

NEUSA TARODA

O GÊNERO *Sterculia* L. NO BRASIL;  
REVISÃO TAXONÔMICA E ASPECTOS DA BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO

Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Mestre em Biologia (Biologia Vegetal)

Orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>  
Neusa Diniz da Cruz

Campinas - SP

1980

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Peter Edward Gibbs, da Universidade de St. Andrews, Escócia, pela orientação deste trabalho e leitura do manuscrito final e, à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neusa Diniz da Cruz, da Secção de Citologia do Instituto Agronômico de Campinas, pela orientação e amizade prestada na fase final do trabalho, em substituição ao Prof. Peter Edward Gibbs, quando de seu retorno à Escócia.

Ao Prof. João Semir, do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP, pelo valioso auxílio e amizade demonstrada, durante todas as fases do desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho, chefe do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP, pelo apoio, leitura dos manuscritos e pelas valiosas sugestões.

Ao Prof. Dr. George John Shepherd, do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP, pela amizade, leitura dos manuscritos, pelas fotografias e pelo auxílio na elaboração do Summary.

Ao Instituto Agronômico de Campinas, nas pessoas do Dr. Reinaldo Foster, chefe do Centro Experimental de Campinas e do

*Aos meus pais.*

À Universidade de Campinas, na pessoa do Prof. Dr. Her<sup>u</sup>mógenes de Freitas Leitão Filho, chefe do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais, pelas facilidades concedidas para a realização deste trabalho.

Aos membros da pré-banca: Prof. Dr. George John Shepherd, do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais, da UNICAMP, Prof. Dr. Gil Martins Felipe, do Departamento de Fisiologia Vegetal da UNICAMP e Prof. Dr. William José da Silva, chefe do Departamento de Genética e Evolução da UNICAMP.

Aos funcionários do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP: José Luiz Moreira, Maria Aparecida Lorette, Zélia de Faria e Izabel Pereira Assis Tozzi, pela solicitude que sempre nos atenderam .

Aos professores do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP, amigos e colegas de pós-graduação pela amizade e incentivo.

Meus sinceros agradecimentos.

Dr. Hermes Moreira de Souza, chefe da Secção de Floricultura e Plantas Ornamentais, que possibilitaram a realização dos trabalhos de campo naquela Instituição.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marlies Sazima, do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP e ao Prof. Dr. Ivan Sazima, do Departamento de Zoologia da UNICAMP, pela leitura dos manuscritos e valiosas sugestões referentes à Biologia Floral.

Ao Prof. Arício Xavier Linhares, de Departamento de Parasitologia da UNICAMP e ao Dr. José Henrique Guimarães, do Museu de Zoologia da USP, pela identificação dos Dípteros envolvidos na polinização de *Sterculia chicha*.

Ao Prof. Jorge Yoshio Tamashiro, do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP, pela amizade e reprodução das fotografias.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luiza Sumiko Kinoshita Gouvêa, pelo auxílio na montagem das figuras.

Ao Prof. Dr. Fernando Roberto Martins, pela correção das referências bibliográficas.

A Sr<sup>a</sup>. Esmeralda Zanchetta Borghi, pelo primoroso acabamento artístico das ilustrações.

A Sr<sup>a</sup>. Maria Célia Giorgi Almeida, pela datilografia dos manuscritos.

À Sr<sup>a</sup>. Maria Odeti Fontana Pedrossanti, pelos serviços técnicos prestados.

À Prof<sup>a</sup> Iracy Garcia Rossi, pela correção do texto

Aos Srs. Diretores e Curadores dos diversos Herbários, pelo empréstimo de exs catas e material tipo de *Sterculia*.

## ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. TAXONOMIA .....	4
2.1. - Histórico do gênero .....	4
2.2. - Comentários sobre os caracteres morfológicos..	11
2.3. - Materiais e métodos .....	14
2.4. - Descrição do gênero .....	17
2.5. - Chave para as espécies brasileiras .....	21
2.6. - Descrições das espécies .....	24
2.6.1 - <i>Sterculia chicha</i> .....	24
2.6.2 - <i>Sterculia elata</i> .....	29
2.6.3 - <i>Sterculia striata</i> .....	33
2.6.4 - <i>Sterculia speciosa</i> .....	38
2.6.5 - <i>Sterculia apeibophylla</i> .....	44
2.6.6 - <i>Sterculia stipulifera</i> .....	47
2.6.7 - <i>Sterculia frondosa</i> .....	49
2.6.8 - <i>Sterculia albidiflora</i> .....	53
2.6.9 - <i>Sterculia rigidifolia</i> .....	55
2.6.10 - <i>Sterculia pruriens</i> .....	57
2.6.11 - <i>Sterculia pendula</i> .....	63



## 1. INTRODUÇÃO

A família Sterculiaceae Vent. está constituída por cerca de 60 gêneros e 700 espécies, tendo uma distribuição tipicamente tropical (WILLIS, 1973). SCHUMANN (1886) relacionou 8 gêneros nesta família para o Brasil, sendo estes *Sterculia* L., *Helicteres* L., *Ayenia* L., *Waltheria* L., *Melochia* Dill., *Byttneria* Loef., *Guazuma* Plum., e *Theobroma* L. Recentemente BARROSO, GUIMARÃES, ICHASO, COSTA & PEIXOTO (1978) citam a ocorrência de 12 gêneros (*Melochia*, *Waltheria*, *Ayenia*, *Byttneria*, *Guazuma*, *Helicteres*, *Theobroma*, *Sterculia*, *Herrania* Schum., *Abroma* L., *Cola* Schott, *Brachyohiton* Endl.), 8 dos quais já referidos por SCHUMANN. Os 5 gêneros restantes não são, entretanto, encontrados nativos no Brasil, sendo portanto, exóticos. O gênero *Theobroma* L. com a espécie *Theobroma cacao* L. (cacaueiro), extensamente cultivada, é o mais estudado em virtude de sua importância econômica (COPE, 1940, 1962; CUATRECASAS, 1964; KNIGHT & ROGERS, 1953, 1955; POSNETTE, 1945; POUND, 1932). As publicações relativas aos demais gêneros são escassas, sendo estas de cunho eminentemente taxonômico. Este fato evidencia a necessidade de que estudos taxonômicos mais amplos devam ser realizados, para que esta família possa ser melhor definida quanto a sua constituição genérica e específica.

O gênero *Sterculia* L. está representado por cerca de 60 espécies distribuídas pelas regiões tropicais da Ásia, África e Américas do Sul e Central (WILLIS, 1973). Para o Brasil, SCHUMANN (1886) relacionou apenas 6 espécies: *S. speciosa* Schum., *S. chicha* St. Hil., *S. striata* St. Hil. et Naud., *S. frondosa* Rich., *S. pruriens* Schum. e *S. excelsa* Mart. Posteriormente, novas espécies foram estabelecidas por DUCKE (1922; 1925 a, b; 1935 a, b; 1945 e 1950): *S. elata*, *S. pilosa*, *S. albidiflora*, *S. stipulifera*, *S. roseiflora*, *S. rigidifolia*, *S. apeibophylla* e *S. pendula*.

Observa-se, assim, que não só o gênero *Sterculia* foi abordado no Brasil unicamente sob o enfoque taxonômico como também, após o trabalho de SCHUMANN (1886), nenhum outro foi elaborado, objetivando uma revisão completa deste e que abrangesse todas as espécies registradas para a nossa flora. Deve ser ressaltado, ainda, que várias espécies estão mal definidas taxonomicamente, devido, principalmente, à coletas incompletas e também pela escassez de material coletado. Esse fato é compreensível pela dificuldade de coleta, devido ao hábito arbóreo, constante nas espécies brasileiras. A falta de material, portanto, dificulta bastante uma avaliação detalhada dos taxons apresentados.

Considerando-se, ainda, o número baixo de espécies para o gênero em nossa flora, houve um maior interesse no estudo do gênero *Sterculia*. Além desses fatores, é possível contar com duas espécies cultivadas em local de fácil acesso, o que possibilita realizar algumas observações no comportamento da reprodução destas espécies. É evidente a importância de infor

mações desta natureza para a taxonomia, uma vez que fornecem subsídios para a interpretação, com mais segurança, das relações filogenéticas entre os diferentes taxons. Além disso, GRANT (1958 e 1963) e STEBBINS (1950), defendem a idéia que plantas que apresentam auto-fecundação tendem a formar populações geneticamente homogêneas, enquanto que aquelas de fecundação cruzada possuem maior variação dentro das populações. Desta forma, conhecendo-se a maneira pela qual uma espécie se reproduz (auto-fecundação ou fecundação cruzada) pode-se prever a variação a ser encontrada dentro das populações que elas formam.

