

INTERPRETAÇÃO MORFOLÓGICA
DE *MUSA ROSACEA* JACQ. (MUSACEAE)
FASES ANTHOMÁTICA, GAMOMÁTICA E CARPOMÁTICA *

MORPHOLOGICAL INTERPRETATION
OF *MUSA ROSACEA* JACQ. (MUSACEAE)
ANTHOMATIC, GAMOMATIC AND CARPOMATIC PHASES

Yedo Alquini (1)

O Programa Setorial de Recursos Naturais e Meio Ambiente, deixa claro que as pesquisas e o desenvolvimento de nova tecnologia 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, o mesmo programa cita a da ciência básica, afirmando que 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 (CNPq/FINEP, 1983).

Tendo em vista os fatos apontados, escolheu-se como material de pesquisa, a análise de uma espécie que, embora não sendo nativa, tem larga ocorrência no litoral dos estados do Paraná e de São Paulo.

(*) Parte da Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Paraná.

(1) Departamento de Botânica da UFPR, Setor de Ciências Biológicas, Cx. Postal 19.031, 81.504 Curitiba, PR, Brasil.

Musa rosacea -- objeto da presente pesquisa -- é um representante significativo dentro desta vegetação costeira. Esta espécie 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 à terminologia e à interpretação da planta como um todo.

Com relação aos aspectos morfológicos e anatômicos das espécies vegetais FOSTER E GIFFORD (1974) enfatizam que os conceitos e generalizações empregados baseiam-se em conhecimentos referentes às 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 as Monocotyledoneae e Dicotyledoneae não existe um critério morfológico que sirva para separá-las rigidamente.

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

FOSTER e 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 conhecimentos sobre as Angiospermae.

Procurou-se realizar um estudo criterioso quanto à 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).

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado foi coletado 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 exsiccatas do material fértil encontram-se registradas no herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB), sob nº 11.884. Observações em campo foram feitas intensivamente, a cada coleta realizada, dando-se especial atenção à auxormorfa da planta, bem como às variações que ocorreram durante o processo de crescimento.

As medidas do eixo automático 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 JOHANSEN (1940), para estudos a serem ultimados em laboratório. No estudo do eixo automático teve-se o cuidado de remover todas as bainhas foliares da pacoba.

Os desenhos foram executados no microscópio estereoscópico, provido de câmara clara. As observações anatômicas esporádicas foram realizadas usando-se o material vivo. As secções foram feitas com navalha ou gilete, a mão livre, tendo sido montadas lâminas semi-permanentes.

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

RESULTADOS

A inflorescência de *Musa rosacea* apresenta-se subdividida em três setores distintos, a saber: gínico, andro-gínico e andrico, 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 andrico, após a queda dos ferofilos e flores, pertinentes a este setor (Fig. 2).

O setor gínico 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. 3-A). Os ferofilos apresentam inicialmente disposição imbricada. Em seguida, gradativamente, se afastam, expondo as flores. Posteriormente, desprendem-se do escapo (Fig. 1).

PERIGÔNIO — As flores do setor gínico apresentam um perigônio constituído por seis tépalos (antofilos), cinco de cor

amarelo-alaranjada e um de coloração clara. Destes, cinco acham-se concrecidos, permanecendo o sexto — de cor clara — livre. Os tépalos concrecidos formam lacínio, sendo três maiores e dois menores. Estes dois 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 (Fig. 3-B e D). Os cinco tépalos concrecidos apresentam um comprimento variando entre 27 mm a 43 mm, com diferença de aproximadamente 3 mm entre os três maiores e os dois 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 perigonal (Fig. 3-E); mede 19 mm a 41 mm de comprimento e acompanha a curvatura do tubo perigonal.

ANDROCEU — O androceu é constituído por cinco estames livres, estéreis, cujos filetes apresentam tamanhos variados, entre 10 mm a 22 mm, portando anteras bastante reduzidas (Fig. 3-F).

GINECEU — O gineceu apresenta ovário, estilete e estigma nítidos (Fig. 3-B a K). O ovário ínfero é adnato a parte dos filetes e ao perigônio (Fig. 5-B). O ovário mede 23 mm a 50 mm de comprimento e 5 mm a 11 mm de diâmetro. O ovário, tricarpelar e trilobular, em secção transversal é tetra angular ou levemente penta angular (Fig. 3-G, H e I). O diâmetro das regiões basal e apical é um pouco menor do que o da região mediana. Os três lóculos se prolongam em toda a extensão do ovário, sendo que no terço superior os três lóculos se aproximam, diminuindo muito de diâmetro, confluindo no estilete (Fig. 3-J). Secções feitas ao longo do estilete revelaram que os canais apenas confluem, percorrendo independentemente todo o estilete. Os rudimentos seminiais situam-se apenas nos dois terços inferiores dos lóculos, são anátropos e estão dispostos em duas séries em cada lóculo. A placentação é marginal central (Fig. 3-H). 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. 5-B). O estilete é trigono. 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 seis lobos, portando tricomas (Fig. 3-K).

O setor ândrico é constituído por dezenas de pencas unisse-

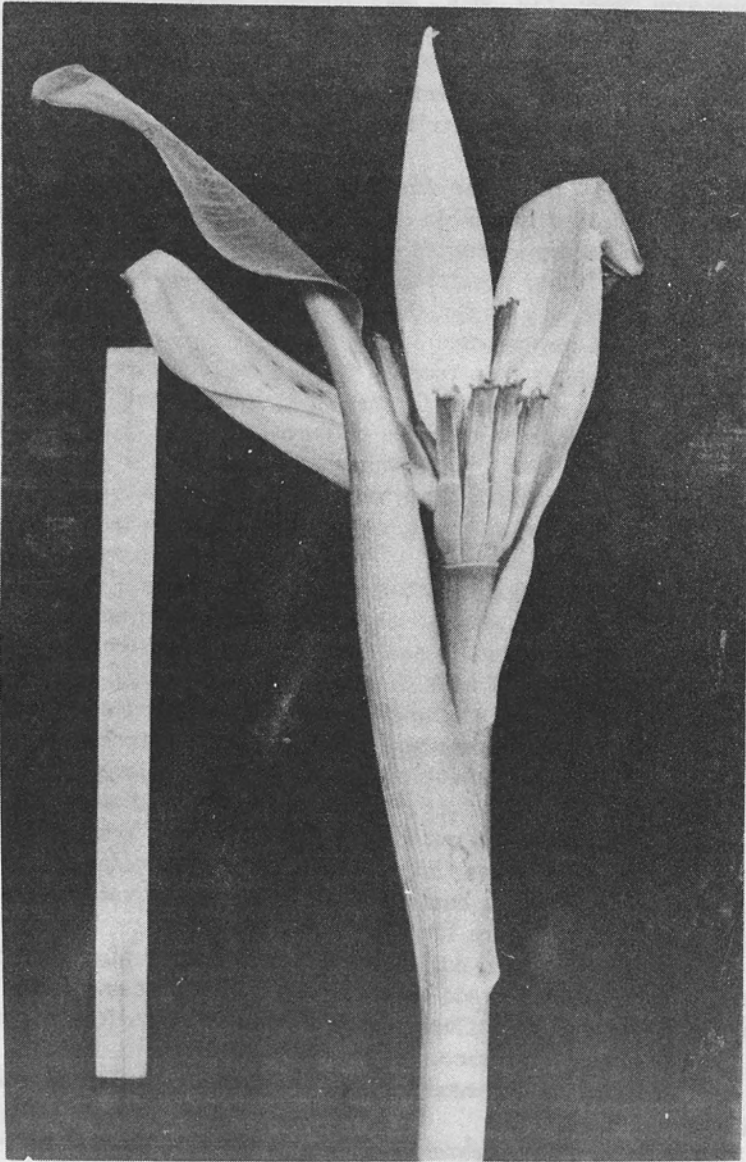


Fig. 1. Inflorescência de *Musa rosacea* mostrando um hipsofilo, três ferofilos e duas pencas do setor gínico.

