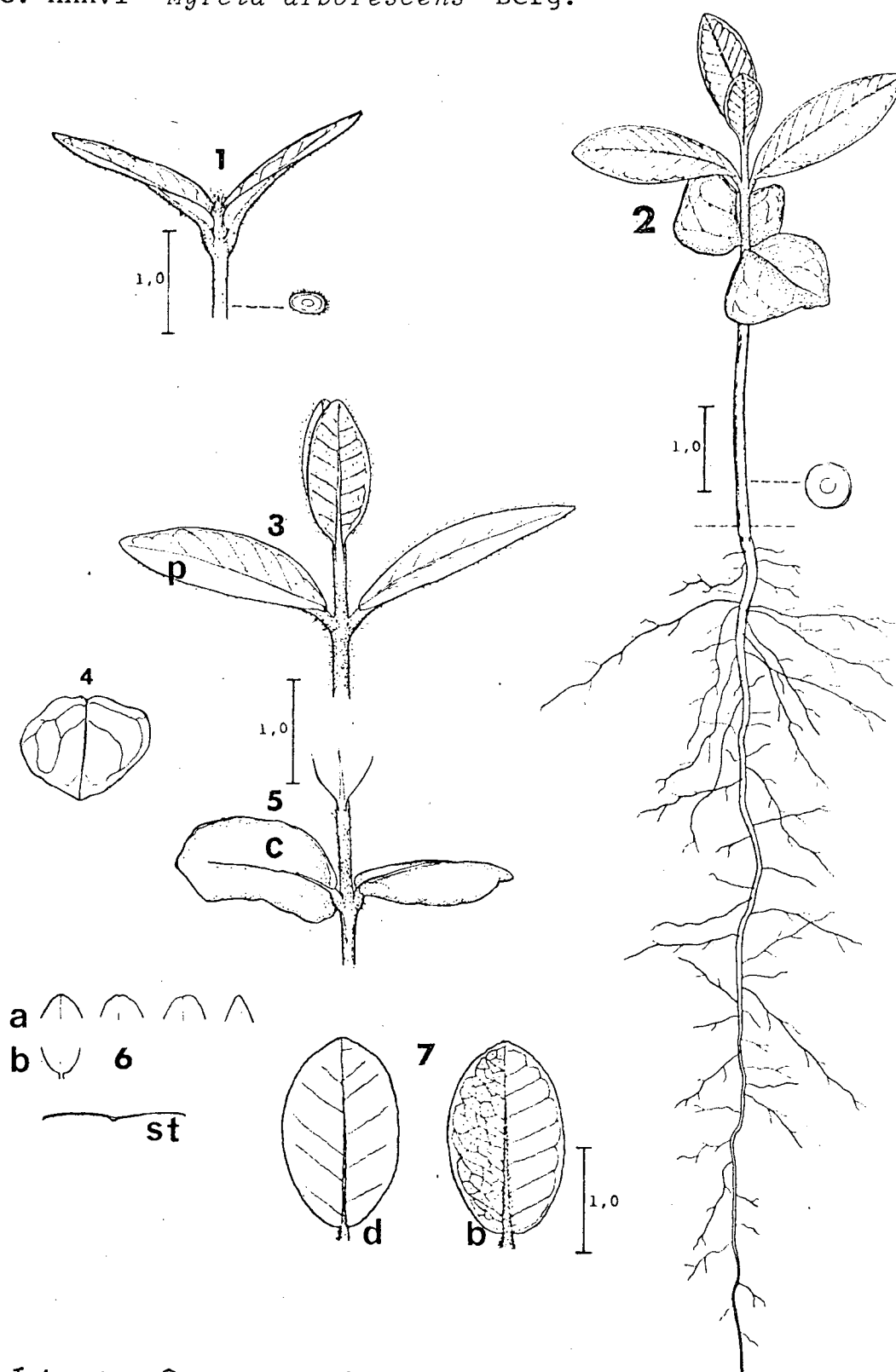
PROTOFILOS II - Simples, opostos, coriáceos, curto-peciolados (0,3 cm), elípticos, com base obtusa a arredondada, ápice agudo a obtuso; face adaxial verde, com pouco brilho; a nervação e pilosidade são idênticas à fase anterior, sendo que a nervura central, abaxialmente é de cor avermelhada, característica. O novo par de protofilos é avermelhado, passando pela cor marrom-clara a verde.

INTERNÓDIOS - Cilíndricos e curtos na base (0,8 cm), os apicais maiores (2,0 cm) e de seção transversal ovalada, pilosos.

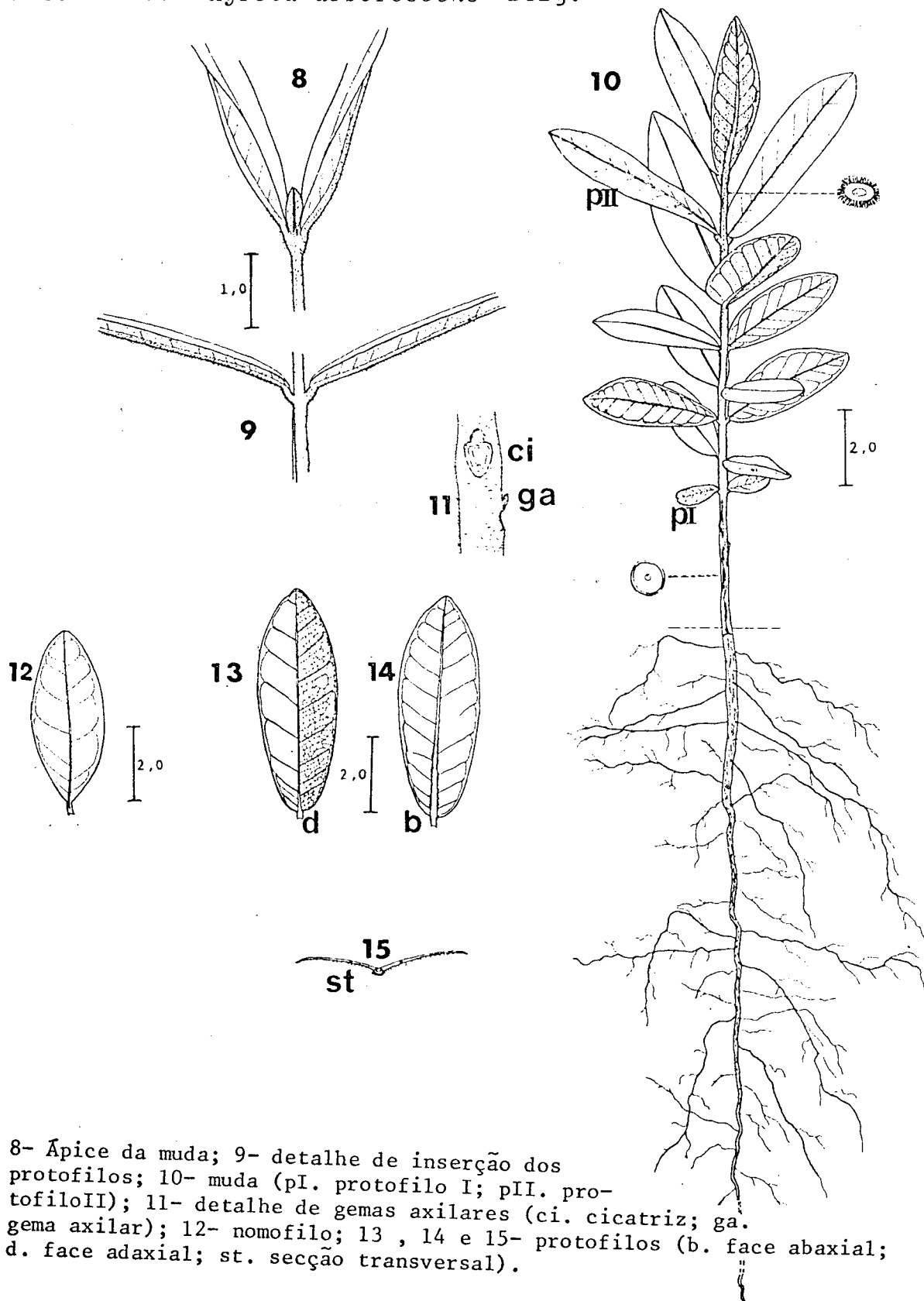
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Emergência uniforme, caracterizada pelos protofilos opostos, avermelhados. Crescimento moroso, passando por um período de estagnação (4 meses) entre as fases de plântula e muda, quando retoma crescimento vigoroso, produzindo protofilos de 2.<sup>a</sup> ordem. Obtém-se plântulas aos 6 meses e mudas em um ano.

DIMENSÕES - (cm)

ESTÁCIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPL.	PROTOFILOS			
					com	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	3,4	10,5	0,09	2,4	0,80	1,10		0,3	2	1,1	0,6	
	4,4	14,0	0,13	3,2	1,18	1,49		0,6	4	1,4	0,8	0,1
	5,5	17,0	0,15	3,6	1,60	1,80		0,7	6	1,8	1,1	
II	8,5	18,0	0,17						10	4,8	1,8	0,20
	10,8	19,9	0,21						12	5,8	2,2	0,24
	12,0	25,0	0,26						14	7,2	2,9	0,30

FIG. XXXVI- *Myrcia arborescens* Berg.

1- Ápice da plântula; 2- plântula; 3- protofilos (p); 4 e 5- cotilê-  
dones (c); 6- ápice (a), base (ba) e secção transversal (st) dos  
protopilos; 7- protofilos, faces abaxial (b) e adaxial (d).

FIG. XXXVII- *Myrcia arborescens* Berg.

8- Ápice da muda; 9- detalhe de inserção dos protofilos; 10- muda (pI. protofilo I; pII. protofiloII); 11- detalhe de gemas axilares (ci. cicatriz; ga. gema axilar); 12- nomofilo; 13, 14 e 15- protofilos (b. face abaxial; d. face adaxial; st. secção transversal).



18 *Podocarpus lambertii* Kl.

PODOCARPACEAE

Pinheiro-bravo

(figs. XXXVIII-XXXIX)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, com superfície lisa, de cor bege-clara (I), passando a castanho-escura, levemente fendilhada (II); na plântula, as raízes laterais são finas, sem bifurcações, retas e perpendiculares ao eixo; na muda, permanecem finas, porém tortuosas, com ramificações secundárias e parcialmente encobertas por nodulações diminutas, globosas, de cor bege-clara.

COLO - Distinto na plântula por nítida mudança de cor (verde a bege-clara) e fina linha anelar (I). Na muda, a região do colo é descamante, expondo o novo tecido homogêneo (verde-escuro no hipocótilo; marrom na raiz), sem colo distinto (II). A sinuosidade da região do colo é freqüente, havendo no entanto, indivíduos sem esta característica.

HIPOCÓTILO - Reto, cilíndrico e avermelhado na base, ovalado e esverdeado no ápice (I); com o crescimento e a queda dos cotilédones e dos primeiros protofilos torna-se marrom pela descamação visível (II), assemelhando-se ao eixo da planta, marcado por pequenas cicatrizes.

COTILÉDONES - Laminares, longos e estreitos, opostos, sésseis, unidos lateralmente, decurrentes; são verdes, levemente discolores, com ápice agudo apiculado, discretamente binervados. Ausentes no segundo estágio.

PROTOFILOS I - Simples, espiralados, sésseis, imbricados, laminados, de cor verde; são muito semelhantes aos

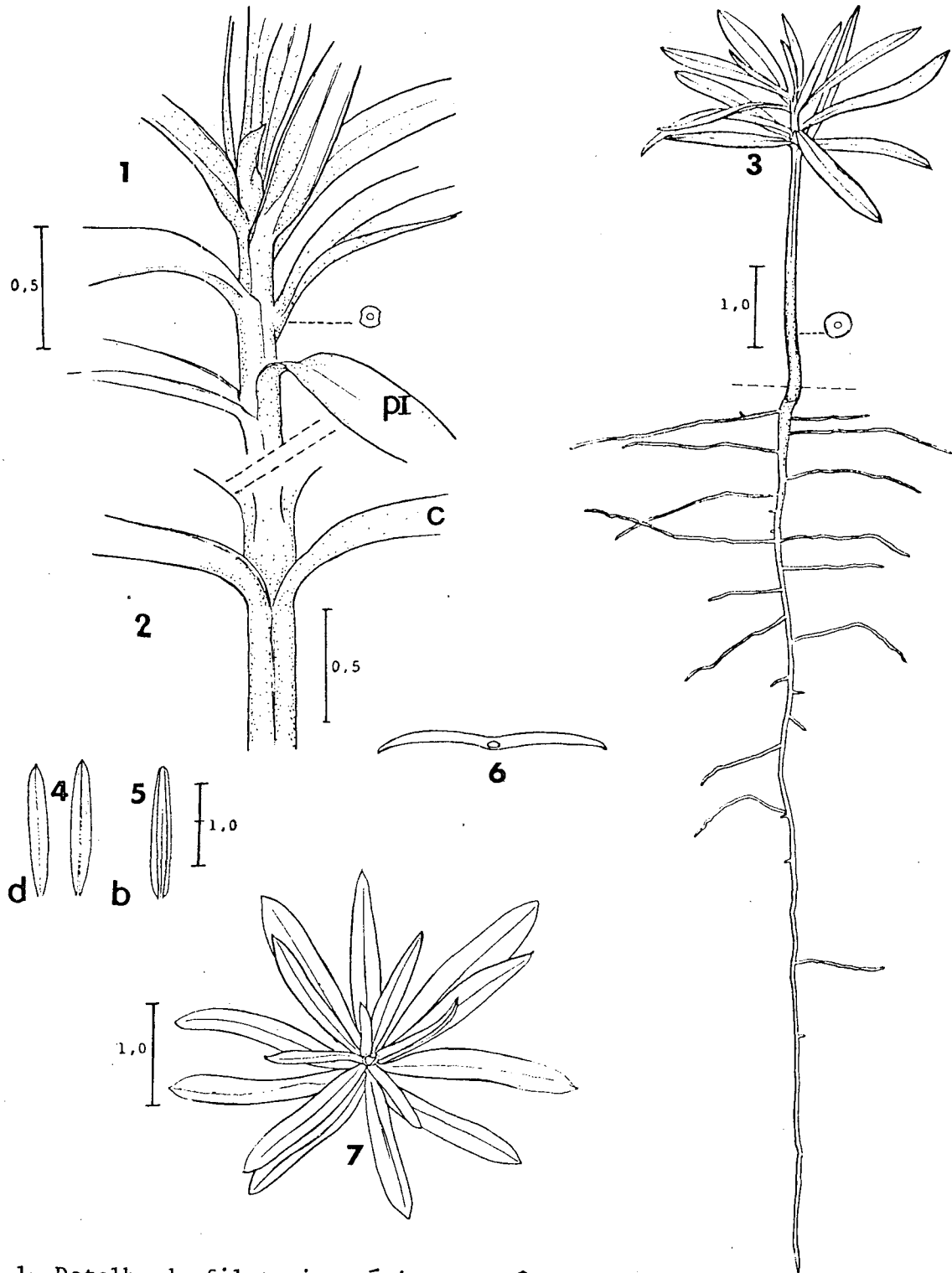
cotilédones, diferenciando-se pela presença de linhas de estômatos abaxiais esbranquiçados, conferindo aos protofilos aspecto uninervado. Além de longitudinalmente planos, recurvados para baixo ou para cima, ocorrem protofilos falciformes, com o ápice tanto voltado para a direita como para a esquerda.

PROTOFILOS II - Simples, imbricados, sésseis, laminares, rígidos, com ápice agudo, apiculado; uninervados na face adaxial; a face abaxial é dividida ao meio por linhas de estômatos brancos dando aspecto de folhas discolores (mais claras abaxialmente, geralmente recurvadas para baixo). No desenvolvimento da plântula para muda, observam-se períodos nos quais os protofilos não chegam a se desenvolver, permanecendo escamiformes, secos, persistentes, às vezes atingindo desenvolvimento reduzido. Nesta região surgem gemas axilares globosas, pequenas permanecendo dormentes (II).