No aspecto taxonômico, o trabalho pretende enfocar o gênero, visando reavaliar o conceito das espécies descritas para o Brasil, fornecer dados morfo-geográficos mais recentes e enriquecer o conhecimento deste gênero, através de alguns estudos sobre a biologia floral e o sistema de reprodução de algumas espécies.

## 2. TAXONOMIA

### 2.1. Histórico do gênero

De acordo com TANTRA (1976), o nome genérico *Sterculia* L. foi mencionado pela primeira vez por LINNAEUS em "Nova Genera Plantarum", em 1747. Nesta publicação foram fornecidas as características principais do gênero, baseadas em desenhos de duas plantas de herbário do Ceilão, as quais LINNAEUS denominou por *Sterculia* de folhas inteiras e *Sterculia* de folhas compostas digitadas. Posteriormente, LINNAEUS estabeleceu validamente o gênero em sua obra "Species Plantarum" (1753). Denominou a espécie de folhas inteiras de *S. balanghas* e as de folhas compostas digitadas, de *S. foetida*. Esta última foi considerada como espécie tipo do gênero *Sterculia* (TANTRA, 1976). Na primeira edição de "Species Plantarum", LINNAEUS considerou como sinônimo de *Sterculia*, um nome vulgar referido por RHEEDE como "Cavalam", em 1674 (TANTRA, 1976) e, a partir da segunda edição, foi acrescentado, como sinônimo de *Sterculia*, outro nome pré-lineano denominado por RHUMPHIUS de *Clompanus* (LINNAEUS, 1763).

O nome genérico *Clompanus* foi inicialmente utilizado

por RHUMPHIUS (Apud TANTRA, 1976), para duas espécies: *C. major* e *C. minor*. Posteriormente, RAFINESQUE (1838) publicou validamente este gênero, indicando *C. mollucanus* como espécie tipo. No entanto, TANTRA (1976), na sua revisão sobre o gênero *Sterculia* da Malásia, evidenciou que *C. mollucanus* correspondia a *C. major* de RHUMPHIUS e esta, por sua vez, tratava-se de um sinônimo de *Sterculia foetida* L. de acordo com LINNAEUS (1763).

ADANSON (1763) publicou o nome genérico *Cavalam* de RHEEDE. O tipo indicado por ADANSON, no entanto, correspondia a *S. balanghas* L. Alguns autores, posteriormente, utilizaram este nome genérico *Cavalam*, mas com a grafia ligeiramente alterada: *Cavalium* Schott & Endlicher (1832) e *Kavalama* Rafinesque (1838). De qualquer maneira, todas estas publicações são posteriores a LINNAEUS, portanto, são nomes ilegítimos e sinônimos de *Sterculia* L.

Após o trabalho de LINNAEUS, vários outros autores descreveram novas espécies de *Sterculia* originárias de diversas regiões tropicais do mundo. CAVANILLES (1787) estabeleceu algumas espécies novas (*S. crinata*-Gabão; *S. cordifolia*-Senegal; *S. lanceolata*-China), além de relacionar as espécies já descritas anteriormente (*S. foetida* L., *S. balanghas* L. e *S. platani-folia* L.). VENTENAT (1804) descreveu para a área malasiana 5 espécies novas de *Sterculia*; PEARSON (1806), na sua obra "Synopsis Plantarum", relacionou 16 espécies de *Sterculia* provenientes de várias regiões do mundo e separou-as em dois grupos: um, compreendendo espécies de folhas inteiras, e outro, de folhas lobadas. Para a Índia, ROXBURGH (1814) listou para o gênero 12 nomes, alguns deles validados posteriormente por

SMITH (1816) e JACK (1820), e confirmados pelo próprio ROXBURGH em 1832.

De CANDOLLE (1824) incluiu o gênero *Sterculia* dentro da tribo Sterculieae da família Byttneriaceae R.Br. Nesta tribo, o autor incluiu também os gêneros *Triphaca* Lour. e *Heritiera* Ait., utilizando as seguintes características na distinção dos três gêneros: *Sterculia* com 5 carpelos distintos, deiscentes, cada um apresentando uma ou muitas sementes albuminadas; *Heritiera* também com 5 carpelos, indeiscentes, coriáceos e alados, uma semente exalbuminada por carpelo e *Triphaca*, distinguindo-se dos outros gêneros por apresentar apenas três carpelos.

DON (1832), na sua revisão de *Sterculia*, relacionou, ao todo, 48 espécies válidas. Neste trabalho, o autor salienta a necessidade de *Sterculia* ser desmembrado em outros gêneros e seções pela morfologia do fruto. No entanto, o autor não utilizou este caráter e limitou-se a dividir *Sterculia* em quatro grupos, baseando-se apenas na morfologia da folha: (1) - folhas ovadas ou oblongas, inteiras ou raramente tri-lobadas; (2) - folhas cordadas, inteiras ou levemente tri-lobadas; (3) - folhas cordadas, penta-lobadas; (4) - folhas compostas palmadas.

Baseando-se, principalmente, nos caracteres florais, na textura e deiscência dos folículos, SCHOTT & ENDLICHER (1832) consideraram na tribo Sterculieae 13 gêneros distintos: *Southwellia* Salisb.; *Poecilodermis* Schott e Endl.; *Brachychiton* Schott e Endl.; *Trichosiphon* Schott e Endl.; *Cola* Schott e Endl.; *Cavallium* Schott e Endl.; *Scaphium* Schott e Endl.; *Hildegardia* Schott e Endl.; *Erythropsis* Lindl.; *Firmiana* Mars.; *Pterygota* Schott e Endl.; *Heritiera* Ait. e *Sterculia* L. Neste último consideraram dois subgêneros: *Eusterculia* e *Ivira*.

Posteriormente, ENDLICHER (1840), com exceção de *Pterygota* e *Heritiera*, reuniu os gêneros da tribo Sterculieae de Schott e Endlicher em *Sterculia*. Distinguiu então estes três gêneros restantes pela morfologia das sementes: *Pterygota*, com sementes comprimidas e de testa fibrosa, esponjosa-aladas; *Sterculia*, com sementes ovadas a subglobosas e testa coriácea não alada e *Heritiera*, apresentando sementes com cartácea e rugosa.

AUBLET criou o gênero *Ivira* em 1775, baseado, fundamentalmente, em uma característica particular do fruto, a presença de numerosas fibras espessas, rígidas e avermelhadas na base dos folículos. Contudo, em 1844, BROWN, estudando os exemplares daquele autor, verificou que esta característica mencionada acima, nada mais era que anomalias de frutos de *Sterculia*. Frutos como aqueles observados originalmente por AUBLET não foram mais encontrados. O gênero *Culhamia* Forsk., caracterizado por apresentar flores hermafroditas, teria tido também, de acordo com BROWN (1844), sua descrição baseada somente em botões florais; neste estágio, ambos, o gineceu das flores femininas e os pistilódios das flores masculinas estão envolvidos pela coroa de estaminódios e estames, dando a falsa impressão de flores hermafroditas. Ainda, no mesmo trabalho, o autor observou que o gênero *Southwellia* era constituído por espécies de *Sterculia* que apresentavam os segmentos do cálice com ápices coerentes. Baseando-se, então, nestes argumentos, ele reduziu os gêneros *Ivira*, *Culhamia* e *Southwellia* a sinônimos de *Sterculia*, redução esta que foi aceita pelos botânicos subsequentes.

BROWN (1844) relacionou um total de 47 espécies de *Sterculia* das quais 18 eram novas. O autor não aceitou o conceito genérico amplo de ENDLICHER (1840) e desmembrou o gênero em 10 outros, criando 3 novos gêneros entre esses. Utilizou os mesmos caracteres anteriormente empregados por SCHOTT & ENDLICHER (1832), adicionando ainda alguns referentes às sementes (presença ou não de albumen e posição do embrião em relação ao hilo). Os gêneros considerados por BROWN foram os seguintes: *Sterculia* (abrangendo *Triphaca africana* Lour., *Helicteres apetala* Jack., *Ivira pruriens* Aubl., *Southwellia nobilis* Salisb., *Culhamia* e *Cavalam*); *Brachychiton* (dentro do qual incluiu *Poecilodermis* e *Trichosiphon*); *Pterygota*, *Hildegardia*, *Firmiana* (incluindo *Erythroopsis*); *Scaphium* e *Cola*. Os gêneros novos considerados eram: *Tetradia*, *Courtenia* e *Pterocimbium*.