riadas, contendo 4-7 flores na série envoltas por um ferofilo de coloração rósea (Fig. 4-D). Este 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. 4-C).

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 (Fig. 4-E a H). Os tépalos (antofilos) concrescidos apresentam um comprimento variando entre 32 mm e 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 e 21 mm. As anteras introrsas apresentam duas tecas longas, adnatas em toda sua extensão ao conectivo, roturado, sagitiforme (Fig. 4-A). Seu comprimento é de 17 mm a 21 mm, com 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 (Figs. 4-B e 5-A). Internamente, não apresenta rudimentos seminiais 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 trifido, 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. 4-B).

O setor andro-gínico 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 variados, alguns portando anteras desenvolvidas, outros não (Fig. 6-A e B). Ten-

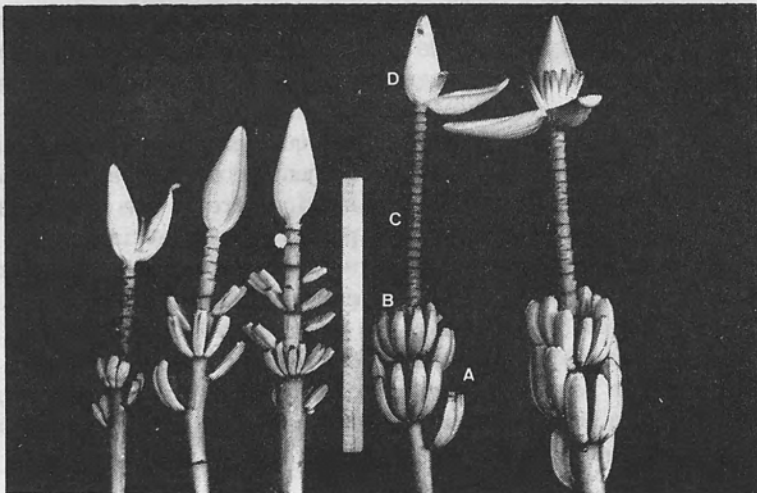


Fig. 2. Inflorescência do setor ândrico e futescências do setor gínico e/ou ândro-gínico de *Musa rosacea*. A, frutos do setor gínico; B, frutos do setor andro-gínico; C, cicatrizes no setor ândrico; D, setor ândrico.

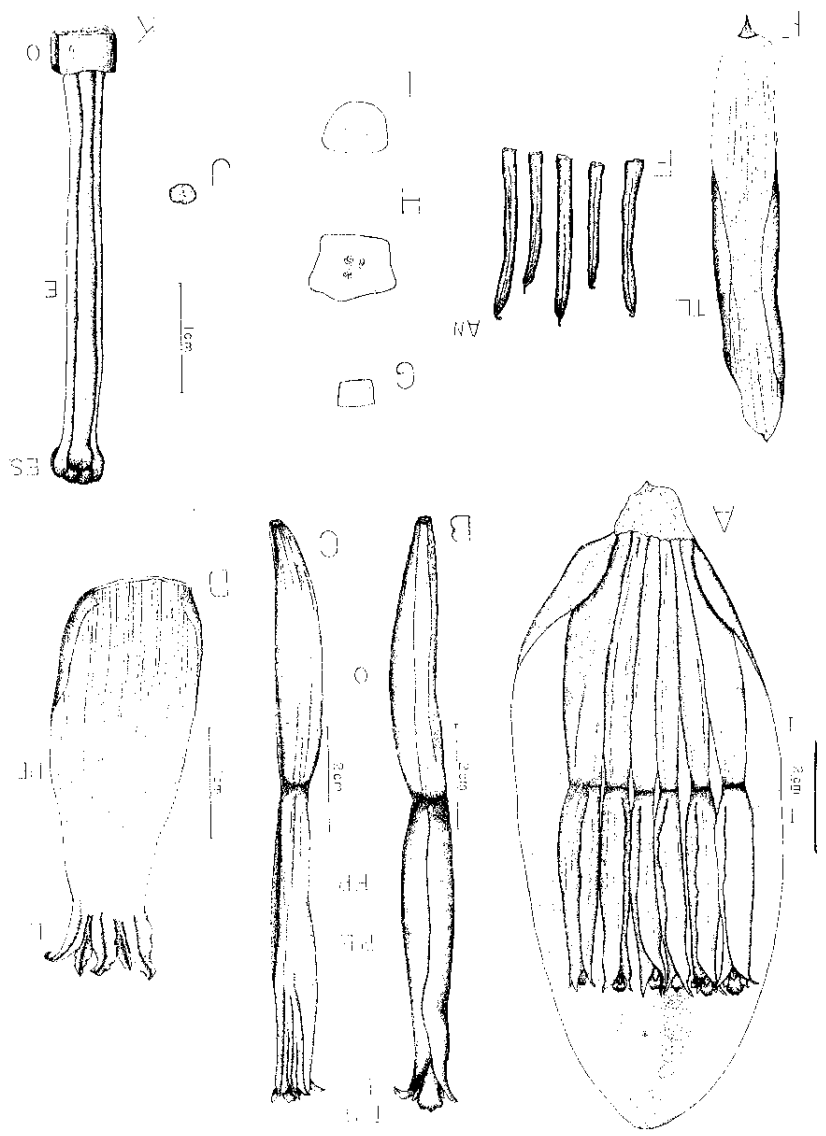
do em vista a grande variabilidade dos comprimentos dos filetes e anteras, dados referentes a este assunto não foram registrados presentemente.

GINECEU -- O gineceu apresenta comprimento maior quando comparado ao das flores do setor andrístico. Medidas referentes ao comprimento do ovário destas flores também não foram registradas em decorrência da variação de tamanho do mesmo.

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 (Fig. 2). Acima dos setores gínico e andro-gínico, são evidentes as cicatrizes oriundas da queda dos ferofilos e flores do setor andrístico. O crescimento deste setor persiste até que tenha ocorrido a plena maturação da frutescência. Todo o conjunto continua, até a última fase de carpomatização, com disposição ereta, com séries espiralizadas, representadas pelas pencas e ou cicatrizes.