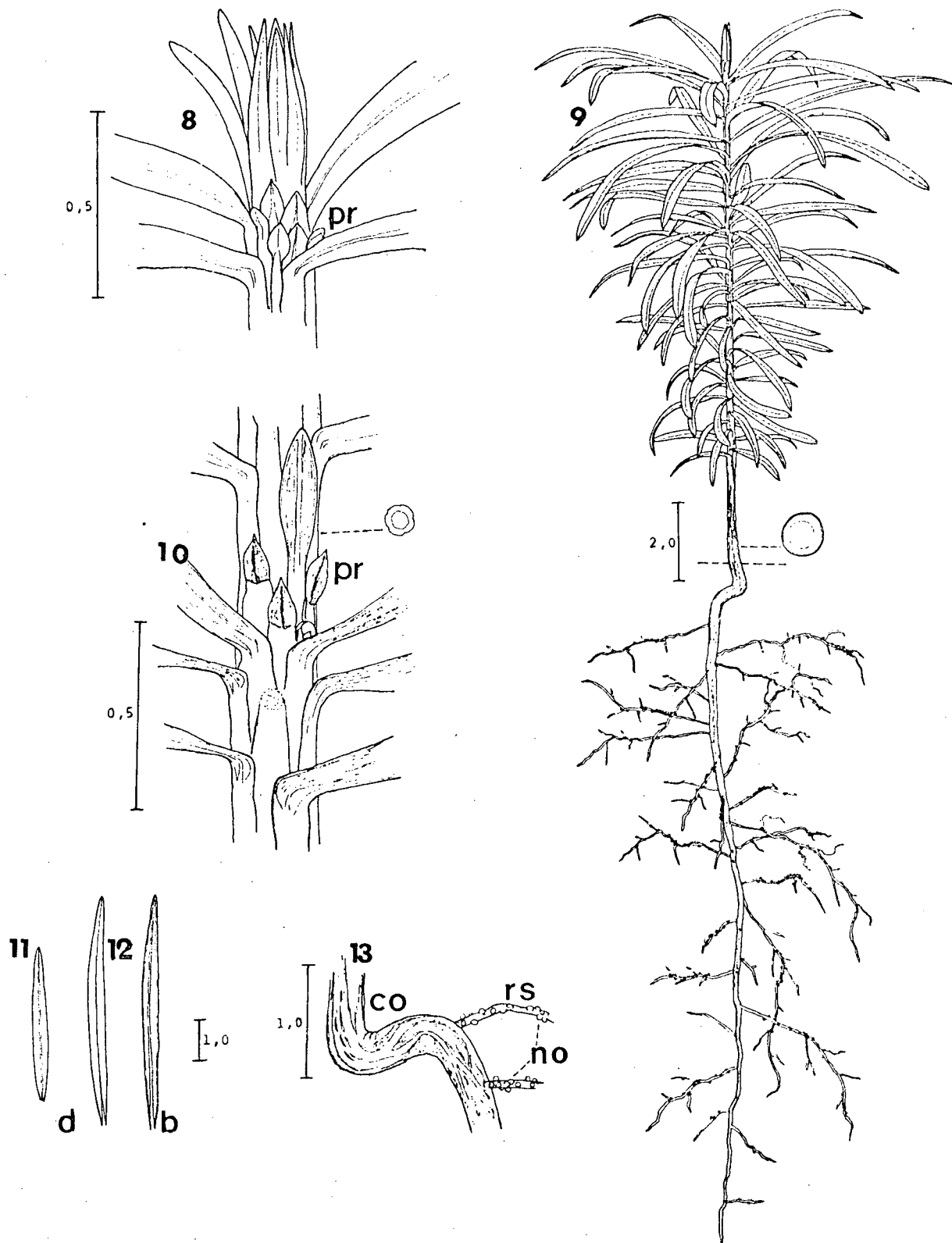
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - A emergência da plântula é epígea, passando pelo estágio comumente chamado de "palito" em viveiros, sendo muito apreciada pelos pássaros, exigindo proteção com telas até a emissão completa dos primeiros protofilos. O crescimento é moroso (3 meses para plântula, 9 para muda), porém é homogêneo e o mais uniforme das 24 espécies estudadas. Para a embalagem utilizada, é necessário podar as raízes, antes do plantio. Desenvolvem-se melhor com sombreamento; a insolação direta retarda o crescimento inicial (I).

## DIMENSÕES - (cm)

ESTÁCIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	3,0	6,2	0,11	2,0	1,50	0,18			9	1,4	0,20	
	4,0	11,0	0,13	2,8	1,77	0,24			12	1,7	0,23	
	5,0	14,6	0,16	3,2	2,10	0,28			15	2,1	0,30	
II	8,0	16,0	0,19						51	4,9	0,30	
	9,9	17,7	0,23						73	5,7	0,32	
	12,3	20,0	0,26						97	7,2	0,40	

FIG. XXXVIII- *Podocarpus lambertii* Kl.

1- Detalhe de filotaxia e ápice da plântula (pl. protofilo I); 2- detalhe de inserção dos cotilédones (c); 3- plântula; 4- protofilos, faces abaxial (b) e adaxial (d); 5- cotilédone; 6- corte transversal do protofilo; 7- vista apical da plântula.

FIG. XXXIX-*Podocarpus lamberti* Kl.

8- Ápice da muda (pr. protófilo reduzido); 9- muda; 10- detalhe de filotaxia e protófilos reduzidos (pr); 11- nomófilo (d. face adaxial); 12- protófilos, faces abaxial (b) e adaxial (d); 13- descamação da região do colo (co) e nódulos (no) nas raízes secundárias (rs).

19 *Roupala brasiliensis* Kl.

PROTEACEAE

Pau-carvalho, carvalho-brasileiro

(figs. XL-XLI)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, cilíndrica, reta, de cor bege-clara (I, II); as raízes laterais são finas, de cor esbranquiçada, com tufos dispersos característicos, formados por raízes terciárias. No primeiro estágio (I), todo o sistema é tomentoso, perdendo esta característica com o crescimento (II).

COLO - Distinto nos dois estágios, sem engrossamento marcante.

HIPOCÓTILO - Epígeo, cilíndrico, reto, de cor avermelhada (I, II); a medula é distinta, cilíndrica, de cor branca.

COTILÉDONES - Epígeos, foliáceos, opostos, persistentes (I, II), apiciolados, com base sagitada, aliforme, ápice truncado a arredondado; são glabros, sem nervação distinta, levemente discolores.

EPICÓTILO - Cilíndrico, piloso (I, II), curto, de cor avermelhada nas plântulas, passando a cor bege-clara com o crescimento (II).

PROTOFILOS I - Simples, inserção alterna espiralada, ovalado-lanceolados, com base decurrente, ápice agudo-acuminado; a margem é serreada, pronunciada e aguda, inteira no terço inferior. Nervação peninérvia com nervuras secundárias anastomosadas, as terciárias e quartenárias formam um reticulado irregular nítido em ambas as faces, sendo imerso na adaxial e impresso na abaxial. Pilosidade densa e ferrugínea, cobrindo toda a

superfície, glabrescente, permanecendo na nervação abaxial e bordas. Pecíolo curto, de cor avermelhada, acanalado na porção adaxial e piloso. Gema axilar pequena, coberta por um tufo de pelos envolventes de cor marrom-escuro. O local da inserção do pecíolo é definido por fino sulco.

**PROTOFILOS II** - Inicialmente são simples, passando a compostos no final do segundo estágio. Os simples, em geral são oblongo-lanceolados de consistência papirácea, com base decurrente, ápice agudo-acuminado, margem finamente revoluta; as margens apresentam serreado agudo, característico, sendo inteiras no terço inferior. Pilosidade ferrugínea presente na nervura central e bordas, estendendo-se até a base do pecíolo, que é adaxialmente acanalado e levemente engrossado na base. Gemas axilares cônicas, pequenas, avolumadas por densa pilosidade de cor marrom-escuro. Os protofilos compostos são em geral, no início trifoliolados, com um par de folíolos laterais opostos, reduzidos, de forma assimétrica; os seguintes (apicais) surgem pinados com 2-3 pares de folíolos laterais.

**INTERNÓDIOS** - Em espaçamentos regulares (0,5 - 1,0 cm), são cilíndricos, retos, com pilosidade ferrugínea e pequenas lenticelas esparsas, de cor amarelada.

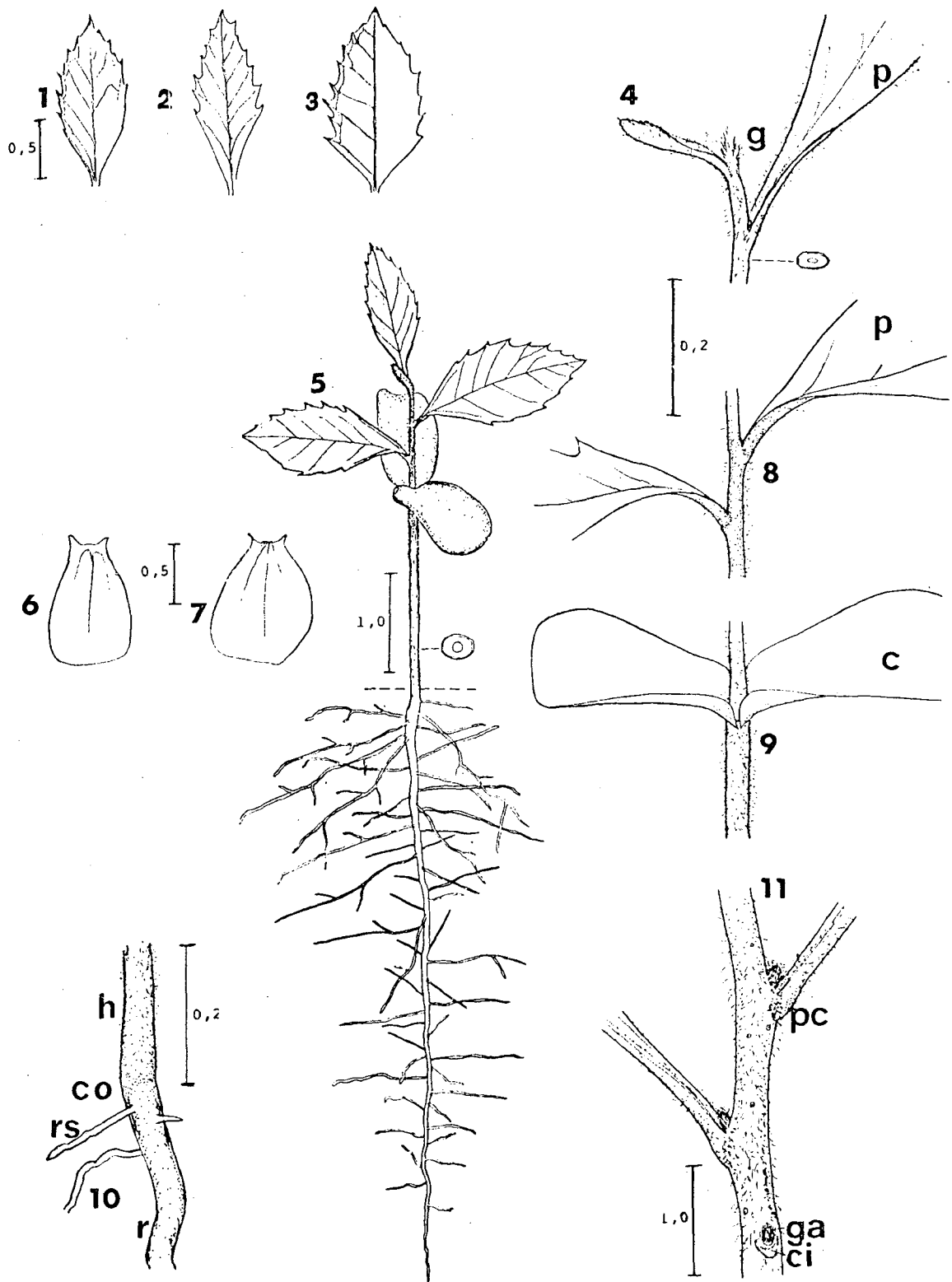
**CRESCIMENTO EM VIVEIRO** - Germinação rápida e uniforme, formando plântulas homogêneas em 3 meses, seguindo-se um crescimento lento até 7 meses de idade, quando se desenvolvem os protofilos de 2.<sup>a</sup> ordem, os últimos passando a compostos. O sistema radicial é pouco desenvol-

vido, completamente adequado à embalagem utilizada. As plantas são caracterizadas pelo serreado das bordas foliares e pela tonalidade ferrugínea da pilosidade.

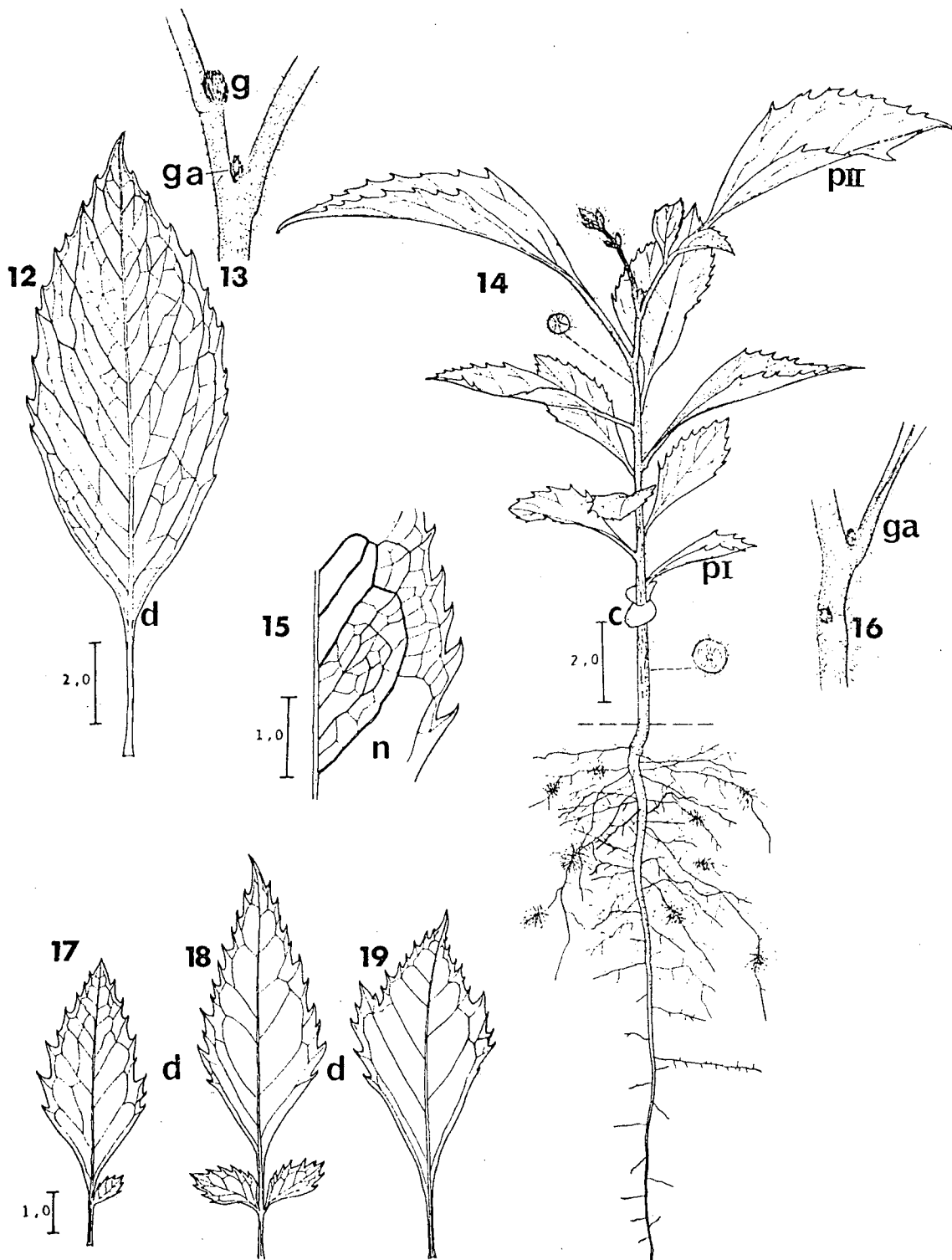
DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	3,3	8,5	0,12	1,8	0,95	0,80		0,15	2	1,41	0,88	0,1
	3,8	10,0	0,13	2,0	1,15	1,00		0,27	3	1,98	1,05	0,2
	4,8	14,0	0,14	2,4	1,30	1,17		0,50	4	2,38	1,35	0,3
II	8,0	10,5	0,20						5	6,3	2,3	0,8
	8,9	14,2	0,25						7	8,7	3,3	1,2
	9,5	18,0	0,28						9	10,6	4,0	1,7



FIG. XL- *Roupala brasiliensis* Kl.