MIGUEL (1858), em sua revisão de *Sterculia* para a Índia, seguiu o conceito genérico de BROWN. Por sua vez, BENTHAM (1861) retomou as idéias de ENDLICHER (1840), agrupando dentro de *Sterculia* a maioria dos gêneros considerados por SCHOTT & ENDLICHER para a tribo Sterculiaceae. Manteve, entretanto, o gênero *Cola* distinto de *Sterculia* porque, no primeiro, as anteras estão arranjadas em uma série e suas sementes são exalbuminadas ao passo que no segundo as anteras são congestas e arranjadas desordenadamente, com sementes albuminadas.

BENTHAM & HOOKER (1862), em "Genera Plantarum", mantiveram o conceito genérico de BENTHAM, mas dividiram o gênero em oito seções: *Sterculia*, *Carpophyllum*, *Firmiana*, *Brachychiton*,

*Pterygota*, *Hildegardia*, *Scaphium* e *Pterocymbium*. Este conceito foi adotado por MASTER (1874) no estudo de *Sterculia* em "Flora of British India" e por KING (1891) em "Materials for a Flora of the Malay Peninsula".

SCHUMANN (1886) relacionou e descreveu as espécies de *Sterculia* que ocorrem no Brasil. Considerou 6 espécies utilizando, na distinção das mesmas, a morfologia da folha, o tamanho e o sexo das flores.

Em 1895, SCHUMANN, em seu trabalho publicado em "Die-Natürlichen Pflanzenfamilien", considerou o gênero *Sterculia* segundo o conceito de SCHOTT & ENDLICHER (1832) e BROWN (1844). Distinguiu 80 a 90 espécies válidas de *Sterculia* distribuídas pelas regiões tropicais dos hemisférios Sul e Norte, Índias Orientais e Arquipélago Malasiano.

Além de SCHUMANN (1895), vários outros autores posteriores seguiram o conceito genérico de *Sterculia* de SCHOTT & ENDLICHER (1832) e BROWN (1844) tais como: RIDLEY (1922), para a "Flora of the Malay Peninsula"; KOSTERMANS (1950, 1953, 1957 e 1961) em seus trabalhos de gêneros da família Sterculiaceae; BACKER & van der BRINK (apud TANTRA, 1976), também para a flora de Java; HUTCHINSON (1967) em seu livro "The Genera of Flowering Plants"; KOCHUMMEN (apud, TANTRA, 1976) sobre a família Sterculiaceae.

Para o Brasil, além das 6 espécies referidas por SCHUMANN (1866), outras foram estabelecidas por DUCKE (1922, 1925, 1953, 1945, 1950 e 1958), totalizando 14 espécies.

KOSTERMANS (1973) considerou as espécies *Sterculia pilosa* Ducke e *S. rugosa* R. Br. como um gênero novo, ao qual

deu o nome de *Xylosterculia*. O autor baseou-se nas seguintes características para o estabelecimento deste novo gênero: frutos lenhosos e aparentemente indeiscentes; sementes revestidas de pêlos pruinosos e folhas rugosas de padrão bulado. TANTRA (1976) fez considerações amplas sobre os caracteres concernentes ao fruto e a pilosidade das sementes tanto deste novo gênero como de *Sterculia*, afirmando que folículos lenhosos são comuns em outras espécies de *Sterculia*; a pilosidade das sementes também não é um caráter com valor taxonômico, pois, em *S. rubiginosa* Vent., as sementes, ao nível de sua inserção no folículo, estão envolvidas por pêlos e em *S. morobeensis* Tantra, a parte interna do folículo está totalmente recoberta por pêlos rígidos. GENTRY (1976), sem mencionar as observações de TANTRA (1976), fez praticamente os mesmos comentários, acrescentando, ainda, que os frutos analisados por KOSTERMANS eram, na realidade, frutos imaturos. Tanto GENTRY como TANTRA não se referem ao padrão bulado das folhas, referido por KOSTERMANS, como característico de *Xylosterculia*. Contudo, tem sido observado que este padrão se repete em *S. speciosa* Schum. e em *S. apeibophylla* Ducke. Desta forma, todos os argumentos de KOSTERMANS (1973) são contestáveis, o que parece tornar o gênero *Xylosterculia* Kost. inconsistente e sem validade.

Os autores atuais, tais como UITIEM (1966), HUTICHINSON (1971) e TANTRA (1976), seguem o conceito genérico restrito de SCHOTT & ENDLICHER (1932). Neste trabalho, também se considerou o conceito restrito para o gênero.

## 2.2. Comentários sobre os caracteres morfológicos

A taxonomia do gênero *Sterculia* tem sido baseada em uma série de características que foram bem discutidas por TANTRA (1976). Destas, a principal refere-se às folhas onde são observadas as maiores variações na forma, tamanho e pilosidade.

O porte das plantas neste gênero varia de arbustivo a arbóreo. No Brasil, as espécies são sempre arbóreas, não ocorrendo plantas de porte arbustivo. As estípulas são geralmente caducas, podendo ser observadas somente na base de folhas muito jovens, porém, há espécies que apresentam estípulas subpersistentes. No Brasil, este caráter foi observado em alguns exemplares de *S. speciosa* Schum. e em *S. stipulifera* Ducke. Nesta última, além das estípulas serem sub-persistentes, são normalmente maiores e mais foliáceas que nas demais.

As folhas podem ser simples (inteiras ou lobadas) ou compostas. No Brasil, a maioria das espécies apresentam folhas simples inteiras. Somente 3 espécies apresentam folhas simples lobadas (*S. chicha*, *S. striata* e *S. elata*). Espécies de folhas compostas não são encontradas nativas no Brasil.

As flores são monoclamídeas apresentando cálice com forma tubular, campanulada a urceolada. Nas espécies brasileiras há predominância de flores com cálice campanulado com variações no comprimento do lacínio. O cálice de forma urceolada ocorre apenas em *S. striata*. Normalmente as flores apresentam cálices com 5 lacínios, sendo as de 4 lacínios de ocorrência muito rara, não tendo sido observada, por enquanto, em nenhuma espécie de *Sterculia* do Brasil. A forma dos lacínios po

de ser triangular ou lanceolada e, em algumas raras espécies, estes se apresentam coerentes no ápice. Este último caso é somente encontrado em espécies de *Sterculia* exóticas. O número de estames é muito variável, de 4 a muitos. De acordo com TANTRA (1976) este número chega até 45. Em relação ao número de estames pode-se reconhecer, para as espécies brasileiras, dois grupos: um apresentando um número de 10 e outro de 15.

Os aspectos acima mencionados e outros, como características do indumento, da inflorescência, das brácteas, dos frutos e das sementes foram amplamente discutidos por TANTRA ou foram referidos em tratamentos taxonômicos de gênero realizados por vários autores. No presente trabalho serão acrescentados somente alguns comentários sobre outras características ainda não abordadas ou pouco estudadas no gênero, bem como aquelas que estão confusas taxonomicamente. Uma das características nunca mencionada pelos diversos autores que trataram do gênero *Sterculia* refere-se aos catáfilos.

Nas espécies estudadas, foram observadas no ápice dos ramos, folhas modificadas protegendo as gemas apicais, estruturas estas interpretadas como catáfilos. Os catáfilos podem se apresentar sob forma triangular, lanceolada ou subulada, com textura cartácea, coriácea a rígido-coriácea. A pilosidade destes, por sua vez, também é variável, ocorrendo desde glabrós a pilosos e, neste caso, com pêlos estrelados de raios curtos ou longos. Uma análise detalhada desta estrutura mostrou ser de grande utilidade para a caracterização de espécies, quando associada a outros atributos.

