

YEDO ALQUINI



Interpretação Morfológica de *Musa rosacea* Jacq.

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná - UFPR, como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE em Ciências Biológicas, na área de Botânica.

CURITIBA

1986

YEDO ALQUINI

Interpretação Morfológica de *Musa rosacea* Jacq.

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná - UFPR, como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE em Ciências Biológicas, na área de Botânica.

CURITIBA

1986

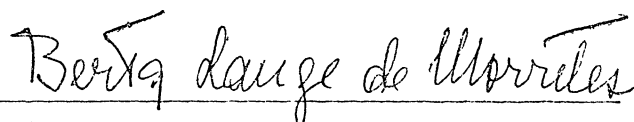
INTERPRETAÇÃO MORFOLÓGICA DE MUSA ROSACEA JACQ.

por

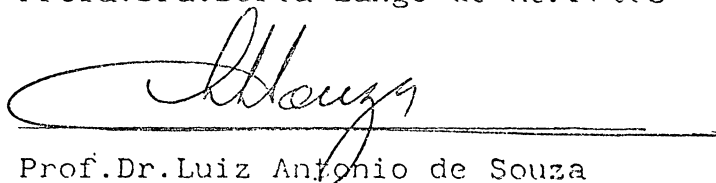
YEDO ALQUINI

Tese aprovada como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-
Graduação em Botânica, pela Comissão forma-
da pelos Professores:

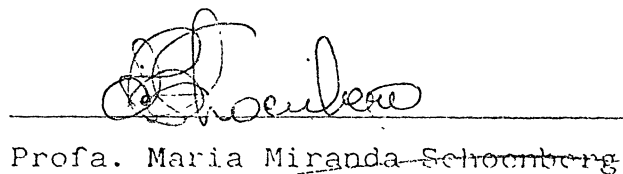
ORIENTADOR:



Profa.Dra.Berta Lange de Morretes



Prof.Dr.Luiz Antonio de Souza



Profa. Maria Miranda Schoenberg

Curitiba, 05 de julho de 1986

À minha família
dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao prof.Dr. RALPH JOÃO GEORGE HERTEL por ter proposto o tema ora desenvolvido, e ter acompanhado o desenvolvimento inicial desta pesquisa, como orientador - " In memoriam "

À profa.Dra. BERTA LANGE DE MORRETES, pela orientação , dedicação e atenção que me concedeu e a este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao prof.Dr. Hermes Moreira Filho, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná - UFPR, pelo constante apoio na realização do curso e durante o desenvolvimento deste trabalho.

À profa. Maria Miranda Schoenberg, colega de Departamento, pela atenção dispensada, durante a realização desta pesquisa.

Ao prof. Paulo K. Carneiro Monteiro, colega de Departamento, pela ajuda nas macrofotografias.

À bibliotecária Ruth Lobo dos Santos e equipe, da Biblioteca do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná - UFPR, pela constante atenção e revisão do referencial bibliográfico.

À bibliotecária Maria Florêncio Tonani Peixoto e equipe, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo - USP, pela presteza de atendimento durante as consultas bibliográficas.

À sra. Onélia Dias de Souza, secretária do Curso de Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da UFPR, pela dedicação dispensada.

Ao casal Ginilda e Frederico de Almeida Torres, pela colaboração na correção da grafia deste trabalho.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação, pelo convívio e amizade.

A todos aqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para a execução do presente trabalho.

SUMÁRIO

	LISTA DE FOTOGRAFIAS	vii
	LISTA DE FIGURAS	viii
	RESUMO	ix
1.	INTRODUÇÃO	1
2.	HISTÓRICO	4
3.	MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1.	MATERIAL	9
3.2.	MÉTODOS	9
4.	RESULTADOS	12
4.1.	MORFOLOGIA EXTERNA	12
4.1.1.	O TELEOMA	14
4.1.1.1.	CAULE TELEOMÁTICO	14
4.1.1.2.	RAIZ	16
4.1.1.3.	FOLISCÊNCIA TELEOMÁTICA	16
4.1.2.	O ANTOMA E GAMOMA	20
4.1.2.1.	CAULE E FOLISCÊNCIA ANTOMÁTICOS	20
4.1.2.2.	SETOR GÍNICO	21
4.1.2.3.	SETOR ÂNDRICO	23
4.1.2.4.	SETOR ANDRO-GÍNICO	25
4.1.3.	O CARPOMA	25
4.1.3.1.	O FRUTO	27
4.1.3.2.	SEMENTE	28
5.	DISCUSSÃO	41
5.1.	MORFOLOGIA EXTERNA	41
5.1.1.	O TELEOMA	41
5.1.1.1.	CAULE TELEOMÁTICO	41

5.1.1.2.	RAIZ	44
5.1.1.3.	FOLISCÊNCIA TELEOMÁTICA E ANTOMÁTICA	45
5.1.2.	O ANTOMA E GAMOMA	59
5.1.2.1.	CAULE ANTOMÁTICO	59
5.1.2.2.	SETORES	64
5.1.3.	O CARPOMA	69
5.1.3.1.	FRUTO	69
5.1.3.2.	SEMENTE	74
6.	CONCLUSÕES	77
7.	RECOMENDAÇÕES	79
8.	SUMMARY	80
9.	CONCEITUÁRIO	81
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

LISTA DE FOTOGRAFIAS

1	Vista geral de uma área às margens da Br-277, na qual são visíveis representantes de <i>Musa rosacea</i> Jacq. ...	12
2	Exemplares de <i>M. rosacea</i> Jacq. desenvolvendo-se em área não protegida.	13
3	Fase de antomatização. Inflorescência jovem, com um hipsofilo bem destacado em primeiro plano. Ferofilos róseos.	15
4	Aspectos de parte da lâmina do nomofilo, revelando a assimetria da região basal. A-face adaxial; B-face abaxial.	18
5	Inflorescências jovens revelando a presença de hipsofilos.	19
6	Inflorescência mostrando um hipsofilo, 3 ferofilos e 2 pencas do setor gínico.	21
7	Inflorescência do setor ândrico e frutescências do setor gínico e/ou andro-gínico. A-frutos do setor gínico; B-frutos do setor andro-gínico; C-cicatrizes no setor ândrico; D-setor ândrico.	26

LISTA DE FIGURAS

1-2	Aspecto geral do rizoma de <i>Musa rosacea</i> Jacq.	30
3-10	Aspecto geral da foliscência teleomática	31
11-12	Aspectos de estádios sucessivos do desenvolvimento do apêndice precursor	32
13	Inflorescência de <i>M. rosacea</i>	33
14-18	Aspecto geral da foliscência automática	34
19-27	Aspectos das flores do setor gínico	35
28-35	Aspecto geral dos componentes do setor ândrico ...	36
36-37	Secção longitudinal mediana das flores do setor gínico e ândrico (desenho esquemático).	37
38-39	Flores do setor andro-gínico, retratando variações morfológicas do androceu e gineceu.	38
40-48	Aspecto dos frutos em 3 diferentes estádios de maturação.	39
49-51	Semente.	40

RESUMO

No presente trabalho, abordou-se do ponto de vista morfológico a organização de *Musa rosacea* Jacq.

Foram analisados os eixos teleomático e automático. No primeiro, estudou-se a raiz, o caule e os diferentes padrões de folhas. No segundo, analisou-se a inflorescência e a infrutescência com todas as suas implicações.

Quanto a semente, constatou-se que muito pouco foi realizado, não só a nível de espécie, mas também a nível de todo o género *Musa* L.

Da revisão bibliográfica, ficou patente que não existe uniformidade quanto a terminologia empregada para designar os diferentes componentes dos eixos teleomático e automático.

Verificou-se ser necessário um estudo pormenorizado da ontogênese e anatomia para esclarecer os problemas pendentes em relação aos diferentes componentes da espécie como um todo.

A presença de grande quantidade de amido nas bainhas foliares de *M. rosacea* sugere o seu aproveitamento, do ponto de vista económico.

1. INTRODUÇÃO

O Programa Setorial de Recursos Naturais e Meio Ambiente - Recursos da Flora Continental, do CNPq e FINEP (1983), deixa claro que: " As pesquisas e o desenvolvimento de novas tecnologias para o aproveitamento racional dos recursos disponíveis, bem como sua conservação e preservação, implicam em um conhecimento básico dos fenômenos físicos, químicos, biológicos e ecológicos daqueles recursos ".

Como uma das linhas prioritárias propostas, cita a da ciência básica, afirmando: " O conhecimento necessário para utilização dos recursos vegetais do país requer uma série de pesquisas básicas, a fim de assegurar sua renovação e um fluxo crescente de seus produtos ".

Verifica-se nestas afirmações a preocupação de diversos órgãos governamentais, salientando a grande importância que a ciência pura representa, por formar todo um embasamento para a pesquisa aplicada.

Isto se torna altamente animador, pois a nossa proposta de trabalho se sustenta neste campo da ciência, procurando inclusive servir de reforço para próximos passos da mesma.

Tendo em vista os fatos apontados, escolheu-se como material de pesquisa, a análise de uma espécie importante do ecossistema da Serra do Mar, no estado do Paraná - ainda muito pouco explorado.

Musa rosacea Jacq.- objeto da presente pesquisa - é um representante significativo dentro da vegetação considerada. Esta espécie

cie integra um gênero de importância econômica relevante por seus frutos, fibras e inflorescência.

O exame da bibliografia no que diz respeito ao gênero revela que diversos estudos já foram realizados, do ponto de vista econômico e morfológico, porém, comparando-se estes trabalhos, constata-se que existem divergências quanto a terminologia e a interpretação da planta como um todo.

FOSTER & GIFFORD(1974) chamam a atenção para o problema complexo da caracterização dos aspectos morfológicos e anatômicos que ocorrem nas plantas vasculares. Na bibliografia mais antiga já são focalizados estes problemas, encontrando-se descrições extensas e minuciosas nas obras de SOLEREDER(1908), GOEBEL(1913,1922, 1924), HABERLANDT(1918), TROLL(1939,1948), KNOLL(1939), EAMES & Mc DANIELS(1947) e na bibliografia mais recente, BAILEY(1954), EAMES(1961), ESAU(1965,1977), TOMLINSON(1969), CUTTER(1971), NAPPZINN(1973,1974), FOSTER & GIFFORD(1974), METCALFE & CHALK(1979), ROTH(1980), FAHN(1982), que demonstraram claramente a complexidade morfológica e estrutural das Angiospermae vivas.

FOSTER & GIFFORD(1974) enfatizam que os conceitos e generalizações empregados baseiam-se em conhecimentos referentes as Dicotyledoneae na maioria dos casos, em vez de representarem um conhecimento compreensivo bem balanceado das Angiospermae como um todo.

Os referidos autores afirmam ainda que entre Monocotyledoneae e Dicotyledoneae não existe um critério morfológico que sirva para separá-las rigidamente.

Acrescenta-se a estas idéias o fato de até a terminologia empregada para designar os dois grandes grupos ser passível de críticas, tendo em vista que " ocorrem Monocotyledoneae providas de 2 cotilédones e Dicotyledoneae com apenas um " (MAHESHWARI-1950).

FOSTER & GIFFORD(1974) lembram que generalizações a respeito das tendências evolutivas em termos de morfologia e anatomia devem ser feitas com grande cautela, estando sujeitas a uma contínua revisão a medida que vão crescendo os nossos conhecimentos sobre as Angiospermae.

Procurou-se realizar um estudo criterioso quanto a adoção de terminologia, analisando-se autores do século passado até o presente, fazendo-se uma triagem dos termos, selecionando-se os que mais se adequassem a realidade presente do material aqui trabalhado.

Empregou-se no presente trabalho para designar os diferentes órgãos vegetais parte da terminologia dos trabalhos de HERTEL (1959,1969,1974 e 1980).

Como por exemplo:

- Teleoma e antoma, para designar respectivamente as estruturas vegetativas e de reprodução;
- Foliscência teleomática e antomática, para caracterizar o conjunto de folhas vegetativas e aquelas envolvidas nas estruturas de reprodução, respectivamente.
- Frutescência para caracterizar o conjunto de frutos de uma determinada espécie.

2. HISTÓRICO

Em relação à Sistemática de *Musa* L., existem divergências acentuadas, por parte de diversos autores. Por serem plantas cultivadas por longo tempo, introduzidas em diferentes continentes e por terem se aclimatado facilmente, têm sofrido mutações, tomando aspectos variados, propiciando o surgimento de variedades dentro da mesma espécie.

O cultivo, bem como cruzamentos provocados pelo próprio homem com o objetivo de ampliar a qualidade dos frutos para maior viabilidade comercial, têm contribuído para as suas variações acentuadas.

Segundo BAKER(1893), LÖFGREN(1917), WETTSTEIN(1944), CUNHA(1948), EMBERGER(1960), SCHULTZ(1963) e SIMMONDS(1966), sua procedência é asiática.

Quanto à origem do nome, CAMINHOÁ(1877) afirma: "A família das Musaceas tirou o nome de seu principal gênero, *Musa*, e este, segundo uns, da palavra *Musa*, referente à mythologia, e segundo outros, da palavra árabe *mauz*, que se corrompeu; tal nome porém foi dado por Linneo em honra de *Musa*, médico de Augusto".

RENNÓ(1963) diz: "Musaceas - Musaceae, A.L. Jussieu, 1789; gênero *Musa*, Lineu; do árabe *Musah*, nome da "banana" *Musa sapientum* L.); houve quem ligasse o nome à Antonio *Musa*, médico de Otavio Augusto, ou ainda às "musas", deusas da inspiração; Monocotiledôneas".

CHAMPION(1968) afirma que: "Los plátanos pertenecen al género *Musa*, creado por Carlos Linneo - El origen de este nombre podría

venir del árabe (mouz, maouz), según dice D. Kervegant, o quizás fuera en honor al médico romano Musa ".

BAKER(1893) divide a família em 4 gêneros, *Heliconia*, *Strelitzia*, *Ravenala* e *Musa*, com este último dividido em 3 subgêneros, *Physocaulis*, *Eumusa*, e *Rhodochlamys*. Descreve "Rhodochlamys com caule cilíndrico, poucas flores por bráctea, pétala linear, frutos comumente não comestíveis, brácteas coloridas, claras, frequentemente vermelhas", incluindo neste último subgênero *Musa rosacea* Jacq.

SCHUMANN in: ENGLER'S Das Pflanzenreich(1900) divide a família em 6 gêneros, *Musa*, *Ravenala*, *Strelitzia*, *Heliconia*, *Lowia* e *Orchidantha*. Sub-divide o gênero *Musa* em 3 subgêneros, *Physocaulis*, *Eumusa* e *Rhodochlamys*. Relaciona *Musa rosacea* Jacq. no subgênero *Rhodochlamys*.

WILDEMAN(1912) propõe 3 subgêneros, *Physocaulis*, *Eumusa* e *Rhodochlamys*, abordando neste último uma diagnose da espécie descrita no presente trabalho.

LÖFGREN(1917), para a ordem Scitamineae, inclui 4 famílias, *Musaceae*, *Zingiberaceae*, *Cannaceae* e *Marantaceae*, sendo que a primeira, contém 4 gêneros, *Ravenala*, *Strelitzia*, *Musa* e *Heliconia*.

PIO CORRÊA(1926) aborda, em forma de diagnose, particularidades interessantes a respeito de *Musa rosacea* Jacq.

RENDLE(1930) divide a família *Musaceae* em 3 subfamílias, *Musoideae*, com um único gênero - *Musa*, *Strelitzioideae* e *Lowioideae*.

CHEESMANN (1947), divide o gênero em 4 secções, *Eumusa*, *Rhodochlamys*, *Australimusa* e *Callimusa*, também referindo na secção *Rhodochlamys*, *Musa rosacea* Jacq.

LANE(1955) divide a família *Musaceae* em 2 subfamílias, *Heliconioideae* e *Musoideae*, contendo esta última as tribos *Ravenaleae*,

Strelitzieae e Museae. Traça, ao mesmo tempo, um paralelo entre os gêneros *Musa* e *Ensete*, da tribo Museae.

POTZTAL in: ENGLER(1964) apresenta a ordem Scitamineae (Zingiberales, Musales) com 5 famílias, Zingiberaceae, Cannaceae, Marantaceae, Lowiaceae e Musaceae, sendo esta última dividida em 2 subfamílias, Strelitzioideae e Musoideae. A subfamília Musoideae, por sua vez, é referida com 4 gêneros, *Ravenala*, *Strelitzia*, *Heliconia* e *Musa*.

LAWRENCE(1965) divide a ordem Scitamineae em 4 famílias, Musaceae, Zingiberaceae, Cannaceae e Marantaceae e enfatiza a questão desta ordem compreender uma associação bem estruturada de Monocotyledoneae, intimamente relacionadas. O mesmo autor cita WINKLER, que considera a família constituída por 3 subfamílias, Strelitzioideae, Musoideae e Lóvioideae, considerando a subfamília Musoideae com uma só tribo monogenérica Museae.

SIMMONDS(1966) divide a ordem Scitamineae em seis famílias: Musaceae, Cannaceae, Marantaceae, Zingiberaceae, Strelitziaceae e Lowiaceae. O mesmo autor acata a sugestão de LANE(1955), combinando Strelitziaceae com Musaceae, bem como a proposta de TOMLINSON(1969), sugerindo o agrupamento *Musa-Ensete*, *Ravenala-Strelitzia* e *Heliconia*. Divide o gênero *Musa* em quatro secções: Australimusa, Callimusa, Eumusa e Rhodochlamys. Esta última, incluindo a espécie em questão.

CHAMPION(1968) divide a ordem Scitamineae em 5 famílias, Musaceae, Lowiaceae, Zingiberaceae, Amarantaceae e Cannaceae; a família Musaceae em 3 subfamílias, Musoideae, Strelitzioideae e Heliconioideae; a subfamília Musoideae em dois gêneros, *Musa* e *ensete*. No gênero *Musa*, inclui as espécies seminíferas, com 11 cromossomos, brácteas sulcadas longitudinalmente na face externa, dividindo-o em

em 2 secções, *Rhodochlamys* e *Eumusa*. A secção *Rhodochlamys*, com inflorescência ereta, contendo poucas flores em cada bráctea, engloba a espécie descrita no presente trabalho.

CRONQUIST(1968) inclui a família Musaceae na Divisão Magnoliophyta, Classe Liliatae, subclasse Commelinidae, Ordem Zingiberales, juntamente com as famílias Strelitziaceae, Lowiaceae, Heliconiaceae, Zingiberaceae, Costaceae, Cannaceae e Maranthaceae.

Constata-se, em função deste histórico, que a divergência a respeito deste grupo de vegetais, no campo da Taxinomia é bastante acentuada, requerendo, portanto, um estudo mais aprofundado.

No presente trabalho, adotou-se o sistema de classificação proposto por SCHUMANN in: ENGLER'S das Pflanzenreich(1900), ou seja:

- 17^a Divisão - Angiospermae
- Classe - Monocotyledoneae
- Ordem - Scitamineae
- Família - Musaceae
- Subfamília - Musoideae
- Gênero - *Musa*
- Subgênero - *Rhodochlamys*
- Espécie - *Musa rosacea* Jacq.

Pesquisas já realizadas, citando *M. rosacea*, são apresentadas por REINHARDT apud von GUTTEMBERG(1968), BAKER(1893), SCHUMANN(1900), WILDEMAN(1912), PIO CORRÊA(1926), WHITE(1929), SOLEREDER & MEYER(1930), SKUTCH(1930a, 1930b), EMBERGER(1960) e TOMLINSON(1969).

REINHARDT(1885) apud von GUTTEMBERG(1968) enfoca aspectos anatómicos da raiz de *M. rosacea*.

BAKER(1893), SCHUMANN(1900), WILDEMAN(1912) e PIO CORRÊA(1926) fazem uma breve diagnose da espécie em questão.

SOLEREDER & MEYER(1930) referem o apêndice precursor desta espécie.

SKUTCH(1930a) aborda o processo de enrolamento da folha de *M. rosacea*.

SKUTCH(1930b) tece comentários a respeito das bandas pulvinares.

EMBERGER(1960) analisa aspectos morfológicos de *M. rosacea*.

TOMLINSON(1969) estuda os laticíferos que ocorrem nesta espécie.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

O material trabalhado, *Musa rosacea* Jacq., é encontrado com grande abundância no município de Morretes, estado do Paraná, apesar de não ser planta nativa.

Para a execução da presente pesquisa usou-se o vegetal como um todo, compreendendo raiz, caule (teleomático e antomático), foliscência (teleomática e antomática), inflorescência e frutescência.

As observações e coletas do material foram realizadas no município de Morretes, às margens da Br-277 (Curitiba-Paranaguá), Estrada da Graciosa e nas proximidades do Campus da Universidade Federal do Paraná (UFPr), em Curitiba, durante o período de setembro de 1982 a fevereiro de 1986.

As exsicatas do material fértil encontram-se registradas no Herbário do Departamento de Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UPCB), sob nº 11.884.

A identificação da espécie *M. rosacea* foi realizada pelo botânico Armando Carlos Cervi.

3.2. Métodos

Observações em campo - Foram feitas, intensivamente, a cada coleta realizada, dando-se especial atenção à auxomorfa da planta, bem como às variações que ocorreram durante o processo de crescimento.

Todas as ocorrências importantes foram anotadas em caderno

ta de campo e fotografadas " in loco " com o maior número possível de dados de interesse.

As estruturas subterrâneas e aéreas foram transportadas para o laboratório em sacos plásticos.

As medidas das folhas e do eixo antomático foram realizadas em campo.

As partes mais frágeis do vegetal, após a coleta, foram conservadas em F.A.A. (5% de formol, 5% de ácido acético e 90% de álcool etílico 70%), segundo LAVDOWSKY, apud SCHÖMMER(1949), para estudos a serem ultimados em laboratório.

Observações em laboratório - A análise dos eixos teleomático e antomático foi realizada em laboratório. No estudo deste último, teve-se o cuidado de remover todas as bainhas foliares da pacoba.

A determinação das medidas das flores integrantes dos setores gínico e andrístico baseou-se em 50 cachos. Destes foram tirados cada vez 15 flores e 15 frutos, de pencas sucessivas a fim de se obter um dado médio.

Na determinação das medidas, empregou-se o paquímetro.

Foram examinadas 400 flores do setor andrístico a fim de se constatar as variações que ocorrem em seus elementos componentes.

Os desenhos foram executados no microscópio estereoscópico, provido de câmara clara, e a seguir decalcados a nanquim.