O fruto apresenta-se levemente trigono, com maior diâmetro 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 cm e 3 cm e o comprimento entre 5,5 cm e 7 cm (Fig. 7 A a I). Após o início da carpomatização ocorrem as seguintes fases que apesar de não acentuadamente diferenciadas, podem ser descritas no setor gínico da maneira que segue.

Fig. 3. Aspecto das flores do setor gínico de *Musa rosacea*
A, penca com ferofilo; B, flor revelando a fenda do perigônio (F.P.) voltada em direção ao eixo antomático; C, vista da face oposta à registrada em B; D, perigônio (P.E.) revelando os cinco lacínios (L.); E, tépalo livre (T.L.); F, estame (E.T.) revelando as anteras (AN) reduzidas; G, secções transversais da região basal do ovário; H, ditto, mediana; ditto, apical; J, secção transversal da região mediana do estilete; K, vista geral do estilete (E.) e estigma hexalobado (E.S.) e região apical do ovário (O.).



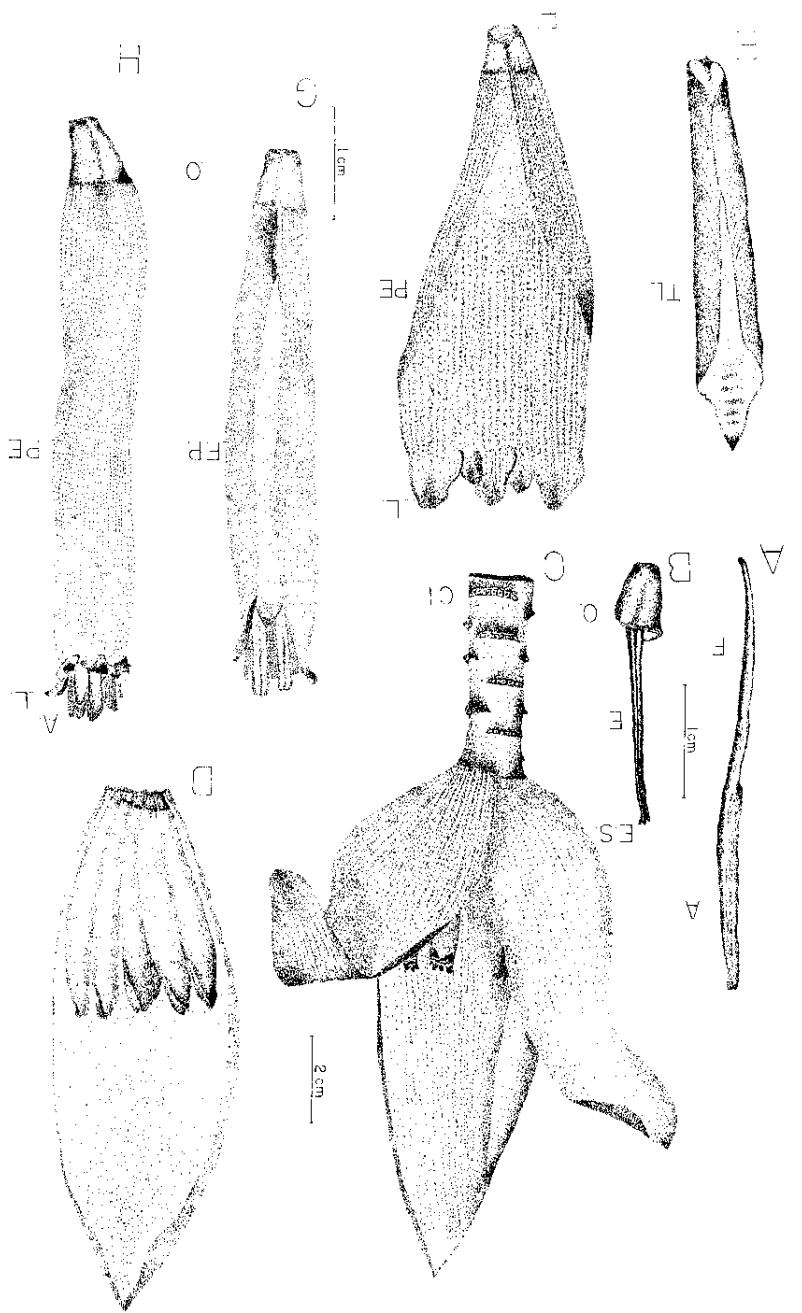
FASE DE NASCIMENTO — Nesta fase, com a ocorrência da polinização, desencadeia-se o mecanismo de desenvolvimento do fruto. Após a fecundação, há a queda do perigônio e do androceu não concrecidos ao ovário, bem como do estilete. Durante o período de coleta de material verificou-se que as flores eram visitadas 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 (Fig. 7-C e F).

FASE DE MATURAÇÃO — Esta fase é caracterizada pelo início do preenchimento dos lóculos por um sarcocarpo, incipiente (Fig. 7-F). 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 de desenvolvimento deste fruto indeiscente, 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.

Fig. 4. Aspecto geral dos componentes do setor ândrico de *Musa rosacea*. A, aspecto de um estame mostrando antera e filete; B, gineceu; C, na inflorescência são visíveis as cicatrizes (C.I.) deixadas pelos ferofilos e flores; D, ferofilo protegendo uma série de flores; E, tépalo livre; F, perigônio com cinco lacínios; G e H, aspecto geral das flores.



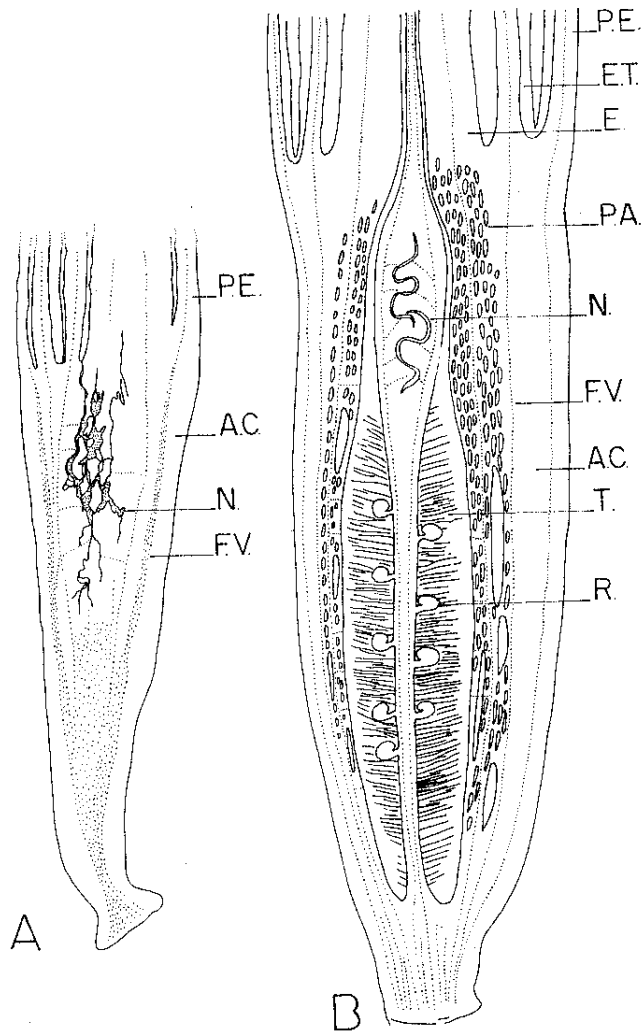


Fig. 5. Secção longitudinal mediana das flores dos setores gínico e ândrico (desenho esquemático) de *Musa rosacea*. A, secção longitudinal mediana do gineceu do setor ândrico revelando a ausência de rudimentos seminiais, nectário septal muito desenvolvido, adnação de estruturas extra-carpe-lares; B, secção longitudinal mediana do gineceu, revelando: rudimentos seminiais (R.), nectário septal (N.); adnação de estruturas extra-carpe-lares (A.C); feixes vasculares (F.V.); parênquima (P.A.); tri-comas (T.).