1, 2 e 3- Protofilos; 4- ápice da plântula (g. gema apical; p. protofilo); 5- plântula; 6 e 7- cotilédones; 8- inserção dos protofilos (p); 9- inserção dos cotilédones (c); 10- detalhe da região do colo (co. colo; h. hipocótilo; r. raiz; rs. raiz secundária); 11- detalhe de nós (pc) e gemas axilares (ga. gema axilar; ci. cicatriz).

FIG. XLI- *Koupala brasiliensis* Kl.

12- Nomofilo (d. face adaxial); 13- ápice da muda (g. gema apical; ga. gema axilar); 14- muda (c. cotilédone; pI. protofilo I); 15- nervação (n) e margem dos protofilos; 16- detalhe de gemas axilares (ga); 17, 18 e 19- protofilos (d. face adaxial).

20 *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng.

ROSACEAE

Pessegueiro-bravo

(figs. XLII-XLIII)

---

GERMINAÇÃO - Criptocotiledonar, hipógea.

RAIZ - Axial, pivô reto, cilíndrico, de cor bege-clara; raízes laterais finas, brancas, numerosas e bem distribuídas. Fina pilosidade cobre o terço superior (I), próximo ao colo e à base das raízes secundárias. No segundo estágio, inicia-se a descamação do tecido da mesma região, formando linhas escuras, longitudinais (II).

COLO - Levemente engrossado, formando hipocótilo reduzido (0,2 cm), avermelhado (I). A sinuosidade na região do colo está presente em 80% das mudas observadas.

COTILÉDONES - Hipógeos, foliáceos, avermelhados; pecíolos convexo-planos, com gemas axilares cônicas (0,5 mm), verdes. A semente inteira globosa de cor castanho-clara a bege está presente nas plântulas. No estágio de muda, sua presença é rara; apresenta-se então seca, às vezes ainda com cotilédones carnáceos.

EPICÓTILO - Reto, cilíndrico na base, ovalado no ápice; cor vermelha no terço inferior, passando a marrom, próximo ao ápice (I). Superfície lisa, glabra, com finas estrias próximo ao colo (II).

PROTOFILOS I - Simples, o primeiro par é oposto, os seguintes alternos; oblongos, discolores, com base aguda, ápice agudo acuminado, margem serreada, inteira na base; superfície lisa, glabra, face adaxial com leve brilho. Nervação peninérvia, as nervuras secundárias são anastomosadas, de cor verde-escura; as terciárias formam

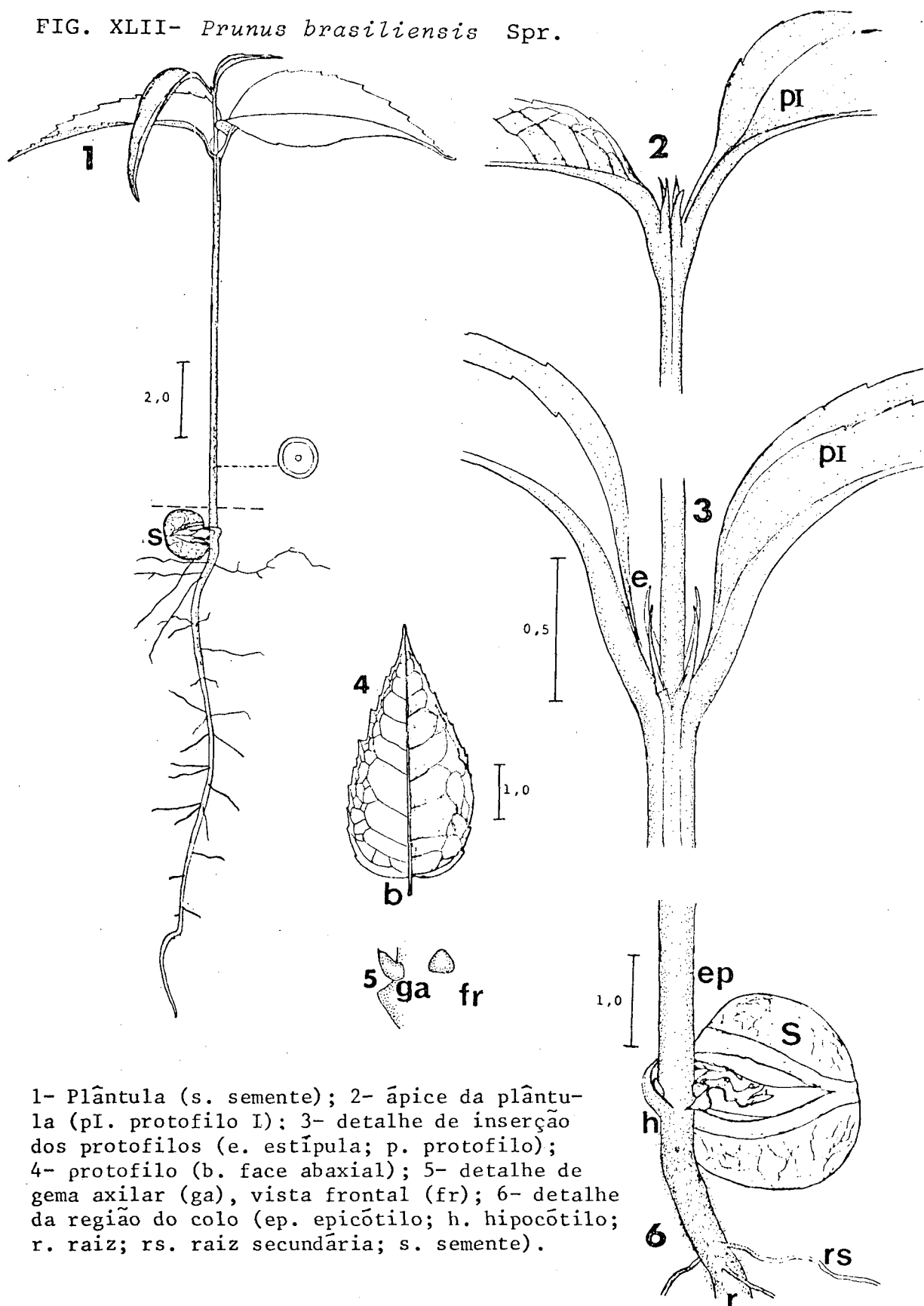
reticulado grosseiro; são pouco distintas na face adaxial e nítidas na abaxial. Pecíolo convexo-côncavo; sinuoso, glabro, de cor verde, com a base avermelhada, e com um par de estípulas finas, comprimidas (0,4 cm), caducas, que deixam cicatrizes na base do pecíolo dos protofilos. Da inserção dos pecíolos desce fina estria no terço superior do epicótilo (I).

PROTOFILOS II - Simples, alternos, glabros, oblongo-lanceolados, com base aguda, apresentando dorsalmente duas glândulas laterais de cor verde-escura; ápice agudo-acuminado pungente. O pecíolo é curvo, característico da espécie, com um par de estípulas laterais foliáceas, caducas, que deixam cicatrizes; gemas axilares pequenas, cônicas, verdes. Os protofilos novos são de cor vermelha, muito brilhantes. O serreado da margem torna-se mais discreto nos protofilos apicais (II).

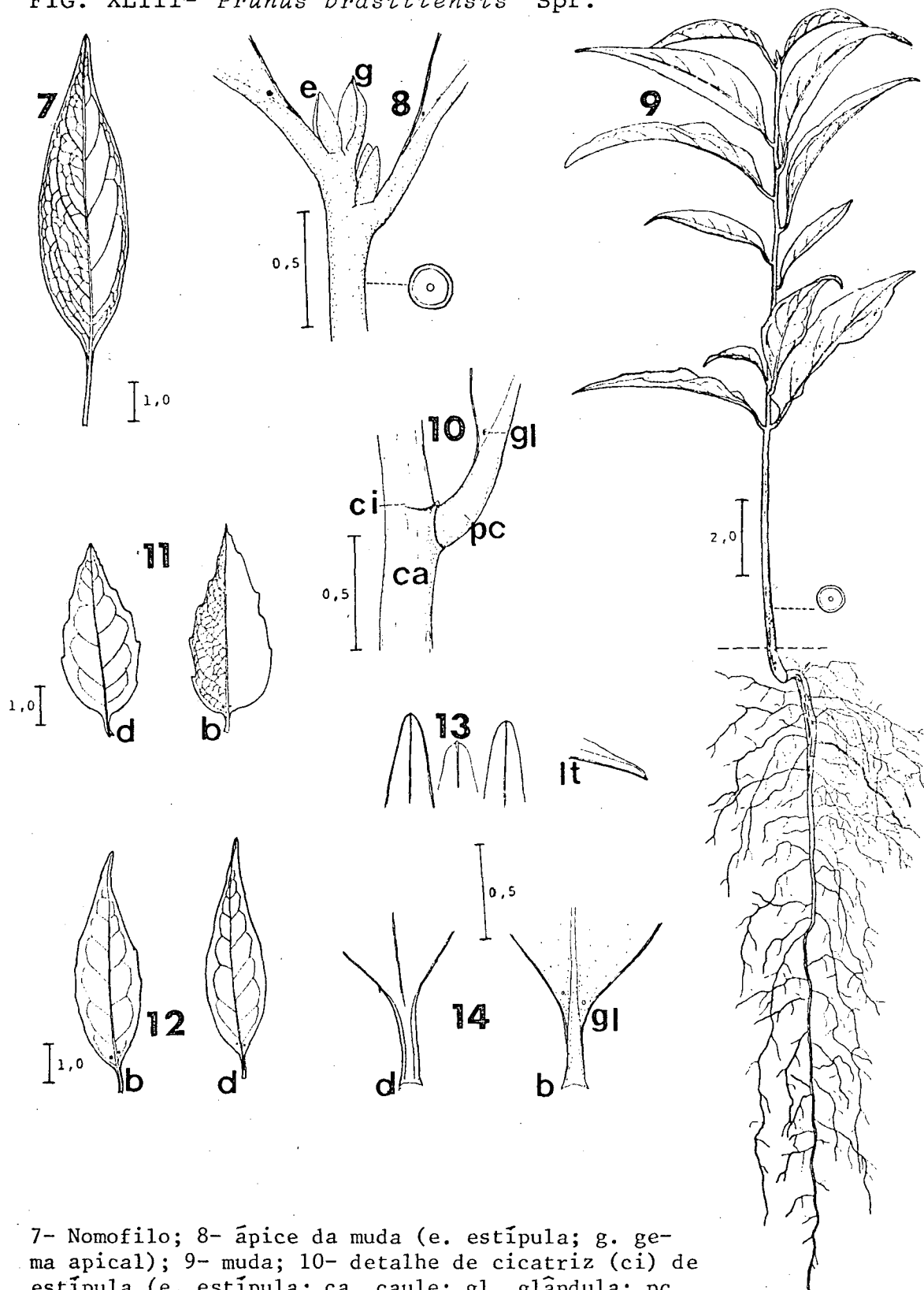
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Homogêneo, rápido, 1 mês para formar a plântula, 5 meses, para a muda. As mudas podem ser produzidas em embalagem de diâmetro reduzido, em função do desenvolvimento radicial, essencialmente pivotante, com eventual poda do pivô.

DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	7,0	8,3	0,12		0,65	0,60	0,65	3,0	2	3,8	2,0	0,1
	8,4	10,2	0,15		0,90	0,78	0,87	6,5	3	5,9	2,3	0,2
	9,5	16,5	0,18		1,00	0,85	0,95	9,2	4	8,4	2,9	0,3
II	8,0	9,2	0,12		-				8	3,3	1,0	0,2
	17,2	14,4	0,23		-				9	5,4	1,5	0,5
	26,0	22,0	0,30		-				10	6,9	1,9	0,7

FIG. XLII- *Prunus brasiliensis* Spr.

1- Plântula (s. semente); 2- ápice da plântula (pI. protofilo I); 3- detalhe de inserção dos protofilos (e. estípula; p. protofilo); 4- protofilo (b. face abaxial); 5- detalhe de gema axilar (ga), vista frontal (fr); 6- detalhe da região do colo (ep. epicótilo; h. hipocótilo; r. raiz; rs. raiz secundária; s. semente).

FIG. XLIII- *Prunus brasiliensis* Spr.

7- Nomofilo; 8- ápice da muda (e. estípula; g. gema apical); 9- muda; 10- detalhe de cicatriz (ci) de estípula (e. estípula; ca. caule; gl. glândula; pc. pecíolo); 11 e 12- protofilos (b. face abaxial; d. face adaxial); 13- tipos de ápice dos protofilos; 14- base do protofilo (b. face abaxial; d. face adaxial; gl. glândula).

21 *Fagara kleinii* Cowan

RUTACEAE

Juvevê

(figs. XLIV-XLV)

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, com poucas raízes laterais robustas, perpendiculares ao eixo principal, fracamente ramificadas (II), de cor bege.

COLO - Cilíndrico, espessado, distinto nos dois estágios por fina linha anelar e pela diferença de cor.

HIPOCÓTILO - Epígeo, reto; em seção transversal é cilíndrico na base, passando a quadrangular no ápice pela decurência dos cotilédones (I); pubescente, de cor geralmente verde-clara (I) passando a acinzentada com descamação tênue (II).

COTILÉDONES - Fanerocotiledonares, epígeos, foliáceos, opostos, laminares, discolores; geralmente ovados, com ápice arredondado, base obtusa a decurrente, bordas crenuladas com uma glândula translúcida em cada incisão, dando à margem aspecto característico. Os cotilédones raramente estão presentes no segundo estágio; são curto-peciolados (0,1 - 0,2 cm), pecíolos pilosos; gema axilar diminuta, cônica, comprimida.

EPICÓTILO - Curto, cilíndrico a ovalado em seção transversal, piloso, de cor verde (I) passando a acinzentada com descamação fina (II).

PROTOFILOS I - Compostos, peciolados; o primeiro par é trifoliolado, oposto, os demais espiralados, imparipinados, 5-7 foliolados. Foliolo terminal ovalado-elíptico, sésil, com base decurrente; ápice obtuso apresentando

dentes ou crenas; folíolos laterais curto - peciolados, oblongo-elípticos a agudos, base levemente assimétrica, ápice obtuso-crenulado. Pecíolo acanalado adaxialmente, com acúleos agudíssimos (0,2 - 0,3 cm comp.) dorsais e marginais. Todos os folíolos são discolors, curto-peciolados, com a margem levemente ondulada e borda crenulada com uma glândula translúcida em cada incisão. São glabros, peninervados, com somente a nervura central nítida, impressa adaxialmente e saliente na face abaxial, onde ocorrem acúleos. Superfície lisa com pontuações translúcidas abundantes.

PROTOFILOS II - De inserção espiralada, são compostos, imparipinados, 9 - 11 foliolados, glabros, peciolados. Râque levemente alado, adaxialmente acanalado, com acúleos agudíssimos. Folíolos laterais opostos a subopostos.