As observações anatômicas esporádicas foram realizadas usando-se material vivo. As secções foram feitas com navalha ou gilete, a mão livre, tendo sido montadas lâminas semi-permanentes.

A análise destas lâminas semi-permanentes foi feita em microscópio óptico, binocular, empregando-se para o desenho uma câmara clara.

As escalas que acompanham estes desenhos foram projetadas nas mesmas condições ópticas com as quais eles foram realizados.

4. RESULTADOS

4.1. Morfologia externa

Musa rosacea Jacq. ocorre ao longo de encostas úmidas, protegidas por árvores de grande porte ou em baixadas onde o grau de umidade do solo é bastante acentuado, predominantemente em regiões de clima quente.

Quando protegida por outras plantas, apresenta coloração verde escura e quando ocorre sem sombreamento, coloração verde-amarelada (foto nº 1).



Foto nº 1 - Vista geral de uma área às margens da Br-277, na qual são visíveis representantes de *Musa rosacea* Jacq.

Se as condições de umidade do solo não forem favoráveis, a pacoba pouco se desenvolve, adquirindo tonalidade verde-pálida, porém, nem

por isso deixa de realizar seu biociclo completo (foto nº 2).

Na região Metropolitana de Curitiba, é encontrada em alguns jardins particulares como planta ornamental.



Foto nº 2 - Exemplares de *M. rosacea* Jacq. desenvolvendo-se em área não protegida.

Margeando córregos ou terrenos lodosos, *M. rosacea* se desenvolve largamente, formando vastas extensões. Em geral quando em touceiras isoladas, podem ser observadas 3-5 pacobas, no entanto, este número pode aumentar, principalmente, quando as condições ambientais se tornam favoráveis.

Na mesma touceira, podem-se observar pacobas em diferentes estádios de desenvolvimento em qualquer época do ano, porém, de novembro a março predominam as plantas com flores e frutos. Cada pacoba é anual, já que após o período de floração e frutificação ela fenece.

A lâmina dos nomofilos apresenta posição oblíqua em relação à pacoba.

O escapo floral é de posição vertical até seu ápice, com ferofilos róseos, caracteres que diferenciam esta espécie das demais do mesmo gênero (foto nº 3).

4.1.1. O teleoma

4.1.1.1 - Caule teleomático

A estrutura apresenta um sistema de caules do tipo rizoma, de coloração castanho-escuro, soterrâneos, a 5-10 cm de profundidade.

Os rizomas constituem um sistema interligado, de origem comum, em sucessão multidirecionada.

O rizoma apresenta estrias cicatriciais nítidas porém irregulares, circundando perifericamente a estrutura, descrevendo sinuosidades provenientes de catafilos que sofreram processo de puição (Fig. 1). Em consequência desse processo, resultam franjas de aproximadamente 5 mm a 10 mm de comprimento, em toda a extensão da cicatriz. O número de cicatrizes deixadas pelos catafilos varia de 14 a 18 para cada rizoma.

Com o crescimento, os rizomas tornam-se mais alongados, apresentando assim um distanciamento maior entre as cicatrizes deixadas pelos catafilos.

Em geral cada unidade do sistema é provida de gemas em diferentes graus de desenvolvimento. As maiores medem 30 mm de comprimento e 30 mm de diâmetro e as menores, 10 mm de comprimento e 15 mm de diâmetro (fig. 1).

Estas gemas se distribuem irregularmente ao longo do

rizoma.

O rizoma possui na sua base, uma constrição, dilatando-se gradativamente até sofrer uma nova redução de diâmetro no ápice, originando aí um tufo de folhas (fig. 2) - posteriormente pacoba - quando, então, brotará da gema central o caule antomático. A primeira constrição situa-se no local em que a gema se desenvolveu.



Foto nº 3 - Fase de antomatização. Inflorescência jovem, com um hipsofilo bem destacado em primeiro plano. Ferofilos róseos.

Após a floração e conseqüente frutificação, a pacoba entra em processo de senescência. Resultante desse fenômeno, forma-se uma depressão no ápice do rizoma, porém, não provocando a destruição do mesmo, que persiste, interligado ao sistema (fig.2).

Paralelamente ao processo acima, nova gema se desenvolve, de modo que sempre haverá no sistema rizomas em diferentes

estádios de desenvolvimento. Através desse fenômeno, a touceira vai se estendendo, lateralmente em todas as direções, por propagação ve getativa.

Os primórdios rizomáticos laterais, ao entrarem em brotação, mantêm um leve crescimento horizontal, para em seguida assumirem posição vertical, iniciando assim a formação de nova pacoba (fig.2).

Ferindo-se o rizoma, o mesmo desprende odor característico do fruto verde da mesma planta.

Em cortes transversais, tanto no rizoma adulto quanto no jovem é visível a olho nu, uma região periférica, nitidamente dividida em duas zonas. Esta região ocupa 1/3 do diâmetro do rizoma.

4.1.1.2 - Raiz

As raízes, caulógenas, circundando o rizoma, apresentam diâmetro em torno de 5 mm. O número de raízes do rizoma varia em torno de 20-50, distribuídas a nível das cicatrizes dos catafilos ou entre as mesmas.

Este fenômeno revela que as raízes caulógenas de *M. rosacea* podem emergir ao nível dos nós ou dos internódios do rizoma.

Ao longo das raízes caulógenas e circundando-as, aparecem numerosas raízes laterais, muito reduzidas em diâmetro e comprimento (fig. 2).

4.1.1.3 - Foliscência teleomática

A foliscência teleomática é representada pelos catafilos, protofilos e nomofilos, sendo que os dois últimos, no conjunto, constituem a pacoba.

Os catafilos (fig. 3) são folhas hipobaras, de pequeno tamanho, aclorofilados, envolvendo o rizoma e parte inicial da pacoba. Desfazem-se rapidamente por puição, deixando vestígios em forma de pequenas franjas ou cicatrizes marcantes em torno do rizoma.

Os protofilos se dispõem ao redor da pacoba, sendo, a princípio, hipobaros, porém, gradativamente ocorre um aumento, tornando-se ambibaros (figs. 4-9).

Os nomofilos (fig. 10), ambibaros, apresentam as mesmas regiões encontradas nos protofilos, porém, bem mais desenvolvidas. Estes, juntamente com os protofilos, no conjunto de suas bainhas imbricadas, constituem a pacoba.

Os nomofilos podem atingir grande porte, medindo até 4m de comprimento se as condições ambientais forem favoráveis. Caracterizam-se também por apresentarem a lâmina foliar assimétrica, sendo o lado direito de tamanho maior (foto nº 4).

A medida que a pacoba cresce, em escala gradativa os protofilos secam parcialmente, já que parte da bainha dos protofilos permanece envolvendo a pacoba, com seus ápices semi-puídos.

Todo esse processo de surgimento de diversos tipos de folhas é gradual, existindo de início folhas hipobaras, para " a posteriori " surgirem as folhas ambibaras.

No ápice do nomofilo, quando este ainda encontra-se no interior da pacoba, ocorre a presença do apêndice precursor. Este apresenta forma cônica; é maciço, medindo 10 cm de comprimento por 1 cm de diâmetro na região basal. Nele são visíveis as porções terminais da lâmina como pequenas aletas semi-espiraladas (Fig. 11-a). A nervura principal da lâmina foliar diminui gradativamente a medida que se avizinha da região apical. Antes de atingir o ápice, seus

elementos componentes se abrem em leque.

Nos nomofilos jovens ocorre uma faixa clara, margeando a lâmina foliar (Fig. 11-b). Esta faixa clara continua por toda a extensão do apêndice precursor dando a ele a natureza laminar do nomofilo, na sua região basal.

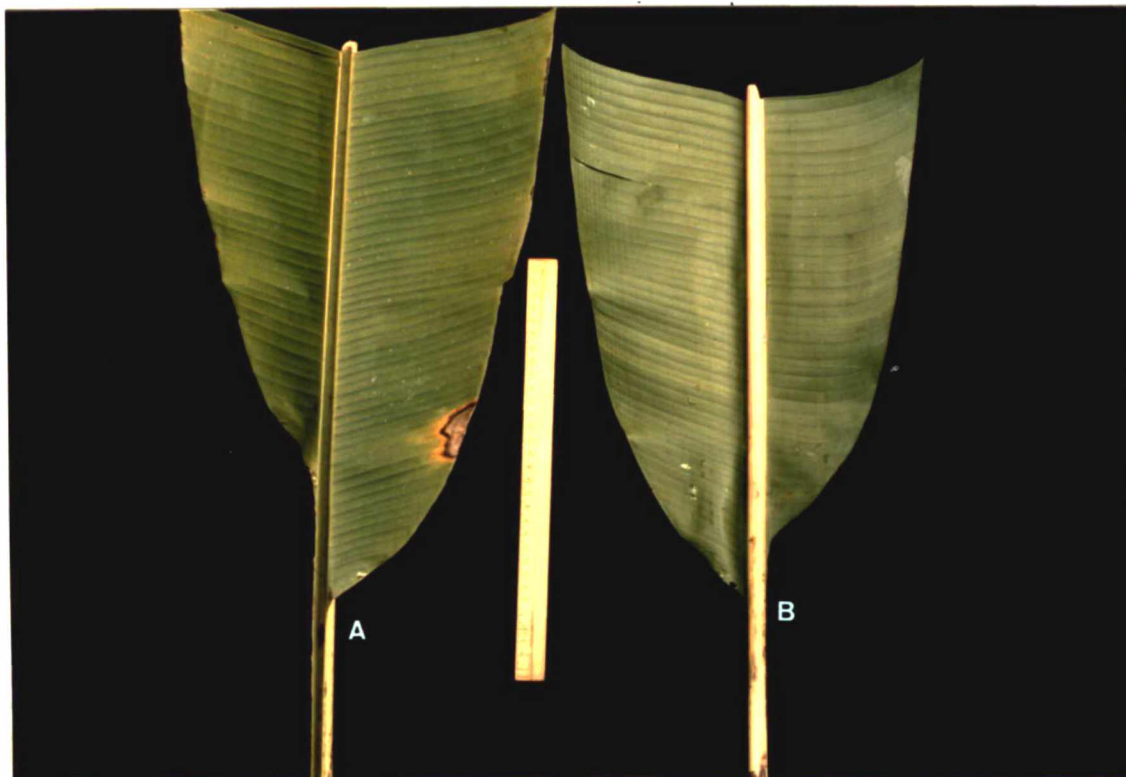


Foto nº 4 - Aspectos de parte da lâmina do nomofilo, revelando a assimetria da região basal. A-face adaxial; B-face abaxial.

A partir do momento que a folha se desenrola, a faixa clara perde gradativamente a turgidez, assumindo aspecto de uma cicatriz castanha. A estes fenômenos, seguem-se o fenecer e queda do apêndice precursor (Fig. 12).

Após a morte das células integrantes da faixa clara pode surgir o fendilhamento da lâmina foliar, sob a ação de agentes externos.

Durante o processo final do fenecimento do apêndice

precursor, ocorrem numerosas l ceras no ápice do nomofilo. Estas , provavelmente, são conseqüência da tra  o dos tecidos da lâmina durante o seu processo de desenrolamento, bem como da resistência ofe



Foto n  5 - Inflorescências jovens revelando a presença de hipsofilos.

recida pelos tecidos da região basal do apêndice precursor (fig.12).

Na face abaxial da lâmina, margeando toda a extensão da nervura principal, em ambos os lados, há ocorrência de faixas de articulação que se apresentam com coloração clara e que promovem o dobramento das duas metades da lâmina foliar.

Após o desenvolvimento de diversos nomofilos, emerge na parte central da pacoba o escapo floral, - a partir da gema central -, iniciando a fase da automatização (foto nº 3).

4.1.2 - O antoma e gamoma

4.1.2.1 - Caule e foliscência automáticos.

O caule automático pode ser dividido em duas zonas distintas: A região basal, que permanece no interior da pacoba, apresenta sempre coloração branca, e a região apical, que emerge da pacoba, torna-se verde (fig. 13).

O ápice desta última região é o portador da inflorescência. Ao longo do eixo automático, são visíveis nós e internódios; ao nível de nós ocorrem os hipsofilos, os ferofilos e posteriormente as pencas.

Os hipsofilos, em número variado, diferem dos nomofilos, por possuírem bainha mais delgada e mais curta.

Os dois últimos hipsofilos, além de apresentarem redução de tamanho, possuem a bainha de coloração rósea e a lâmina esverdeada (figs. 14, 15 e fotos nº 5 e 6).

Estas folhas, ao longo do eixo automático, sofrem uma gradativa redução, até sua transformação em ferofilos (figs. 16, 17 e 18).

A inflorescência apresenta-se subdividida em três setores distintos, a saber: gínico, andro-gínico e ândrico, dispostos no eixo da inflorescência, respectivamente da base para o ápice. Cada penca possui uma série de flores apenas.

A disposição das pencas nestes três setores descreve uma linha helicoidal, evidente pelas cicatrizes no setor ândrico,

após a queda dos ferofilos e flores, pertinentes a este setor (foto nº 7).

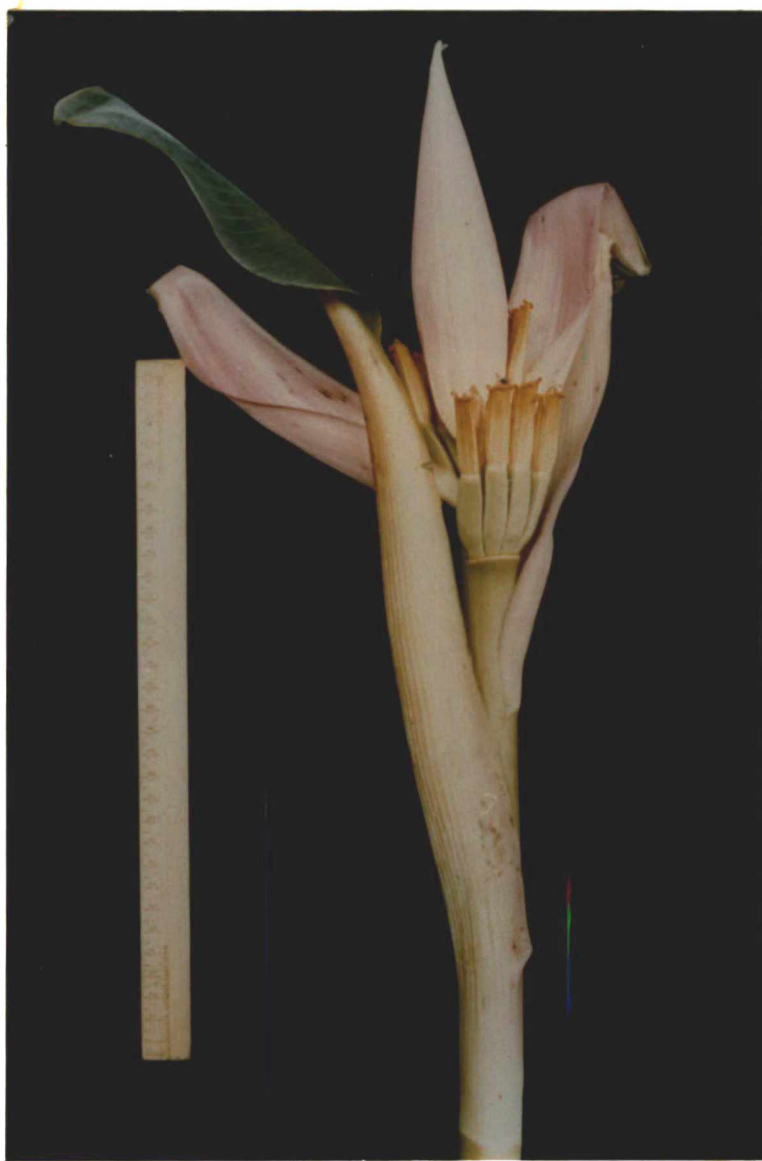


Foto nº 6 - Inflorescência mostrando um hipsofilo, 3 ferofilos e 2 pencas do setor gínico.

4.1.2.2 - Setor gínico

Este setor é constituído por 7-9 pencas em média, sendo cada uma coberta por um ferofilo de coloração rósea. Cada ferofilo abriga uma série constituída de 4-6 flores (fig. 19).

Os ferofilos apresentam inicialmente disposição imbri-

cada. Em seguida, gradativamente, se afastam, expondo as flores . Posteriormente, desprendem-se do escapo (foto nº 6).

Perigônio - As flores do setor gínico apresentam perigônio constituído por 6 tépalos (antofilos), 5 de cor amarelo-alaranjada e 1 de coloração clara. Destes, 5 acham-se concrescidos, permanecendo o 6º - de cor clara - livre.

Os tépalos concrescidos formam lacínios, sendo 3 maiores e 2 menores. Estes 2 últimos apresentam-se levemente voltados para o interior. Em decorrência desta disposição, o perigônio apresenta-se com forma tubulosa, possuindo uma fenda longitudinal, voltada em direção ao eixo da inflorescência (figs. 20-22).

Os 5 tépalos concrescidos apresentam comprimento variando entre 27 mm a 43 mm, com diferença de aproximadamente 03 mm entre os 3 maiores e os 2 menores.

O sexto tépalo (antofilo) é membranáceo, apresentando , na porção mediana, uma linha amarelo-alaranjada bem suave. É livre e está situado internamente em oposição às margens superpostas do tubo perigonial (fig. 23); mede 19 mm a 41 mm de comprimento e acompanha a curvatura do tubo perigonial.

Androceu - O androceu é constituído por 5 estames livres, estéreis, cujos filetes apresentam tamanhos variados, entre 10 mm a 22 mm, portando anteras bastante reduzidas (fig. 24).

Gineceu - O gineceu apresenta ovário, estilete e estigma nítidos (figs. 20 e 26). O ovário ínfero é adnato a parte dos filetes e ao perigônio (fig. 36). O ovário mede 23 mm a 50 mm de comprimento e 5 mm a 11 mm de diâmetro.

O ovário, tricarpetal e trilocular, em secção transversal, é tetra angular ou levemente penta angular (fig. 25). O diâme

tro das regiões basal e apical é um pouco menor do que o da região mediana.

Os 3 lóculos se prolongam em toda a extensão do ovário sendo que no terço superior os 3 lóculos se aproximam, diminuindo muito de diâmetro, confluindo no estilete (fig. 27).

Secções feitas ao longo do estilete revelaram que os canais apenas confluem, percorrendo independentemente todo o estilete.

Os rudimentos seminais situam-se apenas nos 2/3 inferiores dos lóculos, são anátropos e estão dispostos em 2 séries em cada lóculo. A placentação é marginal central (Fig.25-b). Na região basal dos funículos ocorrem numerosos tricomas.

No terço superior do ovário, encontra-se um nectário interno do tipo septal que se exterioriza entre a base dos filetes e estilete (fig. 36).

O estilete é trígono. Seu comprimento varia de flor para flor, entre 20 mm e 41 mm. Em virtude dos lacínios serem reflexos, o estigma situa-se levemente acima deles.

O estigma é amplo, com 6 lobos, portando tricomas (fig. 26).

4.1.2.3 - Setor ândrico

O setor ândrico é constituído por dezenas de pencas unisseriadas, contendo 4-7 flores na série, envoltas por um ferofilo de coloração rósea (fig. 28).

Esse setor se posiciona no ápice da inflorescência, que se mantém ereta, continuando a crescer até a plena maturidade dos frutos dispostos no setor gínico.

Gradativamente ocorre o desprendimento dos ferofilos e

das flores, deixando apenas as cicatrizes ao longo do eixo da inflorescência (fig. 29).

Perigônio - O perigônio das flores deste setor apresenta o mesmo aspecto do das flores do setor gínico, apenas com diferenças no tamanho dos elementos que o compõem (figs. 30-33).

Os tépalos (antofilos) condescidos apresentam um comprimento variando entre 32-45 mm. O tépalo (antofilo) interno mede 11 mm a 40 mm de comprimento.

Androceu - Os estames possuem filetes de comprimento variando entre 4 mm a 21 mm. As anteras, introrsas apresentam duas tecas longas, adnatas em toda sua extensão ao conectivo, rostrado, sagitifforme (fig. 34).

Seu comprimento é da ordem de 17 mm a 21 mm, com as tecas apresentando comprimento distinto em um mesmo estame. A deiscência da antera é rimosa e os grãos de pólen são de coloração branco-láctea.

Gineceu - O gineceu compreende ovário, estilete e estigma, sendo o ovário adnato, estéril e rudimentar, medindo entre 4 mm e 7 mm, portanto menor que o das flores do setor gínico. O ovário é estreito na base e mais dilatado no ápice (fig. 35 e 37).

Internamente, não apresenta rudimentos seminais ou lóculos; apenas se faz presente o nectário na região central mediana, com as mesmas características encontradas nas flores do setor gínico.

O estilete é trífidio, ficando os seus componentes apenas encostados uns aos outros. O comprimento dos três componentes é variado na mesma flor. Cada estilete é provido de um pequeno estigma. Os três estiletos, como um todo, variam nas flores deste setor, entre 11 mm e 20 mm (fig. 35).

4.1.2.4 - Setor andro-gínico

O setor em questão posiciona-se entre o setor gínico e o ândrico, sendo representado geralmente por 2-3 pencas. Representa sobre o eixo da inflorescência o setor de transição entre os setores gínico e ândrico.

Os ferofilos se desprendem como nos dois outros setores já analisados.

Perigônio - O perigônio se assemelha ao das flores descritas para os outros dois setores.

Androceu - O androceu apresenta estames de tamanhos variados, alguns portando anteras desenvolvidas, outros, não (figs. 38,39).

Tendo em vista a grande variabilidade dos comprimentos dos filetes e anteras, dados referentes a este assunto não foram registrados presentemente.

Gineceu - O gineceu apresenta comprimento maior quando comparado ao das flores do setor ândrico.

Medidas referentes ao comprimento do ovário destas flores também não foram registradas em decorrência da variação de tamanho dos mesmos.

4.1.3 - O carpoma

A carpomatização ocorre nas flores do setor gínico. As flores do setor andro-gínico podem ou não sofrer carpomatização. A formação de sementes, no entanto, fica restrita ao setor gínico.

Os frutos estão dispostos em pencas unisseriadas. O número de frutos corresponde ao das flores do setor gínico já que raramente há desprendimento de flores deste setor (foto nº 7).