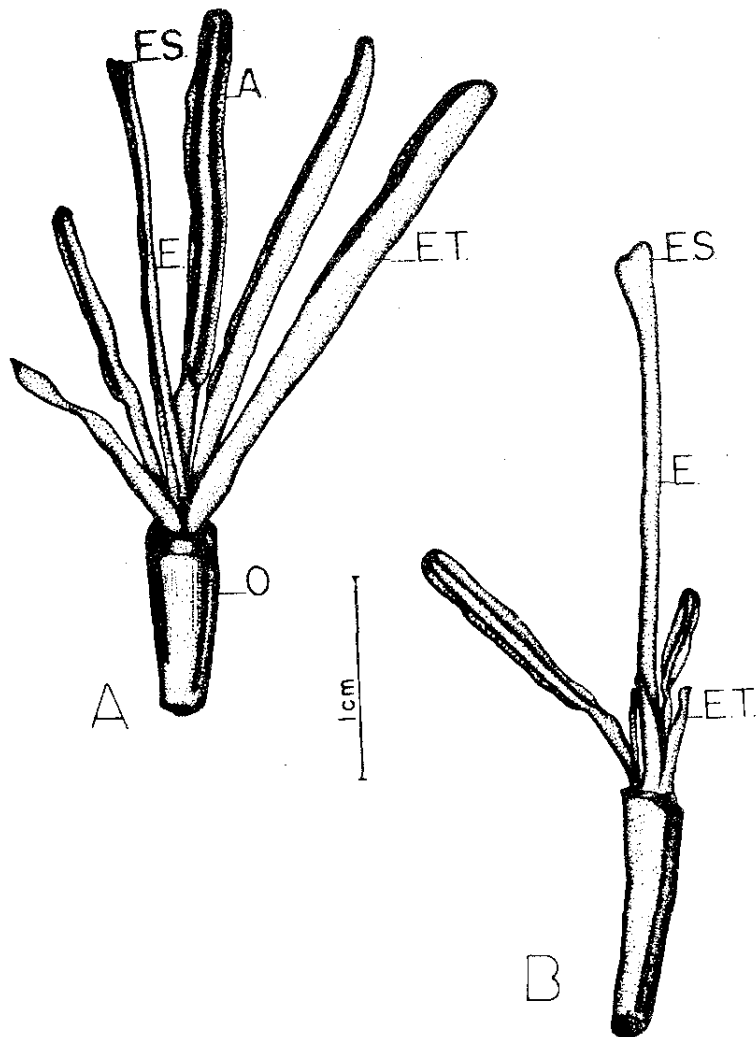


Fig. 6. Flores do setor andro-gínico, mostrando variações morfológicas do androceu e gineceu de *Musa rosacea*.

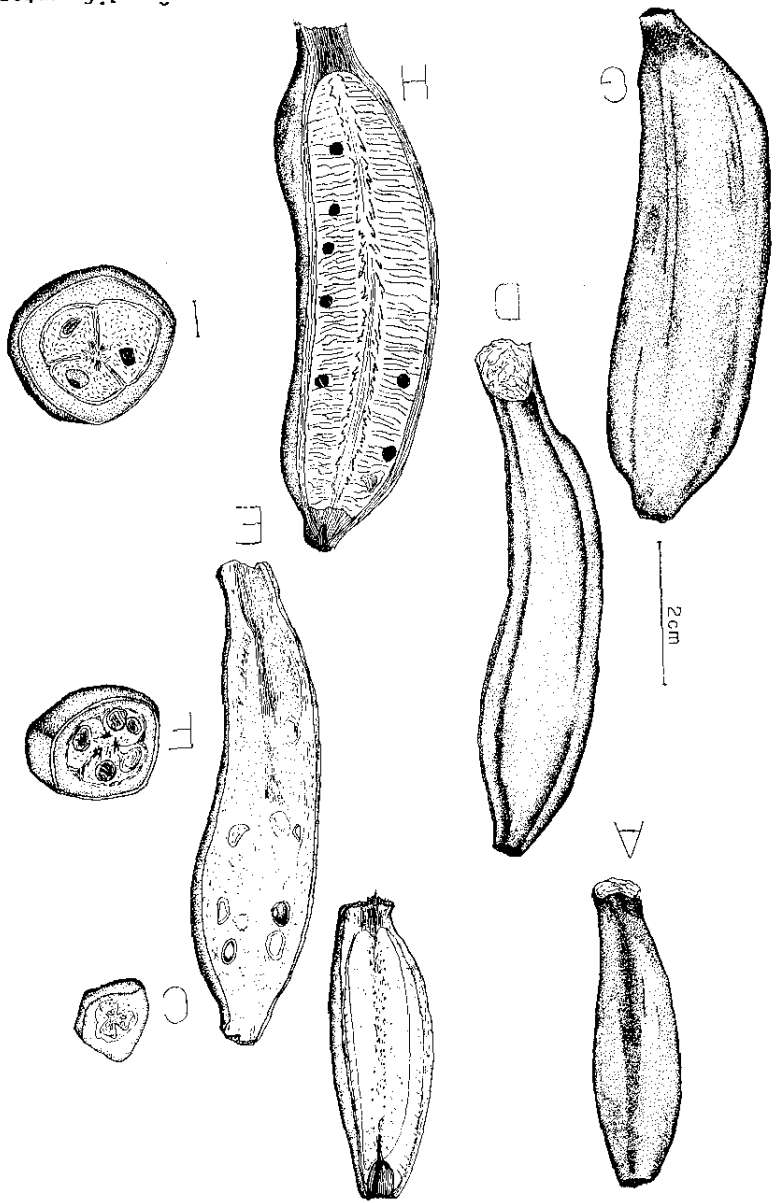


Fig. 7. Aspectos dos frutos de *Musa rosacea* em três diferentes estádios de maturação. A, D, E, G, geral; B, E e H, secções longitudinais medianas dos frutos; C, F e I, ditto, transversais medianas dos frutos.