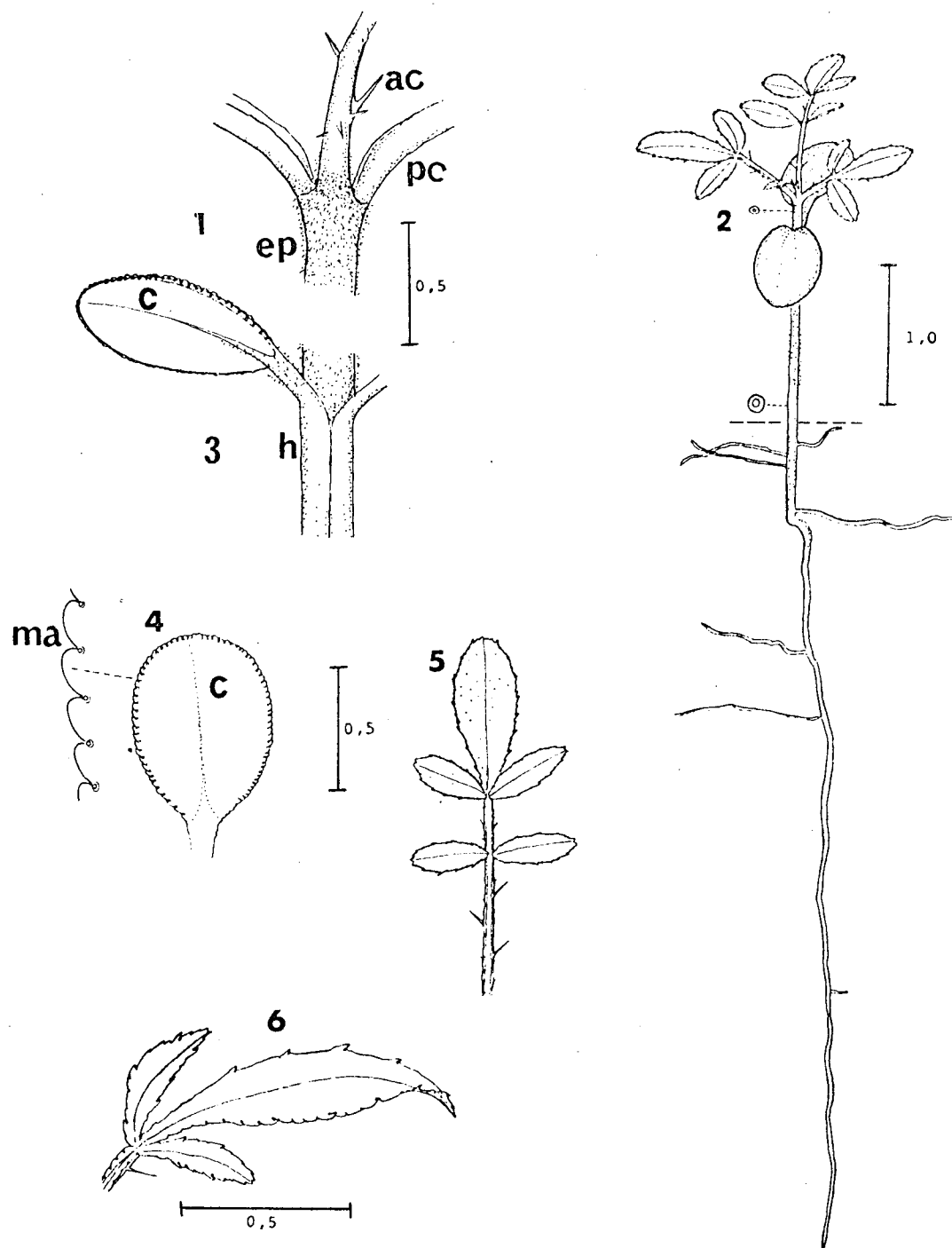
INTERNÓDIOS - Curtos (0,2 - 0,6 mm), pilosos, de cor verde, com glândulas imersas na superfície.

CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Desenvolvimento moroso, heterogêneo no conjunto, formando plântulas em 3 meses e mudas aos 12 meses. As plântulas novas são muito pequenas, delicadas, carecendo maiores cuidados com a insolação direta, água (excesso ou falta) e, principalmente, formigas.

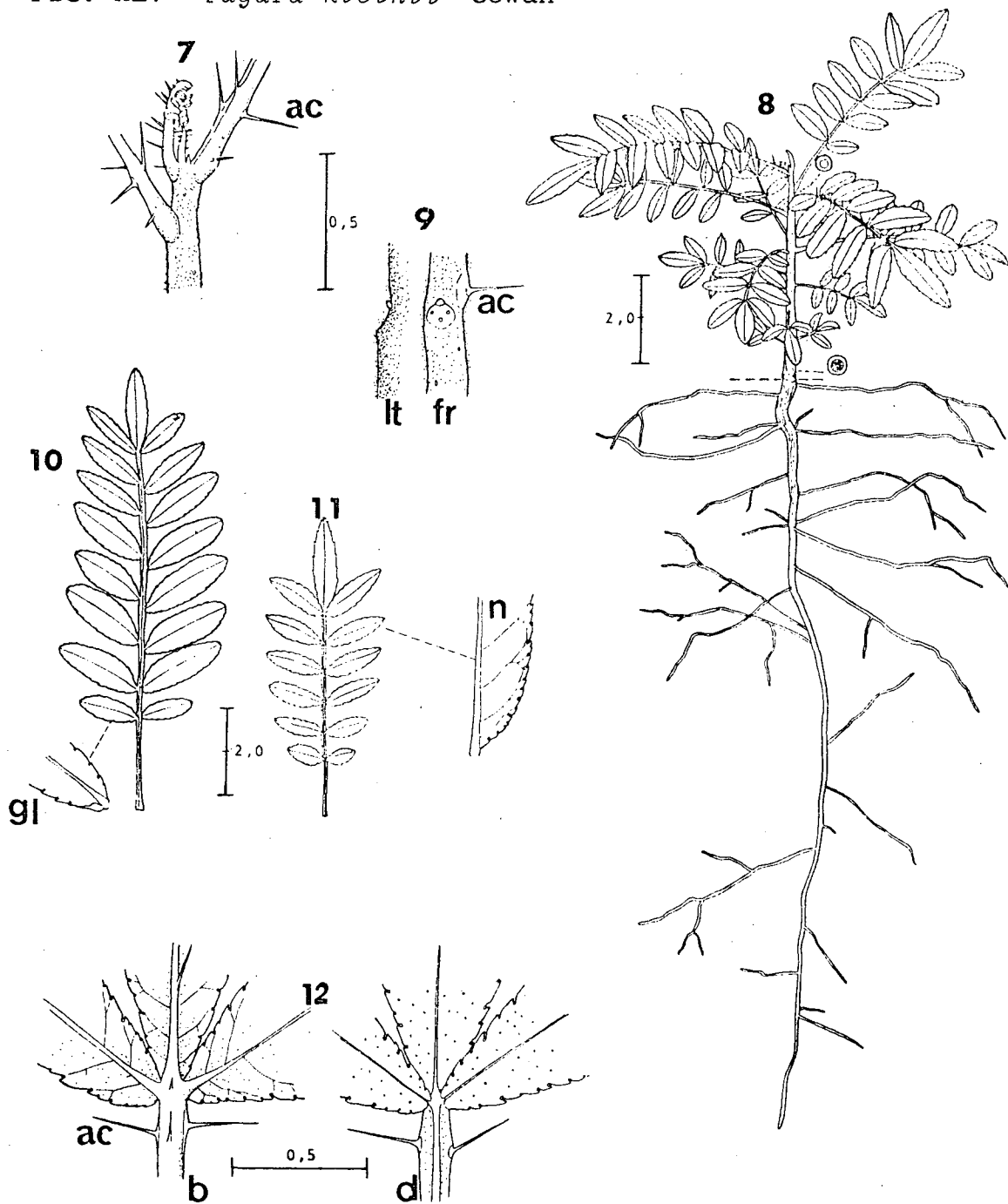
DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS				FOLIÓLOS					
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.	laterais		terminal			
													nº	com.	lar.	com.	lar.	pec.
I	1,5	7,0	0,07	1,2	0,70	0,42	0,15	0,12	2	1,2	0,8	0,2	2	0,60	0,28	0,59	0,36	
	1,9	12,0	0,09	1,7	0,87	0,56	0,20	0,25	3	1,4	1,1	0,4	4	0,63	0,30	0,88	0,47	
	2,7	17,0	0,10	2,4	0,95	0,62	0,30	0,37	4	1,5	1,3	0,6	6	0,70	0,32	1,15	0,62	
II	4,1	12,0	0,20						4	5,3	2,0	1,1		1,30	0,40	1,80	0,50	
	4,5	17,0	0,27						8	6,2	2,4	1,2	10	1,50	0,50	2,00	0,60	
	4,8	21,0	0,30						9	7,0	2,8	1,4	12	1,80	0,60	2,30	0,80	



FIG. XLII- *Fagara kleinii* Cowan

1- Ápice da plântula (ac. acúleo; ep. epicótilo; pc. pecíolo); 2- plântula; 3- detalhe de inserção dos cotilédones (c. cotilédone; h. hipocótilo); 4- cotilédones (c) com detalhe de margem (ma); 5 e 6- protocótilos.

FIG. XLV- *Fagara kleinii* Cowan

7- Ápice da muda (ac. acúleo); 8- muda; 9- detalhe de gema axilar (ga) e acúleo (ac. acúleo; fr. vista frontal; lt. lateral); 10- nomofilo (gl. glândula); 11- protofilo com detalhe de nervação (n); 12- detalhe da base dos folíolos (ac. acúleo; b. face abaxial; d. face adaxial).

22 *Fagara rhoifolia* (Lamb) Engler

RUTACEAE

Mamica-de-porca

(figs. XLVI-XLVII)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, pivotante, com poucas raízes laterais robustas, que se desenvolvem perpendicularmente ao eixo principal; de cor branca nas plântulas (I), passando a marrom-clara no segundo estágio.

COLO - Cilíndrico, espessado, distinto nos dois estágios por fina linha anelar e pela diferença de cores entre a raiz e o hipocótilo.

HIPOCÓTILO - Epígeo, reto; com seção transversal quadrangular e de cor avermelhada (I), passando a cilíndrico e acinzentado com o crescimento (II); superfície glabra, raramente pilosa, com glândulas imersas, numerosas e bem distribuídas.

COTILÉDONES - Fanerocotiledonares, epígeos, opostos, foliáceos, laminares, discolores. São obovados, com ápice arredondado, base aguda decurrente, margem crenulada com uma glândula translúcida em cada incisão são caducos, caem antes da formação da muda (II). São curto-peciolados (0,1 - 0,2 cm), pecíolo glabrescente com glândulas imersas na superfície da nervura central.

EPICÓTILO - Curto, cilíndrico a ovalado, glabrescente, com numerosas glândulas imersas na superfície; de cor avermelhada (I) passando a acinzentada com início de descação (II).

PROTOFILOS I - Compostos, peciolados; o primeiro par é trifoliolado, oposto, os demais espiralados, imparipina-

dos, 5-7 foliolados. Folíolo terminal obovado-elíptico, com base decurrente, formando às vezes peciólulo curto, inconspicuamente alado; base aguda, ápice obtuso formado por pequenos dentes ou crênas. Folíolos laterais, sêsseis, oblongo-elípticos a agudos, base levemente assimétrica, ápice obtuso-crenulado. Pecíolo acanalado na porção adaxial, com acúleos agudos (0,4 - 0,5 cm comp.). Folíolos discolores, com margem plana a levemente ondulada, bordas crenuladas com uma glândula translúcida em cada reentrância. São glabros, peninervados, somente a nervura central é nítida, impressa na face adaxial, saliente na abaxial onde ocorrem acúleos. Superfície lisa, plana, com pontuações translúcidas abundantes.

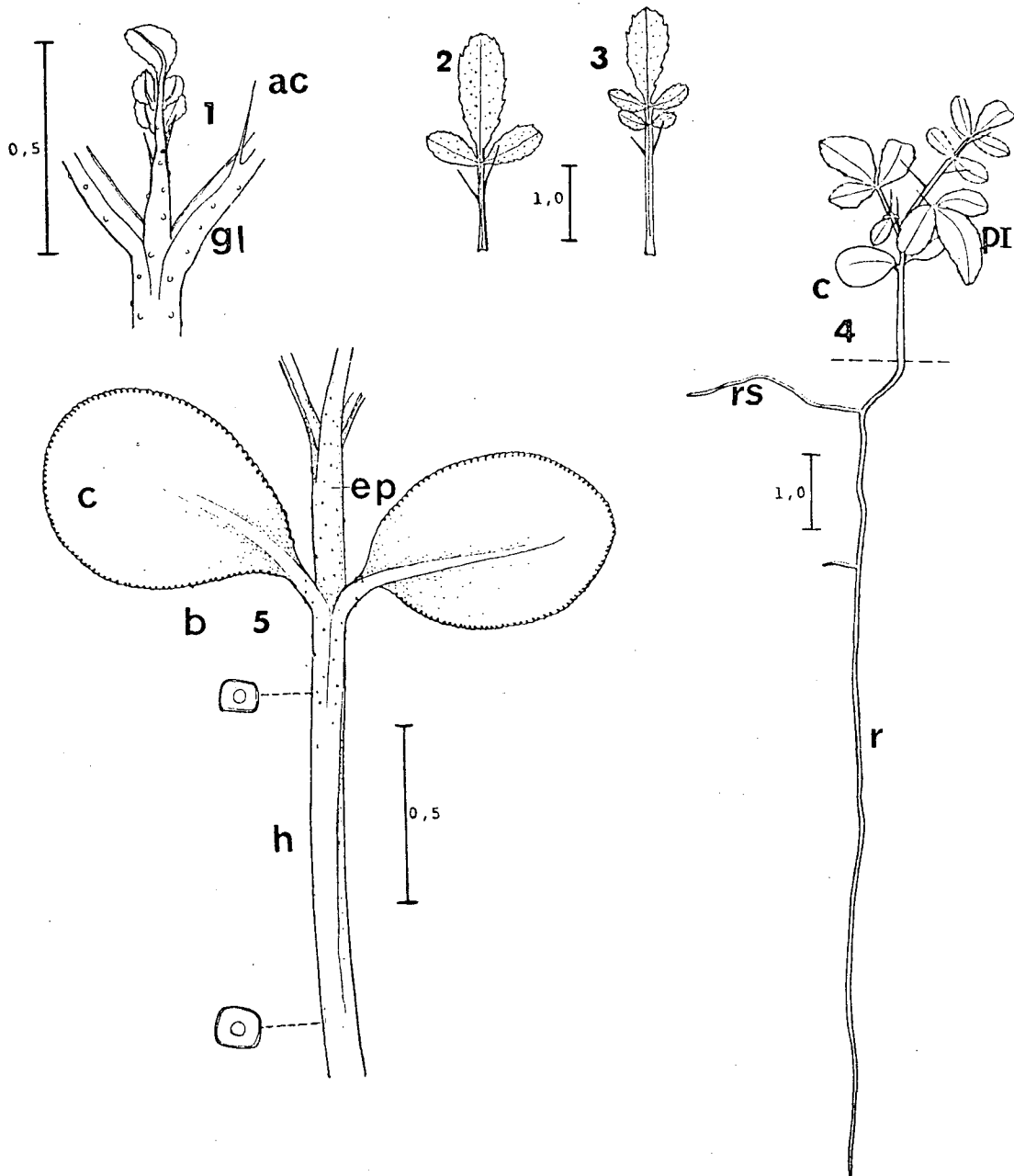
PROTOFILOS II - Alternos, espiralados, compostos, imparipinados, 7 - 9 foliolados, glabros, peciolados. Râque levemente alado, acanalado adaxialmente, com acúleos. Folíolos terminais peciolulados, folíolos laterais opostos a subopostos.

INTERNÓDIOS - Curtos (0,2 - 0,4 cm), em secção transversal cilíndricos a ovalados; de cor verde, com glândulas numerosas bem distribuídas, imersas na superfície.