Acima dos setores gínico e andro-gínico, são evidentes

as cicatrizes oriundas da queda dos ferofilos e flores do setor ân
drico. O crescimento deste setor persiste até que tenha ocorrido a
plena maturação da frutescência.



Foto nº 7 - Inflorescência do setor ândrico e frutescências
do setor gínico e/ou andro-gínico.

A - frutos do setor gínico; B - frutos do se-
tor andro-gínico; C - cicatrizes no setor ân-
drico; D - setor ândrico.

Todo o conjunto continua, até a última fase de carpomat
ização, com disposição ereta, com séries espiralizadas, representad
as pelas pencas e ou cicatrizes.

O fruto apresenta-se levemente trígono, com maior diâ-
metro variando de 1,5 cm a 1,7 cm e comprimento entre 4,5 cm e 5,0
cm no fruto jovem. No fruto maduro o maior diâmetro varia entre 2,0
cm e 3,0 cm e o comprimento entre 5,5 cm e 7,0 cm (figs. 40 a 48).

4.1.3.1 - O fruto

Após o início da carpomatização ocorrem as seguintes fases que apesar de não acentuadamente diferenciadas, podem ser descritas no setor gínico da seguinte maneira:

Fase de nascimento - Nesta fase, com a ocorrência da polinização, desencadeia-se o mecanismo de desenvolvimento do fruto. Após a fecundação, há queda do perigônio e do androceu não concrecidos ao ovário, bem como do estilete.

Durante o período de coleta de material verificou-se que as flores eram visitadas por diferentes agentes polinizadores, dentre os quais, por sua maior incidência, são registrados abelhas beija-flores e morcegos.

Fase de crescimento - O ovário, que inicialmente apresentava coloração verde-pálida, assume agora um colorido verde intenso, com acentuado desenvolvimento do fruto.

O tamanho dos frutos maduros é variado. Constatou-se uma relação entre seu tamanho e o número de sementes. Nesta fase os lóculos são ainda evidentes. As sementes, ao longo de toda a placenta, encontram-se imersas em uma substância gelatinosa (figs. 42,45).

Fase de maturação - Esta fase é caracterizada pelo início do preenchimento dos lóculos por um sarcocarpo, incipiente (fig. 45). A parte externa do fruto altera a sua coloração que do verde, torna-se gradativamente amarelada.

O sarcocarpo, que nas fases anteriores era mais ou menos consistente, torna-se pouco a pouco macio, apresentando coloração branco-amarelada, sabor e odor adocicados.

Fase de maturidade - Nesta fase do desenvolvimento deste fruto in

deiscente, é possível separar facilmente os sarcocarpos externo e interno.

O sarcocarpo interno que aparentemente constitui uma estrutura única, revela a presença de três partes distintas. Esta situação permite admitir que estas três partes correspondam parcial ou totalmente aos três carpelos e que o sarcocarpo externo tenha sua origem total ou parcial das partes adnatas.

Fase de senescência - A parte periférica do sarcocarpo externo apresenta-se praticamente toda acastanhada. O sarcocarpo interno torna-se sensivelmente gelatinoso, passando a apresentar odor acre e coloração amarelada.

Os frutos permanecem no eixo da inflorescência até que tenham secado parcialmente. Só a partir deste momento que ocorre o seu desprendimento.

Em certos casos, o próprio eixo seca, propiciando a queda dos frutos. Até essa fase, a região terminal do setor ândrico ainda se faz presente.

4.1.3.2 - Semente

Nas primeiras fases do desenvolvimento do fruto as sementes apresentam coloração branca, ainda conservando aspectos morfológicos dos rudimentos seminais que são do tipo anátropo. Na fase de crescimento do fruto, apresentam-se envoltas por grande quantidade de tricomas oriundos da região basal do funículo.

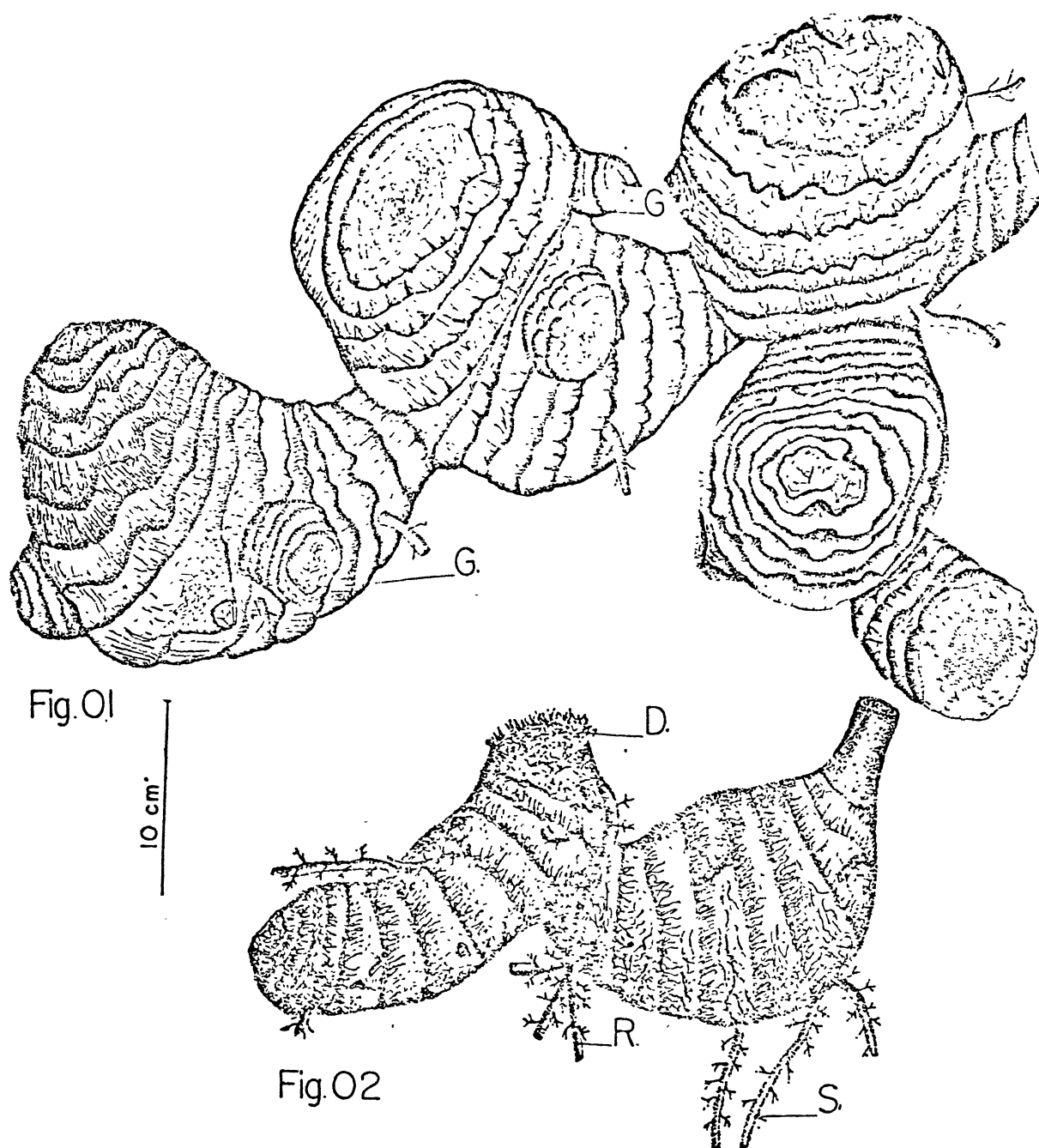
Acompanhando o processo de desenvolvimento do fruto, elas passam a ter diâmetro dorso-ventralmente menor. A superfície externa apresenta-se rugosa, de baixa consistência, conservando ainda a coloração branca. Ao nível da região chalasal, situa-se uma saliência mamilar (Figs. 49a-b).

O corte longitudinal da semente, nas vizinhanças do ma milo, revela a presença de uma estrutura de coloração rósea avermelhada situada no interior de um pequeno compartimento.

Na região oposta evidencia-se a presença de um embrião cilíndrico, curto, branco, próximo a região do hilo.

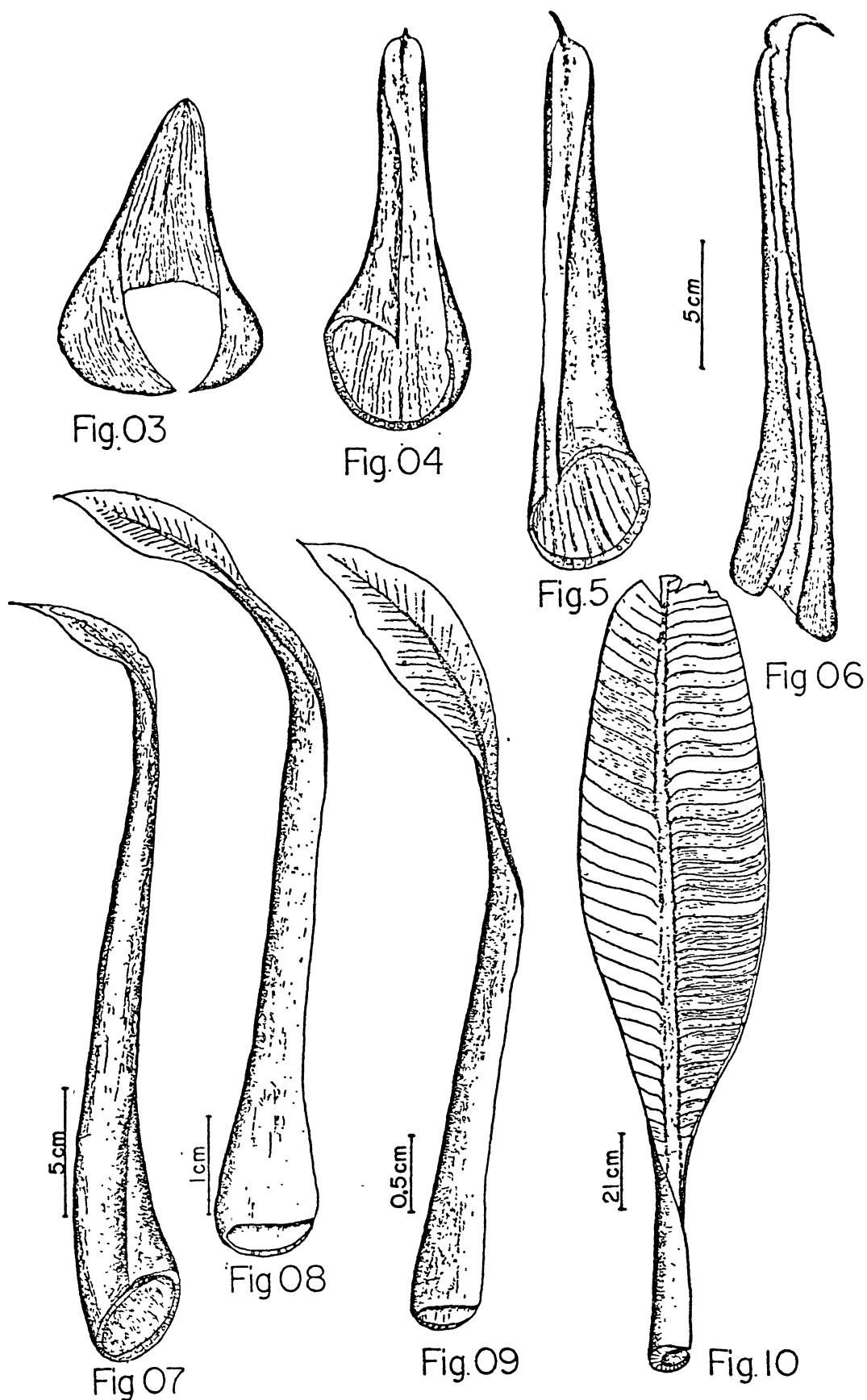
Nesta secção ainda é visível uma área central que pode ser oca ou preenchida pelo endosperma farináceo (Figs. 50-51).

A medida que ocorre a maturação da semente, os tegumentos tornam-se bastante consistentes, apresentando coloração castanho-escura. O exame de 25 frutos maduros revelou que o número de sementes varia, tendo sido registrados de 08 a 61 por fruto.



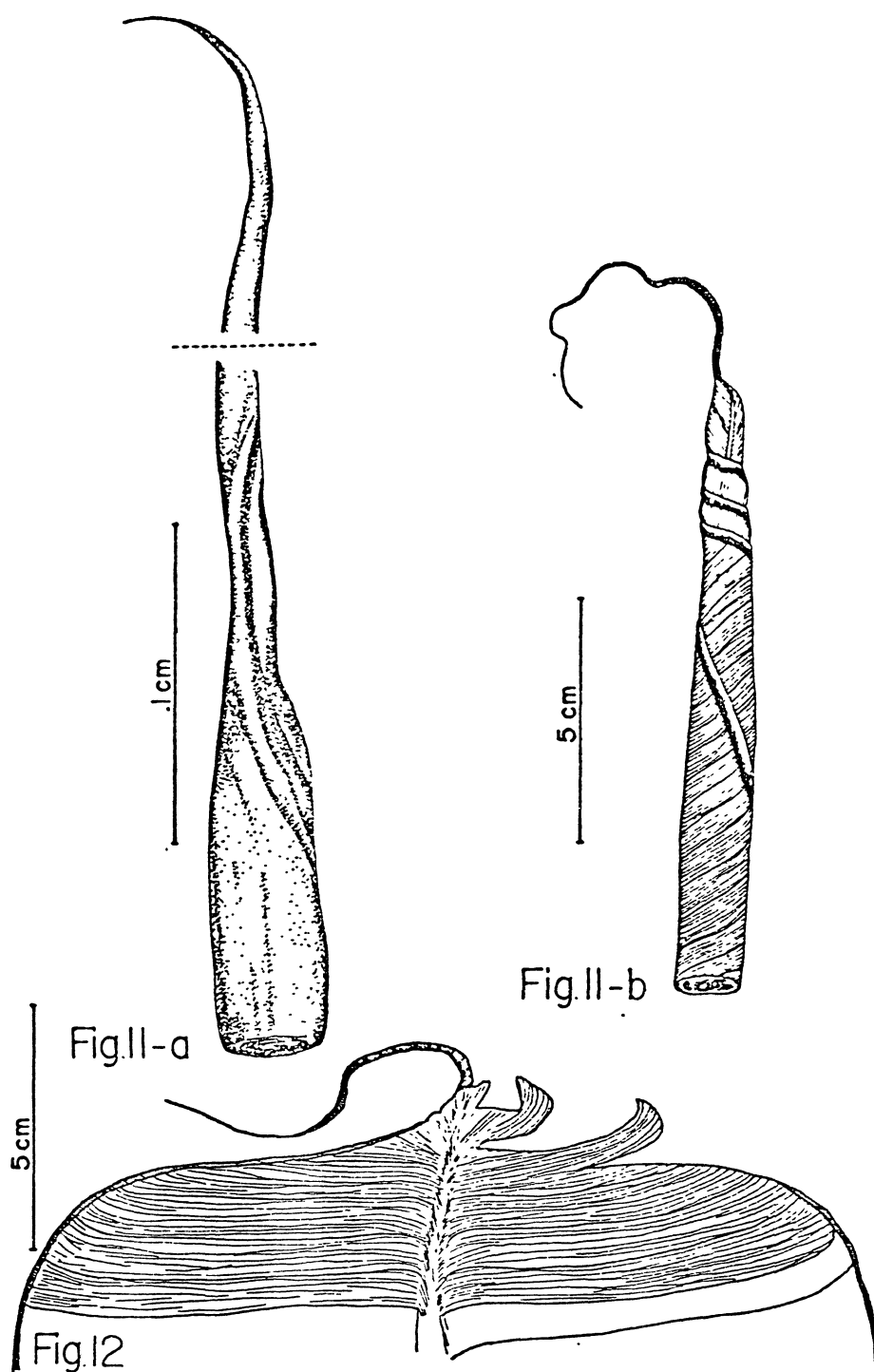
Figs.1-2 Aspecto geral do rizoma de *Musa rosacea* Jacq.

Fig.1: rizoma com vestígios de catafilos que sofreram processo de puição. São visíveis gemas em diferentes estádios de desenvolvimento (G.); **fig.2:** estrutura formada a expensas da região basal das bainhas da pacoba; depressão da região apical do rizoma, após senescência da pacoba (D.); raízes caulógenas (R.) e raízes laterais (S.).



Figs.03-10 Aspecto geral da foliscência teleomática.

Fig.03: catafilos (folhas hipobaras); figs.4-9: protofilos (folhas de início hipobaras, tornando-se "a posteriori" ambibaras); fig.10: nomofilo, com parte da bainha (folhas ambibaras).



Figs. 11(a-b) e Fig. 12 Aspectos de estádios sucessivos do desenvolvimento do apêndice precursor.

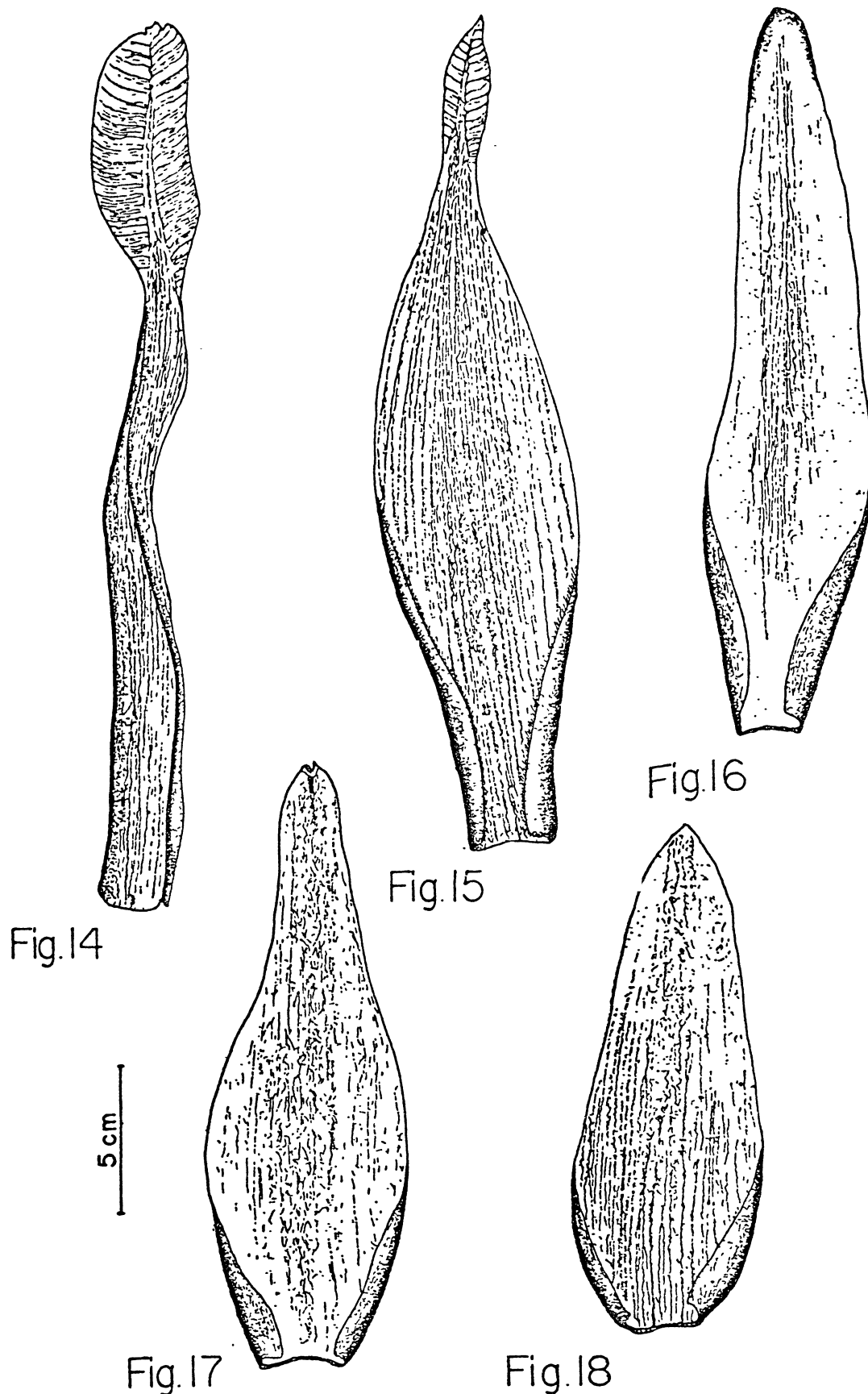
Fig. 11-a: é visível uma das aletas espiraladas; **fig. 11-b:** pode-se observar a faixa clara da lâmina foliar ao nível da qual se processa a laceração; **fig. 12:** revela a situação de fenecimento do apêndice precursor.