As plantas de *Sterculia* são monóicas e com flores dí-

clinas. Contudo, verifica-se na literatura diferentes interpretações referentes ao sexo das flores deste gênero. Vários autores como BENTHAM e HOOKER (1862), KING (1891), RIDLEY (1922) e HUTCHINSON (1967), em seus trabalhos, consideraram as flores como sendo de sexos separados, masculinas ou hermafroditas. Nenhum destes autores apresentou o critério utilizado para estas considerações. TANTRA (1976) também considerou dois tipos de flores em *Sterculia* - masculinas e hermafroditas. Este autor não observou flores que considerasse verdadeiramente femininas, isto é, flores completamente desprovidas de anteras. Entretanto, afirmou ter observado diferenças entre as flores hermafroditas e masculinas quanto ao tamanho das anteras e dos grãos de pólen. TANTRA acrescentou ainda que nas espécies *S. cordata* Bl., *S. macrophylla* Vent., *S. rubiginosa* Vent. e *S. shillinglawii* F. V. Muell. os grãos de pólen das flores hermafroditas, além de menores, não apresentavam citoplasma ou, se apresentavam, este era escasso, diferindo assim das flores masculinas. Isto levou o autor a considerar que as flores hermafroditas seriam funcionalmente femininas e a supor que esta situação seria normal para o gênero. Sugere também que estas observações deveriam ser estendidas para outras espécies do gênero.

No presente estudo duas espécies de *Sterculia* foram pesquisadas quanto à presença de citoplasma no pólen das flores funcionalmente femininas: *S. chicha* e *S. striata*. Em ambas se constatou a ausência de citoplasma nos grãos de pólen de flores ditas hermafroditas (ver capítulo 3, pág. 67 e 78).

Com relação às flores masculinas, mesmo apresentando

pistilódios no interior do tubo estaminal, não existe discordância entre os autores em chamá-las de masculinas. Os pistilódios destas flores encontram-se realmente muito reduzidos e atrofiados, completamente desprovidos de óvulos.

Do exposto anteriormente, com referência ao sexo das flores, provém a variada terminologia empregada para a designação do eixo que transporta o tubo estaminal mais os pistilódios ou o ovário mais os estaminódios. O termo andróforo e ginóforo é frequentemente encontrado quando se consideram flores masculinas e femininas respectivamente. Considerando-se flores masculinas e hermafroditas, seria mais correto a denominação desta estrutura de andróforo e ginandróforo respectivamente. Porém, KING (1891), mesmo para flores hermafroditas, emprega o termo ginóforo.

Devido ao fato das flores apresentarem vestígios de gineceu ou androceu, indicando sua função original de transportar os órgãos sexuais masculinos e femininos, é preferível referir-se a esta estrutura como androginóforo para ambos os tipos de flores.

### 2.3. Materiais e métodos

A elaboração deste trabalho de revisão taxonômica foi baseada no exame de exsicatas provenientes de diversos herbários do país e do exterior. A relação destes herbários é citada abaixo, estando as abreviações de acordo com o Index Herbariorum (STAFLEU, 1974):

- E - Royal Botanic Garden, Edimburgo, Escócia, Grã-Bretanha.  
 HB - Herbarium Bradeanum, Rio de Janeiro, RJ.  
 IAC- Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, SP.  
 IAN - Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte - EMBRAPA, PA.  
 INPA- Instituto Nacional para Pesquisa da Amazônia, Manaus, AM.  
 K - Royal Botanic Gardens, Kew, Inglaterra, Grã-Bretanha.  
 MG - Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA.  
 R - Museu Nacional do Rio de Janeiro, RJ.  
 RB - Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ.  
 SP - Instituto de Botânica de São Paulo, SP.  
 UEC - Herbário da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. (Recentemente esta sigla foi acrescentada ao Additions to the Herbaria of the World 6, no prelo).

Alguns dos herbários consultados, que não possuem ainda suas siglas oficiais, são citados conforme segue:

- CEPLAC - Centro de Pesquisa do Cacau, Itabuna, BA.  
 UB - Universidade Nacional de Brasília, DF.

Os estudos realizados com materiais herborizados foram complementados através do exame de material vivo e fixado em álcool etílico 70%, de flores, folhas e frutos de árvores encontradas no estado de Goiás e, especialmente, árvores de *S. chicha* e *S. striata* cultivadas no Centro Experimental do Instituto Agronômico, Campinas. A identidade das espécies foi estabelecida através de comparações de exemplares com diagnoses e descrições existentes na literatura e, quando possível,

com o material tipo.

Dos materiais coletados e das exsicatas consultadas, ao lado da análise dos caracteres morfológicos, foram tomadas as seguintes medidas, que permitem dar uma visão da variação de tamanho destes órgãos: (1) comprimento do pecíolo; (2) comprimento e largura (maior largura) do limbo (no caso de folhas lobadas, a medida do comprimento foi feita tomando-se a base da nervura mediana até o ápice do lobo médio); (3) comprimento do eixo principal da inflorescência; (4) das flores foram medidos o comprimento total do cálice (distância entre a base do cálice e o ápice dos lacínios) e tubo (distância entre a base do cálice e a base dos lacínios), comprimento e largura basal dos lacínios e comprimento total do androginóforo; (5) comprimento e largura de folículos abertos.

O mapeamento das diferentes espécies foi elaborado utilizando-se as localidades mencionadas pelos coletores nos rótulos dos materiais herborizados e dados de literatura.

## 2.4. Descrição do gênero

*STERCULIA* L. in Sp. Pl.: 1007. 1753.

## Sinonímia

*Balanghas* Rafin., Sylva Tell.: 72. 1838.

*Braxipis* Rafin., Sylva Tell.: 72. 1838.

*Carpophyllum* Mig., Fl. Ind. Bat. Suppl.: 401. 1860.

*Cavalam* Adans, Fam. 2: 357. 1763.

*Chichaea* Presl., Rel. Haenk. ii: 140. 1836.

*Clompanus* Rumph. ex Rafin., Sylva Tell.: 73. 1838.

*Clompanus* Rumph. ex O. Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1: 77. 1891.

*Colaria* Rafin., Sylva Tell.: 72. 1838.

*Culhamia* Forsk., Fl. Aegypt. Arab. : 96. 1775.

*Delabechea* Lindl., in Mitch. Journ. Trop. Austral.: 155. 1848.

*Icosinia* Rafin., Sylva Tell.: 1838.

*Ivira* Aubl., Pl. Guian. Fr.: 694, t. 279. 1775.

*Joira* Aubl., ex Steud., Nom. ed. 2, 2: 639. 1841.

*Karaka*.Rafin., Sylva Tell.: 72. 1838.

*Kavalama* Rafin., Sylva Tell.: 72. 1838.

*Mateatia* Vell., Fl. Flum. 9: t. 95. 1827.

*Oleobachia* Hort. ex Mast., in Gard. Chron. 2: 232. 1880.

*Orsopea* Rafin., Sylva Tell.: 73. 1838.

*Pompila* Noronã, in Verh. Batav. Gen. 5, ed. 1, Art. iv.: 3.  
1970, nomen.

*Southwellia* Salisb., Parad. Lond.: t. 69. 1806.

*Theodorica* Neck., Elem. 2: 286. 1790.

*Triphaca* Lour., Fl. Cochin. : 577. 1790.

*Triplobus* Rafin., Sylva Tell.: 110, 1838, nom. illeg.

*Xylosterculia* Kost., Bot. Tidss. 68: 317-323. 1973.

Árvores geralmente de grande porte. Ramos jovens, apresentando pêlos estrelados de coloração desde canescente a castanha, protegidos no ápice por catáfilos de forma variável, glabros ou pilosos. Estípulas caducas ou subpersistentes, lanceoladas a subuladas, estrelado-pilosas. Folhas dispostas espiraladamente no ápice dos ramos, com pecíolos geralmente longos, cilíndricos, às vezes, levemente canaliculados e/ou levemente estriados, ligeiramente engrossados na base do limbo, glabrescentes ou com pêlos estrelados de coloração ocre e castanha; limbo simples, inteiro, apresentando forma variada ou 3 a 5 lobado; face superior geralmente pilosa quando jovem, tornando-se totalmente glabra quando adulta; face inferior com indumento estrelado e persistente, desde pubérulo a muito piloso, de coloração canescente a castanha, comumente com pêlos bem desenvolvidos e evidentes, raramente imperceptíveis, dando neste caso um aspecto glabro a esta face; folhas trinérvias, com nervação broquidódroma, apresentando as nervuras primárias e secundárias proeminentes na face inferior e as de outra ordem, proeminentes ou não; margens planas ou ligeiramente revolutas, levemente onduladas.