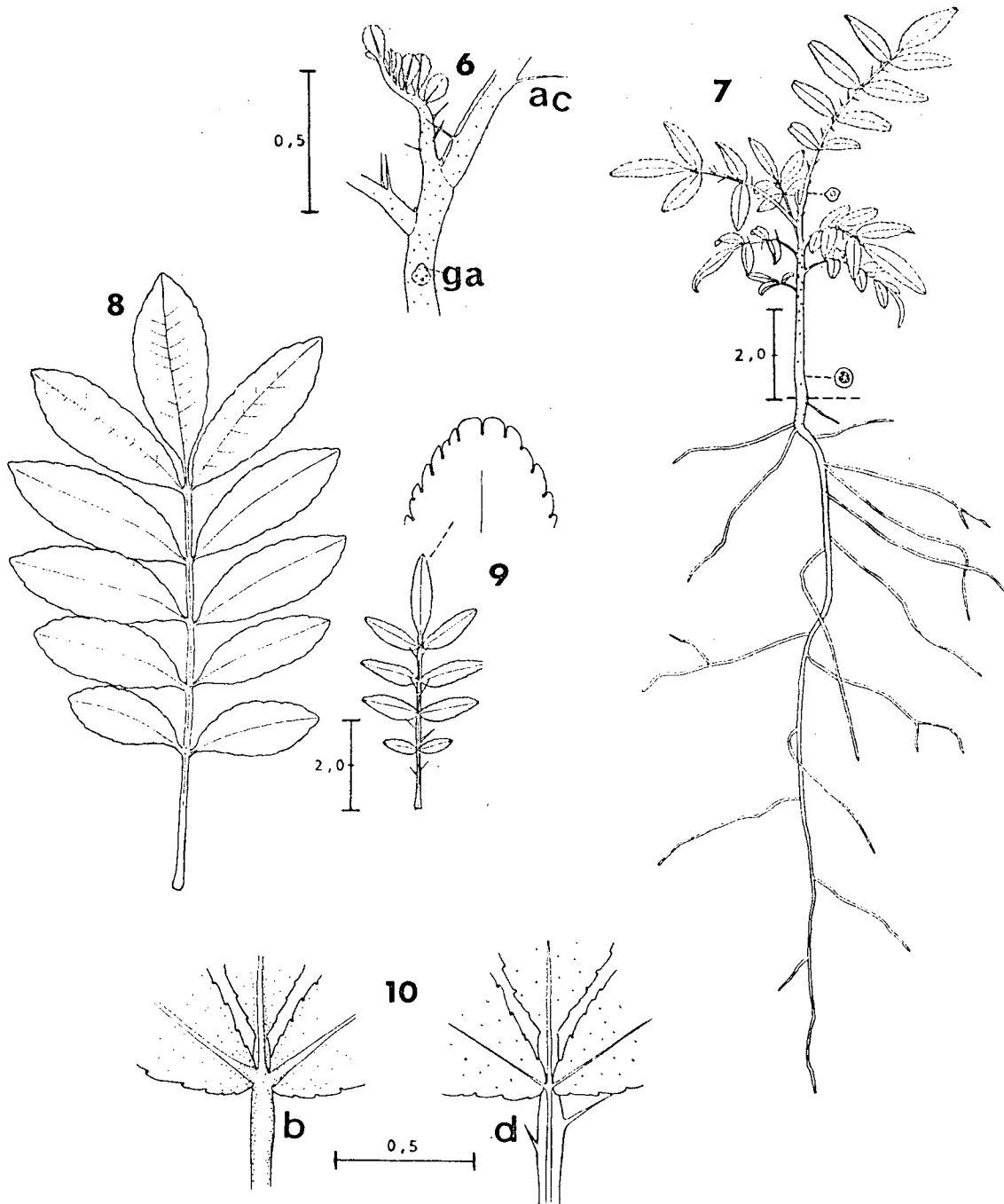
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Idêntico à *Fagara kleinii*.

DIMENSÕES - (cm)

ESTÁCIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			FOLIÓLOS						
					com.	lar.	esp.		n♀	com.	lar.	pec.	laterais			terminal		
													n♀	com.	lar.	com.	lar.	pec.
I	2,0	8,6	0,07	1,5	0,6	0,4	0,15	0,18	2	1,1	0,8	0,2	2	0,40	0,20	0,5	0,3	0,1
	2,3	13,5	0,09	1,6	0,8	0,5	0,20	0,22	3	1,3	1,0	0,4	4	0,67	0,23	0,9	0,4	
	2,7	18,0	0,12	1,8	1,0	0,7	0,25	0,28	4	1,5	1,2	0,5	6	0,90	0,30	1,2	0,5	
II	3,3	8,0	0,17						3	4,3	2,2	0,8	6	1,10	0,45	1,8	0,5	0,2
	3,4	10,0	0,18						4	5,1	2,3	1,0	8	1,35	0,47	2,0	0,6	
	3,6	11,0	0,19						5	5,5	2,4	1,2	10	1,50	0,70	2,1	0,7	

FIG. XLVI- *Fagara rhoifolia* (Lamb.) Engler

1- Ápice da plântula (ac. acúleo; gl. glândula); 2 e 3- protofilos; 4- plântula (c. cotilédone; pI. protofilo I; r. raiz; rs. raiz secundária); 5- cotilédones (b. face abaxial; c. cotilédone; ep. epicótilo; h. hipocótilo).

FIG. XLVII- *Fagara rhoifolia* (Lamb.) Engler

6- Ápice da muda (ac. acúleo; ga. gema axilar); 7- muda; 8- nomofilo; 9- protofilo; 10- detalhe da base dos folíolos (b. face abaxial; d. face adaxial).

23 *Matayba elaeagnoides* Radl.

SAPINDACEAE

Miguel-pintado

(XLVIII-XLIX)

GERMINAÇÃO - Criptocotiledonar, hipógea.

RAIZ - Axial pivotante, reta, em algumas plantas bifurcada; raízes laterais finas, angulosas, brancas; ramificações terciárias pouco desenvolvidas. O pivô é marrom-alaranjado com início de descamação (II), indistinta a olho nu por ser tênue e sem cor diferenciada.

COLO - Distinto por fino sulco anelar (I, II), pouco espessado.

HIPOCÓTILO - Pouco evidenciado.

COTILÉDONES - Criptocotiledonares, hipógeos, crassos, opostos, plano-convexos, envolvidos por tegumento preto, quebradiço, brilhante, elíptico; pecíolos curvos, marrom-escuros, persistentes ainda na muda (secos).

EPICÓTILO - Reto, cilíndrico, robusto de cor verde-escura; lenticelas circulares marrons, bem distribuídas sobre superfície lisa (I), fendilhando suavemente com o crescimento. Base geralmente sinuosa, apresentando lacertos persistentes dos cotilédones, curvos, secos, assim como cicatrizes dos protofilos de 1.<sup>a</sup> ordem, já caídos (II).

PROTOFILOS I - Simples, opostos a subopostos, elípticos, base obtusa levemente decurrente, ápice obtuso a agudo, às vezes emarginado; bordas inteiras, margem revoluta, superfície lisa, plana, glabrescente. Nervação peninérvia, impressa, as nervuras secundárias anastomosadas; a nervura principal é avermelhada no início, amarelando com a maturidade, juntamente com as laterais. Unicolores, a

nervação é mais nítida na face adaxial; curto -peciolados, sem estípulas, com gema axilar diminuta, cônica, comprimida, de cor verde, com pêlos marrons.

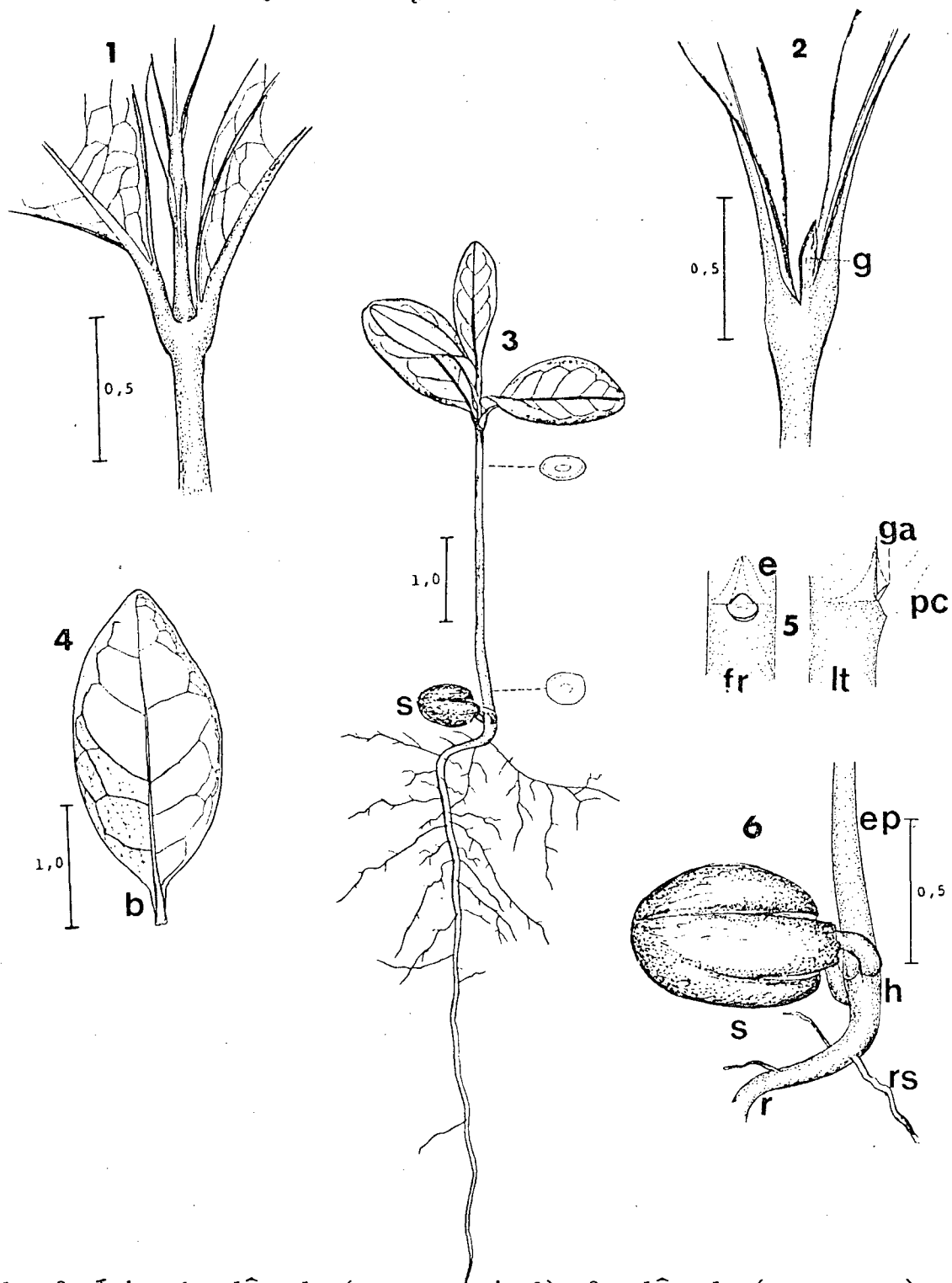
PROTOFILOS II - De inserção espiralada, simples, oblongos, com ápice e base aguda, decurrente na base; são levemente discolores, de bordas lisas, margem plana a ondulada, glabra. Pecíolo espessado na base, cilíndrico, levemente alado pela expansão marginal do protofilo; de cor verde, protofilos novos avermelhados abaxialmente. Peninervios, nervação impressa em ambas as faces, de cor verde-amarelada e mais nítida na adaxial. As nervuras terciárias e quaternárias são de cor verde-escura na face abaxial. Os protofilos novos, quando pequenos, são avermelhados.

CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Uniforme, moroso, 6 meses para formar a plântula, 10 meses para a muda; cresce pouco em altura, porém desenvolve raiz pivotante vigorosa, necessitando poda radicial já anterior ao segundo estágio. Com esta prática, as embalagens utilizadas tornam-se viáveis.

DIMENSÕES - (cm)

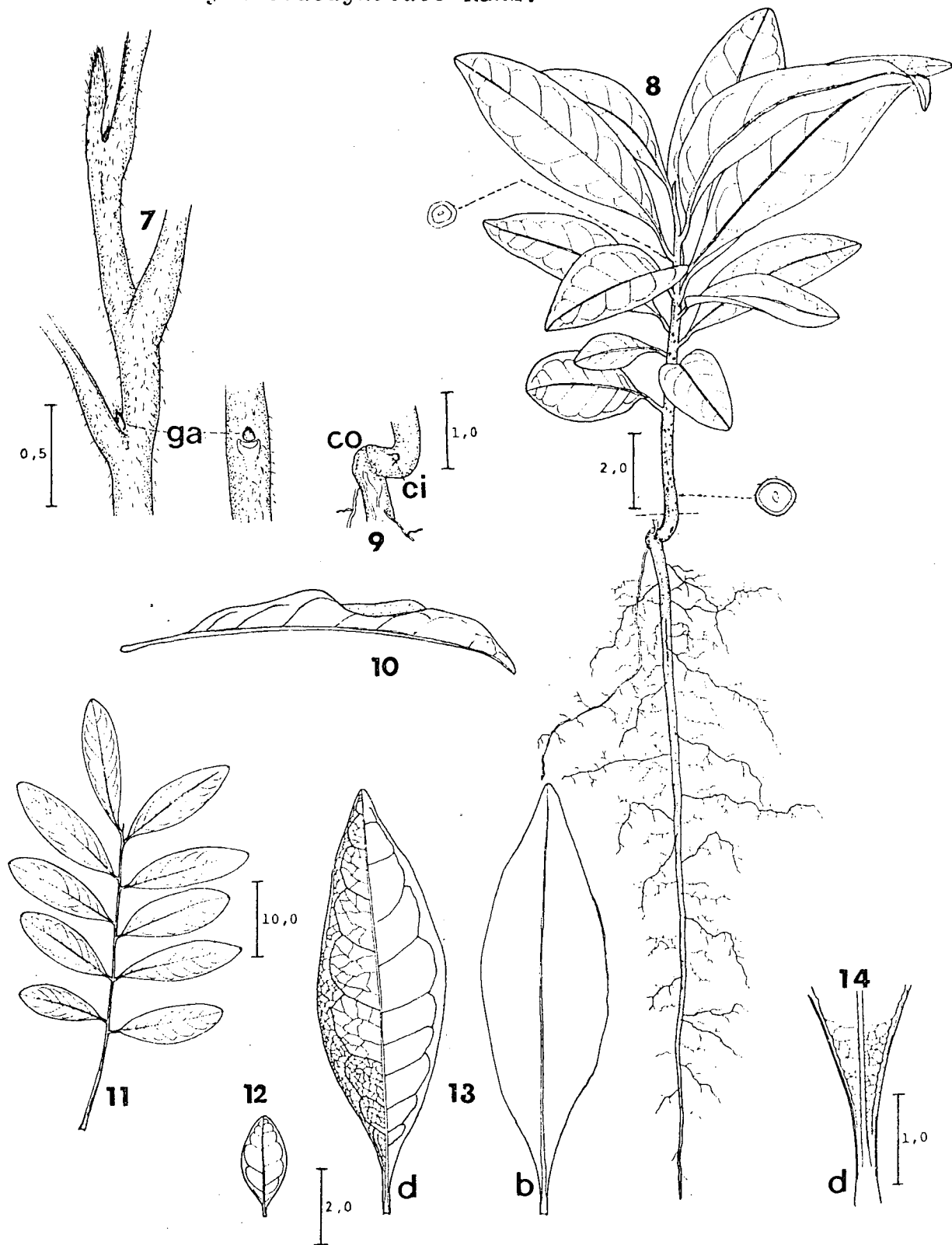
ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	2,4	9,5	1,4		6,7	5,6	5,0	1,8	2	2,5	1,1	0,1
	3,2	15,9	1,8		8,9	6,9	5,9	2,9	3	2,8	1,5	0,2
	3,8	20,0	2,3		11,7	8,4	7,5	3,8	4	4,4	2,0	0,3
II	5,2	16,0	3,0		-				8	7,7	2,2	0,35
	6,6	17,7	3,2		-				11	8,2	2,6	0,40
	8,5	20,0	3,7		-				14	9,8	3,2	0,52



FIG. XLVIII-- *Matayba elaeagnoides* Radl.

1 e 2- Ápice da plântula (g. gema apical); 3- plântula (s. semente); 4- protofilo (b. face abaxial); 5- detalhe de gema axilar e estípulas (e. estípula; ga. gema axilar; fr. vista frontal; lt. vista lateral; pc. pecíolo); 6- detalhe da região do colo (ep. epicótilo; h. hipocótilo; r. raiz; rs. raiz secundária; s. semente).