Fig.13

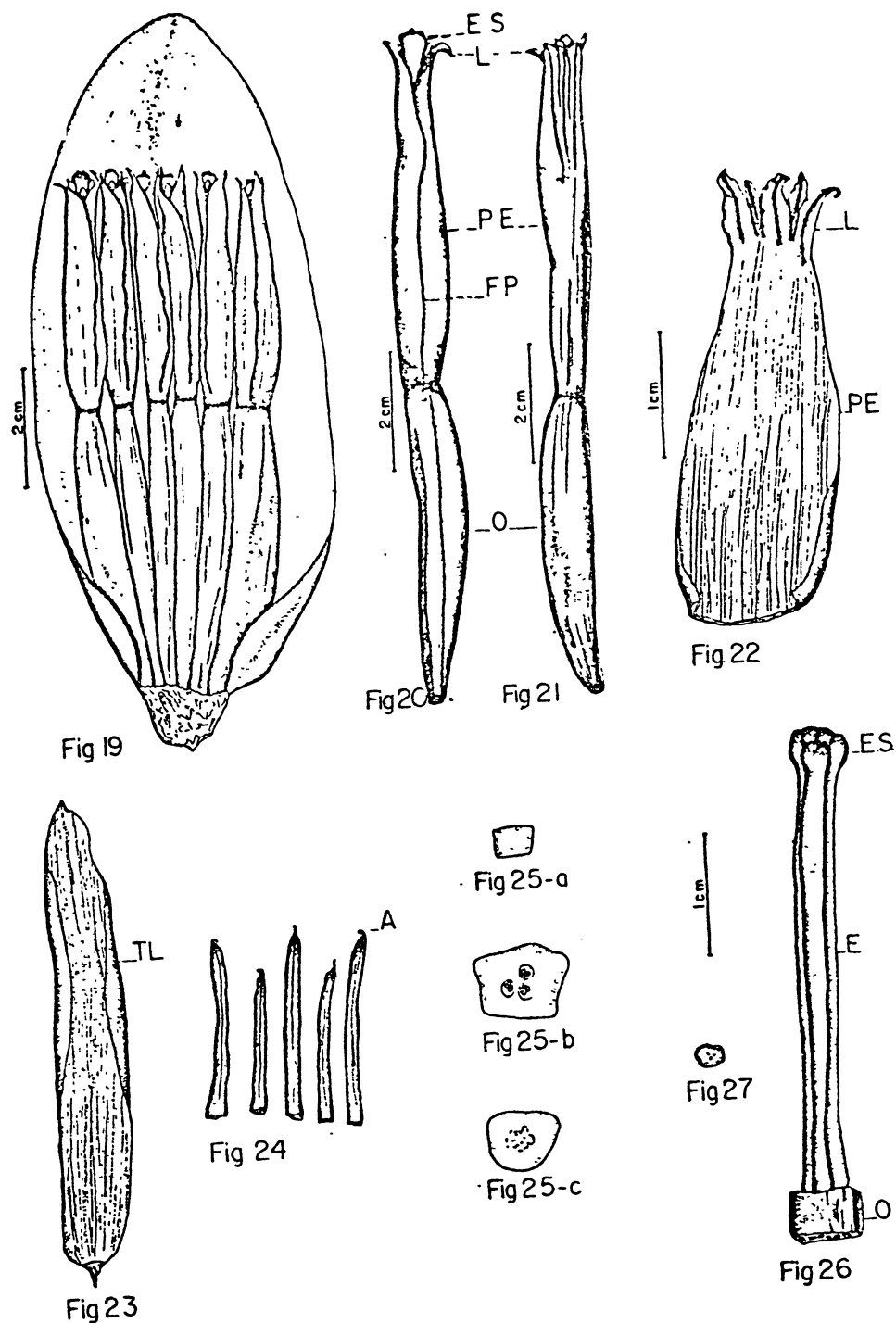
Fig.13 Inflorescência de *M. rosacea*

Nesta figura são visíveis os 2 últimos hipsofilos e o conjunto de ferofilos da inflorescência.



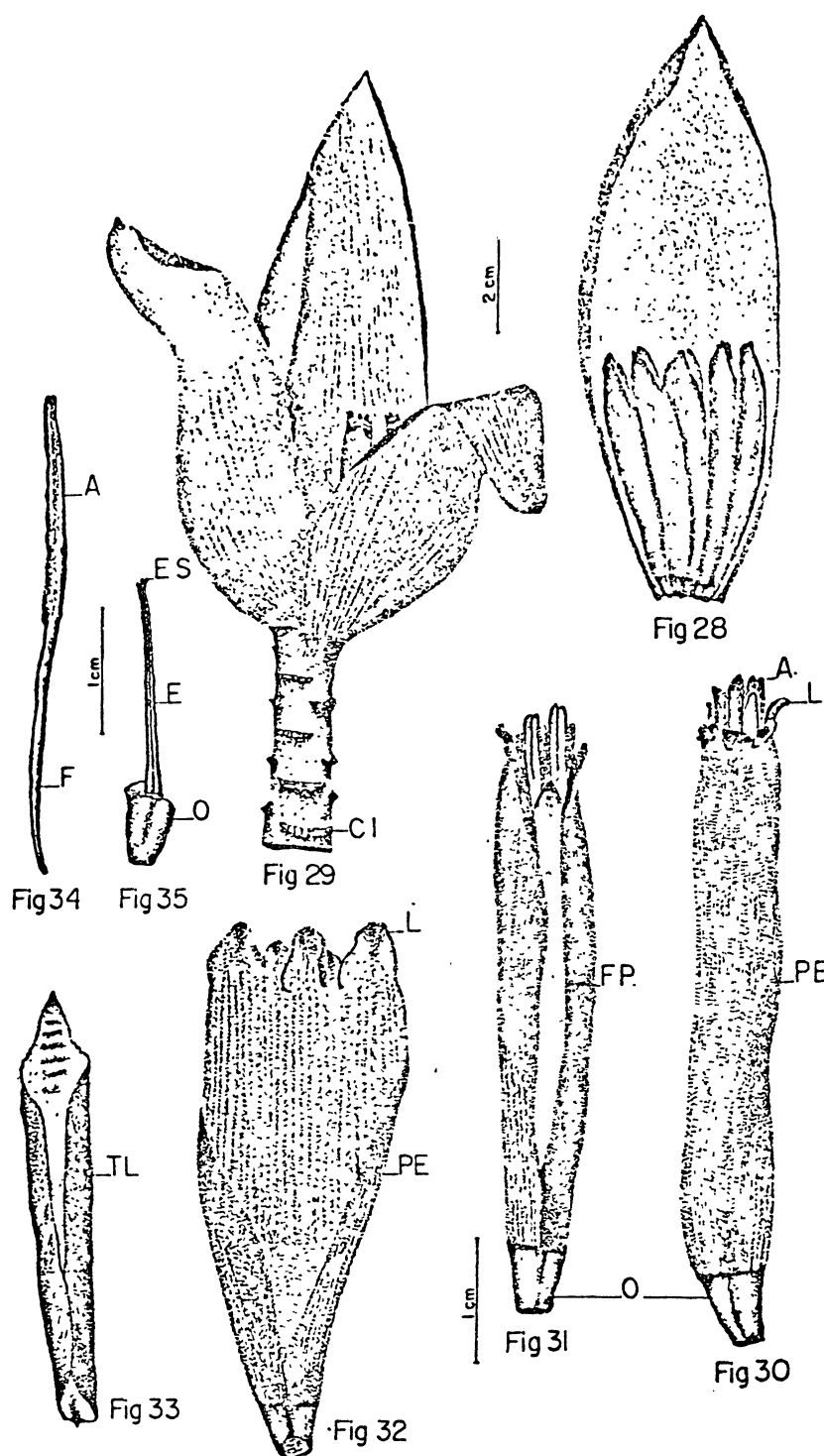
Figs.14-18 Aspecto geral da foliscência automática.

Figs.14-15: representam os dois últimos hipsofilos que revelam na região apical, vestígios da lâmina foliar e na região basal, a bainha de coloração rósea; **figs.16-18:** ferrofilos que revelam gradativamente, redução.



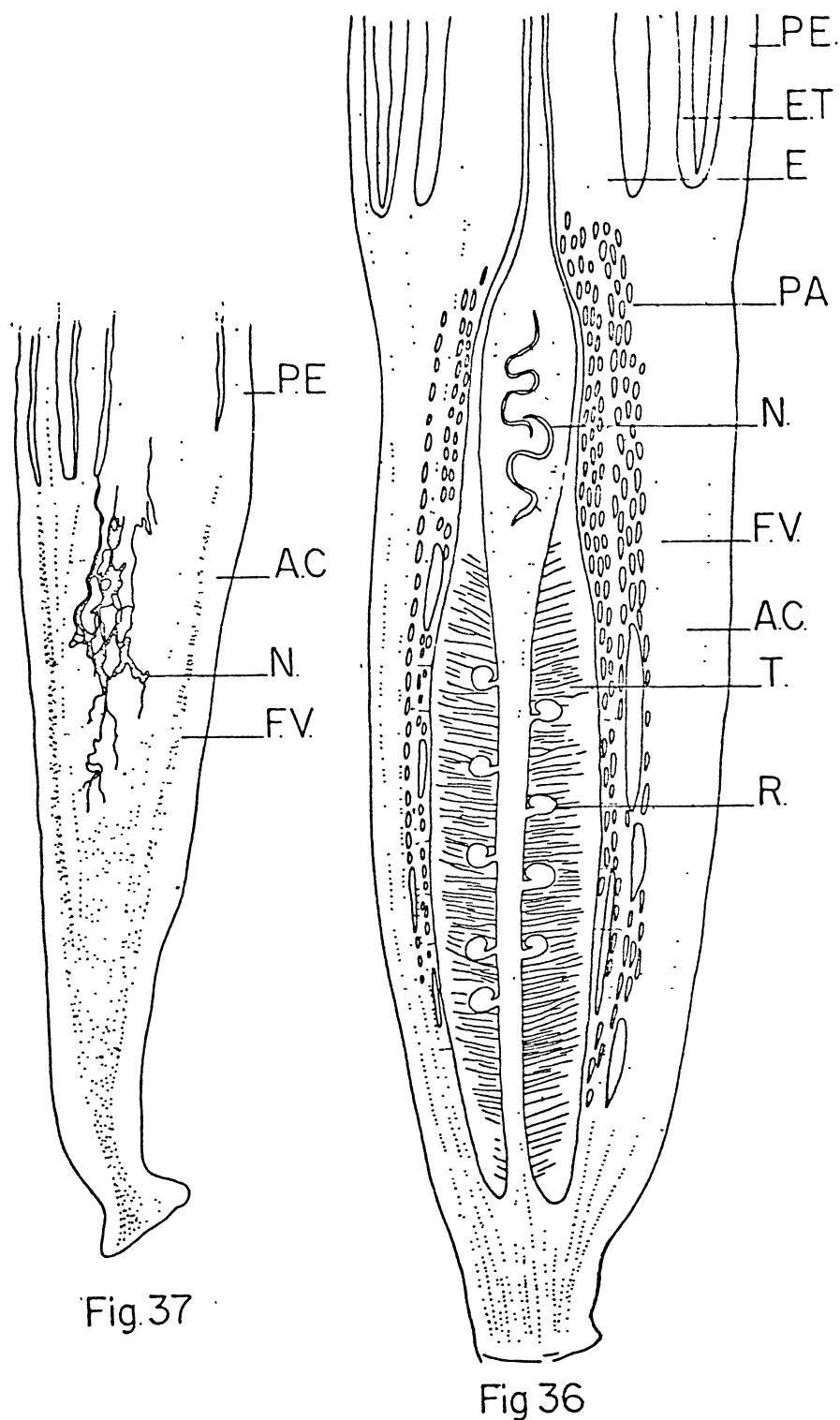
Figs.19-27 Aspectos das flores do setor gínico.

Fig.19: penca com ferofilo; **fig.20:** flor revelando a fenda do perigônio(F.P.) voltada em direção ao eixo antomático; **fig.21:** vista da face oposta registrada em 20; **fig.22:** perigônio(P.E.) revelando os 5 lacínios(L.); **fig.23:** tépalo livre(T.L.); **fig. 24:** estames(E.T.) revelando as anteras(A.) reduzidas; **fig.25:** secções transversais da região basal(a), mediana(b) e apical do ovário(c); **fig.26:** vista geral do estilete(E.) e estigma hexalobado(E.S.) e região apical do ovário(O.); **fig.27:** secção transversal da região mediana do estilete.



Figs.28-35 Aspecto geral dos componentes do setor ândrico.

Fig.28: ferofil protegendo uma série de flores; **fig.29:** na inflorescência são visíveis as cicatrizes (C.I.) deixadas pelos ferofilos e flores; **figs.30-31:** aspecto geral das flores; **fig.32:** perigônio com 5 lacínios; **fig.33:** tépalo livre; **fig.34:** aspecto de um estame mostrando antera e filete; **fig.35:** gineceu.



Figs. 36-37 Secção longitudinal mediana das flores do setor gínico e ândrico (desenho esquemático).

Fig.36: secção longitudinal mediana do gineceu, revelando: rudimentos seminais(R.); nectário septal(N.); adnação de estruturas extra-carpelares(A.C.); feixes vasculares(F.V.); parênquima(P.A.); tricomas(T.); **fig.37:** secção longitudinal mediana do gineceu do setor ândrico, revelando: ausência de rudimentos seminais; nectário septal muito desenvolvido; adnação de estruturas extra-carpelares.

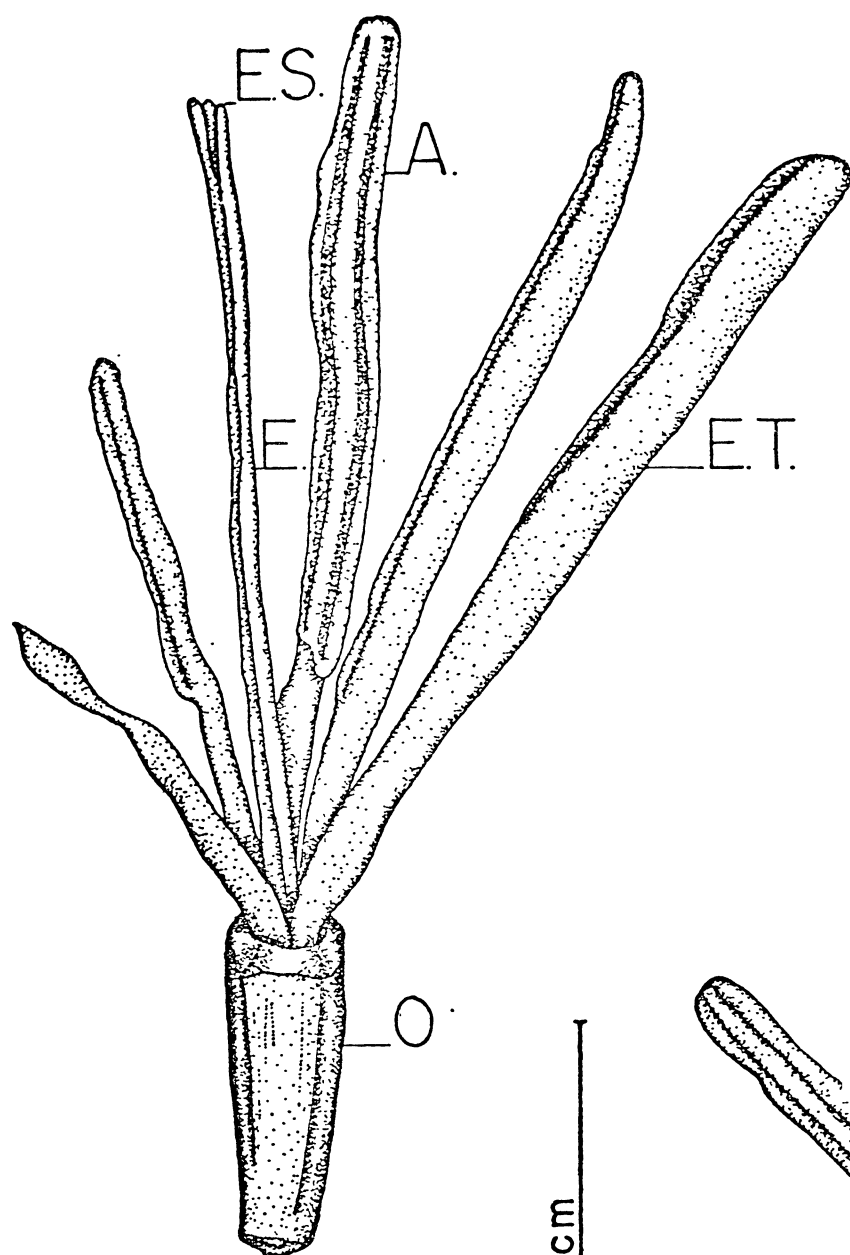


Fig. 38

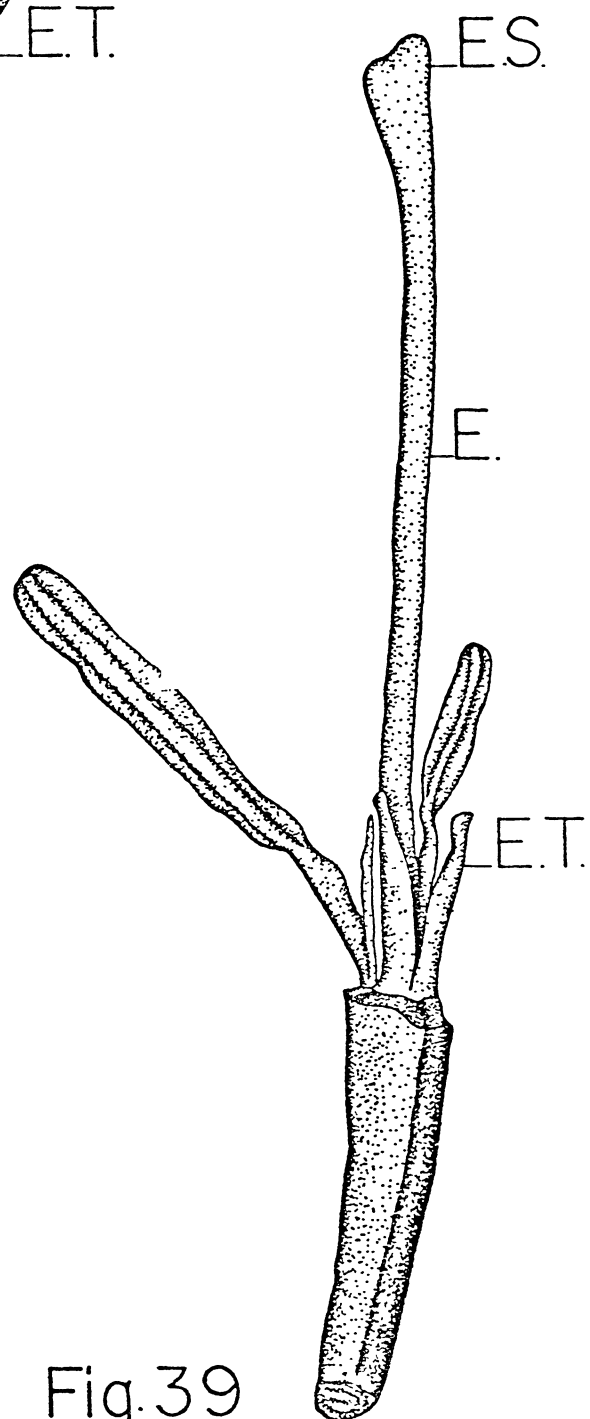
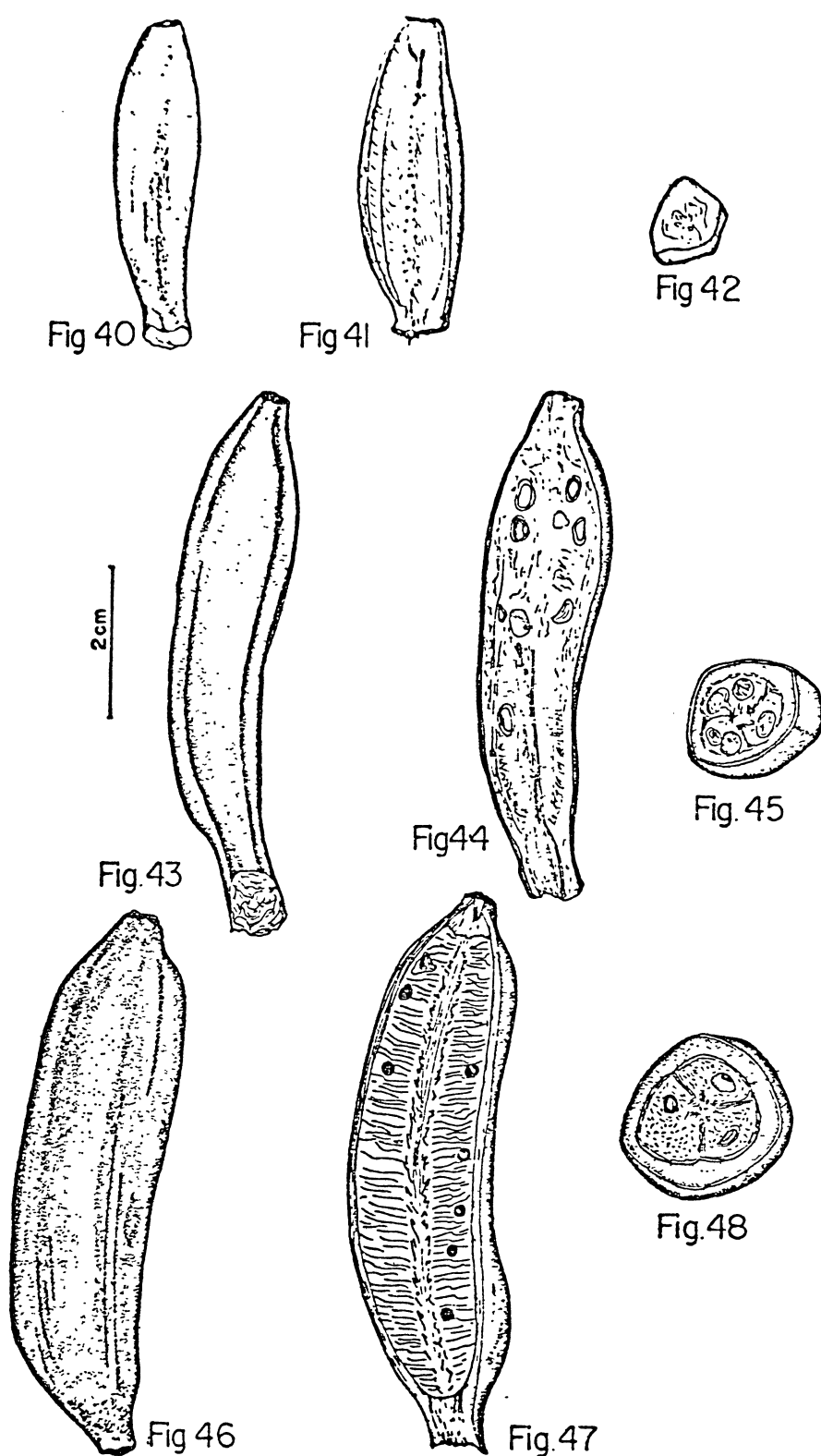


Fig. 39

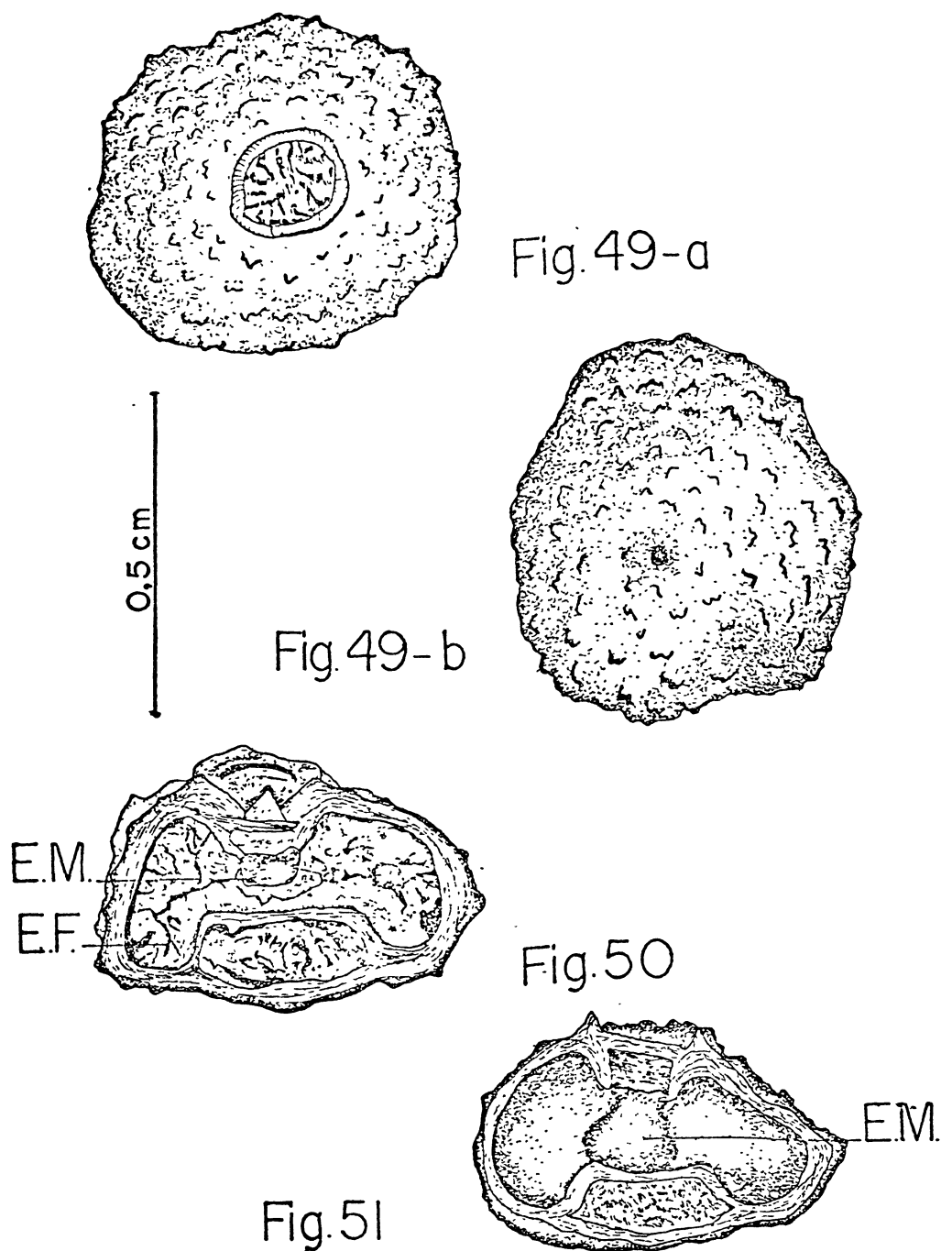
Figs. 38-39

Flores do setor andro-gínico, retratando variações morfológicas do androceu e gineceu.