Inflorescências paniculadas, em geral numerosas, subterminais e axilares, com aspecto fasciculado, desde laxas a densas. Eixo principal e secundários densamente cobertos de pêlos estrelados, sendo esses de coloração ocre a castanha. Bráç

teas persistentes ou subpersistentes, triangulares a subuladas, externamente revestidas por pêlos estrelados e internamente glabras ou pilosas. Flores com pedicelo articulado, díclinas, actinomorfas, pentâmeras, monoclamídeas, sendo o verticilo de proteção correspondente ao cálice, com forma campanulada ou urceolada, providos de apêndices triangulares na parte interna de seus lobos em espécies de folhas inteiras, lacínios triangulares a lanceolados, apresentando-se na face externa densamente estrelado-pilosos, pêlos de cor ocre a castanha, internamente com pilosidade variada, de pubérulos a tomentosos. Androginóforo em geral curvo, glabro, pubérulo ou tomentoso, sendo que as flores masculinas apresentam pistilódios no interior do tubo estaminal e, as femininas, uma coroa de estaminódios na base do ovário; nectários florais geralmente situados na base do cálice. Flores masculinas geralmente localizadas lateralmente nos ramos da inflorescência, com tubo estaminal urceolado, glabro ou piloso; estames em número de 10 a 15, anteras com tecas globosas. Flores femininas geralmente terminais tanto no eixo principal como nos secundários da inflorescência, em geral maiores que as masculinas; ovário densamente piloso, com pêlos estrelados de raios longos, com 5 carpelos coerentes, apresentando de 2 a muitos óvulos por lóculo, dispostos em duas fileiras na placenta sutural; estilete inteiro, curvo, tomentoso, com pêlos estrelados canescentes ou castanhos; estígma capitado, 5 lobado. Fruto seco, deiscente na maturação, separando-se em 5 folículos ou em número menor por aborto, externamente revestidos por pêlos estrelados, geralmente com aspecto pruinoso e internamente com pilosidade variada. Se

mentes em número variável por folículo, de uma a muitas, glabras, elípticas a globosas, lisas e geralmente enegrecidas, o embrião apresenta uma radícula oposta ao hilo, com endosperma muito desenvolvido.

Espécie tipo: *S. foetida* L.

2.5. Chave para a determinação das espécies brasileiras do gênero *Sterculia* L.

- 1a. Folhas compostas digitadas ..... *S. foetida* \*
- 1b. Folhas simples inteiras ou 3-5 lobadas ..... 2
- 2a. Folhas 3-5 lobadas. Cálice desprovido de apêndice na parte interna dos lacínios ..... 3
- 2b. Folhas simples inteiras. Cálice com um apêndice na parte interna dos lacínios ..... 5
- 3a. Cálice de forma urceolada, com até 1 cm de comprimento, estames em número de 7 a 10 ..... 2.6.3. *S. striata*
- 3b. Cálice de forma campanulada, com mais de 1,3cm de comprimento, estames em número de 12 a 15 ..... 4
- 4a. Tubo do cálice com 0,8 a 1,3 cm de comprimento e lacínios com 0,7 a 1 cm de comprimento, androginóforo pubérrulo a tomentoso, folículos de 4 a 5 cm de comprimento quando aberto, com a parte interna densamente recoberta por pêlos longos e hirsutos ..... 2.6.2. *S. elata*
- 4b. Tubo do cálice com 0,3 a 0,5 cm de comprimento e lacínios com 0,9 a 1,5 cm de comprimento, androginóforo tomentoso a densamente piloso, folículos de 9 a 18 cm de comprimento quando abertos, internamente revestido por pêlos estrelados ..... 2.6.1. *S. chicha*
- 5a. Androginóforo totalmente glabro. Estípulas foliáceas amplas ..... 2.6.6. *S. stipulifera*
- 5b. Androginóforo revestido por pêlos glandulares, pelo menos na base. Estípulas normalmente lineares ou subuladas ..... 6

---

\* Espécie exótica

- 6a. Inflorescências localizadas em ramos especiais, subter<sub>u</sub>minais, com folhas de pecíolos curtos e ápice agudo....  
 ..... 2.6.9. *S. rigidifolia*
- 6b. Inflorescências localizadas em ramos normais ..... 7
- 7a. Folhas com toda a face superior do limbo nítida e forte<sub>u</sub>mente bulada ..... 2.6.5. *S. apeibophylla*
- 7b. Folhas com a face superior do limbo lisa ou com apenas algumas áreas buladas ..... 8
- 8a. Vênulas proeminentes ou prominulas na face inferior das folhas ..... 9
- 8b. Vênulas não proeminentes na face inferior das folhas... 10
- 9a. Folhas de ápice caudado e base cuneada; folículos com pericarpo delgado ..... 2.6.11. *S. pendula*
- 9b. Folhas com ápice e base variados, mas nunca caudado ou cuneados, respectivamente; folículos com pericarpo le<sub>n</sub>hoso e espesso ..... 2.6.4. *S. speciosa*
- 10a. Folhas de ápice agudo a acuminado. Flores com a parte interna do cálice esparsamente revestida por pêlos es<sub>t</sub>relados de raios curtos entremeados com pêlos glandu<sub>l</sub>ares ..... 2.6.10. *S. pruriens*
- 10b. Folhas com ápice obtuso, arredondado ou emarginado. Flo<sub>r</sub>es com a parte interna do cálice densamente revestida por pêlos estrelados de raios longos, sem pêlos glandu<sub>l</sub>ares ..... 11
- 11a. Pecíolo glabro, folhas com a face superior brilhante e a inferior tênue-tomentosa, aparentemente glabra. Catá<sub>f</sub>ilos totalmente glabros, brilhantes longo acuminados e rí<sub>g</sub>ido coriáceos. Flores róseas ..... 2.6.7. *S. frondosa*

11b. Pecíolo revestido por pelos estrelados. Folhas com a face superior opaca e inferior tomentosa. Catáfilos - denso pilosos, opacos, triangulares e de textura cartácea. Flores esbranquiçadas .... 2.6.8. *S. albidiflora*

## 2.6. Descrição das Espécies

### 2.6.1. *S. chicha* St. Hil.

Pl. Us. Br.: tab. 46. 1824.

#### Sinonímia:

*Mateatia curiosa* Vell., Fl. Flum. 9: tab. 95, 1827.

*S. carthaginensis* R. Br., Plant. Jav. Rar.: 228, 1884.

Árvore de 7 a 30 m de altura. Catálico com 0,7 a 1 cm de comprimento, triangular, densamente piloso em ambas as faces. Estípula com 1,5 a 2 cm de comprimento, caduca, lanceolada, externamente com densa pilosidade e internamente glabra. Pecíolo com (5-)10 - 19(-26) cm de comprimento, glabrescente, quando jovem densamente piloso, canescente. Lâmina foliar em geral coriácea, com (8,8-)10 - 17(-22) cm de comprimento por (10-)14 - 22(-29) cm de largura, 3 a 5 lobada, com a base profundamente cordada e com o ápice dos lobos agudos a obtusos, às vezes arredondados, lobo médio de forma ovalada e os laterais assimétricos, margem ligeiramente revoluta, face superior com pilosidade densa quando jovem, quando adulta glabra, apresentando as nervuras primárias e secundárias ligeiramente evidentes, face inferior com pilosidade extremamente densa, pêlos de coloração castanha com as nervuras até a quarta ordem gradativamente proeminentes.

Inflorescência laxa, medindo entre 15 a 20 cm de comprimento, o eixo principal e os secundários apresentando pilosidade de aspecto grosseiro. Bráctea e bractéola subpersistenu

tes, internamente com densa pilosidade, canascente. Pedicelo das flores com 0,2 a 0,3 cm de comprimento, com pilosidade igual a dos ramos da inflorescência. Cálice com 1,5 a 2 cm de comprimento, campanulado, externamente com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência, com as bordas dos lacínios apresentando pêlos mais claros e lanuginosos, internamente com as nervuras pouco evidentes; piloso até próximo à base dos lacínios; lacínio de 0,9 a 1,5 cm de comprimento e 0,5 a 0,8 cm de largura basal, lanceolado, de ápice agudo a obtuso, tubo do cálice com 0,3 a 0,5 cm de comprimento; nectário floral apresentando glândulas densamente dispostas na base do cálice. Flor masculina com androginóforo de 1,3 a 1,7 cm de comprimento, tomentoso a densamente piloso, tubo estaminal urceolado, pubérulo, estames em número de 12 a 15. Flor feminina com androginóforo de 0,9 a 1,2 cm de comprimento, tomentoso a densamente piloso, ovário globoso com 8 óvulos por lóculo; estilete de 0,3 a 0,4 cm de comprimento, revestido por pêlos de coloração castanha ou canescente. Folículo aberto com 9 a 18 cm de comprimento por 9 a 18 cm de comprimento por 9,5 a 1,5 cm de largura e 0,8 a 1,5 cm de espessura, internamente apresentando pêlos esparsos, canescentes e de raios longos. Sementes elípticas medindo 3 a 3,5 cm de comprimento, glabras.