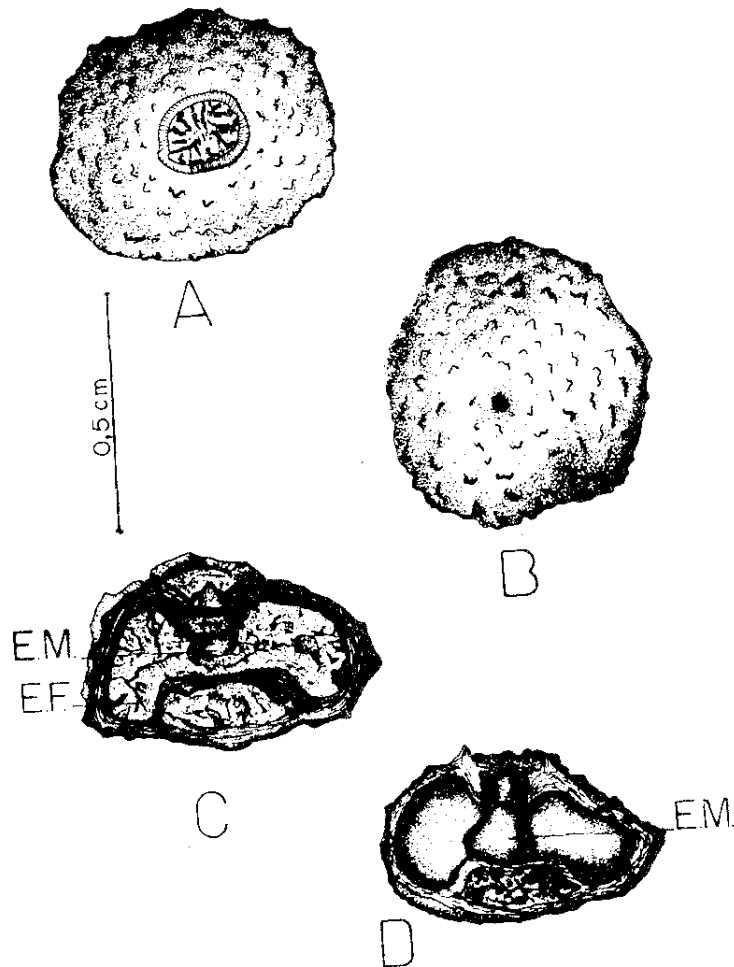


Fig. 8. Semente de *Musa rosacea* mostrando aspectos do tegumento ornamentado. A, mostra a região hilar; B, região oposta à hilar, revelando a presença do mamilo; C, secção longitudinal mediana da semente, ao nível do hilo mostrando o endosperma farináceo (E.F.) e o embrião (E.M.); D, secção longitudinal da semente ao nível do hilo, sendo visível a região destituída de endosperma, nota-se a presença do embrião.

FASE DA SENESCÊNCIA — A parte periférica do sarcocarpo externo apresenta-se praticamente toda acastanhada. O sarcocarpo interno torna-se sensivelmente gelatinoso, passando a apresentar odor ocre 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.

Nas primeiras fases do desenvolvimento do fruto, as sementes apresentam coloração branca, ainda conservando aspectos morfológicos dos rudimentos seminiais 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 conservado ainda a coloração branca. Ao nível da região chalasal, situa-se uma saliência mamilar (Fig. 8-A e B). O corte longitudinal da semente, nas vizinhanças do mamilo, 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 à região do hilo. Nesta secção ainda é visível uma área central que pode ser oca ou preenchida pelo endosperma farináceo (Fig. 8-C e D). 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 registrado de 8 a 16 por fruto.

DISCUSSÃO

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), CAMILHOÁ (1877), LOFGREN (1917), CUNHA (1948), SCHULTZ (1963), SIMMONDS (1966), CHAMPION (1968), apenas a referem como tal. PAYER (1957) *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" — reunião — de flores. LEMÉE (1932) em seu trabalho cita-a como uma espiga com-

posta 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 al.* (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 carponatização -- etapas sucessivas da diferenciação do fruto -- que em nada modifica a organização da inflorescência, esta passa a ser chamada "cacho", segundo PECKOLT (1871) e CAMINHOÁ (1877), e "cacho" ou "regime", segundo SCHIMLDT (1934) e CUNHA (1948).

SIMMONDS (1953), MADHAVA RAO & NAMBISAN (1959), MELJER (1961) e ARGENT (1976) utilizam o termo "bunch" para designar o conjunto. De WILDEMAN (1908) *apud* FAHN (1953), MADHAVA RAO & NAMBISAN (1959) e MELJER (1961) fazem uso do termo "hands" ao se referirem a uma série de flores protegidas por uma bráctea. LANE (1955) emprega o termo "cluster" para cada série de flores protegidas 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 inflorescência como para a fase após a carponatização. WETTSTEIN (1944), CARPELLETTI *et al.* (1965), FONT QUER (1965), STRASBURGER *et al.* (1974) definem inflorescência do tipo espiga como apresentando o eixo principal prolongado, portando flores sésseis. CAPELLETTI *et al.* (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 al.* (1974), WEBERLING (1981), HESS (1983) empregam a seguinte definição "inflorescência", composta, de forma piramidal". CAPELLETTI *et al.* (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 cima como inflorescência, cujo eixo termina em uma flor, sucedendo o mesmo em relação aos eixos que surgem lateralmente. Para cíncino, 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 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 1º) "inflorescência formada de uma haste de crescimento indefinido, e que tem, aos lados, pedúnculos florais dispostos alternadamente"; 2º) "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 banana".

Analisando 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 vista sobre a organização da inflorescência tiveram origem no exame de inflorescência 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) e FAHN (1953) abordaram a organização da inflorescência sob este prisma. BAUMGARTNER (1913) sugere que o desenvolvimento dos grupos e 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 outros gêneros de Scitamiaceae, 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 tres 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. HOLTUM (1950) apud FAHAN (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 pencas 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 mencionados acima, apresenta lacunas em relação à inflorescência como um todo, e, ao referir-se a cada penca, a 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.

A inflorescência de **Musa** apresenta particularidades "sui generis", tanto no 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 (estaminadas) 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 al.* (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. THOMLINSON (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 frequentemente 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 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 inadequado para caracterizar pencas. Por outro lado, tanto este autor quanto os demais envolvidos na discussão sobre este tópico, 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 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 morfofisiológica, 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 femi-

nas; 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) e TOMLINSON (1962), ao estudarem o perigônio das flores de diversos gêneros da família Musaceae, verificaram que na maioria dos casos existem dois verticilos, cada um constituído de três peças. Em *Strelitzia* e *Ravenala* as seis peças são livres entre si, já em *Heliconia*, das três externas, uma é livre e duas adnatas e as três internas, unidas. Em *Musa*, os três lacínios maiores representam as três peças do verticilo externo; os dois menores concrecidos 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 al.* (1959), MELJER (1961), ARGENT (1976) são unânimes ao afirmar a presença de cinco tépalos soldados e um livre, menor. Verifica-se que a tendência de concrecimento de peças florais como caráter derivado segundo EAMES (1961), LAWRENCE (1965) e ROTH (1980) se manifesta nos gêneros *Heliconia* e *Musa* e, neste último, na espécie aqui estudada. Em *M. rosacea*, os cinco lacínios são constituídos por três maiores, externos, alternados com dois menores, internos. Os três maiores, externos, correspondem aos sepalos e os dois menores, juntamente com o tépalo livre, corresponde aos pétalos.