Figs. 40-48 Aspectos dos frutos em 3 diferentes estádios de maturação.

Figs. 40-43-46: aspecto geral; figs. 41-44-47: secções longitudinais medianas dos frutos; figs. 42-45-48: secções transversais medianas dos frutos.



Figs. 49-51 Semente.

Fig. 49: aspectos do tegumento ornamentado da semente; a-é visível a região hilar; b-região oposta à hilar, revelando a presença do mamilo; **fig. 50:** secção longitudinal mediana da semente, ao nível do hilo, mostrando a presença do endosperma farináceo (E.F.) e o embrião (E.M.); **fig. 51:** secção longitudinal da semente ao nível do hilo, sendo visível a região destituída de endosperma; nota-se a presença do embrião.

5. DISCUSSÃO

5.1. Morfologia externa

Inegável é afirmar que esta espécie, apesar de não ser nativa do Brasil, aclimatou-se de forma surpreendente, tendo sido encontrada em toda a região costeira do Estado do Paraná, bem como em grande extensão no Estado de São Paulo.

Apesar de *Musa rosacea* Jacq. não ser utilizada comercialmente, o alto teor de amido, encontrado na bainha de suas folhas, sugere uma boa fonte de alimento.

5.1.1. O Teleoma

5.1.1.1. Caule teleomático

Com relação ao caule subterrâneo de Musaceae, existe uma divergência acentuada no que diz respeito à denominação. RICHARD (1833), CAMINHOÁ (1877), MORELLO (1953), CHAMPION (1968), o denominam **bulbo**. PIO CORREA (1926), BARKER & STEWARD (1962), SIMMONDS (1966) falam em caule **estolonífero**. LÖFGREN (1917), SOLEREDER & MEYER (1930), RENDLE (1930), LEMÉE (1932), DECKER (1936), HAYARD (1953), SCHULTZ (1963), CAPPELLETTI et alii (1965), FONT QUER (1965), SIMMONDS (1966), RAWITSCHER (1968), CRONQUIST (1969), HERTEL (1969), STRASBURGER et alii (1974), FERRI (1979) e FAHN (1982), em seus trabalhos de pesquisa, referem rizoma.

SIMMONDS (1966) no mesmo trabalho, denomina o caule da bananeira rizoma ou caule estolonífero, revelando portanto indecisão quanto ao tipo do órgão em análise.

O termo **bulbo** é perfeitamente descartável, pois, o mesmo se caracteriza pela presença de um caule com entre-nós muito reduzidos, denominado **prato**, segundo GOEBEL (1922), MANN (1952), ESAU

(1965) e FONT QUER(1965).

As folhas que nascem ao nível dos nós podem ser folhas de proteção ou catafilos de reserva, segundo ESAU(1965), FONT QUER (1965), NAPP-ZINN(1974), STRASBURGER et alii(1974), ESAU(1977) e FAHN(1982).

Na base do caule ocorrem raízes pertencentes ao sistema fasciculado. Conseqüentemente o bulbo representa uma estrutura complexa - em virtude da presença de caule, folhas e raízes - e não unicamente um caule.

FONT QUER(1965) registra o termo estolonífero para designar planta portadora de estolão (do lat. stolo, - onis, broto que se forma no pé da árvore). O estolão é, portanto, um elemento propagador.

RAWITSCHER(1968) distingue claramente estolho de rizoma, caracterizando o primeiro como caule crescendo rente ao solo e o segundo, como caule horizontal subterrâneo. Este autor também relaciona o estolho com a propagação.

STRASBURGER et alii(1974) referem, entre as estruturas de multiplicação apresentadas pelas plantas, o estolão, citando inclusive o caso da bananeira.

De acordo com o enfoque dado por estes três autores, podemos concluir que os termos estolão e estolonífero, referem-se meramente a estruturas de propagação vegetativa.

VAN-TIEGHEN(1898), GOEBEL(1922), FONT QUER(1965), FOSTER & GIFFORD(1974), caracterizam o rizoma como metamorfose caulinar devida a uma adaptação à vida subterrânea. FONT QUER(1965) acrescenta ainda que o rizoma não possui nomofilos e nem folhas propriamente ditas capazes de assimilar e transpirar, por viver fora da zona de luz. Possui catafilos em forma de escamas membranosas.

CAMINHOÁ(1877), PIO CORREA(1926), CUNHA(1948), FONT QUER(1965), BARKER(1969), FERRI(1979), utilizam a expressão pseudo-caule; DECKER(1936), SCHULTZ(1963), CHAMPION(1968), a expressão pseudo-tronco, enquanto WETTSTEIN(1944), SIMMONDS(1966) a expressão pseudo-talo.

A falta de conhecimentos em relação ao rizoma que é o caule verdadeiro subterrâneo e ao escapo floral que é parte aérea deste caule verdadeiro fez com que as interpretações morfológicas fossem inadequadas.

Na literatura o rizoma é também referido como caule teleomático e o escapo floral, caule antomático (HERTEL,1969).

No seu estudo das auxomorfias, HERTEL(1969) descreve o tipo pacoba como sendo representado pelas bananeiras, caracterizando-o do seguinte modo: "Nestas o escapo é desprovido de folhas vegetativas normais. Mas as folhas que se originam no rizoma envolvem, com suas bainhas imbricadas, o escapo até alturas diversas".

O termo pacoba também é referido por FERRI(1979), em forma de nota de rodapé, que diz: "É interessante lembrar que os nomofilos indígenas já conheciam a bananeira e sabiam que seu tronco não é um caule verdadeiro, pois lhe deram o sugestivo nome de pacoba, palavra que significa justamente, "tudo folhas".

Adotou-se o termo rizoma para designar o caule subterrâneo de *M. rosacea* e o termo pacoba para caracterizar a estrutura aérea, representada pelas bainhas imbricadas das folhas.

Não se admite a definição de FONT QUER(1965) "in totum" no que diz respeito a rizoma, tendo em vista que os nomofilos originam-se no meristema apical deste caule subterrâneo.

Quanto à definição apresentada por HERTEL(1969), em rela

ção a pacoba, é importante ressaltar que ela não corresponde de todo à realidade, pois o escapo floral só se faz presente num determinado período da vida das bananeiras.

5.1.1.2. Raiz

A expressão raiz adventícia foi criada em 1871 pelo pesquisador REINKE apud GUTTEMBERG (1968), com o sentido de designar raízes oriundas de caules e órgãos foliares.

As raízes de *M. rosacea* originam-se diretamente do caule e como tal, o termo **caulógenas** empregado por STRASBURGER et alii (1974) se ajusta claramente a esta situação. O referido autor sugere que o termo **adventícias**, comumente usado para designar este tipo de raízes, seja empregado para as raízes que surgem em lugares anormais ou seja, em folhas que sofreram lesão ou em caules sujeitos a tratamento hormonal.

ESAU (1977) afirma que a expressão raiz adventícia tem significados variados. A autora em questão diz textualmente: "Raízes adventícias são aquelas que se originam em órgãos aéreos ou caules subterrâneos, bem como em regiões mais velhas da raiz, especialmente naquelas que já apresentaram crescimento secundário. Raízes adventícias podem se desenvolver em plantas intactas em condições normais, ou em condições anormais, após infecção, cirurgia experimental, ou ainda lesão".

FAHN (1982) ao se referir às raízes adventícias, afirma que: "As mesmas podem se desenvolver de raízes mais velhas, do hipocótilo de uma planta jovem, do caule em estrutura primária e secundária, bem como de folhas".

Preferiu-se adotar a terminologia empregada por STRASBURGER et alii (1974), pois a mesma caracteriza objetivamente a si

tuação registrada em *M. rosacea*, ou seja, oriundas diretamente do caule - rizoma.

5.1.1.3. Foliscência teleomática e automática

A terminologia empregada na caracterização de padrões morfológicos de folhas é, às vezes, controvertida. Assim, por exemplo, cada um dos seguintes termos: **filoma**, **foliscência**, **catafilo**, **profilo**, **protofilo**, **hipsofilo**, **ferofilos** e **antofilos** é empregado com diferentes sentidos.

M. rosacea apresenta, durante sua ontogênese, todo um sistema de folhas cujos padrões morfológicos variam durante as biofases, desempenhando, nas mesmas, diferentes funções.

Quanto às diferenças morfológicas e estruturais registradas no **filoma**, FOSTER(1928, 1931 e 1936) e CROSS(1938) as reconduzem a divergências instaladas precocemente durante o processo de crescimento, distribuição dos meristemas e razão de maturação.

GOEBEL(1913), ARBER, em 1950, apud FAHN(1982), NAPP-ZINN(1974), empregam o termo **filoma** para designar os diversos tipos de folhas que aparecem nas plantas.

ESAU(1965) afirma que o filoma é representado pelos nomofilos, escamas, brácteas e apêndices florais. Afirma ainda que se os filomas têm uma origem filogenética comum, as divergências existentes originaram-se durante a ontogênese.

HERTEL(1974) emprega o termo filoma para referir a um aspecto visual amplo, aplicado a toda escala vegetal e utiliza a palavra **foliscência** ao referir-se ao sistema de folhas de uma determinada espécie. Verifica-se, portanto, que este último autor emprega o termo foliscência no sentido em que os autores precedentes usaram a palavra filoma, e utiliza o termo filoma para desig-

nar o aspecto visual amplo, aplicado a toda escala vegetal.

EAMES(1961) revela que: " O estudo da ontogenia de folhas modificadas - escamas de gemas, catafilos - recebeu maior atenção quando foram estudados meristemas apicais e desenvolvimento foliar. Da análise morfogênica surgiu a questão: as escamas de gemas representam folhas modificadas ou devem ser encaradas como apêndices sucessivos de diferentes ordens ? As escamas de gemas são semelhantes aos nomofilos quanto ao suprimento vascular e a maioria das características ontogênicas - meristema apical e marginal , gemas axilares - em muitos Taxa revelam estádios de transição em direção ao nomofilo. Estas estruturas seguramente são homólogas a folhas como um todo ou a uma de suas partes ".

Assim por exemplo, para catafilo:

GOEBEL(1922), FONT.QUER(1965), NAPP-ZINN(1974), FOSTER & GIFFORD(1974), citam o aspecto funcional do mesmo, como de proteção e reserva. GOEBEL(1922), além de lembrar que o termo catafilo foi empregado pela primeira vez por SCHIMPER, refere que os catafilos representam folhas modificadas, fato que pode ser comprovado

pela sua ontogênese e pelas formas de transição existentes. STRASBURGER et alii(1974) fazem uso do termo catafilo, para designar "Escamas incolores ou verdes, precedendo os nomofilos em algumas plântulas ou rebrotos vegetativos, como escamas das gemas de órgãos aéreos ou como escamas nos rizomas". CAPPELLETTI et alii(1965) NAPP-ZINN(1974), ESAU(1977), ROTH(1980), FAHN(1982), se referem ao mesmo, como encontrado nos órgãos subterrâneos (rizomas), bem como nas gemas de órgãos aéreos, formando escamas envolventes, com função protetora.

Os autores citados fazem uso do termo para caracterizar estruturas que ocupam posições distintas.

HERTEL(1980) define o catafilo como: " Modalidade de folha, quase sempre escamiforme, incluída na seqüência filogenética de um vegetal, ocorrendo exclusivamente nas regiões inferiores da planta". HERTEL(1980) fala em " seqüência filogenética de um vegetal". O Termo filogenética está relacionado com filogenia, que, segundo LAWRENCE(1965), WEBSTERS(1971), FOSTER & GIFFORD(1974) ESAU(1977), FAHN(1982), FERREIRA(1975), refere-se à evolução das espécies como um todo e não a uma planta especificamente. Em decorrência deste aspecto, discorda-se de HERTEL(1980).

Como se verifica, os diversos autores citados empregam o termo **catafilo** com diferentes enfoques, tanto nos aspectos topográfico, morfológico, como fisiológico.

No presente trabalho, adotou-se o termo catafilo para designar as estruturas foliares escamiformes existentes em órgãos inferiores ou subterrâneos.

EAMES(1961) ao se referir a **profilo** diz: " São folhas pequenas, reduzidas, que nascem nas vizinhanças da base de um ramo lateral ". Afirma ainda que " O termo **profilo** é empregado há

muito tempo, para designar tais estruturas ". ESAU(1965) se refere a profilo como: " Os primeiros catafilos num ramo lateral ".

Por definição de ESAU(1977) e FAHN(1982) constante dos glossários, o profilo é tido como " A primeira folha, ou o primeiro par de folhas, de um broto lateral ". No entanto, no texto, ESAU(1977) caracteriza o profilo como sendo " A primeira bráctea de um broto lateral ".

ROTH(1980) diz que: " Os perfilos se apresentam como as primeiras folhas da gema lateral e, portanto, são chamados os **cotilédones da gema** ".

HERTEL(1980), faz uso do termo, para designar a estrutura protetora das gemas laterais, concordando com ESAU(1977) e FAHN(1982).

Os conceitos emitidos por EAMES(1961), ESAU(1965), ESAU(1977), ROTH(1980), HERTEL(1980), FAHN(1982) se aplicam a estruturas de proteção dos brotos laterais, portanto, estruturas de proteção das gemas das partes aéreas da planta, em oposição aos catafilos, que protegem as gemas das partes inferiores ou subterrâneas.

M. rosacea não apresenta **perfilos**, no entanto, quanto ao significado da terminologia estamos de acordo com os autores citados. Ressalva seja feita quanto a expressão "**cotilédones das gemas**", empregada no trabalho de ROTH(1980).

DANIEL(1890) apud NAPP-ZINN(1974), foi um dos primeiros a estudar os hipsofilos, do ponto de vista da morfologia e da anatomia. KERNER von MARILAUN(1896) define os hipsofilos como sendo " os órgãos foliares encontrados nas regiões florais, com exceção dos órgãos florais ". Afirma, ainda, que se trata de: "Folhas com axilas estéreis que ocorrem no eixo principal das inflorescên

cias ou das flores terminais ". NAPP-ZINN(1956) diz que a homologia em relação à estrutura dos hipsofilos é de grande significado e, até a presente data, só foi escassamente estudada. CAPPELLETTI et alii(1965) se referem a hipsofilos como tendo " a forma de folhas normais sésseis, encontrados na base dos verticilos florais e das flores (calículos) ";GOEBEL(1922) e FONT QUER(1965) falam em elemento protetor das flores, podendo também ter em certos casos a função de atrair insetos polinizadores. GOEBEL(1922) chama a atenção ainda para o fato de que ocorrem formas de transição gradativa ou marcante entre nomofilos e hipsofilos em muitas plantas.

ESAU(1965) define hipsofilos como sendo as " diferentes brácteas florais desempenhando possivelmente função protetora ". NAPP-ZINN(1974), chama atenção, para o fato de que no hipsofilo é muito mais importante que sua posição no ramo, sua estrutura: foliosa, escamosa ou assemelhando-se a folhas sintetizantes como um todo ou apenas algumas de suas partes.

STRASBURGER et alii(1974) dizem: " Os hipsofilos, ainda que semelhantes aos catafilos por sua forma e estrutura, apresentam às vezes coloração distinta e maior tamanho que os catafilos, sucedem as folhas vegetativas quando se aproxima a floração e possuem sua representação mais típica nas brácteas das flores e das inflorescências ". ESAU(1977) conceitua hipsofilos como folhas inseridas a níveis altos de uma planta, as brácteas florais, contrastando portanto, com os catafilos. ROTH(1980) relaciona hipsofilos com brácteas.

HERTEL(1980), apresenta em seu trabalho duas definições de hipsofilo. No texto, afirma: "Hipsofilo é a folha "alta" ou superior, isto é, transicional, observável ordinariamente em Monocotyledoneae . Mais discretamente entre as Dicotyledoneae lenhosas,

mais conspicuamente entre compositae "rizomatosas", em especial ". No conceituário, diz: "Modalidade de folha vegetativa envolvida na preparação transicional gradual, desde a fase teleomática para a automática".

FAHN(1982) define o hipsofilo como: "Bráctea da inflo - rescência. Uma folha vestigial ou uma outra folha tendo uma estrutura diferente daquela das folhas fotossintetizantes e ocorrendo próximo ao ápice do broto. São os vários tipos de brácteas, que acompanham as flores, e, suas funções são aparentemente, proteção".

Analisando-se as definições apresentadas pelos diversos autores, com exceção de HERTEL(1980), verifica-se que os mesmos são unânimes em associar o hipsofilo à flor.

ESAU(1965), FONT QUER(1965) e FAHN(1982) também admitem a função protetora.

Examinando-se o escapo floral de *M. rosacea*, constata-se a presença de uma série de folhas cujas dimensões diminuem gradativamente, à medida que se aproxima a inflorescência. Estas folhas apresentam alterações morfológicas que envolvem a bainha, o pecíolo e a lâmina, afetando o nomofilo como um todo.

GOEBEL(1922) e HERTEL(1980) denominam apenas a esta sequência de folhas de **hipsofilos**, diferindo portanto da conceituação empregada pelos outros pesquisadores.

Para designar os hipsofilos situados ao nível da flor ou inflorescência, HERTEL(1980) propôs o termo **ferofilo**.

No conceituário do trabalho de HERTEL(1980), os **ferofilos** são definidos como: " O mesmo que bráctea ou folha suporte. Denominação proposta no intuito uniformizador da denominação foliar na sequência ontogenética ".

Em relação aos **antofilos**, CAPPELLETTI et alii(1965) se

referem aos mesmos como folhas modificadas que formam o perianto. FONT QUER(1965) e ROTH(1980) ampliam este conceito, incluindo, também, estames e carpelos. HERTEL(1980) concorda com estes dois últimos autores, quando se refere a **antofilos** como elementos que constituem a flor, portanto, incluindo todos os seus componentes.

Admite-se, neste trabalho, que o perigônio é também constituído de antofilos e não apenas o perianto.

O tema sobre regiões ontogenéticas da folha não vem sendo amplamente abordado na bibliografia, no entanto, HIRMER(1927), ao analisar a evolução ontogenética da folha de *Equisetum*, constata no primórdio foliar a presença de duas porções: uma basal, e outra apical, ambas participando da constituição da folha fértil. Em se tratando de trofófilo, apenas a porção apical participa da formação da mesma, ao passo que a basal sofre corticação, resultando no aumento da espessura da córtex.

TROLL(1948) ao analisar o primórdio foliar, do ponto de vista de sua morfologia, o divide em duas regiões distintas, a saber: **oberblatt** e **unterblatt**, respectivamente superior e inferior.

HERTEL(1980) considera ainda a bainha foliar expressão morfológica da não consumada participação hipotonal na corticação, mais propriamente, na filocorticação, fenômeno este bem perceptível na maioria das Monocotyledoneae e boa parte dos antofilos de Dicotyledoneae. Este fenômeno, tem em certas Taxas das Gramineae, Palmae, Liliaceae, Polygonaceae, Musaceae, representantes com mofilos exibindo claramente constituição bipartite, ou seja, mostrando bainha ou ócrea como **hipótona** e a lâmina foliar como **epít_ona**.

HERTEL(1980) não refere a origem do pecíolo, mas, apenas, da bainha ou ócrea e lâmina foliar.