Figuras: 1, 2, 3.

Tipo:

Não localizado. St. Hilaire ao descrever esta espécie não fez referência ao material examinado, não indicando, portanto,

o tipo. O autor somente comenta que *S. chicha* foi encontrada no estado de Goiás. Trabalhos de outros autores (SCHUMANN, 1886; BROWN, 1844) que forneceram descrições de *S. chicha* tampouco indicam o tipo. Os materiais coletados por A. de St. Hilaire se encontram normalmente depositados no Herbário Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (P). Entretanto, não foi possível conseguir material desta Instituição, não se sabendo se exsicatas desta *Sterculia* se encontram ou não neste local. Desta forma, se o material de St. Hilaire não for localizado, pode ser considerado como tipo de *S. chicha*, de acordo com o artigo 9, nota 1 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica, a descrição original e a figura 46, apresentada por St. Hilaire e a sua obra *Plantes Usuelles des Brésiliens* de 1824.

#### Distribuição:

Esta espécie foi encontrada nativa nos estados da Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Não há registro de sua ocorrência na amazônia, embora a maioria das espécies do gênero *Sterculia* sejam encontradas nesta região.

Figura: 7

#### Material Examinado:

Bahia - Uruçuca, plantação de cacau: T.S.SANTOS 1153, X. 1970 (CEPLAC); Estrada Coaraci - Almadina, plantação de cacau: R.S.PINHEIRO 1640, IX. 1971 (CEPLAC); Rodovia

Rio do Meio - Itatim, fazenda Bom Sucesso: P.S.PINHEIRO, 2227, VIII. 1973 (CEPLAC).

Espírito Santo - Concórdia: W.BELLO, 647, 1889 (R); Linhares, plantação de cacau: T.S.SANTOS, 1499, III. 1971 (CEPLAC); Linhares, Reserva Florestal: J. SPADA 146, I. 1973 (RB, UEC); Conceição da Barra: A.MATTOS FILHO & A.MAGMAN 50, s/d (RB).

Goiás - Brasília, cult. na Estação Experimental de Biologia da UB: E.P.HERINGER 14489, III. 1976 (UB); Luziania, cult. E.P.HERINGER 14502, III. 1975 (UEC).

Minas Gerais - Belo Horizonte, cult. na fazenda do Pastinha: M.BARRETO 7898, III. 1935 (R); Viçosa, J.G.K. s/n, I. 1936 (RB 963); Coronel Pacheco: E.P. HERINGER s/n, II. 1941 (SP 46605); Juiz de Fora; P. KIEGER & P.ROTH 1114, II. 1947 (RB); local não determinado: V.GOMES s/n, X. 1968 (RB 144223).

Rio de Janeiro - Quinta de S. Cristovão: GLAZIOU 11792, II. 1880 (R); Rio de Janeiro, cult. no parque do Museu: E. ULE 1, IX. 1897 (R); Rio de Janeiro, perto da sede do Horto Florestal: PESSOAL DO HORTO FLORESTAL s/n, XII, 1927 (RB 960, UEC); Rio de Janeiro; D.CONSTANTINO s/n, I. 1929 (RB 7729); Campo Grande, granja Paraíso: A. SAMPAIO et. al. s/n, VIII. 1934 (R 78359); Rio de Janeiro: J.G. KUHLMANN s/n, IX. 1934 (RB 949, UEC); Rio de Janeiro, Jacarepaguá, Recreio do Bandeirantes: A.P.DUARTE 4653 & E.PEREIRA, IV. 1959

(RB); Magdalena; J.SANTOS LIMA 133, III. 1933 (RB); Campo de San a Cruz: J.SALDANHA 746, s/d (R).

São Paulo - Serra da Mantiqueira: J. SALDANHA 8704, I. 1885 (R); São Paulo, cult.: M. KUHLMANN s/n, I. 1934 (SP 31390); São Paulo, cult. no Jardim Botânico de São Paulo: O.HANDRO s/n, IV. 1937 (SP 38667); Itaicy: J. R. ZABALLA s/n, I. 1943 (SP 48122); Campinas, cult. na fazenda Santa Eliza: A. P. VIEGAS s/n, I. 1946 (SP 53566); Campinas, cult. na fazenda Santa Eliza: N.TARODA 530, XI. 1975 (UEC); Campinas, cult. na fazenda Santa Eliza: N. TARODA 2184, IV. 1976 (UEC).

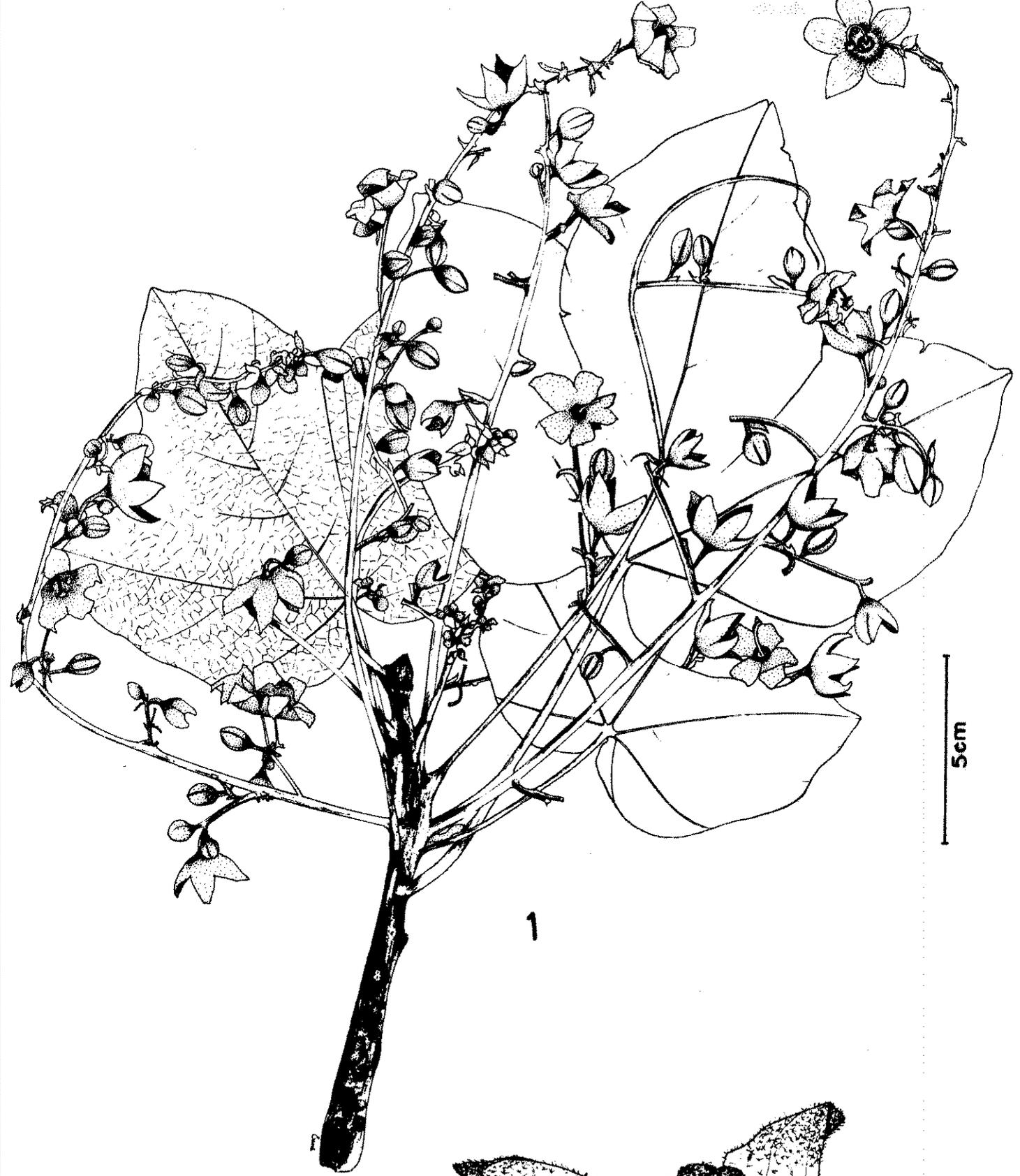
Local não determinado e/ou coletor ignorado: GLAZIOU s/n, XI. 1892 (MG 19945; R 78349).