Analisando 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, as vezes, representado pelo estaminódio. LEMÉE (1932) cita para o gênero cinco estames férteis e o 6º estame muito menor, ora fértil, ora transformado em estaminódio. SIMMONDS (1966), se refere a cinco estames, com o desaparecimento de um. MOHAM RAM *et al.* (1962) constataram para *M. acuminata*, cinco estames ou estes, acrescidos de um estaminódio.

Os problemas registrados para o gênero *Musa* são também registrados na família como um todo. CAMINHOÁ (1877), ao descrever a Família, cita a presença de seis estames livres, ressaltando a possibilidade de transformação de um dos estames em uma bráctea petalóide. LOFGREN (1917), WETTSTEIN (1944), SCHULTZ

(1963) e LAWRENCE (1965) citam a ocorrência de cinco estames e um estaminódio para a Família, excetuando o gênero **Ravenala**, que apresenta seis estames.

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

Admite-se, a partir dessa análise que, originalmente, devem ter existido seis estames. Além disso, a presença de seis estames no gênero **Ravenala** e o aparecimento esporádico de seis estames, em espécies normalmente portadoras de cinco, bem como a redução de um 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 (1985) 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 considerada 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 seis estames, como tem se constatado na grande maioria das flores examinadas. O concrecimento de peças florais, a tendência das flores se tornarem fisiologicamente diclinas caracterizariam esta espécie como evoluída. A estes caracteres pode-se somar a compartimentação da inflorescência.

EAMES (1961), LAWRENCE (1965), ESAU (1977) e ROTH (1980) admitem que a flor seja encarada como um ramo modificado e que as diferenças na estrutura floral existentes nos elementos componentes deste ramo devem ser encarados como desvios de diferentes graus, 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 relação 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 três carpelos, bem como rudimentos seminiais 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 seis 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 três 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 se refere à existência de nectários sem especificar sua localização. PERCIVAL apud BENILEY & 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 andrístico, preenchem a maior parte da região central; ambas apresentam abertura na região superior do ovário, lateralmente à base do estilete.

GAETNER (1788), VAN-TIEGHEM (1898), WINKLER (1939, 1944), WETTSTEIN (1944) e STRASBURGER et al. (1974) se referem ao fruto como ovário maduro, portando as sementes. GOEBEL (1922) ressalta 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 "estrito" e amplo. Em sentido "estrito", o gineceu desenvolvido constitui o fruto. No sentido amplo, o gineceu mais involúculos 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 muitas taxa está associado a outros órgãos florais ou apenas a partes destes órgãos". O fruto 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 frequentes vezes envolver partes florais não carpelares, tais como receptáculo, as brácteas, o cálice, o tubo floral e receptáculo em flores epígenas". 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 a atenção para o fato de que o pericarpo é oriundo do carpelo e emprega o termo parede do fruto quando há a 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 ao 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*), receptáculos (*Fragaria*), bráctea (*Ananas*), o tubo floral, constituído pelos órgãos florais e receptáculo (*Pyrus malus*) ou o eixo alargado da inflorescência (*Ficus*)".

Analizando-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; CARPELLETTI *et.al.* (1965), McLEAN & IVEMEYCOOK (1956) e FAHN (1982), de falsos frutos.

Considerando-se a definição de KNOLL (1939), os termos acessório, pseudo-fruto, espúrio, complexo 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 concrescida 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.

Os estudos da Família Musaceae, LOFGREN (1917), HOEHNE (1941), WETTSTEIN (1944), EMBERGER (1960), SCHULTZ (1963) e LAWRENCE (1965) classificam os frutos da mesma, como sendo baga ou capsula. Para o género *Musa*, CAMINHOÁ (1877), RENDLE (1930), LEMÉE (1932), LANE (1955), ROTH (1977), FAHN (1982), DAHLGREN *et al.* (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 carnoso e mais ou menos suculentos, podendo ser monocárpico ou sincárpico. CARPELLETTI *et al.* (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 sementes, como maior proteção pelo fato de o pericarpo ser pouco resistente. Se referem ao género *Cucurbita* como tendo a baga "complexa", por apresentar, além do pericarpo, o receptáculo concrecido e por se tratar de uma flor de ovário ínfero. CRONQUIST (1969) conceitua baga como tendo o pericarpo totalmente carnoso, ou com uma capa dura ou coriácea. Pode apresentar um ou vários carpelos e uma ou várias sementes. Divide ba-

ga em: a) típica; b) peponídeo (com coberta dura) e c) hesperídeo (com cobertura coriácea). SCAGEL (1973) define baga como portadora de um ou vários carpelos, normalmente polisperma, contendo mesocarpo e endocarpo carnosos. STRASBURGER *et al.* (1974) se referem à 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 três 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 -- o endocarpo. Este pericarpo carnoso pode envolver uma ou várias sementes". Se o termo pericarpo é aplicado no 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 carnoso 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 capomatização, uma vez que provém de uma flor de ovário tricarpelar concrecido a 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 al.* (1985).

Dentre os autores que trabalharam com sementes do gênero **Musa** podemos referir GARTNER (1788), DE MIRBEL (1867), WITTMACK (1867), OVERHAGE (1887), TSCHIRCH (1891) in GATIN (1908), HUMPHREY (1896), GATIN (1908), MAHESHWARI (1950), SIMMONDS (1952, 1959), MCGAHAN (1961 a e b), STOTZKY *et COX* (1962), STOTZKY *et al.* (1962) e BHOJWANI & BHAINAGAR (1974).

Talvez a primeira referência ao embrião de **M. sapientum** data de 1788 e se deve a GARTNER (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 no gênero *Ensete*. OVERHAGE (1887) apud GATIN (1908) estudou a semente e a germinação de *Musa*. TS-CHIRCH (1891) apud GATIN (1908) relata entre outros tópicos a anatomia e a germinação de Musaceae, em especial *M. ensete* (hoje no 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. rosacea* afirmando textualmente: "o óvulo não apresenta nada 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, Marantaceae, bem como em *Ensete* e *Musa*. VAN-TIE-GEN (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 à organização da semente dos 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 de 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 al. (1962) analisam a germinação das sementes escarificadas de *M. balbisiana* em condição asséptica.

Em relação a *M. rosacea* nada havia sido realizado até o presente. 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 anatômicos e ontogênicos. Os dados referidos por McGAHAN (1961 a) coincidem com os registrados na semente de *M. rosacea*.

CONCLUSÕES

As flores de *M. rosacea* apesar de fisiologicamente diclinas, são na realidade morfológicamente monóclinas. Há a 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 no ovário. Ficou demonstrada que, durante as sucessivas fases de maturação, ocorre mudança na coloração do fruto e que o tamanho do fruto está relacionado com o número de sementes.

GLOSSÁRIO

Antoma -- Biofase transicional, preparatória para a fase gamomática, garantindo e facilitando a realização desta.

Carpoma -- Biofase resultante da biofase gamomática.