FIG. 11- *Matayba elaeagnoides* Radl.



7- Ápice da muda com detalhe da gema axilar (ga); 8- muda; 9- detalhe da região do colo (ci. cicatriz; co. colo); 10- vista lateral do protofilo; 11- nomofilo; 12- protofilo I; 13- protofilos II ( b. face abaxial; d. face adaxial); 14- detalhe de base e nervação do protofilo (d. face adaxial).

24 *Laplacea fruticosa* (Schr.) Kob.

THEACEAE

Santa-Rita

(figs. L-LI)

---

GERMINAÇÃO - Fanerocotiledonar, epígea.

RAIZ - Axial, normalmente bi-trifurcada, porém com pivô central definido, de cor bege. Raízes secundárias finas, longas, de cor branca; raízes terciárias numerosas e curtas.

HIPOCÓTILO - Epígeo, cilíndrico, reto glabro, passando da cor vermelha (I) à cor marrom, descamante (II).

COTILÉDONES - Epígeos, foliáceos, opostos, oblongos, glabros, base decurrente, ápice arredondado a agudo; curto-peciolados (0,1 cm), pecíolo acanalado na parte adaxial, de cor avermelhada. Caducos entre o 5º e 6º mes de idade. Gemas axilares diminutas, cônicas, achatadas, pilosas, de cor vermelha (I).

PROTOFILOS I - Simples, inseridos em espiral, elípticos, com a base aguda e ápice agudo exciso; margem avermelhada e serreada com os dentes curvados para cima. São peninervados, a nervura central de cor vermelha na face abaxial; nervuras secundárias anastomosadas. Protofilos curto-peciolados com pecíolo plano-convexo, piloso na parte abaxial. Gema axilar diminuta, aguda, pilosa.

PROTOFILOS II - Simples, com inserção espiralada, lanceolados (II); ápice e base agudos, margem serreada com dentes curvados para cima, exceto no quarto inferior, Nervação pinada, nítida e impressa na face abaxial, onde a nervura central é de cor rosada. A face adaxial é

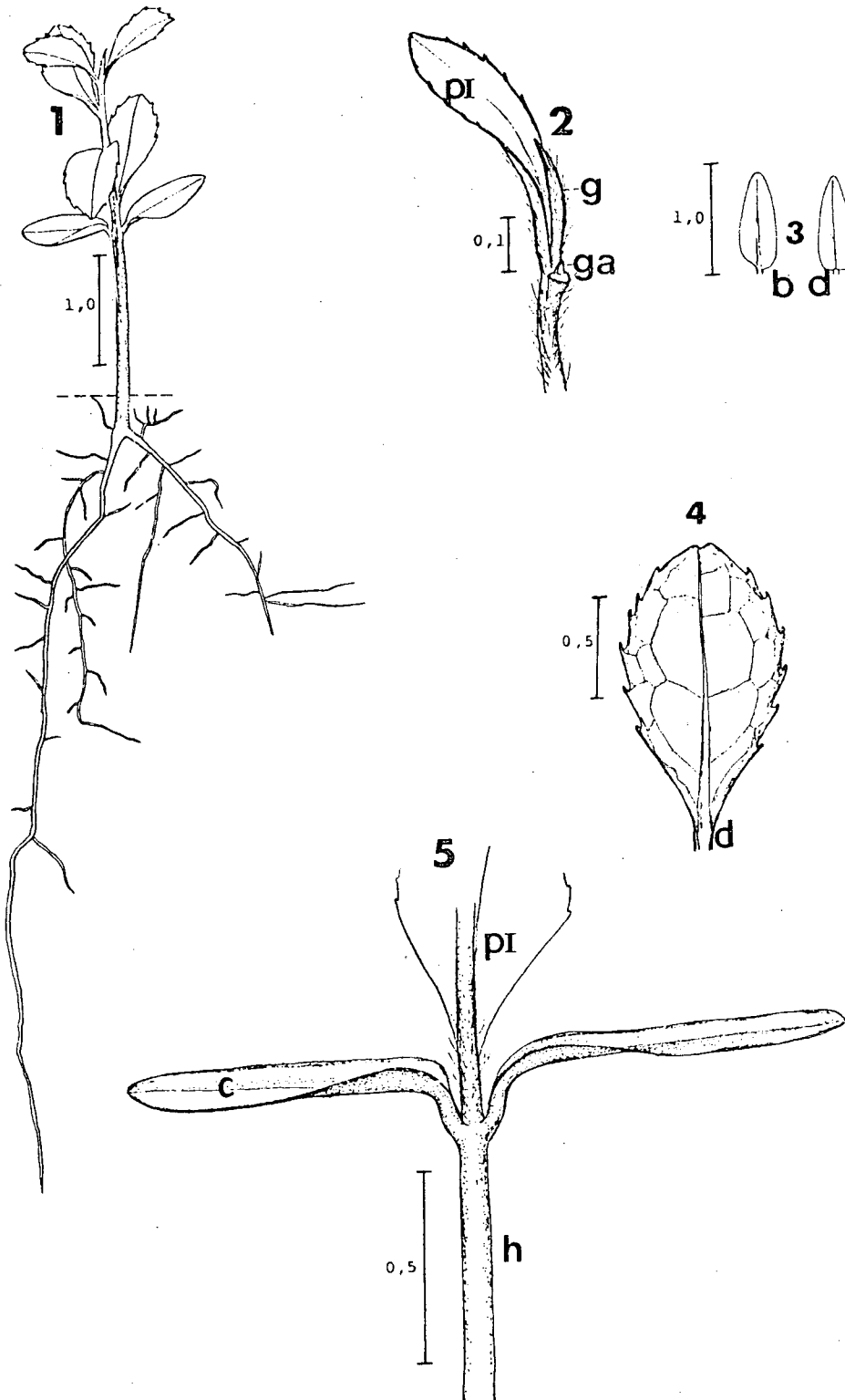
lisa, aparentemente uninervada, com nervura pilosa; a face inferior é coberta de pelos longos com textura áspera. Pecíolo curto, plano-convexo, glabro adaxialmente. Gema axilar pequena, aguda, coberta de pêlos escuros. Os protofilos são nitidamente discolores; os apicais adquirem tons marrons avermelhados.

INTERNÓDIOS - Cilíndricos, retos, comprimentos regulares (0,4 - 0,8 cm), densamente pilosos, cor variando de verde a avermelhada.

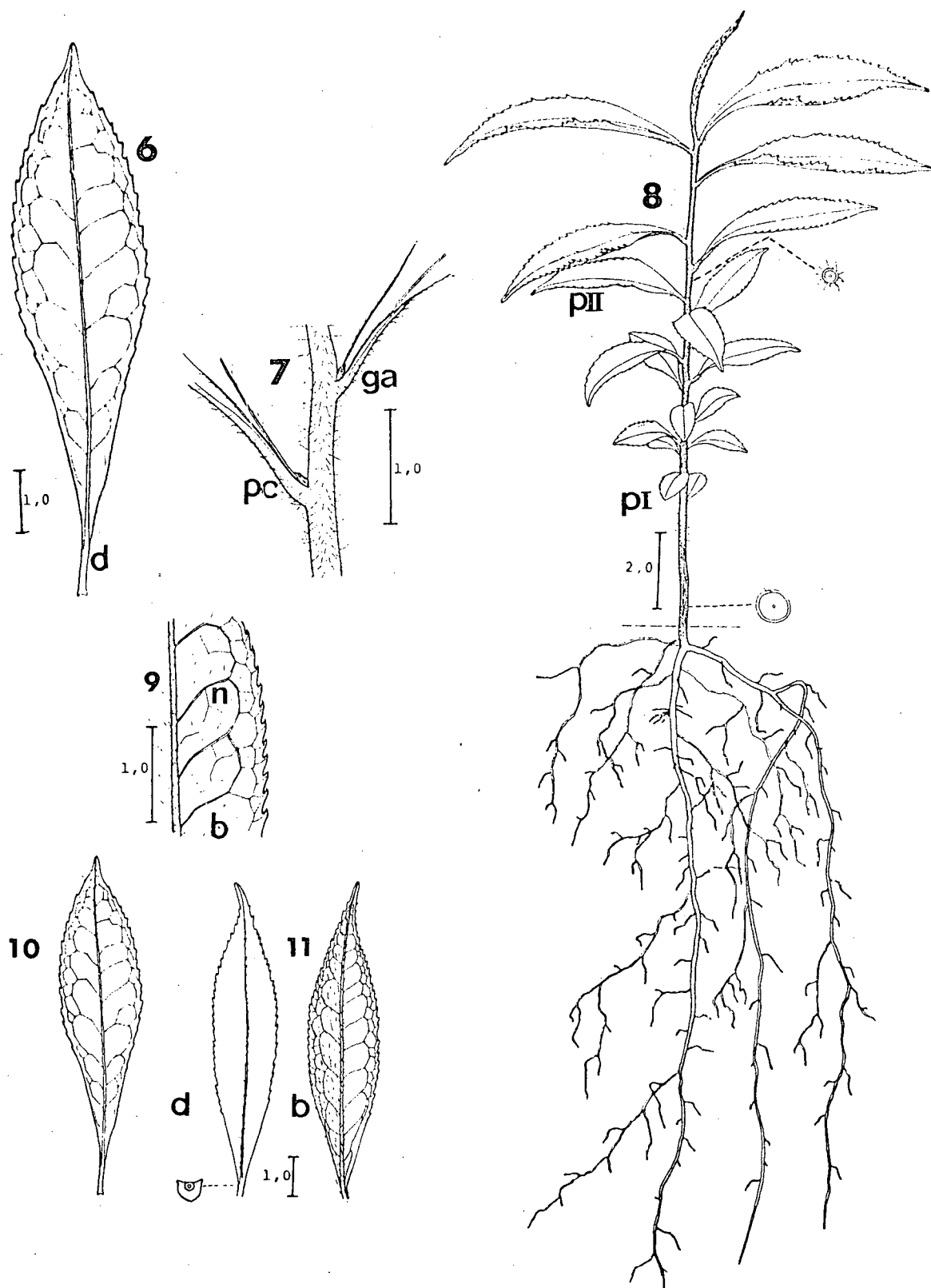
CRESCIMENTO EM VIVEIRO - Crescimento lento, porém homogêneo, com aumento gradual das dimensões dos protofilos, dando aspecto obcônico à muda. Obteve-se plântulas aos 4 meses de idade e mudas aos 11 meses, necessitando poda radical anterior ao plantio.

DIMENSÕES - (cm)

ESTÁGIO	ALT.	RAIZ	DAC	HIP.	COTILÉDONES			EPI.	PROTOFILOS			
					com.	lar.	esp.		nº	com.	lar.	pec.
I	1,5	4,7	0,07	1,4	6,0	3,0		0,2	2	1,0	0,6	
	2,9	9,3	0,08	1,7	7,6	3,1		0,3	3	1,4	0,7	0,1
	3,7	17,0	0,09	2,1	9,5	3,5		0,4	4	1,9	1,0	
II	10,5	18,0	0,20						15	6,2	1,0	0,20
	11,7	21,0	0,22						18	6,8	1,8	0,30
	12,5	25,0	0,26						23	8,2	1,9	0,35

FIG. 1- *Laplacea fruticosa* (Schrader) Kobuski

1- Plântula; 2- ápice da plântula (g. gema apical; ga. gema axilar; pI. protofilo I); 3- cotilédones (b. face abaxial; d. face adaxial); 4- protofilo (d. face adaxial); 5- detalhe de inserção dos cotilédones (c. cotilédone; h. hipocótilo; pI. protofilo I).

FIG. LI- *Laplacea fruticosa* (Schrad.) Kobuski

6- Nomofilo; 7- detalhe de pecíolos (pc) e gemas axilares (ga); 8- muda (pI. protofilo I; pII. protofilo II); 9- nervação do protofilo (b. face abaxial; n. nervação); 10- nomofilo; 11- protofilos (b. face abaxial; d. face adaxial).

## 4.2 CHAVES DICOTÔMICAS

## 4.2.1 Chave para plântulas

- |    |   |                               |
|----|---|-------------------------------|
| 1  | a) plântulas provenientes de<br>germinação criptocotiledonar (hipógea)..... | 2                             |
|    | b) plântulas provenientes de<br>germinação fanerocotiledonar (epígea) ..... | 7                             |
| 2  | a) protofilos com margem inteira .....                                      | 3                             |
|    | b) protofilos com margem serreada .. <i>Prunus brasiliensis</i>             |                               |
| 3  | a) protofilos com ápice agudo-acuminado .....                               | 4                             |
|    | b) protofilos com<br>ápice agudo-arredondado .....                          | <i>Matayba elaeagnoides</i>   |
| 4  | a) nervação peninérvia .....  | 5                             |
|    | b) nervação paralelinérvia .....  | <i>Araucaria angustifolia</i> |
| 5  | a) semente ovóide .....   | 6                             |
|    | b) semente globosa .....  | <i>Ocotea porosa</i>          |
| 6  | a) epicótilo e pecíolos<br>de cor verde .....                               | <i>Nectandra megapotamica</i> |
|    | b) epicótilo e pecíolos<br>de cor vermelha .....                            | <i>Ocotea corymbosa</i>       |
| 7  | a) protofilos simples .....   | 8                             |
|    | b) protofilos compostos .....   | 18                            |
| 8  | a) protofilos com margem serreada .....                                     | 9                             |
|    | b) protofilos com margem inteira .....                                      | 12                            |
| 9  | a) cotilédones com base arredondada a aguda .....                           | 10                            |
|    | b) cotilédones com base sagitada .. <i>Roupala brasiliensis</i>             |                               |
| 10 | a) estípulas presentes .....  | 11                            |
|    | b) estípulas ausentes .....   | <i>Laplacea fruticosa</i>     |
| 11 | a) protofilos elípticos .....   | <i>Ilex dumosa</i>            |
|    | b) protofilos obovados<br>a arredondados .....                              | <i>Ilex paraguariensis</i>    |

- 12 a) protofilos com estípulas ..... 13  
 b) protofilos sem estípulas ..... 14
- 13 a) estípulas falciformes decurrentes... *Lafoensia pacari*  
 b) estípulas agudas  
 não decurrentes ..... *Erythroxylum argentinum*
- 14 a) protofilos uninerves lineares.. *Podocarpus lambertii*  
 b) protofilos peninerves não lineares ..... 15
- 15 a) plântulas pilosas ..... 16  
 b) plântulas glabras ..... *Capsicodendron dinisii*
- 16 a) filotaxia alterna ..... 17  
 b) filotaxia oposta ..... *Myrcia arborescens*
- 17 a) cotilédones orbiculares ..... *Cordia trichotoma*  
 b) cotilédones ovados ..... *Lithraea brasiliensis*
- 18 a) primeiro par de protofilos composto ..... 19  
 b) primeiro par de  
 protofilos simples ..... *Schinus terebinthifolius*
- 19 a) estípulas presentes ..... *Mimosa scabrella*  
 b) estípulas ausentes ..... 20
- 20 a) cotilédones elevam-se acima do nível do solo .... 21  
 b) cotilédones permanecem  
 na superfície do solo ..... *Cabralea cangerana*
- 21 a) protofilos com margem serreada ..... 22  
 b) protofilos com margem inteira ..... *Cedrela fissilis*
- 22 a) cotilédones com ápice arredondado..... 23  
 b) cotilédones com  
 ápice emarginado ..... *Jacaranda puberula*
- 23 a) superfície do caule com numerosas  
 glândulas imersas e  
 com pilosidade esparsa ..... *Fagara rhoifolia*  
 b) superfície do caule com poucas  
 glândulas imersas e  
 com pilosidade densa ..... *Fagara kleinii*