*S. chicha* apresenta afinidades com *S. elata* principalmente pela semelhança de suas folhas. Diferem pelas flores e frutos. As flores de *S. chicha* possuem o tubo do cálice relativamente mais curto do que o da *S. elata*. Além disso, os pêlos estrelados que recobrem a parte externa do cálice em *S. elata* apresentam um aspecto semelhante às escamas peltadas que, como um todo, conferem um aspecto pruinoso a esta parte do cálice. Quanto aos frutos, os de *S. chicha* são maiores e apresentam-se internamente com pilosidade esparsa, enquanto que os de *S. elata* são menores e a pilosidade da parte interna é muito densa.

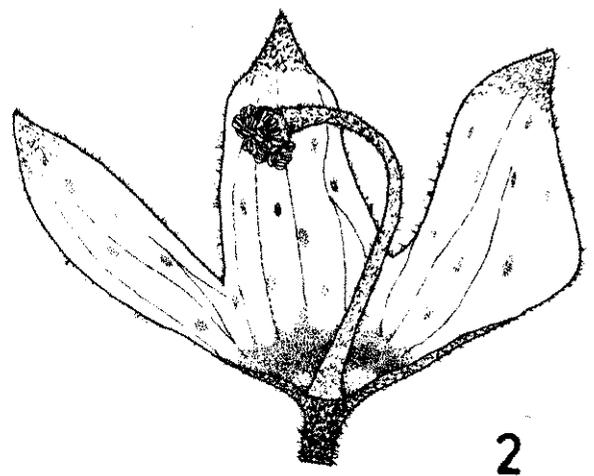
FIG. 1 a 3 - *Sterculia chicha* St. Hil.

M. KUHLMANN s/n (SP 31390)

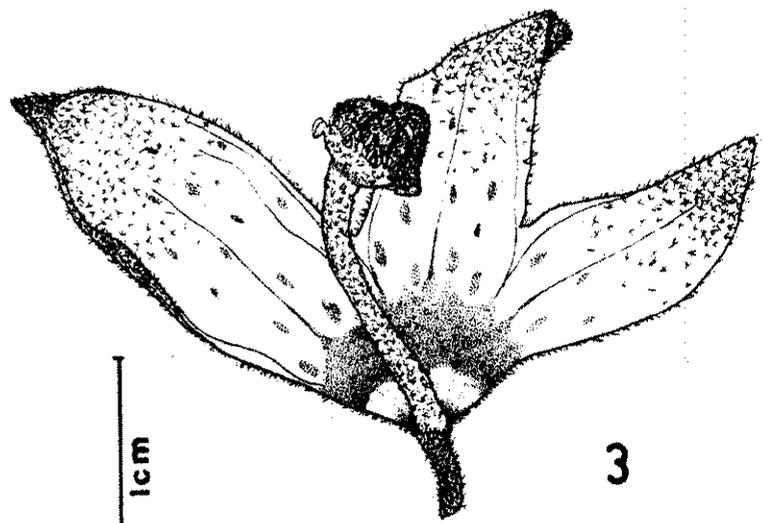
- 1 - Aspecto geral do ramo com inflorescência.
- 2 - Flor masculina em corte longitudinal.
- 3 - Flor feminina em corte longitudinal.



1



2



3

2.6.2. *S. elata* Ducke

Archos Jard. bot. Rio de J. 3:211, 1922.

Árvore de 8 a 40 m de altura. Catáfilo com 0,6 a 1 cm de comprimento, subulado ou lanceolado, densamente ferrugíneo piloso. Estípula com 0,7 a 0,9 cm de comprimento, lanceolada externamente e com pilosidade extremamente densa, pêlos hirsutos e castanhos. Pecíolo com (14-)18 - 22(-26) cm de comprimento, quando jovem apresentando pilosidade densa, canescente. Lâmina foliar geralmente coriácea, raramente membranácea, com (13-)16 - 20(-23) cm de comprimento e (19-)25 - 30(-38) cm de largura, 3 a 5 lobada com a base profundamente cordada e com o ápice dos lobos agudos a obtusos, às vezes arredondados e margem ligeiramente revoluta, face superior densamente pilosa quando jovem, quando adulta glabra, apresentando as nervuras primárias e secundárias ligeiramente evidentes, face inferior com pilosidade extremamente densa, com aspecto pruinoso, apresentando pêlos estrelados entremeados com alguns pêlos simples, de coloração castanha e com nervuras até a quinta ordem gradativamente proeminentes.

Inflorescência laxa, medindo entre 9 a 20 cm de comprimento, o eixo principal e os secundários apresentando pilosidade de coloração castanha e de aspecto grosseiro e pruinoso. Bráctea e bractéola subpersistentes, internamente com pilosidade extremamente densa, pêlos cano-lanuginosos. Pedicelo das flores com 0,5 a 0,9 cm de comprimento, apresentando pilosidade igual à dos ramos da inflorescência. Cálice com 1,5 a 2 cm de comprimento, campanulado, externamente com pilosidade igual

ao dos ramos da inflorescência, com bordos dos lacínios apresentando pêlos mais claros e lanuginosos, internamente glabro, somente com o ápice dos lacínios pilosos, e com nervuras bem evidentes, lacínio de 0,7 a 1 cm de comprimento e 0,6 a 0,8 cm de largura basal, triangular, de ápice obtuso, tubo do cálice com 0,8 a 1,3 cm de comprimento, nectário floral apresentando glândulas densamente disposta na base do cálice. Flor masculina com o androginóforo de 0,9 a 1,2 cm de comprimento, de pubérulo a tomentoso, tubo estaminal urceolado, pubérulo, estames em número de 12 a 15. Flor feminina com androginóforo de 0,5 a 0,7 cm de comprimento, de pubérulo a tomentoso, ovário subgloboso com 8 óvulos por lóculo, estilete com 0,2 a 0,3 cm de comprimento, revestido por pelos de coloração castanha ou castanho-escuro. Folículo aberto com 4,2 a 8,2 cm de comprimento por 3,2 a 5,8 cm de largura e 0,5 cm de espessura, internamente com pilosidade extremamente densa, pêlos longos e hirsutos. Sementes não observadas.

Figuras: 4, 5 e 6

Tipo:

Brasil, Pará, Paranã do Aduaca, próximo à Faro, A. DUCKE 8600, X. 1907 (Holótipo, Rb!\*)

Distribuição:

Até o presente, esta espécie foi coletada somente nos estados do norte do Brasil: Acre, Amazonas e Pará.

---

\* O ponto de exclamação indica que o tipo foi examinado.

Figura: 7

Material Examinado:

Acre - Boca do Rio Macauham: B.A.KRUKOFF 5598, VIII. 1933 (SP).

Amazonas - Rio Amazonas, abaixo de Manaus: A.DUCKE 262, VII. 1936 (MG, K, Rb).

Pará - Paranã de Almeirim: A.DUCKE s/n. X. 1919 (PB 14729, K); Monte Alegre, região do igarapé da Mulata: R.G. FROÉS 30397, IX. 1953 (IAN); Belém, mata de várzea do Rio Guana: A.DUCKE s/n, IX. 1922 (RB 18098); J.M.PIRES 3457, X. 1915 (IAN); Belém, cult. no Horto Botânico do Museu E. Goeldi: A. DUCKE 16821, X. 1917 (R, RB); P. CAVALCANTE 248, VII. 1957 (MG); Belém, cult. no Museu Goeldi: W.A.ARCHER 7622, VIII. 1942 (IAN); Belém: W.A. ARCHER 7963, X. 1942. (IAN).