Ferofilo -- O mesmo que bráctea ou folha suporte ao nível da inflorescência. Denominação proposta no intuito uniformizador da denominação foliar na sequência ontogenética.

Frutescência -- Generalidade das expressões morfológicas dos frutos numa mesma planta.

Gama -- Terceira das biofases, destinada a formar os gametos.

Sarcocarpo -- Pericarpo carnoso.

AGRADECIMENTOS

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. Ao Prof. Dr. Armando

Carlos Cervi, pela identificação do material.

RESUMO

O presente trabalho complementa a primeira etapa que envolveu a fase teleomática de *Musa rosacea* Jacq. Realizou-se uma análise da inflorescência e frutescência, com todas as suas implicações. Da revisão bibliográfica ficou patente que não existe uniformidade quanto à terminologia empregada para designar os diferentes componentes das fases antomática, gamomática e carpomática. Quanto à semente, constatou-se que muito pouco foi realizado, não só a nível de espécie, mas também a nível de todo o género *Musa* L. Faz-se necessário um estudo pormenorizado da ontogênese e anatomia para esclarecer as pendências em relação aos diferentes componentes da espécie.

PALAVRAS CHAVE : *Musa*, inflorescência, frutescência.

SUMMARY

The present investigation complements an earlier one concerning the teleomatic phase of *Musa rosacea* Jacq. Inflorescence and frutescence analyses are now carried out and interpreted. It was clear from the literature that there is no uniformity in the terminology used to describe the different components of the anthomatic, gamomatic, and carponatic phases. In relation to the seed, it was observed that very little is known, not only at the species, but even at the genus level. A detailed study of the onthogenesis and anatomy was therefore necessary in order to clarify the situation concerning to different components of each species and the genus as a whole.

KEY WORDS: *Musa*, inflorescence, frutescence.

RÉSUMÉ

Ce travail complemente la premiere étape que a traité de la phasse teleomatique de *Musa rosacea* Jacq. A été réalisé une analyse de la inflorescence et de la frutescense avec toutes ses implications. De la revision bibliographique à rester clai-

re qu'il n'existe pas uniformité sur la terminologie utilisée pour désigner les différentes composantes de les phases anthomatique, gamomatique et carpomatique. Sur la graine, a été vérifié que très peu a été étudié tant a nivel d'espèce comme a nivel du genre *Musa* L. Il est nécessaire une étude détaillée de la ontogenie et de la anatomie pour se démêler les questions obscures relationées aux différentes composantes de la espèce.

MOTS CLÉS: *Musa*, inflorescence, frutescense.

BIBLIOGRAFIA

- ARGENT, G.C.L. 1976. The wild bananas of Papua New Guinea. *Notes R. Bot. Gard. Edinb.* 35 (1): 77-114.
- BAKER, J.C. 1893. A synopsis of the genera and species of Musaceae. *Ann. Bot. (Lond.)* 7: 189-222.
- BAUMGARTNER, P. 1913. Untersuchungen an bananenbluetenstaenden. *Beith. Bot. Cbl.* 30: 237-368.
- BENHAM, G. & J.D. HOOKER. 1880. *Genera plantarum.* 3 v. London.
- * BENTHEY, B. & T. ELIAS. 1983. *The biology of nectaries.* 203 pp. New York, Columbia University Press.
- BHOJWANI, S.S. & S.P. BHATNAGAR. 1974. *The embryology of angiosperms.* 264 pp. Vikas Publishing House - Pvt. Delhi
- CALDAS AULETE. 1985. *Dicionário contemporâneo da língua portuguesa.* 5 v. Delta. Rio de Janeiro.
- CAMINHOÁ, J.M. 1877. *Elementos de botanica geral e medica.* 4 v. Typ. Nacional. Rio de Janeiro.
- CAPPELLETTI, C.; G. GOLA, G. NEGRI. 1965. *Tratado de botánica.* 1160 pp. Labor. Barcelona.
- CHAMPION, J. 1968. *El plátano.* 247 pp., Blume. Barcelona.
- CHEESMANN, E.E. 1947. Classification of the bananas. *Kew Bull.* 2: 97- 117.

- CORNER, E.J.H. 1964. **The life of plants.** 315 pp. London Great Britain.
- CRONQUIST, A. 1969. **Introducción a la botánica.** 800 pp. Continental S.A. México.
- CUNHA, J.F. 1948. **Cultura da bananeira.** 107 pp. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.
- DAHLGREN, R.M.T.; H.T. GLIFFORD; P.F.YEO. 1985. **The families of the monocotyledons.** pp. 354-355. Springer-Verlag. New York.
- EAMES, A.J. 1961. **Morphology of the angiosperms.** 518 pp. McGraw-Hill. New York.
- EMBERGER, L. 1960. Les végétaux vasculaires. in CHADEFAUD, M. et L. EMBERGER, **Traité de botanique.** Masson. Paris.
- ESAU, K. 1965. **Plant anatomy.** 767 pp. John Wiley. New York.
- ESAU, K. 1977. **Anatomy of seed plants.** 550 pp. John Wiley. New York.
- FAHN, A. 1949. Studies in the ecology of nectar secretion. **Palest. J. Bot.,** Jerusalém, 4: 207-224.
- FAHN, A. 1953. The origin of the banana inflorescence. **Kew Bull.** 3: 299-306.
- FAHN, A. 1982. **Plant anatomy.** 544 pp. Pergamon Press, Oxford.
- FERREIRA, A.B.H. 1975. **Novo dicionário da língua portuguesa.** N. Fronteira. Rio de Janeiro.
- FONT-QUER, P. 1965. **Diccionario de botánica.** 1244 pp. Labor. Barcelona.
- FOSTER, A.S. & E.M. GIFFORD Jr. 1974. **Comparative morphology of vascular plants.** 751 pp. Freeman Co. San Francisco.
- GAERTNER, J. 1788. **De fructibus et seminibus plantarum.** 3 v. Stutgardiae, Typis Academiae Carolinae.

- GATIN, L. 1908. Anatomie et développement de l'embryon chez les palmiers, les musacées et les cannacées. **G.R.Hebdon. Séances de l'acad. des Sciences 146**: 938-940.
- GOEBEL, K. 1922. **Organographie der pflanzen**. Spezielle organographie der samenpflanzen. 597 pp. Jena. Verlag von Gustav Fisher.
- GRAY, A. 1887. The fruit. **In: The elements of botany for beginner and schools**. pp. 117-125. Ivison Black, New York.
- HERTEL, R.J.G. 1959. Contribuição para a fitologia teórica. II. Alguns conceitos de carpologia. **Humanitas Fac. Cat. Filos. 4 (4)**: 1-43.
- HERTEL, R.J.G. 1969. Aspectos interessantes da vegetação do Paraná. **In ELKHATIB, F. (Org.), História do Paraná. v.2** Grafipar. Curitiba.
- HERTEL, R.J.G. 1974. Uma interpretação filogenética da lígula. **Acta. Biol. Par., Curitiba, 3 (1-4)**: 55-71.
- HERTEL, R.J.G. 1980. **Interpretação morfológica da Araucaria angustifolia**. 143 pp. Tese Concurso Professor Titular, UFPR, Curitiba.
- HESS, D. 1983. **Die Blute**; Struktur, Funktion, Ökologie, Evolution. 458 pp. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- HOEHNE, F.C. 1941. **O jardim botânico de São Paulo**. pp. 321-323. Secreria da Agric. Ind. e Com. de São Paulo.
- HUMPHREY, J.E. 1896. The development of the seed in the Scitamineae, **Ann. Bot. (Lond.) 10**: 1-40.
- JOHANSEN, D.A. 1940. **Plant microtechnique**. McGraw-Hill Company. London.
- KNOLL, F. 1939. Über den Begriff "Frucht". **Biologie 8 (5)**: 154-160.
- LANE, I. 1955. **Genera and generic relationships in Musaceae**. pp. 114-131. Mitteil der Botan Staatssaml. Heft 13. Munich.