GOEBEL(1922), TROLL(1948) e NAPP-ZINN(1974) empregam os termos **oberblatt** (região epítona) e **unterblatt** (região hipótona) apenas para referir-se ao primórdio foliar, derivando destas duas regiões todos os componentes da fôlha. Assim por exemplo, **oberblatt** dá nascimento à lâmina foliar, **unterblatt**, à bainha, podendo o pecíolo originar-se de uma ou outra destas duas regiões.

GOEBEL(1922) lembra que o pecíolo pode resultar da região do primórdio foliar que dá a lâmina, ou da região do primórdio que dá a bainha e enfatiza que estudos de ontogênese devem ser realizados para esse esclarecimento.

HERTEL(1980) emprega os termos **epítona** e **hipótona**, para designar as regiões do primórdio e os mesmos termos para os componentes da folha adulta, sem fazer menção ao pecíolo. Assim, região epítona corresponde à lâmina foliar e hipótona à bainha e ócrea.

De acordo com a manifestação das regiões acima referidas, HERTEL(1980) classifica as folhas em **ambibaras**, **epibaras** e **hipobaras**. Folhas **ambibaras** são aquelas em que as regiões epítona e hipótona apresentam grau de equivalência acentuado. Nas folhas epibaras, predomina a região epítona e nas hipobaras, a hipótona.

No presente trabalho concorda-se com os termos empregados por HERTEL(1980) para designar as duas regiões distintas do primórdio foliar. No entanto, preferiu-se empregar a terminologia adotada por HABERLANDT(1918), GOEBEL(1922), TROLL(1948), EAMES(1961), CUTTER(1971), NAPP-ZINN(1974), FOSTER & GIFFORD(1974), ESAU(1977), METCALFE & CHALK(1979), FAHN(1982), em relação a folha adulta, na qual se denomina lâmina foliar a estrutura oriunda da região epítona (**oberblatt**), e bainha a proveniente da região hipótona (**unterblatt**). Quanto ao pecíolo, concorda-se com as observações de GOEBEL(1922).

A lâmina foliar de *M. rosacea* apresenta apêndice precursor.

O apêndice precursor já é referido por CRÜGER(1856) apud NAPP-ZINN(1974). RACIBORSKI(1900) afirma que estrutura e função do apêndice precursor correspondem a de folhas comuns e os seustecidos, já no ápice, se apresentam como os de folhas normais. O mesmo autor refere ainda que "o apêndice precursor proporciona a troca de gases que as folhas embrionárias não são capazes de realizar. Esta estrutura propicia o direcionamento da folha, e, quando clorofilada, apresenta numerosos estômatos e rede vascular densa".

Apêndices precursores são registrados com frequência em folhas de Monocotylédoneae. GENTNER(1904,1905) os refere em Liliaceae, Musaceae, Cannaceae, Marantaceae, Zingiberaceae, Orchidaceae; GREVE(1909) apud NAPP-ZINN(1974), em *Musa ensete*; SKUTCH(1927) em *Musa sapientum*; LEINFELLNER(1952) apud NAPP-ZINN(1974), em *Alcasia macrorrhiza*.

Apêndices precursores não foram registrados apenas em Monocotyledoneae, mas também em Dicotyledoneae, segundo ZIMMERMANN(1922), LEINFELLNER(1952) e RENNER et alii(1952) apud NAPP-ZINN(1974), BRAUN(1957), BARTELS(1960) e ROTH(1960).

SKUTCH(1927) apenas refere a ocorrência do mesmo, justificando-o como um órgão de orientação vertical de crescimento da folha. O mesmo autor, em 1930a, lembra que o apêndice precursor morre após o crescimento da lâmina foliar.

SKUTCH(1930a) demonstrou anatomicamente ser o apêndice precursor um pecíolo, ao analisar a folha de *M. sapientum* L. e considerou sua presença como evidência de que a "folha" de bananeira é essencialmente uma bainha modificada. Em apoio a esta idéia, assinalou que as metades da lâmina foliar são apenas intercalações

tardias em uma estrutura da bainha. Este parecer sobre a natureza da folha de bananeira coincide com a teoria do filódio de ARBER (1937), no que tange às Monocotyledoneae.

Enquanto não tiverem sido realizados estudos da ontogênese foliar de *M. rosacea*, admite-se que a estrutura fotossintetizante seja uma lâmina foliar, no real sentido da palavra.

Segundo BARKER(1969), o apêndice precursor não apresenta função comprovada e sua ontogênese não é conhecida. SIMMONDS (1966) admite que " o apêndice precursor seja um elemento que facilita a saída da folha do interior do pseudo-caule, considerando-o um vestígio evolutivo, ao invés de uma estrutura útil ".

No presente trabalho concorda-se com SIMMONDS(1966), pois não resta a menor dúvida que o papel desempenhado pelo apêndice precursor favorecendo a saída da folha do interior da pacoba é acentuado, já que este apêndice precursor apresenta-se envolto por grande quantidade de mucilagem, agindo assim como elemento lubrificante. Por outro lado, fica patente que este papel importante é desempenhado apenas nas fases iniciais do desenvolvimento da folha, pois numa etapa mais avançada da expressão foliar ele fenece e se destaca da estrutura restante. Além disso, este elemento só ocorre nos nomofilos, comprovando alguma relação com o processo de eclosão dos mesmos do interior da pacoba, já que nos protofilos, por exemplo, não há esta evidência.

Examinando-se lâminas foliares jovens de *M. rosacea* verifica-se a presença de uma faixa clara ao nível da margem foliar e faixas claras flanqueando a nervura central na face abaxial.

A faixa clara marginal antes que a folha atinja seu desenvolvimento torna-se acastanhada e fenece.

Faixas claras da mesma natureza são referidas por SKUTCH

(1930a), THIELKE(1948a, 1948b), TROLL(1955) in NAPP-ZINN(1974), PRAY(1957), THIELKE(1960), ROTH(1960) e JAMES & KYHOS(1961).

As faixas claras que flanqueiam a nervura principal, são denominadas por SKUTCH(1927,1930b), SIMMONDS(1966) e CHAMPION(1968) de bandas pulvinares.

Revisando-se a bibliografia referente aos púlvinos verifica-se que a mesma pode ser nitidamente dividida em dois grupos, situando-se, no primeiro destes grupos, os trabalhos que dizem respeito à morfologia e à organização anatômica destas estruturas e no segundo, às pesquisas com enfoques puramente fisiológicos.

A relação bibliográfica do primeiro grupo revela que os púlvinos já são conhecidos e estudados há muito tempo, assim, DARWIN & DARWIN(1881), PREUSS(1885), MOEBIUS(1899), GOEBEL(1924), von GUTTEMBERG(1926) e FUNKE(1929,1930), todos referidos por NAPP-ZINN(1974), estudaram, ao todo, mais de 100 espécies do ponto de vista da organização dos púlvinos. Mais recentemente, von GUTTEMBERG(1971) publicou um volume da Enciclopédia da Anatomia Vegetal que trata exclusivamente dos tecidos motores.

Em trabalhos anteriores aos referidos, o púlvino era designado pela expressão **articulação da folha**, tendo sido analisado sob o ponto de vista anatômico por diversos pesquisadores, entre eles SCHWENDENER(1874, 1896), PETERSEN(1893), DEBSKI(1895), SCHLESINGER(1895), todos citados por NAPP-ZINN(1974).

Movimentos da lâmina foliar podem ser ocasionados também por séries ou faixas celulares epidérmicas geralmente maiores do que as demais células do sistema de revestimento.

Estas células já são conhecidas há muito tempo e foram analisadas por KARELTSCHIKOFF(1868) e DUVAL-JOUVE(1871a), in NAPP-ZINN(1974), que as denominou **células buliformes**, ou seja, **células**

vesiculosas.

Freqüentes vezes, estas células também foram denominadas **células de articulação** ou **células motoras**.

Mais recentemente as células buliformes foram estudadas por MANI(1964), SÕPOVA(1964) apud NAPP-ZINN(1974), CLAUSTRES E LE COHU(1965) apud NAPP-ZINN(1974), LE COHU(1967) apud NAPP-ZINN(1974) e BAAS(1969). Estes pesquisadores ressaltaram a necessidade de serem efetuados estudos em termos de ontogênese e não apenas morfológicos a fim de que não ocorressem interpretações dúbias quanto aos movimentos realizados por estas células.

Assim, MANI(1964), ao examinar 12 espécies do gênero *Cyperus*, verificou que as células buliformes não eram mais ativas, após o desenrolamento da folha. Segundo este pesquisador, estas células são funcionárias durante o período inicial de vida da lâmina foliar. Afirma ainda que as células epidérmicas em questão, apresentam a mesma dimensão das demais células epidérmicas durante os estados iniciais do desenvolvimento da lâmina foliar, atingindo suas dimensões máximas apenas durante o período em que a folha se exterioriza.

TRABUT(1889) registrou a presença, em espécies de *Avena*, de células buliformes flanqueando a nervura central da lâmina foliar.

Segundo SKUTCH(1927), " O movimento do limbo não é uma inclinação passiva ocasionada pelo esmorecimento das folhas, mas é produzido pela atividade das **bandas pulvinares**, que se curvam para baixo, pelos lados da nervura principal em resposta às mudanças de turgor de seus tecidos ".

SKUTCH(1930a) se refere às bandas pulvinares, afirmando que; " As mesmas diferem do restante da lâmina, entre outras coi-

sas, pela ausência de lacunas ".

Tanto SIMMONDS(1966) quanto CHAMPION(1968) são unânimes em afirmar que o movimento do limbo é "provocado pela alteração de turgescência ".

CAPPELLETTI et alii(1965) se referem a púlvino como "Tecido constituindo almofada, que desempenha função motriz, encontrado na base do pecíolo de certas Leguminosae ".

FONT QUER(1965) o caracteriza como: " Base foliar en - grossada, em forma de almofada, com tecido parenquimático que, por variação de turgescência de suas células, pode provocar nas suas folhas movimentos násticos ".

STRASBURGER et alii(1974) dizem: " Estarem eles localizados na base ou extremo do pecíolo ou dos peciólulos, atuando como articulação ".

ESAU(1977), METCALFE & CHALK(1979) e FAHN(1982) também concordam com o ponto de vista de STRASBURGER et alii(1974).

Em relação à célula buliforme, ESAU(1965,1977) diz tratar-se de: " Célula epidérmica volumosa ocorrendo em fileiras longitudinais nas folhas das Gramineae . Esta célula é também denominada de célula motora, pelo fato de que se atribui a ela um papel no enrolamento e desenrolamento das folhas ". FAHN(1982) afirma que: " Em Gramineae e muitas Monocotyledoneae, com exceção das Helobiales, a epiderme contém células buliformes. Estas células são maiores que as células epidérmicas típicas, têm paredes delgadas e um grande vacúolo ".

Estudando-se os trabalhos referidos, verifica-se que os púlvinos apresentam localização determinada, ou seja, situam -se na região distal ou proximal, ou em ambas , do pecíolo ou peciólulo.

As células buliformes garantindo também funções motoras como os púlvinos, ficam dispostas em fileiras ou constituindo faixas.

SKUTCH(1927) ao estudar a folha de *M. sapientum* registrou a presença de faixas celulares diferentes englobando inclusive a hipoderme. No entanto, este autor não realizou pesquisa ontogenética, para poder afirmar se as células envolvidas no movimento realizado pela lâmina foliar são de natureza parenquimática ou não.

A este fato, soma-se a definição de púlvino aceita até a presente data, constituindo uma estrutura bem definida do ponto de vista morfológico e anatômico e não apenas uma faixa tissular como a descrita por SKUTCH(1927).

Analisando-se as séries celulares buliformes que ocorrem na lâmina foliar de muitas espécies, verifica-se que elas podem apresentar-se em forma de uma fileira ou de bandas. Lembra-se que TRABUT(1889) registrou a presença de células buliformes flanqueando a nervura central da lâmina foliar, provocando o seu movimento.

Acrescenta-se ainda a esta sequência abordada que MANI(1964), verificou que as células buliformes, durante uma determinada etapa da vida da folha, podem apresentar exatamente as mesmas dimensões das células epidérmicas ou serem menores do que estas.

Tendo em vista a bibliografia citada, admite-se que a expressão **bandas pulvinares** não deva ser empregada sem prévios estudos de ontogênese e, por este motivo, no presente trabalho, denomina-se às duas faixas em questão, de **faixas de articulação**, nome que não implica em estudos ontogênicos, nem pode gerar confusões quanto ao termo púlvino.

5.1.2. O antoma e gamoma

5.1.2.1. Caule automático.

Verifica-se que o caule automático, emerge da gema apical do rizoma, constituindo o escapo floral, portando, no ápice, a inflorescência.

Quanto à inflorescência, RICHARD(1833), CAMINHOÁ(1877), LÖFGREN(1917), CUNHA(1948), SCHULTZ(1963), SIMMONDS(1966), CHAMPION(1968), apenas a referem como tal. PAYER(1857) in FAHN(1982), EICHLER(1875) apud FAHN(1953), PIO CORREA(1926) e WHITE(1929) a definem como sendo uma **espiga**. BENTHAM & HOOKER(1880) a interpretam como **racimo terminal**. BAKER(1893) a denomina **panícula**. SCHUMANN(1900) a refere como um **espádice** constituído por "assemblage" - reuniões - de flores. LEMÉE(1932) em seu trabalho cita a como uma **espiga composta** e LAWRENCE(1965), como **espiga ou panícula**, por vezes capituliforme.

FAHN(1953) admite que os grupos de flores constituintes da inflorescência tenham derivado de um **cíncino**. Segundo DAHLGREN et alii(1985) a inflorescência de *Musa* sp. é um tirso e cada grupo de flores, protegidas por uma bráctea, **cima(cíncino)**.

Após a fertilização, que resulta na carpomatização - etapas sucessivas da diferenciação do fruto - que em nada modifica a organização da inflorescência, esta passa a ser chamada de **cacho**, segundo PECKOLT(1871), CAMINHOÁ(1877), e **cacho ou regime**, segundo SCHMIDT(1934) e CUNHA(1948).

SIMMONDS(1953), MADHAVA RAO & NAMBISAN(1959), MEIJER(1961) e ARGENT(1976) utilizam o termo **bunch** para designar o conjunto. De WILDEMAN(1908) apud FAHN(1953), MADHAVA RAO & NAMBISAN(1959) e MEIJER(1961) fazem uso do termo **hands** ao se referirem a uma série de flores protegida por uma bráctea. LANE(1955) emprega o termo **cluster**

para cada série de flores protegida pela bráctea.

SIMMONDS(1953) usa as palavras **hands** ou **cluster** para cada série.

Em linguagem popular os termos **cacho** e **penca** são empregados para designar respectivamente o conjunto e cada série.

Verifica-se assim divergências acentuadas quanto à terminologia aplicada, tanto, para a inflorescência como para a fase após a carpomatização.

WETTSTEIN(1944), CAPPELLETTI et alii(1965), FONT QUER(1965), STRASBURGER et alii(1974) definem inflorescência do tipo **espiga** como apresentando o eixo principal prolongado, portando flores sésseis.

CAPPELLETTI et alii(1965) definem a **espiga composta** como sendo formada por uma espiga de espigas, providas de várias flores aproximadas e cita, como exemplo, *Triticum*, observação compartilhada por FONT QUER(1965).

Para **panícula**, WETTSTEIN(1944), FONT QUER(1965), LAWRENCE(1965), STRASBURGER et alii(1974), WEBERLING(1981), HESS(1983) empregam a seguinte definição: "inflorescência, composta, de forma piramidal." CAPPELLETTI et alii(1965) sinonimizam **panícula** com **tirso** onde, no lugar de pedúnculos laterais, se formam diversas inflorescências racemosas. FONT QUER(1965), ao se referir a **tirso**, diz: "Inflorescência simples ou composta, de tipo definido ou indefinido ou misto, mais ou menos apinhada ". O mesmo autor conceitua **cimma** como inflorescência, cujo eixo termina em uma flor, sucedendo o mesmo em relação aos eixos que surgem lateralmente.

Para **cincino** FONT QUER(1965) emprega a definição: " Inflorescência cimosa unípara em que o plano médio de cada raminho se coloca transversalmente em relação ao plano médio da folha tectriz de

seu eixo principal, e com os raminhos laterais dispostos alternadamente à direita e à esquerda".

É inegável que *M. rosacea* apresenta uma inflorescência, porém, quanto ao tipo, as divergências são acentuadas.

O termo **cacho**, do inglês **bunch** ou **cluster**, do francês **régime**, do espanhol **racimo**, é usado com frequência, não só na linguagem popular, como também em algumas publicações científicas, bem como, para cada série de flores é usado o termo **penca**, do inglês **hands**, do francês **mains**, do espanhol **manos**. A terminologia empregada para designar os agrupamentos de flores e frutos também é registrada em dicionários, com diferentes enfoques.

Assim, por exemplo:

MELLO LEITÃO(1946) conceitua **cacho** como sendo: " Inflorescência com um eixo principal, sustentando flores pedunculadas, cujos pedúnculos vão diminuindo da base para o ápice deste eixo " e **penca** como: "Cada um dos grupos frutíferos dos cachos de bananas ":

FERREIRA(1975) conceitua **cacho** como: 1-"Inflorescência formada de uma haste de crescimento indefinido, e que tem, aos lados, pedúnculos florais dispostos alternadamente"; 2-"Conjunto de flores ou frutos pedunculados e dispostos num eixo comum". Para **penca** diz: "Conjunto ou esgalho de flores ou frutos".

CALDAS AULETE(1985) conceitua **cacho** como: "Grupo de flores ou de frutos sustentados por pecíolos, em roda de um pedúnculo comum; um cacho de uvas, um cacho de bananas". **Penca**: "Cada um dos grupos frutíferos dos cachos de bananas".

Analisando-se todas as informações que dizem respeito à inflorescência do gênero *Musa*, verifica-se que não existe unanimidade quanto à terminologia aplicada.

THOMPSON(1933) enfatiza que os diferentes pontos de vis-

ta sobre a organização da inflorescência tiveram origem no exame de inflorescências maduras.

Estudos realizados à base da ontogênese por intermédio dos quais se procura esclarecer a organização da inflorescência como um todo e de suas partes, são escassos. Na literatura examinada, apenas BAUMGARTNER(1913), THOMPSON(1933), FAHN(1953) abordaram a organização da inflorescência sob este prisma.

BAUMGARTNER(1913) sugere que o desenvolvimento dos grupos de flores de *Musa* pode ser interpretado como ramos individuais da inflorescência que sofreram redução e foram comprimidos pelas brácteas contra o eixo principal da inflorescência tornando-se adnatos a ele.

THOMPSON(1933) tenta interpretar outras gêneros de Scitamineae, a partir da inflorescência de *Musa*.

FAHN(1953) afirma que seria mais razoável tentar interpretar a morfologia da inflorescência de *Musa*, comparando a mesma a gêneros com inflorescências menos especializadas.

SCHUMANN(1900) revela que as flores nas inflorescências maduras de *Ravenala*, *Strelitzia* e *Heliconia* são dispostas em cincinos. FAHN(1953) a partir de seus estudos ontogenéticos, afirma que a sucessão de flores nas pencas de *Musa* é similar, porém os cincinos dos 3 gêneros acima citados diferem dos de *Musa* por serem mais alongados, não serem adpressos e adnatos ao eixo principal da inflorescência. Este autor afirma ainda que os fenômenos observados falam à favor da hipótese que admite que os grupos de flores da inflorescência de *Musa* se originaram de cincinos, e que a inflorescência como um todo é constituída por um eixo portando brácteas primárias dispostas em espiral, possuindo em cada axila um cincino.

HOLTTUM(1950) apud FAHN(1953) apresenta uma explicação

semelhante em relação à inflorescência de Zingiberaceae, outra família das Scitamineae.

Comparando-se a inflorescência de *M. rosacea* com as de *M. acuminata* Colla e *M. balbisiana* Colla estudadas por FAHN(1953) verifica-se que existe concordância quanto à disposição das penca de flores em espiral, porém em cada penca de *M. rosacea* ocorre apenas uma série de flores.

Ferofilos individualizados faltam nas flores que constituem a penca, existindo apenas uma bráctea - ferofilo - , para cada série.

O estudo ontogenético realizado por FAHN(1953), apesar de ser o mais completo dos descritos acima, apresenta lacunas em relação à inflorescência como um todo, e, ao referir-se a cada penca, trata de forma hipotética.

Pesquisas que esclareçam todos os pontos dúbios tornam-se urgentemente necessárias a fim de que se elucidem os problemas concernentes a essa inflorescência, sua arquitetura, que por si só já é altamente específica, talvez produto de diferenciação filogenética de algum padrão básico. Para tal, haverá necessidade de uma profunda interpretação morfo-anatômica, biológica e provavelmente filogenética da inflorescência. Não se deve também esquecer a existência de uma distritação sexual nitidamente presente na inflorescência de *M. rosacea*.

Empregou-se os termos **cacho** e **penca**, para designar respectivamente a inflorescência como um todo e cada uma das séries sem que os termos **cacho** e **penca** tenham sido usados no sentido taxonômico. A partir do momento que os estudos acima propostos tenham sido realizados para o gênero *Musa*, as terminologias adequadas serão adotadas.

5.1.2.2. Setores

A inflorescência de *Musa* apresenta particularidades "sui generis", tanto quanto ao aspecto morfológico do conjunto, quanto à distribuição das flores ao longo do seu eixo.

SIMMONDS(1966), divide a mesma em nódulos: **basais**, com flores femininas(pistiladas), **distais**, com flores masculinas (esta minadas) e **intermediários** de flores de estruturas transicionais . ARGENT(1976) se refere apenas a flores **basais**, funcionalmente femininas e flores **apicais**, funcionalmente masculinas.

MOHAN RAM et alii(1962) fazem a mesma referência, porém acrescentam as flores **neutras** ou **transicionais**.

WHITE(1929), LANE(1955), MADHAVA RAO & NAMBISAN(1959) classificam as flores de *Musa* como femininas, masculinas e neutras ou pseudo-hermafroditas. RENDLE(1930) as classifica em femininas , masculinas e bissexuais.

LEMÉE(1932) justifica que as flores são "dióicas por aborto" e se refere a elas como **inferiores** - femininas, **medianas** - andróginas ou masculinas e **superiores** - masculinas.

TOMLINSON(1962) afirma que: " O mais óbvio é a derivação de flores unissexuais em *Musa*, de flores hermafroditas, pelo aborto de um dos tipos de órgão reprodutor. Os vestígios dos órgãos abortados freqüentemente permanecem em cada tipo de flor e a tornam sem dúvida unissexual ".