## 4.2.2 Chave para mudas

- |    |   |                                |
|----|---|--------------------------------|
| 1  | a) mudas com protofilos simples .....   | 2                              |
|    | b) mudas com protofilos compostos .....   | 17                             |
| 2  | a) protofilos com margem serreada .....   | 3                              |
|    | b) protofilos com margem inteira .....  | 5                              |
| 3  | a) estípulas presentes .....  | 4                              |
|    | b) estípulas ausentes .....   | <i>Laplacea fruticosa</i>      |
| 4  | a) protofilos oblongo-agudos .....  | <i>Ilex dumosa</i>             |
|    | b) protofilos obovados .....  | <i>Ilex paraguariensis</i>     |
| 5  | a) filotaxia oposta .....   | 6                              |
|    | b) filotaxia alterna .....  | 7                              |
| 6  | a) protofilos pilosos .....   | <i>Myrcia arborescens</i>      |
|    | b) protofilos glabros .....   | <i>Lafoensia pacari</i>        |
| 7  | a) protofilos lineares .....  | 8                              |
|    | b) protofilos não lineares .....  | 9                              |
| 8  | a) protofilos com<br>ápice agudo-acuminado .....  | <i>Podocarpus lambertii</i>    |
|    | b) protofilos com<br>ápice agudo-pungente .....   | <i>Araucaria angustifolia</i>  |
| 9  | a) estípulas presentes .....  | 10                             |
|    | b) estípulas ausentes .....   | 11                             |
| 10 | a) protofilos com ápice agudo .....   | <i>Prunus brasiliensis</i>     |
|    | b) protofilos com<br>ápice arredondado .....  | <i>Erythroxylum argentinum</i> |
| 11 | a) superfície dos protofilos<br>com pilosidade densa .....                              | <i>Cordia trichotoma</i>       |
|    | b) superfície dos protofilos<br>sem esta característica .....                           | 12                             |
| 12 | a) mudas com protofilos reduzidos presentes,<br>alternados com protofilos normais ..... | 13                             |
|    | b) mudas sem esta característica .....  | 16                             |

- 13 a) protofilos oblongo-agudos à lanceolados ..... 14  
 b) protofilos obovados ..... *Capsicodendron dinisii*
- 14 a) epicótilo com superfície lisa ..... 15  
 b) epicótilo com superfície descamante ... *Ocotea porosa*
- 15 a) protofilos  
 com pecíolos avermelhados ..... *Ocotea corymbosa*  
 b) protofilos  
 com pecíolos  
 esverdeados ..... *Nectandra megapotamica*
- 16 a) protofilos com  
 ápice agudo-apiculado ..... *Lithraea brasiliensis*  
 b) protofilos com  
 ápice agudo-arredondado ..... *Matayba elaeagnoides*
- 17 a) protofilos bipinados ..... 18  
 b) protofilos pinados ..... 19
- 18 a) foliólulos com  
 bordas inteiras ..... *Mimosa scabrella*  
 b) filiólulos com  
 bordas serradas ..... *Jacaranda puberula*
- 19 a) folíolos com margem inteira ..... 20  
 b) folíolos com margem serrada ..... 21
- 20 a) folíolos com margem plana ..... *Cedrela fissilis*  
 b) folíolos com margem ondulada ..... *Cabranea cangerana*
- 21 a) acúleos presentes no  
 caule e protofilos ..... 22  
 b) acúleos ausentes ..... 23
- 22 a) glândulas numerosas imersas na  
 superfície do caule e pecíolos ..... *Fagara rhoifolia*  
 b) glândulas escassas imersas na  
 superfície do caule e pecíolos ..... *Fagara kleinii*
- 23 a) raque foliar alado ..... *Schinus terebinthifolius*  
 b) raque foliar sem  
 esta característica ..... *Roupala brasiliensis*

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A metodologia adotada para este trabalho exigiu o esforço conjunto de três áreas da Silvicultura: dendrologia, sementes e viveiro.

A dendrologia ocupou-se com a identificação das espécies, com o acompanhamento fenológico e de coletas, concluindo com a ilustração e descrição do material obtido.

As sementes foram beneficiadas, analisadas e submetidas à germinação. Além dos resultados obtidos, as sementes germinadas eram levadas ao viveiro de maneira contínua e uniforme, resultando em lotes de mudas com homogeneidade apreciável.

Ao viveiro couberam os tratamentos culturais na produção de plântulas e mudas.

O desenvolvimento deste trabalho, envolvendo as atividades citadas, fornece dados para uma série de outras investigações que podem ser desenvolvidas paralelamente, como fenologia, beneficiamento, armazenamento de sementes, tratamentos pré-germinativos, técnicas de viveiro e, principalmente, mudas para a experimentação em campo, de cujos resultados carece a silvicultura de espécies florestais nativas brasileiras.

A recomendação básica deste estudo é, portanto, a investigação conjunta utilizando o mesmo material e atividades.

O trabalho demonstrou viabilidade metodológica, e pode ser aplicado em diferentes regiões, com finalidades tanto regionais (para uma comunidade florestal) como de maior amplitude (uma formação florestal).

Da execução específica do presente estudo podem ser salientadas as seguintes conclusões e recomendações:

#### 1 DE VIVEIRO

As práticas de viveiro fornecem informações básicas para o cultivo das espécies, que podem ser analisadas para a definição de técnicas culturais específicas:

PROFUNDIDADE DE SEMEADURA - A maior ou menor profundidade de semeadura influe diretamente na uniformidade de crescimento do lote; a desuniformidade prejudica trabalhos descritivos, especialmente quando se procuram parâmetros médios, representativos.

POSIÇÃO DA SEMENTE - A posição na qual é feita a semeadura determina a formação do colo da planta, podendo ser reto ou com diferentes graus de tortuosidade. Para tal é necessário o conhecimento da morfologia interna da semente, quando então pode ser definida a posição do eixo radícula-hipocótilo.

LUZ - Na produção de plântulas e mudas, adotou-se a sombreamento dos canteiros, padronizando as condições de luminosidade para todas as espécies estudadas. É necessário, entretanto, a avaliação de condições ótimas de luminosidade, a nível específico, para espécies florestais nativas.

SUBSTRATO - O sistema radicial de todas as espécies cultivadas teve desenvolvimento satisfatório, ultrapassando, na maioria dos casos, as dimensões da embalagem utilizada. Isto atribui-se à estrutura do substrato, constituído de terra peneirada, livre de material inerte e de problemas de compactação. Este aspecto não permite a comparação com mudas oriundas de regeneração natural no tocante à conformação da raiz e, por consequência, no desenvolvimento da parte aérea. Por outro lado, o substrato assim estruturado permite a definição da conformação radicial específica.

## 2 DAS ILUSTRAÇÕES E DESCRIÇÕES

As ilustrações constituem recurso valioso em trabalhos descritivos, e normalmente são executados segundo técnicas pessoais. Na confecção das ilustrações para este estudo foi possível a observação dos seguintes aspectos:

- a) deve-se utilizar papel resistente e de boa qualidade na confecção das matrizes, que poderão servir para trabalhos posteriores. Recomenda-se papel com dimensões superiores àquelas da impressão final, para que haja espaço necessário para o registro de observações escritas, dimensões, cores, etc.;
- b) na montagem final das pranchas para publicação, utilizou-se o recorte de cópias xérox reduzidas das matrizes, quando então pode-se definir o posicionamento das partes da planta, registradas em detalhes isolados. As escalas devem ser regis-

tradas concomitantemente à execução dos desenhos;

- c) as cores devem ser registradas, podendo -se utilizar a numeração que acompanha cada lápis (cor), quando a publicação pretendida é em branco e preto. Para uma posterior impressão a cores, os desenhos poderão ser integralmente coloridos, utilizando-se a referência sugerida acima.

As descrições devem ser feitas preferencialmente em seguida às ilustrações, para que não se percam aspectos e detalhes de observação momentânea, muitas vezes característicos. A morfologia externa de plântulas e mudas apresenta um número limitado de características em relação às espécies em estágio adulto. Em vista disso, devem ser utilizadas todas as características presentes. Detalhes muito pequenos como pêlos, glândulas e estípulas foram elementos diferenciativos importantes na construção das chaves dicotômicas.

### 3 DAS CHAVES DICOTÔMICAS

Na construção das chaves para identificação, foi utilizado, na maioria dos casos, somente um elemento diferenciativo, dentro de cada dicotomia. Esta prática, além de simplificar a construção das chaves, mostrou-se eficiente na sua utilização, tanto aplicada sobre os desenhos e descrições como sobre as mudas existente no viveiro.

Para utilização satisfatória das chaves, é indispensável o uso de lupa de pequeno aumento (manual).

#### 4 DA PLASTIFICAÇÃO DE PLÂNTULAS

Um recurso eficiente, auxiliar para este tipo de trabalho, é a plastificação de exemplares de plântulas. Como foi feito para as mudas, alguns exemplares foram prensados e secados em estufa para herborização. No estágio de plântula, o material a ser herborizado apresenta dimensões reduzidas, dificultando a herborização pelo método tradicional, além de tratar-se de amostras muito frágeis.

Adotou-se então a plastificação das plântulas entre duas folhas transparentes auto-adesivas tipo *magiplast*, juntamente com uma identificação. As plântulas assim conservadas admitem manuseio irrestrito, guardando todas as suas características e cores, permitindo observação sob lupa em ambas as faces e transporte a campo para comparação.

O mesmo processo mostrou-se pouco viável para aplicação em mudas, em consequência das maiores dimensões, tanto em comprimento como em diâmetro de caule e raiz.

#### 5 DAS ESPÉCIES

a) Nas espécies com protofilos compostos, observaram-se as seguintes seqüências, quanto ao desenvolvimento dos protofilos:

- simples - trifoliolados - pinados:

*Schinus terebinthifolius* e *Roupala brasiliensis*

- trifoliolados - pinados: *Jacaranda puberula*,

*Cabranea cangerana*, *Cedrela fissilis*,

*Fagara rhoifolia* e *Fagara kleinii*.

- pinados - bipinados: *Mimosa scabrella*.

- b) Tres espécies apresentam filotaxia oposta:  
*Jacaranda puberula*, *Myrcia arborescens* e *Lafoensia pacari*.
- c) Duas espécies apresentam nódulos de bactérias no sistema radicial: *Mimosa scabrella* e *Podocarpus lambertii*.
- d) Cinco espécies apresentam protofilos reduzidos alternados com protofilos normais: *Capsicodendron dinisii*, *Nectandra megapotamica*, *Ocotea corymbosa*, *Ocotea porosa* e *Podocarpus lambertii*.
- e) As espécies com germinação criptocotiledonar apresentam hipocótilo reduzido, pouco pronunciado: a *Cabranea cangerana*, embora com germinação fanerocotiledonar, apresentou este mesmo aspecto, devido à característica de seus cotilédones, que permanecem na superfície do solo.
- f) As duas espécies de coníferas (*Araucaria angustifolia* e *Podocarpus lambertii*) não apresentam epicótilo definido, em função de seus protofilos serem imbricados, subseqüentes aos cotilédones.
- g) Em função do tempo de permanência em viveiro e da estação do ano em que ocorreu a sementeira, foi possível determinar três ritmos de crescimento: lento (mais de 10 meses), moderado (entre 6 e 10 meses) e rápido (menos de 6 meses).
- Espécies de crescimento lento: *Capsicodendron dinisii* (15), *Lithraea brasiliensis* (13), *Myrcia*



*arborescens* (12), *Matayba elaeagnoides* (12),  
*Fagara kleinii* (12), *Erythroxylum argentinum* (11),  
*Fagara rhoifolia* (11), *Jacaranda puberula* (11) e  
*Laplacea fruticosa* (11);

- Espécies de crescimento moderado: *Nectandra megapotamica* (9), *Ocotea corymbosa* (9), *Podocarpus lambertii* (9), *Roupala brasiliensis* (9), *Ilex dumosa* (9), *Ilex paraguariensis* (8), *Schinus terebinthifolius* (8), *Lafoensia pacari* (8), *Cedrela fissilis* (7), *Cabralea cangerana* (7) e *Cordia trichotoma* (6).

- Espécies de crescimento rápido: *Araucaria angustifolia* (5), *Mimosa scabrella* (5), *Prunus brasiliensis* (4) e *Ocotea porosa* (3).

h) O tipo e dimensões da embalagem utilizada na produção das mudas são suficientes para as seguintes espécies, que apresentaram sistema radicial com raízes secundárias delgadas, pouco desenvolvidas: *Roupala brasiliensis*, *Prunus brasiliensis*, *Matayba elaeagnoides*, *Erythroxylum argentinum* e *Lithraea brasiliensis*.

Para as demais espécies recomenda-se o uso de embalagens de maiores dimensões, assim como o estudo sobre a tolerância ao cultivo em canteiros de raiz nua.

## RESUMO

O presente trabalho de pesquisa tem por objetivo apresentar a descrição morfológica do estágio juvenil de 24 espécies florestais de uma floresta com *Araucaria*, localizada a 25°20' S e 49°14' W, no município de Colombo, Paraná, em área pertencente a URPFCS - EMBRAPA.

No período de outubro de 1981 a julho de 1982, foram realizadas visitas semanais à floresta para a obtenção de sementes.

Para cada espécie em frutificação foram escolhidas cinco árvores para coleta de frutos, cujas sementes foram beneficiadas, germinadas e repicadas em viveiro para a produção de mudas.

No acompanhamento do crescimento em viveiro, foram determinados dois estágios para a descrição:

- I) quando o primeiro par de protofilos atingiu desenvolvimento completo, coincidindo, na maioria das espécies, com a exaustão dos cotilédones;
- II) quando os protofilos atingiram um desenvolvimento diferenciado do estágio anterior.

As ilustrações e descrições foram executadas observando-se características de raiz, colo, hipocótilo, cotilédones, epicótilo, protofilos, internódios e características

de crescimento em viveiro. Uma tabela com números e dimensões mínimas, médias e máximas complementa cada descrição.

Com as características observadas, foi possível a construção de chaves dicotômicas para identificação das plântulas e mudas, separadamente.

Da realização deste trabalho, podem ser salientados os seguintes aspectos:

- i) a escassez de informações, na literatura brasileira, sobre sementes e mudas de espécies florestais nativas;
- ii) é viável a aplicação da metodologia utilizada em outras regiões;
- iii) ao se projetar trabalhos semelhantes, estudar a possibilidade do desenvolvimento de pesquisas conjuntas utilizando o mesmo material.

## SUMMARY

The objective of this investigation was to present the morphological description of the juvenile stage of 24 species from an *Araucaria* (Brazilian pine) forest. The experimental area, owned by EMBRAPA, was located in the County of Colombo, State of Paraná, at 25°20'S and 49°14'W.

The seeds of the various species were harvested through weekly trips to the forest, from October, 1981 to July, 1982.

For each fruitful species, five trees were selected for the harvesting. The seeds were thereafter cleaned, germinated and transplanted to the nursery for seedling production.

Through the accompaniment of the growing process of the seedlings in the nursery, two stages were established for the morphological descriptions:

- I) When the first protophyll pair was fully developed, corresponding, for most species, to the cotyledon withering;
- II) When the protophylls reached a differentiated development phase, as compared to the stage I.

The illustrations and descriptions were made observing the characteristics of the roots, collet, hypocotyl,

cotyledons, epicotyl, protophylls, internodes and nursery growing. A table showing minimum, media and maxima dimensions follows each descriptions.

Based on the observed characteristics, dichotomic keys were constructed for seedlings identification.

As a result of the conduction of this research, the following aspects would be emphasized:

- i) the lack of information, in the brazilian literature, about seeds and seedlings of native forest species;
- ii) it is feasible to apply to other regions, the methodology used in this investigation;
- iii) when outlining similar research projects, always consider the possibility of developing simultaneous studies using the same material.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AMANN, G. Bäume und Sträucher des Waldes. Melsungen, 1976. 231 p.
- 2 AMARAL, J.A. Erythroxyloideae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1980. 64 p. (Flora ilustrada catarinense)
- 3 BELTRATI, C.M. Morfologia e anatomia das sementes e plântulas de *Eucalyptus maidenii*. Turrialba, 28(3): 209-14, 1978.
- 4 BENTHAM, G. Leg. Mimosoideae. In: Flora brasiliensis-Martius, v. 15, parts. II, 1876. p. 299-350.
- 5 BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Produção Vegetal. Divisão de Sementes. Regras para análise de sementes. Brasília, 1976. 188 p.
- 6 BURGER, Hzn. Seedlings of some tropical trees and shrubs mainly of South East Asia. Wageningen, PUDOC, 1972. 399 p.
- 7 CODACCIONI, M. Etude morphologique et phyllotaxique des jeunes plants de *Corylus avellana* et de *Fagus sylvatica*. Bull. Soc. Bot. Fr., 1962. p. 75-85.
- 8 COWAN, S.R. & SMITH, L. Rutaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1973. 89 p. (Flora ilustrada catarinense).
- 9 DE CANDOLE, C. Meliaceae (C.DC). In: Flora Brasiliensis-Martius, Fasc. LXXV, 1878. p. 165-228.
- 10 DUKE, J.A. Keys for identification of seedlings of some prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. Ann. Miss. Bot. Gard., 56: 315-50, 1965.
- 11 —. On tropical tree seedlings. 1. Seeds, seedlings, systems and systematics. Ann. Miss. Bot. Gard., 56: 125-61, 1969.
- 12 EDWIN, G & REITZ, R. Aquifoliaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1967. 47 p. (Flora ilustrada catarinense).