- LAWRENCE, G.H.M. 1965. **Taxonomy of vascular plants.** 823 pp. MacMillan Co., New York.
- LEMÉE, A. 1932. **Dictionnaire des genres de plantes phanérogames.** 594 pp. Imprimerie Commerciale et Administrative. Brest.
- LOFGREN, A. 1917. **Manual das familias naturaes phanerogamas.** pp. 92-95, Impr. Nacional. Rio de Janeiro.
- MADHAVA RAO, V.N.; K.M.P. NAMBISAN. 1959. Descriptive studies on banana. The monthan and peyan groups. **Indian J. Agric. Sci.** 29 (2-3): 164-171.
- MAHESHWARI, P. 1950. **An introduction to embryology of angiosperms.** 453 pp. McGraw-Hill, New York.
- McGAHAN, H.W. 1961 a. Studies on the seed of banana. I. Anatomy of the seed and embryo of *Musa balbisiana*. **Am. J. Bot.** 48: 230-238.
- McGAHAN, H.W. 1961 b. Studies on the seed of banana. II. The anatomy and morphology of the seedling of *Musa balbisiana*. **Am. J. Bot.** 48: 630-637.
- McLEAN, R.C. & W.R. IVEMEY-COOK. 1956. Seeds, fruits and seedlings. In IVEMEY-COOK, W.R. **Textbook of theoretical botany.** v. 2, 1071 pp. Longman Green. London.
- MELJER, W. 1961. Notes on wild species of *Musa* from Sumatra. **Acta Bot. Neerl.** 10 (3): 248-256.
- MELLO LEITÃO, C. 1946. **Glossário biológico.** 646 pp. Cia. Nacional. São Paulo.
- MOHAN RAM, H.Y.; M. RAM; F.C. STEWARD. 1962. 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.
- PECKOLT, T. 1871. **Historia das plantas alimentares e de gozo do Brasil.** 176 pp. Laenimert. Rio de Janeiro.

- PIO CORRÊA, M. 1926. **Diccionario das plantas uteis do Brasil e exóticas cultivadas**. v. 1. 747 pp. Imprensa Nacional. Rio de Janeiro.
- PYJL, L. van der. 1955. Sarcotesta, pulpa and the evolution of the angiosperm fruit. I, II. **Proc. K. Ned. Akad. Wet.** 56: 307-312.
- RENDLE, A.B. 1930. **The classification of flowering plants**. pp. 324-332. Cambridge University. London.
- RICHARD, A. 1833. **Nouveaux élémens de botanique et de physiologie végétale**. 256 pp. Bechet Jeune. Paris.
- ROTH, I. 1977. **Fruit of angiosperms**. 460 pp. Gebruder Borntraeger. Berlin.
- ROTH, I. 1980. **Organografia comparada de las plantas superiores** 245 pp. Univ. Central. de Venezuela. Caracas.
- SCAGEL, R.F.; R.J. BANDONI, G.E. ROUSE, W.E. SCHOFIELD; J.R. STEIN; T.M.C. TAYLOR. 1973. **El reino vegetal**. Los grupos de plantas y sus relaciones evolutivas. 659 pp. Omega. Barcelona.
- SCHMIDT, C.B. 1934. **A cultura prática da bananeira nanica no litoral norte paulista**. pp. 1-28. Secret. Agric. de São Paulo. São Paulo.
- SCHULTZ, A.R. 1963. **Introdução ao estudo da botânica sistemática**. (3a.ed.). v.2, pp. 374-379. Globo. Porto Alegre.
- SCHUMANN, K. 1900. Musaceae. In ENGLER'S A. **Das Pflanzenreich; regni vegetabilis conspectus**. cap. 4. pp. 1-45. Verlag von Wilhelm. Leipzig.
- SEPLAN/CNPq. 1983. **Programa setorial de recursos naturais e meio ambiente; recursos da Flora Continental**. 23 pp. Brasília.
- SIMMONDS, N.W. 1952. The germination of banana seeds. **Trop.Agr.** (London) 29: 35-49.

- SIMMONDS, N.W. 1953. Notes on the banana bunch. **Trop. Agric.** (London) **30**: 54-59.
- SIMMONDS, N.W. 1959. Experiments on the germination of banana seeds. **Trop.Agr.** (London) **36**: 259-273.
- SIMMONDS, N.W. 1966. **Los plátanos.** 539 pp. Editorial Blume. Barcelonas.
- STOTZKY, G. & E.A. COX. 1962. Seed germination studies in **Musa**. II. Alternating temperature requeriment for the germination of **Musa balbisiana**. **Am. J. Botany** **49**: 763-770.
- STOTZKY, G.; E.A. COX & R.D. GOOS. 1962. Seed germination studies in **Musa**. I. Scarification and aseptic germination of **Musa balbisiana**. **Am. J. Botany** **49**: 515-520.
- STRASBURGER, E.; F. NOLL; H. SCHENCK & A.F.SCHIMPER. 1974. **Tratado de botánica.** 798 pp. Marin. Barcelona.
- THOMPSON, J.McLEAN. 1933. The theory of scitaminean flowering. **Publications of the Hartley botanical laboratories. 11, part IV.**
- TOMLINSON, P.B. 1962. Phylogeny of the Scitamineae -- morphogical and anatomical considerations. **Evolution** **16**: 192-213.
- TROLL, M. 1948. **Allgemeine botanik.** 749 pp. F.Henke. Stuttgart.
- VAN-TIEGHEM, P.H.1898. **Éléments de botanique. I. Botanique générale.** 559 pp. Masson et Cie. Éditeurs. Paris.
- WEBERLING, F. 1981. **Morphologic der Blüten und der Blütenstände** 391 pp. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- WEITSTEIN, R. 1944. **Tratado de botánica.** 1039 pp. Editorial Labor. Barcelona.
- WHITE, P.R. 1929. 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.

WINKLER, H. 1939. Versuch eines "natürlichen" Systems der Frucht. **Beitr. Biol. Pfl.** 26: 201-220.

WINKLER, H. 1944. Zur Einigung und Weiterführung in der Frage des Fruchtsystems. **Beitr. Biol. Pfl.** 27 (1): 92-130.

RECEBIDO EM 12.IX.1987