Na presente análise discorda-se da terminologia empregada por LEMÉE(1932) para designar as flores, tendo em vista que o termo dióico é aplicado a plantas portadoras de flores somente masculinas ou somente femininas e o termo díclino é aplicado às flores de sexos separados.

O termo nódulo, empregado por SIMMONDS(1966), é inadequa-

do para caracterizar pencas. Por outro lado, tanto este autor quanto os demais envolvidos na discussão sobre este tópicó, apenas fazem referência a flores femininas, masculinas e hermafroditas, sem uma diferenciação morfológica mais aprofundada.

As flores que integram a inflorescência de *M. rosacea* são morfológicamente monóclinas, pois apresentam elementos componentes do androceu e do gineceu.

As flores situadas na região basal da inflorescência apresentam o gineceu funcional e estames de filetes desenvolvidos com anteras reduzidas ou vestigiais, sem pólen funcional. As flores situadas na região apical da inflorescência apresentam estames bem desenvolvidos, com anteras produzindo pólen funcional e o gineceu não funcional. As flores situadas na região intermediária apresentam gineceu funcional, porém pouco desenvolvido e, quanto ao androceu, existem estames com filetes e anteras desenvolvidos, formando pólen funcional e filetes e anteras reduzidos.

Decorrente desta variação morfo-fisiológica, optou-se por dividir a inflorescência de *M. rosacea* em setores, já que existe uma distribuição bem definida. O setor gínico, basal, abrigando as flores funcionalmente femininas; setor ândrico, apical, com flores funcionalmente masculinas e setor andro-gínico, intermediário, cujas flores podem apresentar androceu e gineceu funcionais.

Nas flores do setor gínico e nas do setor andro-gínico ocorre a formação de frutos. Os frutos que se formam neste último setor não atingem o desenvolvimento daqueles do setor gínico.

BAKER(1893), RENDLE(1930), LEMÉE(1932), LANE(1955), TOMLINSON(1962), ao estudarem o perigônio das flores dos diversos gêneros da Família Musaceae, verificaram que na maioria dos casos existem 2 verticilos, cada um constituído de três peças. Em *Strelitzia*

e *Ravenala* as 6 peças são livres entre si, já em *Helicônia*, das 3 externas, uma é livre e 2 adnatas e as 3 internas, unidas. Em *Musa*, os 3 lacínios maiores representam as 3 peças do verticilo externo; os 2 menores concrescidos com o verticilo externo e mais aquele livre representam o verticilo interno.

Em relação ao perigônio, BAKER(1893), WHITE(1929), LANE(1955), MADHAVA RAO et alii(1959), MEIJER(1961), ARGENT(1976) são unânimes em afirmar a presença de 5 tépalos soldados e um livre, menor.

Verifica-se que a tendência de concrescimento de peças florais como caráter mais evoluído segundo EAMES(1961), LAWRENCE(1965) e ROTH(1980) se manifesta nos gêneros *Helicônia* e *Musa* e, neste último, na espécie aqui estudada.

Verifica-se que em *M. rosacea*, os 5 lacínios são constituídos por 3 maiores, externos, alternados com 2 menores, internos. Os 3 maiores, externos, correspondem aos sépalos e os 2 menores, juntamente com o tépalo livre, correspondem aos pétalos.

Analisando-se as informações que dizem respeito ao androceu, verifica-se que não existe concordância quanto ao número de estames nas flores dos diversos representantes do gênero *Musa*.

BAKER(1893), RENDLE(1930) e CHEESMANN(1947), para o gênero, falam em 6º estame geralmente ausente, ou, às vezes, representado pelo estaminódio.

LEMÉE(1932) cita para o gênero 5 estames férteis e o 6º estame muito menor, ora fértil, ora transformado em estaminódio. SIMMONDS(1966), se refere a 5 estames, com o desaparecimento de um. MOHAM RAM et alii(1962) constatarem para *M. acuminata*, 5 estames ou estes, acrescidos de um estaminódio.

Os problemas apontados para o gênero *Musa* são também re-

gistrados na Família como um todo.

CAMINHOÁ(1877), ao descrever a Família, cita a presença de 6 estames livres, ressaltando a possibilidade de transformação de um dos estames em uma bráctea petalóide. LÖFGREN(1917), WETTS-TEIN(1944), SCHULTZ(1963) e LAWRENCE(1965) citam a ocorrência de 5 estames e 1 estaminódio para a Família, excetuando o gênero *Ravenala*, que apresenta 6 estames.

O exame de 400 flores do setor ândrico de *M. rosacea* revelou que 390 apresentaram 5 estames e 10, seis estames todos bem desenvolvidos. Em todas as flores examinadas não foram registrados estaminódios.

Admite-se, a partir desta análise, que, originalmente, devem ter existido 6 estames. Além disso, a presença de 6 estames no gênero *Ravenala* e o aparecimento esporádico de 6 estames, em espécies normalmente portadoras de 5, bem como a redução de 1 deles a estaminódio, falam a favor desta suposição.

EAMES(1961), CORNER(1964), LAWRENCE(1965) e ROTH(1980) afirmam que a redução ou supressão de peças florais, caracteriza um aspecto evolutivo nos vegetais.

LAWRENCE(1965) afirma que: "Filogeneticamente, as Musaceae são, sem dúvida, as mais primitivas da ordem, embora seja das famílias mais altamente evoluídas dentre as Monocotyledoneae, como o evidenciam a redução das peças do androceu, o ovário ínfero e as flores irregulares".

O mesmo autor acima refere ainda que: "Alguns morfologistas modernos têm considerado que o tipo primitivo da flor é a flor completa, isto é, a que é formada por perianto, androceu e gineceu. Qualquer tipo em que falta um destes componentes é considerado como representando uma condição derivada ou evoluída".

Em *M. rosacea* além do número reduzido de peças florais, evidencia-se uma tendência de desaparecimento de um dos 6 estames, como tem se constatado na grande maioria das flores examinadas. O condescimento de peças florais, a tendência das flores se tornarem fisiologicamente díclinas caracterizariam esta espécie como e voluída. A estes caracteres pode-se somar a compartimentação da inflorescência.

EAMES(1961), LAWRENCE(1965), ESAU(1977) e ROTH(1980) ad mitem que a flor seja encarada como um ramo modificado e que as diferenças na estrutura floral existentes nos elementos componentes deste ramo devem ser encaradas como desvios de diferentes gra us, da forma básica do ramo. Neste sentido, quanto maior o desvio, mais especializada será a flor. ESAU(1977) refere ainda que tecidos extracarpelares podem participar na constituição do gineceu , por processos de adnação e a pesquisadora lembra que se torna necessário o emprego de uma terminologia muito mais precisa em rela ção às paredes extracarpelares do que a existente na atualidade.

O percurso dos feixes vasculares na flor de *M. rosacea* comprova claramente a adnação de elementos extra-carpelares, no caso, tépalos e estames, constituindo uma estrutura de natureza apendicular.

A presença de 3 carpelos, bem como rudimentos seminais do tipo anátropo, são citados para o gênero por WHITE(1929), RENDLE(1930), LEMÉE(1932), LANE(1955) e ROTH(1977).

A única referência à organização do estigma de representantes do gênero *Musa* foi feita por MAHDAVA RAO e NAMBISAN(1959). Estes autores descrevem o estigma como sendo capitado. O estigma de *M. rosacea* é provido de 6 lobos, não se enquadrando na descrição feita por MAHDAVA RAO e NAMBISAN(1959).

Em relação aos nectários, WHITE(1929) afirma para *Musa* que: " Os mesmos são encontrados em flores neutras, masculinas e femininas, na parte superior do ovário, abertos para o exterior através de 3 bocas semelhantes a fendas, logo acima do ovário propriamente dito ".

FAHN(1949) afirma que no gênero *Musa* o nectário da flor feminina ocupa um espaço limitado na parte superior do ovário, enquanto na masculina, ocupa quase todo o ovário rudimentar. SIMMONDS(1966) apenas refere a existência de nectários sem especificar sua localização. PERCIVAL apud BENTLEY & ELIAS(1983) afirmam que: " Flores pistiladas de *M. velutina* produzem menos néctar que as estaminadas ".

Em *M. rosacea*, os nectários das flores do setor gínico ocupam o terço superior do ovário, acima dos lóculos e nas flores do setor ândrico, preenchem a maior parte da região central do ovário; ambas apresentam abertura na região superior do ovário, lateralmente à base do estilete.

5.1.3. O carpoma

5.1.3.1. Fruto

GAERTNER(1788), VAN-TIEGHEM(1898), WINKLER(1939,1944) WETTSTEIN(1944) e STRASBURGER et alii(1974) se referem ao fruto como ovário maduro, portando as sementes.

GOEBEL(1922) chama atenção para o fato de que o gineceu em crescimento está diretamente relacionado com os outros componentes da flor e, deste fato, resultam muitas vezes dificuldades na delimitação do conceito fruto. O fruto pode ser definido em sentido " estricto " e amplo. Em sentido " estricto ", o gineceu desenvolvido constitui o fruto. No sentido amplo, o gineceu mais in-

vólucros funcionalmente a ele integrados. Por este motivo, deveria se admitir este conceito mais amplo. Chama ainda a atenção para o fato de que as definições são isoladas e aplicadas a casos especialmente marcantes e que as formas intermediárias não são levadas em consideração.

KNOLL(1939) vai além, conceituando fruto como: " A flor na maturidade das sementes "; conceito este também aceito por TROLL(1948) e HERTEL(1959).

EAMES(1961) define o fruto como: " O gineceu maduro que em muitos Taxa está associado a outros órgãos florais ou apenas a partes destes órgãos ". O fruto é chamado também uma " flor madura"; em alguns aspectos, uma boa definição, porque, na polinização, a flor é uma estrutura imatura no eixo, e no gineceu ".

LAWRENCE(1965) afirma que: " O fruto pode ser definido como produto do ovário maduro ou pistilo de uma flor e pode ser constituído também em parte, de acessórios florais ou partes vegetativas ".

ESAU(1965) diz que: " Frutos derivados de um mesmo tipo de flor podem seguir caminhos distintos durante sua ontogênese. Deve-se lembrar que o desenvolvimento do fruto nem sempre é restrito ao ovário, podendo freqüentes vezes envolver partes florais não carpelares, tais como o receptáculo, as brácteas, o cálice, o tubo floral e receptáculo em flores épigenas ". Lembra que " Não existem termos para designar as estruturas compostas pelo pericarpo e partes acessórias ". Adota o termo **parede do fruto** para designar o pericarpo de ovário súpero bem como para designar o pericarpo e partes não carpelares que ocorre nos frutos originados de ovário ínfero.

ESAU(1965) chama atenção para o fato de que o pericarpo

é oriundo do carpelo e emprega o termo parede do fruto quando há participação de elementos extra-carpelares.

Segundo FOSTER & GIFFORD(1974) " O termo fruto é mais apropriadamente restrito àquelas estruturas em Angiospermas que resultam do aumento e especialização do gineceu, frequentemente acompanhado do desenvolvimento de órgãos florais adjacentes, exemplo, receptáculo ".

ROTH(1977) diz que: " Desde que o fruto desenvolve-se de uma flor como uma unidade complexa, ao lado dos carpelos, outras partes florais podem participar na formação do fruto, como o receptáculo, sépalas, pétalas, estames, pedúnculo e brácteas ".

FAHN(1982), ao se referir a fruto, afirma: " O fruto geralmente se desenvolve a partir do gineceu, porém, em muitos frutos, outros órgãos participam de sua constituição. Tais órgãos podem ser tépalos (*Morus*), receptáculo (*Fragaria*), bráctea (*Ananas*), o tubo floral, constituído pelos órgãos florais e receptáculo (*Pirus malus*) ou o eixo alargado da inflorescência (*Ficus*) ".

Analisando-se as definições apresentadas pelos diversos pesquisadores, verifica-se que na maioria dos casos é enfatizada a possibilidade da integração de estruturas extra-carpelares. No entanto, até a presente data, não se traçou em termos de ontogênese, as diferentes possibilidades de relacionamento da parede do ovário e elementos extra-carpelares, para serem adotadas nos diversos sistemas de classificação. Vale a pena lembrar uma vez mais que essas possibilidades de associação ocorrem marcadamente nos casos de flores epíginas, ou seja, de ovário ínfero.

Tendo em vista a falta de estudos ontogenéticos mais aprofundados, diferentes termos foram empregados com sentido vago.

Os frutos provenientes de ovário ínfero, GRAY(1887)

e EAMES(1961) os classificam como frutos **acessórios**; WETTSTEIN(1944) de **pseudo-frutos**; PYJL(1955), frutos **espúrios**; FONT QUER(1965), de frutos **complexos** ; CAPPELLETTI et alii(1965), Mc LEAN & IVEMEY-COOK (1956) e FAHN(1982), de **falsos frutos**.

Considerando-se a definição de KNOLL(1939), os termos **acessório, pseudo-fruto, espúrio, complexo e falso**, empregados para designar os frutos aos quais estão associados elementos extra - carpelares, tornam-se dispensáveis, pois a definição abrange a flor como um todo.

No presente trabalho, adotou-se o termo fruto, para designar a parede do ovário desenvolvida, podendo ou não estar crescida a elementos extra-carpelares.

O fruto de *M. rosacea* é resultante do ovário de uma flor epígina, caracterizado por apresentar adnação de elementos de natureza apendicular.

Em estudos da Família Musaceae, LÖFGREN(1917), HOEHNE(1941), WETTSTEIN(1944), EMBERGER(1960), SCHULTZ(1963) e LAWRENCE(1965) classificam os frutos da mesma, como sendo **baga** ou **cápsula**. Para o gênero *Musa*, CAMINHOÁ(1877), RENDLE(1930), LEMÉE(1932), LANE(1955), ROTH(1977), FAHN(1982), DAHLGREN et alii(1985) classificam-no como **baga**. CHEESMAN(1947) apenas fala do mesmo como sendo um fruto carnoso, com numerosas sementes (exceto nas formas partenocárpicas).

FONT QUER (1965) conceitua **baga** como sendo fruto com epicarpo geralmente delgado, com mesocarpo e endocarpo carnosos e mais ou menos suculentos, podendo ser monocárpico ou sincárpico. CAPPELLETTI et alii(1965) falam em **baga** como fruto portador de pericarpo carnoso em toda sua espessura, podendo conter uma ou várias sementes. Justificam ainda a resistência do tegumento das semen-

tes, como maior proteção pelo fato de o pericarpo ser pouco resistente. Se referem ao gênero *Cucúrbita* como tendo uma baga "complexa", por apresentar, além do pericarpo, o receptáculo condescido e por se tratar de uma flor de ovário ínfero.

CRONQUIST(1969) conceitua baga como tendo o pericarpo to talmente carnososo, ou com uma capa dura ou coriácea. Pode apresentar um ou vários carpelos e uma ou várias sementes. Divide a baga em: a) Típica; b) Peponídeo (com cobertura dura) e c) Hesperídeo (com cobertura coriácea).

SCAGEL(1973) define a baga como portadora de um ou vários carpelos, normalmente polisperma, contendo mesocarpo e endocarpo carnosos. STRASBURGER et alii(1974) se referem a baga como tendo o pericarpo suculento.

FAHN(1982) ao definir baga afirma que: " É o fruto no qual o pericarpo é espesso e suculento e no qual 3 estratos podem ser distinguidos: o estrato externo que geralmente contém o pigmento do fruto - exocarpo, o estrato subjacente, relativamente espesso - mesocarpo e o estrato interno, membranoso - o endocarpo. Este pericarpo carnososo pode envolver uma ou várias sementes ",

Se o termo pericarpo é aplicado em sentido restrito, isto é; para designar a parede modificada do ovário, verifica-se que é necessária a adoção de novos termos para designar os diferentes casos em que ocorre adnação de verticilos florais ou outros elementos integrantes da flor. A este fato vem acrescido o caso em que se denomina fruto ao pecíolo da flor ou eixo da inflorescência que sofreu alterações estruturais. Soma-se ainda a situação de que a estrutura alterada pode ou não ser incorporada ao fruto ou conjunto dos mesmos.

Caracterizar baga como portadora de pericarpo carnososo é

patente, porém é imprescindível reconhecer-se a ontogênese do fruto, pois como no caso de *Musa*, além dos carpelos, outros elementos participam do processo de carpomatização, uma vez que provêm de uma flor de ovário tricarpetal condescido à estruturas apendiculares.

Como foi visto, muitos dos pesquisadores definem o fruto como sendo o ovário desenvolvido, com ou sem a participação de elementos extra-carpelares. Outros autores, ao definirem a baga, fazem menção apenas ao pericarpo. Admitindo-se no conceito de baga, além do pericarpo, a participação de estruturas extra-carpelares, verifica-se que o fruto de *M. rosacea* pode ser interpretado como baga, termo já empregado por CAMINHOÁ(1877), RENDLE(1930), LEMÉE (1932), LANE(1955), ROTH(1977), FAHN(1982), e DAHLGREN et alii(1985).

5.1.3.2. Semente

Dentre os autores que trabalharam com sementes do gênero *Musa* podemos referir GAERTNER(1788), DE MIRBEL(1810), WITTMACK (1867), OVERHAGE(1887), TSCHIRCH(1891), HUMPHREY(1896), VAN-TIEGHEN(1901), GATIN(1908), MAHESHWARI(1950), SIMMONDS(1952,1959), McGAHAN(1961a, b), STOTZKY et COX(1962), STOTZKY et alii(1962) e BHOJWANI & BHATNAGAR(1974).

Talvez a primeira referência ao embrião de *M. sapientum* data de 1788 e se deve a GAERTNER(1788). DE MIRBEL(1810) apud GATIN (1908) estudou o embrião e a germinação de *M. coccinea*. WITTMACK (1867) apud GATIN(1908) estudou o embrião e germinação de *M. ensete*, atualmente gênero *Ensete*. OVERHAGE(1887) apud GATIN(1908) estudou a semente e a germinação de *Musa*. TSCHIRCH(1891) apud GATIN(1908). relata entre outros tópicos a anatomia e a germinação de Musaceae, em especial *M. ensete*, hoje gênero *Ensete*. SCHLICKUM(1896) apud GATIN

(1908) refere em sua obra a estrutura do embrião e da plântula das Musaceae. HUMPHREY(1896) descreve o rudimento seminal de *M. rosea* afirmando textualmente: " O óvulo não apresenta nada de especial a não ser um denso feltro de longos tricomas simples, que surgem dos lados do funículo. Na semente não permanecem vestígios destes tricomas. Em *M. rosea* não se desenvolve arilo ".O autor refere ainda a presença de massa chalazal em vários membros das Zingiberaceae, Ma rantaceae, bem como em *Ensete* e *Musa*. VAN-TIEGHEN(1898) admite que " A massa chalazal cujas paredes celulares são espessadas desempenha um papel de sustentação ".

GATIN(1908) faz uma pesquisa extensa sobre a germinação das Cannaceae e das Musaceae.

Na obra de MAHESHWARI(1950) são feitas referências ao rudimento seminal-endosperma, desenvolvimento do embrião - bem como a organização da semente de representantes do gênero *Musa*. SIMMONDS (1952) estudou a germinação das sementes de *M. acuminata* e *M. balbisiana* e analisou os fatores que afetam este processo.

SIMMONDS(1959) realiza uma série de experimentos de natureza fisiológica bem como de ecologia da semente de *M. balbisiana* e *M. acuminata*.

McGAHAN(1961a) analisa do ponto de vista anatômico o embrião e semente de *M. balbisiana*.

McGAHAN(1961b) estuda a anatomia e morfologia da plântula de *M. balbisiana*.

STOTZKY & COX(1962) pesquisam a germinação de sementes de *M. balbisiana* enfocando o fator temperatura.

STOTZKY et alii(1962) analisam a germinação das sementes escarificadas de *M. balbisiana* em condição asséptica.

Verifica-se que em relação a *M. rosacea* nada foi realizado até a presente data. O rudimento seminal de *M. rosacea* é do tipo anátropo e apresenta ao nível da base do funículo, numerosos tricomas. Na semente adulta, estes tricomas não são mais visíveis. É sabido que no gênero *Musa*, tais tricomas foram registrados por HUMPHREY(1896), para *M. rosea*.

BHOJWANI & BHATNAGAR(1974) fazem referência ao desenvolvimento embrionário de Musaceae.

A presença de arilo é registrada na Família Musaceae, em diferentes graus de desenvolvimento nos gêneros *Ravenala* e *Strelitzia*. Os tricomas localizados na base do funículo de *M. rosacea* podem representar um arilo vestigial.

Este problema só será esclarecido mediante estudos de ordem anatômica e de ordem ontogênica.

Os dados referidos por MCGAHAN(1961a) coincidem com os registrados na semente de *M. rosacea*.

6. CONCLUSÕES

- A planta em questão, apesar de ter sido introduzida no Sul do Brasil, asselvajou-se de maneira surpreendente.
- O caule subterrâneo de *Musa rosacea* Jacq. é tipicamente um rizoma.
- A estrutura aérea da planta constitui uma pacoba.
- As raízes predominantes nesta planta são caulógenas.
- As variantes que ocorrem na foliscência são bem acentuadas e variadas.
- Constata-se uma inversão na ordem da foliscência teleomática, em relação à antomática, ou seja, aumento crescente de tamanho na primeira e decrescente na segunda.
- O movimento da lâmina foliar, ocasionado pelas **faixas de articulação**, é peculiar neste gênero, já que o mais freqüente é o enrolamento da lâmina, quando há desequilíbrio hídrico.
- O apêndice precursor apresenta papel importante no mecanismo de eclosão dos nomofilos.
- A laceração da lâmina foliar ocorre de maneira não definida, influenciada por fatores externos.
- As flores, apesar de fisiologicamente díclinas, são na realidade morfolologicamente monóclinas.
- Necessidade de se dividir a inflorescência em setores - gínico, androgínico e ândrico.

- O concrecimento dos verticilos florais, número reduzido de peças florais, ovário ínfero, redução de estames, caracterizam aspectos evolutivos desta planta.
- O percurso dos feixes vasculares comprova claramente a adnação de elementos extra-carpelares ao ovário.
- Ocorre mudança de coloração do fruto durante as sucessivas fases da maturação.
- A polinização é zoófila.
- O tamanho do fruto está relacionado com o número de sementes.