- 13 ENGLER, A. Anacardiaceae. In: Flora Brasiliensis-Martius, Fasc. LXXI, 1876. p. 369-398.
- 14 —. Rutaceae. In: Flora Brasiliensis-Martius, Fasc. LXV, 1874. p. 151-179.
- 15 ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Seeds of woody plants in the United States. Washington, 1974. 883 p. (Agriculture handbook, 450).
- 16 FERRE, Y. de. Seedlings morphology and taxonomy of the genus *Pinus*. Tr. du Lab. For. de Toulouse, 1965. 50 p. Tome 2, vol. 3, art. 23.
- 17 FINGER, Z. Estudos sobre identificação dendrológica da regeneração natural de algumas espécies na micro-região de Viçosa, Minas Gerais. Viçosa, 1977. 92 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Curso de Pós-graduação em Ciência Florestal.
- 18 FONT-QUER, P. Diccionario de Botânica. Barcelona, Labor, 1963. 1244 p.
- 19 FRANKLIN, J.F. A guide to seedlings identification for 25 conifers on the Pacific Northwest. Washington, U.S. Department of Agriculture Forest Service, 1961. 65 p.
- 20 FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ, Curitiba. Desenvolvimento Florestal da Província do Niassa. Subprojeto Silvicultura: relatório final. Curitiba, 1982. 339 p.
- 21 —. Plano básico de estudos de sementes e mudas de essências florestais nativas: relatório final. Curitiba, 1981. 125 p.
- 22 GIRARDI, A.M. Meliaceae. Bol. Inst. Cent. Biociências, Porto Alegre. Série Botânica, (33): 1-64, 1975.
- 23 HERTEL, R.J.G. Estudos sobre *Araucaria angustifolia*. I. Descrição do fruto: germinação. Bol. Inst. Hist. Nat. Bot., 4, s.d. 25 p.
- 24 —. Estudos sobre a *Phoebe porosa* (Nees) Mez. Dusenya, 8(5): 65-94, 1968.
- 25 —. Estudos sobre *Phoebe porosa* (Nees) Mez. II. A inflorescência, a flor e o fruto da imbuia. Acta Biol. Paranaense, 3(1/4): 25-53, 1974.
- 26 HICKEY, L.J. Classification on the architectute of Dicotyledonous leaves. Am. J. Bot., 60(1): 17-32, 1973.
- 27 HOLDRIDGE, R.L. Dendrología práctica de los trópicos americanos. Turrialba, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas, 1953. 37 p.

- 28 HUECK, K. Los bosques de sudamerica. Soc. Alemania Cooperacion Tecnica (GTZ), 1978. 476 p.
- 29 JIMENEZ-SAA, H. Um método para facilitar el aprendizaje de la dendrologia tropical. Turrialba, 19(1): 109-116, 1979.
- 30 KUHLMANN, M. Como herborizar material arbóreo. São Paulo, Instituto de Botânica, 1947. 39 p.
- 31 KUNIYOSHI, Y.S. Equipamentos de coleta de essências florestais nativas. Informe de Pesquisa, 3(16): 1979.
- 32 —. Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com Araucaria. Curitiba, 1983. 233 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal.
- 33 LAWRENCE, G.H.M. Taxonomia das plantas vasculares. New York, Fund. Calouste Gulbenkian, 298 p.
- 34 LEGRAND, D.C. & KLEIN, M.R. Myrtaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1969. 114 p.
- 35 LOURTEIG, A. Lythraceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1969. 81 p. (Flora ilustrada catarinense).
- 36 MAISENHOLDER, L.C. Identifying juvenile seedlings in Southern hardwood forests. New Orleans, Southern Forest Service. U.S. Department of Agriculture, 1969. 77 p.
- 37 MENSBRUGE, G. de La. La germination et les plantules des essences arborés de la forest dense humide de la Cote D'Ivoire. Nogent-sur-Marne, Centre Technique Forestier Tropical, 1966. 389 p.
- 38 NG, F.S.P. The fruits, seeds and seedlings of Malayan trees XII-XV. The Malays. For., 39: 110-146.
- 39 PENNINGTON, T.D. Meliaceae. In: Flora neotropica. Monograph, nº 28. The N.Y. Bot. Garden, 1981. 469 p.
- 40 RAMALHO, R.S. Dendrologia. Viçosa, Imprensa Universitária, U.F.V., 1975. 123 p.
- 41 REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 320 p.
- 42 REITZ, R. Sapindaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1980. 156 p.
- 43 REITZ, R.P. & KLEIN, R. Araucariaceae. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 61 p. (Flora ilustrada catarinense).



- 44 RIZZINI, C.T. Experimental studies on seedlings development of Cerrado woody plants. Ann. Miss. Bot. Gard., 52(3): 410-426, 1965.
- 45 —. Árvores e madeiras úteis do Brasil. São Paulo, EDUSP, 1971. 294 p.
- 46 —. Sistematização terminológica da folha. Rodriguêsia, 29(42): 103-25, 1977.
- 47 ROTTA, E. Composição florística da unidade regional de pesquisa Centro-Sul, Colombo-PR (resultados parciais), EMBRAPA. Circ. Tec., nº 05, 1981. 33 p.
- 48 —. Identificação dendrológica do Parque Municipal da Barreirinha, Curitiba-PR. Curitiba, 1977. 272 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal.
- 49 SYSTEMATICS ASSOCIATION COMMITTEE FOR DESCRIPTIVE TERMINOLOGY. Taxon, 9(8): 245-57, 1960.
- 50 —. Taxon, 11(5): 145-56, 1962.
- 51 —. Taxon, 11(8): 245-7, 1962.
- 52 VASSAL, J. Contribution a l'etude de la morphologie des plantules d'acacia. Acacias Américains, Acacias asiatiques. Trav. Lab. For. Toulouse, Tome 1, vol. 8, art. 16, 1971. 56 p.
- 53 VERDUS, M.C. Contribution a l'etude des plantules d'Euphorbiaceas. Tra. Lab. For. Toulouse. Tome I, art. 9, 1970. 65 p.
- 54 VOGEL, E.F. Seedlings of dicotyledons. Wageningen, PUDOC, 1980. 465 p.
- 55 WOLTZ, Ph. L'évolution vasculaire remarquable des plantules de *Podocarpus mannii* Hook F. Tr. Lab. For. Toulouse. Tome I, vol. 8, art. 12, 1971. 6 p.

## GLOSSÁRIO

- Abaxial - inferior, de baixo; distante do eixo.
- Adaxial - superior, de cima; próximo do eixo.
- Anastomosados - que se unem ou juntam diretamente ou por meio de um terceiro.
- Bráctea - modalidade de folha, à maneira de escamas, geralmente caduca, que ocorre no caule das plântulas e mudas, sem posição nem função definidas.
- Catafilo - modalidade de folha, quase sempre escamiforme. Na sucessão foliar do caule, as folhas inferiores, situadas entre os cotilédones e os protofilos; de consistência membranácea ou coriácea; com freqüência carecem de clorofila.
- Colo da raiz - zona que une a radícula ao hipocótilo; nas plântulas recém-germinadas, geralmente marcada por um pequeno estrangulamento e a partir do qual começa a formar pêlos radiciais.
- Córculo - primórdio da nova planta. Termo lineano, uso proposto novamente por HERTEL ("o embrião ou porção sua que evolui em novo teleoma").
- Cotilédone - a primeira ou cada uma das primeiras folhas já existentes no embrião ou formadas durante a germinação dos antófitos, também chamada folha primordial, embrionária ou seminal.

- Discolor - com tonalidades diferentes nas duas faces da folha, geralmente mais clara na abaxial.
- Epicótilo - o primeiro internó, acima da inserção dos cotilédones ou o primeiro internó que forma a plúmula ao desenvolver-se.
- Epígeo - acima da superfície do solo.
- Epígea (germinação) - em que os cotilédones se expandem para fora do solo, tornam-se verdes e constituem as primeiras folhas da nova planta.
- Estípula - pequeno apêndice foliáceo situado na base do pecíolo.
- Estipela - estípula de um folíolo.
- Fanerocotiledonar - a condição da plântula na qual os cotilédones se tornam inteiramente expostos, livre da parede do fruto ou testa por um período específico, após a germinação.
- Glabrescente - folha com pilosidade quando nova e a perde ao atingir a maturidade.
- Glabro - desprovido de qualquer tipo de pêlo.
- Hipocótilo - a parte do caulículo do embrião ou da plântula compreendida entre o ponto de inserção dos cotilédones e a região de transição para a radícula (nó vital, colo).
- Hipógeo - abaixo da superfície do solo.
- Imbricado - que se cobrem parcialmente uns aos outros, como as telhas de um telhado.
- Imerso - utilizado para definir o aspecto sulcado da superfície dos protofilos, proporcionado pela conformação da nervação.

- Impresso** - utilizado para definir o aspecto proporcionado pela nervação, parecendo estar depositada sobre as faces dos protofilos, à maneira de tinta de impressão.
- Inconspícuo** - pouco pronunciado, pouco evidente.
- Internódio** - porção do caule compreendida entre dois nós consecutivos.
- Lacerto** - forma de projeção dos cotilédones, à maneira de braços, que se desenvolve na germinação, conduzindo o córculo para fora da semente (para espécies de germinação criptocotiledonar).
- Muda** - considerado neste trabalho como o estágio de crescimento no qual os protofilos atingem o desenvolvimento diferenciado ao dos protofilos de 1.<sup>a</sup> ordem. Corresponde ao início da fase de tirodendro.
- Nó** - parte do caule, na qual se inserem uma ou mais folhas (apta de ser plantada no local definitivo).
- Nomofilo** - na sucessão foliar do caule, cada uma das folhas normais ou folhas propriamente ditas.
- Plântula** - considerado neste trabalho como o estágio de crescimento correspondente ao final da fase de puladendro, que culmina com o desenvolvimento do primeiro par de protofilos (protofilos de 1.<sup>a</sup> ordem).
- Protofilo** - modalidade de folha vegetativa teleomática, realizando em passos mais ou menos numerosos, a transição desde o catafilo até o nomofilo.
- Protofilo de 1.<sup>a</sup> ordem** - compreende os protofilos do estágio de plântula (I).

Protofilos de 2.<sup>a</sup> ordem - compreende os protofilos do estágio de muda (I).

Protofilo reduzido - modalidade de protofilo, quase sempre laminar, que não atinge o crescimento completo em relação aos protofilos normais (I e II), não sendo exclusivo da região do epicótilo (cf. catafilo); são nervados, clorofilados.

Proximal - localizado junto ao ponto de origem, quase sempre a base de um órgão ou parte vegetal.

Puladendro - abrange a árvore desde a germinação consumida até o abandono, efetivo ou não, dos cotilédones.

Púlvino - base foliar engrossada, com tecido parenquimático que, por variações de turgência em suas células, pode provocar movimento ou articulação nas folhas.

Pulvínulo - púlvino dos folíolos.

Raiz axial - a primeira raiz ou raiz primária formada diretamente a partir da radícula do embrião.

Reticulado - que exhibe veias finamente ramificadas, anastomosadas e bem impressas, compondo como uma rede de pequenas malhas.

Séssil - desprovido de sustentáculo (pecíolo, pedúnculo, filete, etc.).

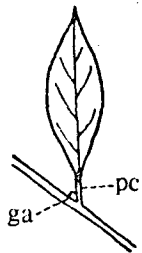
Subulado - linear e longamente afinado na ponta.

Tirodendro - compreende os aspectos morfológicos entre a formação dos primeiros protofilos até o início de atividade reprodutiva (floração).

Tomentoso - coberto de pêlos curtos, difíceis de ver a olho nu, densos e aplicados.

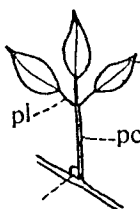
TIPOS DE PROTOFILOS

Protofilo simples

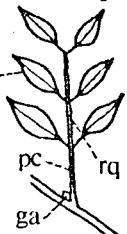


Protofilos compostos

trifoliolada



pinadas

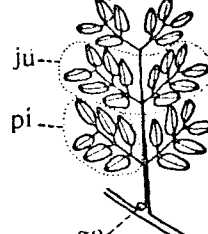


paripinada



imparipinada

bipinadas



ga

FILOTAXIA

alterna



oposta



espiralada



FORMAS DE PROTOFILOS E COTILEDONES

lanceolado



oblongo



elíptico



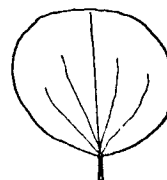
ovado



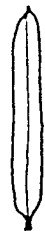
obovado



orbicular



laminar



assimétrico

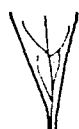


FORMAS DE BASE DOS PROTOFILOS E COTILÉDONES

aguda



decurrente



assimétrica



obtusa



emarginada



sagitada



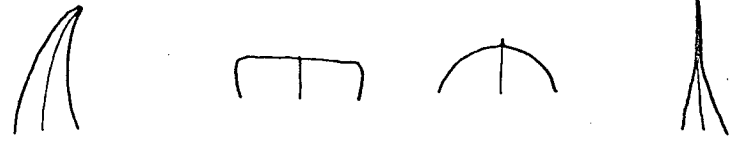
fl-folíolo; ga-gema axilar; ju-juga; pc-peciolo; pl-peciólulo; pi-pina; rq-raque.

FORMAS DE ÁPICE DOS PROTOFILOS E COTILÉDONES

agudo acuminado emarginado caudado arredondado

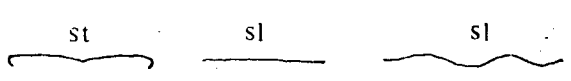


falciforme truncado apiculado pungente



MARGEM DOS PROTOFILOS

revoluta plana sinuada



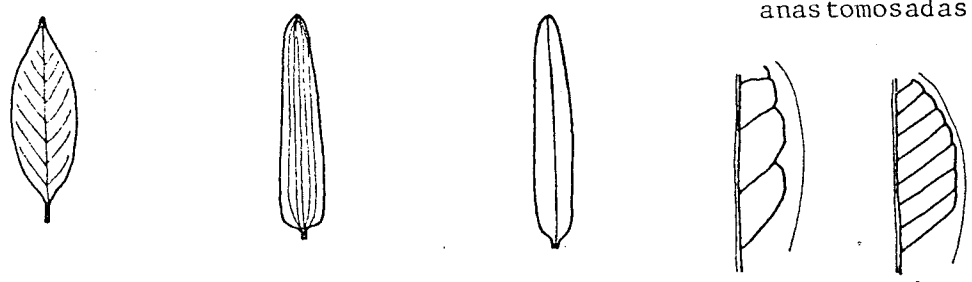
MARGEM DOS PROTOFILOS

inteira serreada crenada



NERVAÇÃO DOS PROTOFILOS E COTILÉDONES

peninervia paralelinervia uninervia nervuras anastomosadas



TIPOS DE PELOS

simples estrelados dendroides

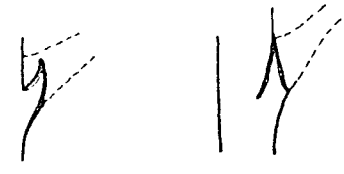


FORMA DE ESTÍPULAS

filiformes deltoides



falciformes agudas



sl- secção longitudinal  
st- secção transversal