7. RECOMENDAÇÕES

- A adoção de uma terminologia adequada e concisa, em decorrência da especificidade das plantas
- O estudo da planta, como um todo, para maior compreensão das particularidades inerentes a ela
- Para maior elucidação dos aspectos morfológicos, o emprego de estudos anatômicos
- Análise da planta, nos seus diferentes habitats, para que possa ser feita a interpretação das variações morfológicas da mesma
- A continuidade dos termos válidos já propostos.

8. SUMMARY

Studies were carried out, from the morphological standpoint, on the structural organization of *Musa rosacea* Jacq.

The teleomatic and anthomatic axes were analyzed. In the former, the root, stem, and different leaf characters were determined whereas in the latter, inflorescence and infrutescence were analyzed with all their implications.

Little work has been carried out on the seeds, not only at species level, but also at that of the whole genus.

It was clear, in a literature revision, that there was no uniformity of terminology to describe the different components of the teleomatic and anthomatic axes.

A detailed study on the onthogenesis and anatomy of the plant seems necessary. This would clarify the problems related to the different components, of the species as a whole.

The presence of large amounts of starch granules in the leaf sheaths of *M. rosacea* suggests a possible economic utilization.

9. CONCEITUÁRIO

- AMBIBARA - é a folha de constituição bipartite e, consequentemente, evidencia as porções epítone e hipótone do primórdio foliar. As derivações destas são bem desenvolvidas na folha adulta.
- ANTOFILO - Todo e qualquer tipo de folha ou sua modificação que integra a flor.
- ANTOMA - Biofase transicional, preparatória para a fase gamomática, garantindo e facilitando a realização desta.
- AUXOMORFA - Forma característica de crescimento de cada indivíduo, de uma espécie.
- CARPOMA - Biofase resultante da biofase gamomática.
- CATAFILO - Estrutura foliar escamiforme existente em órgãos inferiores ou subterrâneos.
- CAULISCÊNCIA - É o conjunto de estruturas caulinares existentes numa determinada espécie.
- EPIBARA - Diz-se da folha de constituição bipartite, cuja porção epítone do primórdio é mais acentuadamente desenvolvida, bem como seus derivados.
- EPÍTONE - A superior das duas porções do primórdio foliar. Termo proposto como correspondente ao "Oberblatt" troliano.
- FEROFILO - O mesmo que bráctea ou folha suporte ao nível da inflorescência. Denominação proposta no intuito uniformizador da denominação foliar na sequência ontogenética.

- FOLÍSCÊNCIA - É o conjunto de folhas - sistema foliar - existente numa dada espécie.
- FRUTESCÊNCIA - Generalidade das expressões morfológicas dos frutos numa mesma planta.
- GAMOMA - Terceira das biofases, destinada a formar os gametos.
- HIPOBARA - É a folha de constituição bipartite, cuja porção hipótone do primórdio é a mais desenvolvida. Os elementos derivados da região epítone do primórdio, são pouco desenvolvidos ou ausentes.
- HIPÓTONE - A inferior das duas porções do primórdio foliar . Termo proposto como correspondente ao " Unterblatt" troliano.
- HIPSOFILO - É a folha inserida no eixo antomático - eixo da inflorescência - até atingir-se o nível dos ferofilos. Representa fase transicional entre nomofilo e ferofilo.
- PACOBÁ - Estrutura aérea representada pelas bainhas imbricadas das folhas - nomofilos e protofilos.
- PROTOFILO - Folha vegetativa que se sucede aos catafilos e antecede os nomofilos.
- SARCOCARPO - Pericarpo carnoso.
- TELEOMA - Fase vegetativa no biociclo vegetal.

10, REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ARBER, A. On the leaf tips of certain monocotyledons. Linn. Soc. Bot., 45:467-476, 1937.
02. ARGENT, G.C.L. The wild bananas of Papua New Guinea. Notes R.Bot.Gard.Edinb., 35(1):77-114, 1976.
03. BAAS, P. Comparative leaf anatomy of *Hypolytrum* L.C.Pich (Cyperaceae, Hypolytreae) - Notes Jodrell Lab.r.Bot.Gard., 6: 1-20, 1969.
04. BAILEY, I.W. Contribution to plant anatomy. Massachusets, Chronica Botanica Co., 1954. 559p.
05. BAKER, J.C. A synopsis of the genera and species of Museae . Ann. Bot.(Lond.), 7:189-222, 1893.
06. BARKER, W.G. & STEWARD, F.C. Growth and development of the banana plant. I. The growing regions of the vegetative shoot. Ann. Bot.(lond.), 26:389-411, 1962.
07. BARKER, W.G. Growth and development of the banana plant. Ann. Bot. (Lond.), 33:523-535, 1969.
08. BARTELS, F. Zur Entwicklung der Keimpflanze von *Epilobium hirsutum*. III. Wachstumstendenzen, die zum blattes führen. Flora, 149:225-242, 1960.
09. BAUMGARTNER, P. Untersuchungen an Bananenbluetenstaenden. Beih. Bot. Cbl., 30:237-368, 1913.
10. BENTHAM, G. & HOOKER, J.D. Genera plantarum. London, 1880. 3v.
11. BENTLEY, B. & ELIAS, T. The biology of nectaries. New York , Columbia University Press, 1983. 203p.
12. BHOJWANI, S.S. & BHATNAGAR, S.P. The embryology of angiosperms. Delhi, Vikas Publishing House - PVT, 1974. 264p.

13. BRAUN, M. Zur Kenntniss von *Epilobium*. II. Entwicklungsgeschichte des Sprosses. Planta(Berl.), 50:250-261, 1957.
14. CALDAS AULETE. Dicionário contemporâneo da língua portuguesa. Rio de Janeiro, Delta, 1985. 5v.
15. CAMINHOÃ, J.M. Elementos de botânica geral e medica. Rio de Janeiro, Typ. Nacional, 1877. 4v.
16. CAPPELLETTI, C.; GOLLA, G.; NEGRI, G. Tratado de botânica. Barcelona, Labor, 1965. 1160p.
17. CHAMPION, J. El plátano. Barcelona, Blume. 1968. 247p.
18. CHEESMANN, E.E. Classification of the bananas. Kew Bull., 2: 97-117, 1947.
19. CORNER, E.J.H. The life of plants. London, Great Britain, 1964. 315p.
20. CRONQUIST, A. The evolution and classification of Flowering plants. Boston, Houghton Mifflin, 1968. 396p.
21. _____. Introducción a la botánica. México, Continental S.A., 1969. 800p.
22. CROSS, G.L. A comparative histogenetic study of the bud scales and foliage leaves of *Viburnum opulus*. Am.J.Bot., 25: 246-258, 1938.
23. CUNHA, J.F. Cultura da bananeira. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1948. 107p.
24. CUTTER, E.G. Plant anatomy. Experiment and interpretation. Massachusetts, Addison-wesley, 1971. 343p. v.2
25. DAHLGREN, R.M.T.; CLIFFORD, H.T.; YEO, P.F. The families of the monocotyledons. New York, Springer-Verlag, 1985. p.354 - 355.
26. DECKER, J.S. Aspectos biológicos da flora brasileira. São Leopoldo, Rotermond & Co., 1936. 640p.

27. EAMES, A.J. & Mac DANIELS, L.H. An introduction to plant anatomy. New York, Mc Graw-Hill, 1947. 427p.
28. EAMES, A.J. Morphology of the angiosperms. New York, Mc Graw-Hill, 1961. 518p.
29. EMBERGER, L. Les végétaux vasculaires. In: CHADEFAUD, M. et EMBERGER, L. Traité de botanique. Paris, Masson, 1960. 3 v. v. 1,2.
30. ESAU, K. Plant anatomy. New York, John Wiley, 1965. 767p.
31. _____. Anatomy of seed plants. New York, John Wiley, 1977. 550p.
32. FAHN, A. Studies in the ecology of nectar secretion. Palest. J.Bot. Jerusalém, 4: 207-224, 1949.
33. _____. The origin of the banana inflorescence. Kew Bull., 3: 299-306, 1953.
34. _____. Plant anatomy. Oxford, Pergamon Press, 1982. 544p.
35. FERREIRA, A.B.H. Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1975.
36. FERRI, M.G. Botânica. Morfologia externa das plantas (organografia). São Paulo, Melhoramentos, 14 ed., 1979. 179p.
37. FONT-QUER, P. Diccionario de botânica. Barcelona, Labor, 1965. 1244p.
38. FOSTER, A.S. Salient features of the problem of bud-scales morphology. Cambridge, PHL. Soc. Biol. Rev., 3:123-164, 1928.
39. _____. Phylogenetic and ontogenetic interpretations of the cataphyll. Am. J. Bot., 18: 243-249, 1931.
40. _____. Leaf differentiation in angiosperms. Bot. rev., 2:349-372, 1936.
41. FOSTER, A.S. & GIFFORD Jr., E.M. Comparative morphology of vascular plants. San Francisco, Freeman & Co., 1974. 751p.
42. GAERTNER, J. De fructibus et seminibus plantarum. Stutgardiae,

Typis Academiae Carolinae, 1788. 3v.

43. GATIN, L. Anatomie et développement de l'embryon chez les palmiers, les musacées et les cannacées. G.R.Hebdon. Séances de l'acad.des Sciences, 146:938-40, 1908.
44. GENTNER, G. "Über den Bau und die Funktionen der Vorläuferspitze der *Dioscorea macroura*. Ber. Dtsch. Bot. Ges., 22:144-148, 1904.
45. _____. "Über die Vorläuferspitzen der Monokotylen. Flora, 95:327-383, 1905.
46. GOEBEL, K. Organographie der pflanzen. Allgemeine organographie. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1913. 513p.
47. _____. Organographie der pflanzen. Spezielle organographie der samenpflanzen. Jena, Verlag von Gustav Fisher, 1922. 597p.
48. _____. Die Entfaltungsbewegungen der Pflanzen und deren teleologische Deutung. Jena, Fisher, 1924.
49. GRAY, A. The fruit. In: The elements of botany for beginner and schools. New York, Ivison Black, 1887. p.117-125.
50. GUTTENBERG, H. von. "Der primäre bau der Angiospermenwurzel. Berlin, Stuttgart, 1968. 472p.
51. _____. Bewegungsgewebe und Perzeptionsgewebe. 2. Aufl. Berlin, Stuttgart. Gebr. Borntraeger, 1971. 332p.
52. HABERLANDT, G. Physiologische pflanzenanatomie. Leipzig, Engelmann, 1918. 670p.
53. HAYWARD, H. Estrutura de las plantas utiles. Buenos Aires, Ed. Acmes, 1953.
54. HETEL, R.J.G. Contribuição para a fitologia teórica. II. Alguns conceitos de carpologia. Humanitas Fac. Cat. Filos., 4(4):1-43, 1959.

55. _____. Aspectos interessantes da vegetação do Paraná. In: EL-KHATIB, F. Organ. História do Paraná. Curitiba, Grafipar, 1969, v.2.
56. _____. Uma interpretação filogenética da lígula. Acta Biol. Paraná. Curitiba, 3(1-4):55-71, 1974.
57. _____. Interpretação morfológica da *Araucaria angustifolia*. Curitiba, 1980. 143p. Tese, Concurso prof. Titular, Universidade Federal do Paraná.
58. HESS, D. Die Blüte; Struktur, Funktion, Ökologie, Evolution. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 1983. 458p.
59. HIRMER, M. Handbuch der paleobotanik. Muenchen, Berlin, Verlag R. Oldenbourg, 1927. 708p.
60. HOEHNE, F.C. O jardim botânico de São Paulo. São Paulo, Secretaria da Agric., Ind. e Com. de São Paulo, 1941. p.321-3.
61. HUMPHREY, J.E. The development of the seed in the Scitamineae. Ann.Bot.(Lond.), 10:1-40, 1896.
62. JAMES, L.E. & KYHOS, D.W. The nature of the fleshy shoot of Allenrolfea and allied genera. Amer.J.Bot., 48:101-108, 1961.
63. KERNER von MARILAUN, A. Pflanzenleben. Leipzig, Bibliographisches Institut, 1896. v.1. 495p.
64. KNOLL, F. "Über den Begriff "Frucht". Biologie, 8(5):154-160, 1939.
65. LANE, I. Genera and generic relationships in Musaceae. Mitteil der Botan Staatssamml. Heft 13. Munich, 1955. p.114-131.
66. LAWRENCE, G.H.M. Taxonomy of vascular plants. New York, Mac Millan Co., 1965. 823p.
67. LEMÉE, A. Dictionnaire des genres de plantes phanérogames. Brest, Imprimerie Commerciale et Administrative, 1932. 594p. v.4.
68. LÖFGREN, A. Manual das famílias naturais fanerogamas. Rio de Janeiro, Imp. Nacional, 1917. p.92-95.

69. MADHAVA RAO, V.N.; NAMBISAN, K.M.P. Descriptive studies on banana. The monthan and peyan groups. Indian J. Agric. Sci., 29(2-3): 164-171, 1959.
70. MAHESHWARI, P. An introduction to the embryology of Angiosperms. New York, Mc Graw-Hill, 1950, 453p.
71. MANI, A.O.P. Bulliform cells in *Cyperus*. Sci. Agric., 30:241-242, 1964.
72. MANN, L.K. Anatomy of the garlic bulb and factors affecting bulb development. Hilgardia, 21:195-251, 1952.
73. Mc GAHAN, H.W. Studies on the seed of banana. I. Anatomy of the seed and embryo of *Musa balbisiana*. Am.J.Bot., 48:230-38, 1961a.
74. _____. Studies on the seed of banana. II. The anatomy and morphology of the seedling of *Musa balbisiana*. Am. J. Bot., 48: 630-637, 1961b.
75. Mc LEAN, R.C. & IVEMEY-COOK, W.R. Seeds, fruits and seedlings. In: IVEMEY-COOK, W.R. Textbook of theoretical botany. London, Longman Green, 1956. v.2. 1071p.
76. MEIJER, W. Notes on wild species of *Musa* from Sumatra. Acta Bot. Neerl., 10(3):248-56, 1961.
77. MELLO LEITÃO, C. Glossário biológico. São Paulo, Cia. Nacional, 1946. 646p.
78. METCALFE, C.R. & CHALK, L. Anatomy of the dicotyledons. Oxford, Clarendon Press. 2. ed. 1979. 276p.
79. MOHAN RAM, H.Y.; RAM, M.; STEWARD, F.C. Growth and development of the banana plant. 3. A. The origin of the inflorescence and the development of the flowers. B. The structure and development of the fruit. Ann. Bot., 26:657-673, 1962.
80. MORELLO, J. Transpiración y balance de agua de la bananera en las condiciones de la ciudad de São Paulo. Bol.Fac.Filos. Cienc.Let.Univ.São Paulo Ser.Bot., 10:27-97, 1953.
81. NAPP-ZINN, K. Beiträge zur Anatomie und Morphologie der Involucral und Spreublätter der Compositen. Bot. Stud., 6, Viena. VEB 6. Fischer. 1956.

82. _____. Anatomie des Blättes. II Blattanatomie der Angiospermen
Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1973. 764p.
83. _____. Anatomie des Blättes. II Blattanatomie der Angiospermen
Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1974. 658p.
84. PECKOLT, T. Historia das plantas alimentares e de gozo do Brasil. Rio de Janeiro, Laenimert, 1871. 176p.
85. PIO CORRÊA, M. Diccionario das plantas uteis do Brasil e exoticas cultivadas. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1926. v.1. 747p.
86. POTZTAL, E. Scitamineae. In: ENGLER'S, A. Syllabus der Pflanzenfamilien. Berlin, Nikolassee, Gebrüder Borntraeger, 1964. v.2 666p.
87. PRAY, TH. R. Marginal growth of leaves in Monocotyledons: *Hosta*, *Maranta* and *Philodendron*. Phytomorphology, 7:381-387, 1957.
88. Programa Setorial de Recursos Naturais e Meio Ambiente; Recursos da Flora Continental. Brasília, SEPLAN/CNPq, 1983. 23p.
89. PYJL, L. van der. Sarcotesta, pulpa and the evolution of the angiosperm fruit. I,II.: Proc. K. Ned. Akad. Wet., 56:307-312, 1955.
90. RACIBORSKI, M. "Über die Vorläuferspitze. Flora, 87:1-25, 1900.
91. RAWITSCHER, F. Elementos básicos de botânica. 6.ed. São Paulo, Ed.Nacional, 1968. 382p.
92. RENDLE, A.B. The classification of flowering plants. London, Cambridge the at University, 1930. p.324-332.
93. RENNÓ, L.R. Pequeno dicionário etimológico das famílias botânicas. Belo Horizonte, Imprensa da Univ. de Minas Gerais, 1963. 186p.
94. RICHARD, A. Nouveaux élémens de Botanique et de Physiologie végétale. Paris, Béchét Jeune, 1833. 256p.

95. ROTH, I. Histogenese der "äquifazialen Blätter einiger Strand- und Dünenpflanzen. I. *Oenothera muricata* var. *ammophila*, *Aster tripholium*, *Honkenya peploides*, *Armeria maritima* ssp. *maritima*, *Plantago maritima*. Flora, 149:604-636, 1960.
96. _____. Fruits of angiosperms. Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1977. 460p.
97. _____. Organografia comparada de las plantas superiores. Caracas, Univ. Central de Venezuela, 1980. 245p.
98. SCAGEL, R.F.; BANDONI, R.J.; ROUSE, G.E.; SCHOFIELD, W.B.; STEIN, J. R.; TAYLOR, T.M.C. El reino vegetal. Los grupos de plantas y sus relaciones evolutivas. Barcelona, Omega, 1973. 659p.
99. SCHMIDT, C.B. A cultura prática da bananeira nanica no litoral norte paulista. São Paulo, Secret. Agric. Estado de São Paulo, 1934. p.1-28.
100. SCHÖMMER, F. Kryptogamen praktikum. Stuttgart, Franch'sche Verlagshandlung, 1949. 492p.
101. SCHULTZ, A.R. Introdução ao estudo da botânica sistemática. 3. ed. Porto Alegre, Globo, 1963. v.2. p.374-379.
102. SCHUMANN, K. Musaceae. In: ENGLER'S, A. Das Pflanzenreich; regni vegetabilis conspectus. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1900. cap.4. p.1-45.
103. SIMMONDS, N.W. The germination of banana seeds. Trop. Agr. (London), 29:35-49, 1952.
104. _____. Notes on the banana bunch. Trop. Agric., 30:54-9, 1953.
105. _____. Experiments on the germination of banana seeds. Trop. Agr. (London), 36:259-73, 1959.
106. _____. Los plátanos. Barcelona, Editorial Blume, 1966. 539p.
107. SKUTCH, A.F. Anatomy of leaf of banana, *Musa sapientum* L. var. Hort. Gross michel. Bot. Gaz., 4:337-391, 1927.
108. _____. On the development and morphology of the leaf of the ba

- nana (*Musa sapientum* L.). Am. J. Bot., 17:252-271, 1930a.
109. _____. Unrolling of leaves of *Musa sapientum* and some related plants and their reactions to environmental aridity. Bot. Gaz., 90:337-365, 1930b.
 110. SOLEREDER, H. Systematic anatomy of dicotyledons. Oxford, Clarendon Press, 1908. 2v. 1182p.
 111. SOLEREDER, H.; MEYER, F.J. Systematische Anatomie der Monokotyledonen. Heft VI, Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1930 p.1-26.
 112. STOTZKY, G. & COX, E.A. Seed germination studies in *Musa*. II. Alternating temperature requirement for the germination of *Musa balbisiana*. Am. J. Botany, 49: 763-70, 1962.
 113. STOTZKY, G.; COX, E.A.; GOOS, R.D. Seed germination studies in *Musa*. I. Scarification and aseptic germination of *Musa balbisiana*. Am. J. Bot., 49:515-520, 1962.
 114. STRASBURGER, E.; NOLL, F.; SCHENCK, H.; SCHIMPER, A.F. W. Tratado de botánica. Barcelona, Marin, 1974. 798p.
 115. THIELKE, CH. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und zur Physiologie panaschierter Blätter, Planta, 36:2-33, 1948a.
 116. _____. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte unifazialer Blätter, Planta, 36:154-157, 1948b.
 117. _____. Histologische Untersuchungen am Sprossscheitel von *Saccharum spontaneum* L. I. Der Sprossscheitel von *Saccharum spontaneum* L., Ber. Dtsch. Bot. Ges., 73:147-154, 1960.
 118. THOMPSON, J. Mc LEAN. The theory of Scitaminean flowering. Publications of the Hartley botanical laboratories, n° 11, parte VI, 1933.
 119. TOMLINSON, P.B. Phylogeny of the Scitamineae - morphological and anatomical considerations. Evolution, 16:192-213, 1962.
 120. _____. Commelinales-Zingiberales. In: METCALFE, C.R. ed. Anatomy of the monocotyledons. Oxford, Clarendon Press, 1969. v.3.

121. TRABUT, L. Notes agrostologiques. I.II. Bull. Soc. Bot. Fr., 36:404-412, 1889.
122. TROLL, W. Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1939. 420p.
123. _____. Allgemeine botanik. Stuttgart, F. Enke, 1948. 749p.
124. VAN-TIEGHEM, PH. Éléments de botanique. I. Botanique générale. Paris, Masson et Cie., Éditeurs. 1898. v.1. 559p.
125. WEBERLING, F. Morphologie der Blüten und der Blütenstände. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 1981. 391p.
126. WEBSTER'S, M. Third new international dictionary. Chicago, Encyclopaedia britannica, Inc., 1971. 3.135p.
127. WETTSTEIN, R. Tratado de botánica. Barcelona, Editorial Labor, 1944. 1039p.
128. WHITE, P.R. Studies on the banana. An investigation of the floral morphology and cytology of certain types of the genus *Musa* L. Z. Zellforsch Mikroski Anat., 7:673-733, 1929.
129. WILDEMAN, E. Les bananiers, culture, exploitation, commerce, systématique du genre *Musa*. Ann. Mus. Colon. Mars. ser. 2, 10:286-362, 1912.
130. WINKLER, H. Versuch eines "natürlichen" Systems der Früchte. Beitr. Biol. Pfl., 26: 201-220, 1939.
131. _____. Zur Einigung und Weiterführung in der Frage des Fruchtsystems. Beitr. Biol. Pfl., 27(1):92-130, 242, 267, 1944.
132. ZIMMERMANN, A. Zur physiologischen Anatomie der Cucurbitaceen Ber. Dtsch. Bot. Ges., 40:2-8, 1922.