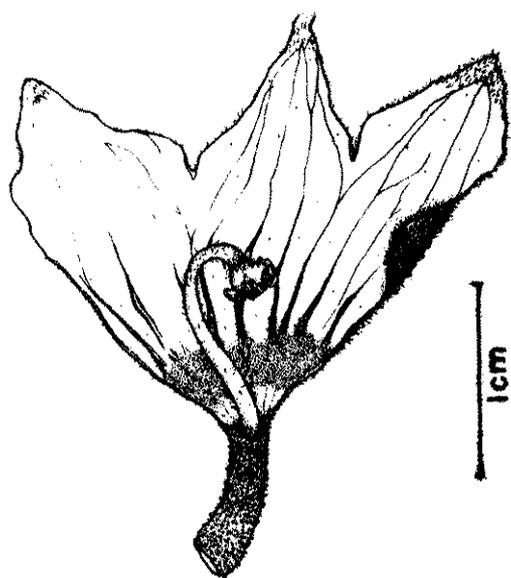
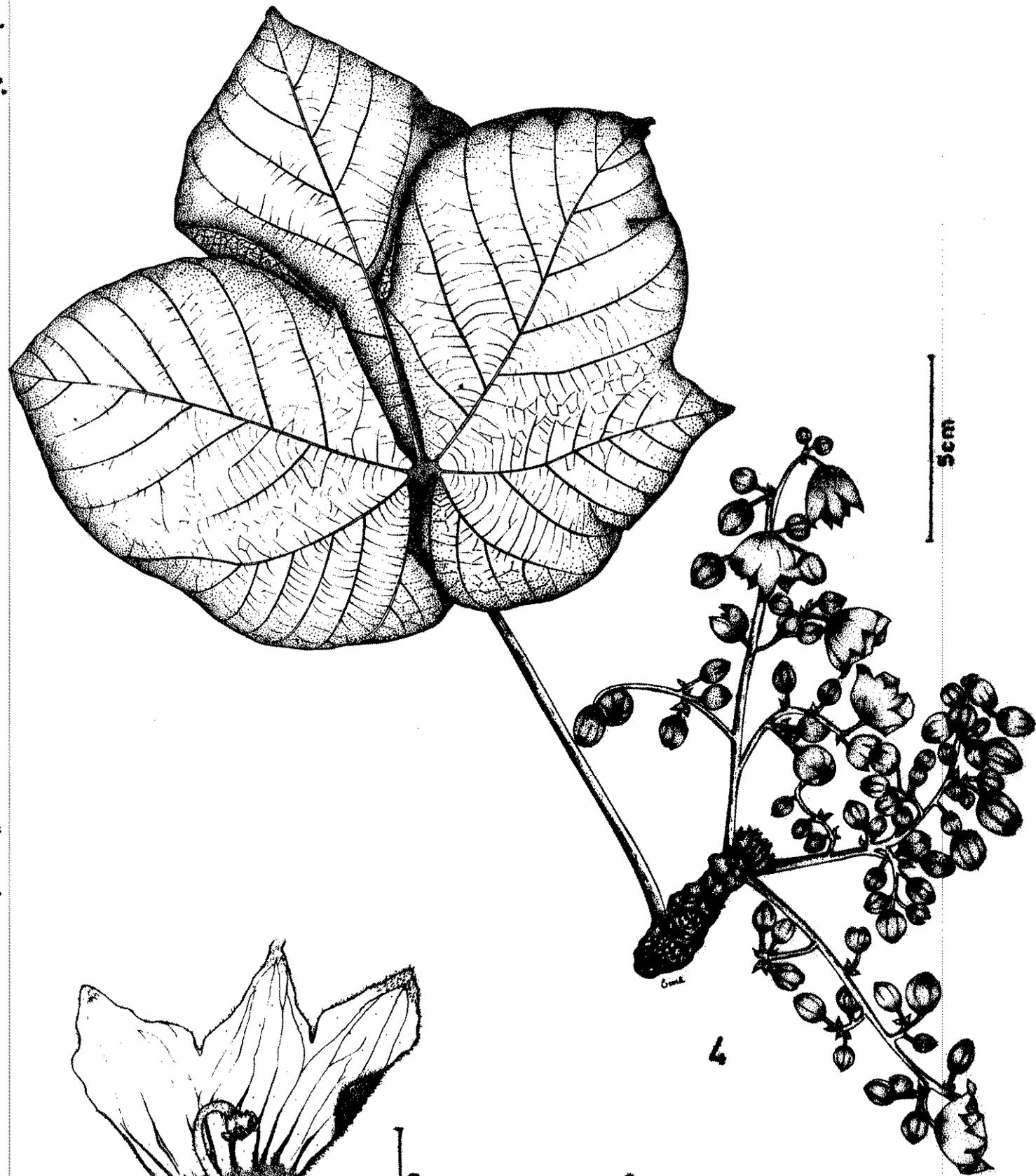
Esta espécie, além de apresentar afinidades com *S. chicha*, como foi mencionado anteriormente, parece estar também estreitamente relacionada à *S. apetala* (Jacq.) Karst. O único exemplar de *S. apetala* examinado e identificado como tal provém do Amazonas e, infelizmente, contendo somente folhas. Estas são em tudo semelhantes à *S. elata*. As descrições e estampas de *S. apetala* consultadas (FAWCETT & RENDLE, 1920; CORRÊA, 1931 & ALLEN, 1956) demonstraram que as afinidades entre estas espécies não ficam ao nível de folhas, mas se estendem às características de flores e frutos. Somente através da observação do exemplar tipo de *S. apetala* (que não foi possível loca

lizar), poderá ser constatada a validade ou não de *S. elata*,  
cuja descrição é posterior à *S. apetala*.

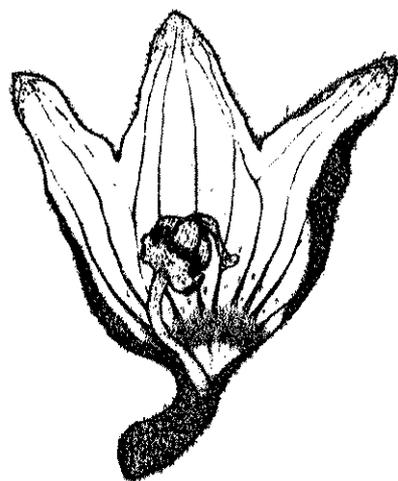
FIG. 4 a 6 - *Sterculia elata* Ducke

A. DUCKE 262

- 4 - Aspecto geral do ramo com inflorescência.
- 5 - Flor masculina em corte longitudinal.
- 6 - Flor feminina em corte longitudinal.



5



6

FIG 7 - Distribuição geográfica do material examinado de:

● *Sterculia chicha* St. Hil.

■ *Sterculia elata* Ducke



2.6.3. *S. striata* St. Hil. et Naud.

Ann. Soc. Nat. 2 Sér., 18:213, 1842.

## Sinonímia:

*S. lasiantha.*, Med. Mat. Bras., 18. 1843, *nom. nud.*

Árvore de 7 a 30 m de altura. Catáfilo com 0,5 a 1 cm de comprimento, triangular, com pilosidade extremamente densa, pêlos de coloração castanha. Estípula de 0,7 a 1,1 cm de comprimento, lanceolada com pilosidade muito densa em ambas as faces, pêlos hirsutos de coloração esbranquiçada. Pecíolo com (5-)11 - 16(-26) cm de comprimento, em geral canescente piloso, raramente glabro. Lâmina foliar em geral coriácea, com (11-)14 - 20(-23) cm de comprimento por (11-)19 - 25(-39) cm de largura, 3 a 5 lobada, com a base profundamente cordada e o ápice dos lobos agudos a obtusos, às vezes arredondados, lobo médio de forma ovalada e os laterais assimétricos, margem ligeiramente revoluta, face superior densamente pilosa quando jovem, glabra quando adulta, apresentando as nervuras primárias e secundárias ligeiramente evidentes, face inferior com pêlos esparsos até densamente pilosa, pêlos de coloração castanha e com as nervuras de até quarta ordem gradativamente proeminentes.

Inflorescência desde laxa até muito densa, medindo de 14 a 42 cm de comprimento, com o eixo principal e os secundários apresentando pêlos estrelados e pêlos simples estrigosos. Bráctea e bractéola caducas, triangulares e lanceoladas, internamente com densa pilosidade canescente. Pedicelo das flores com 0,2 a 0,3 cm de comprimento, com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência. Cálice com 0,4 a 0,8 cm de comprimento,

urceolado, externamente com pilosidade igual a dos ramos da inflorescência, com as bordas dos lacínios apresentando pêlos canescentes, internamente com as nervuras evidentes, com os lacínios pilosos, lacínio de 0,2 a 0,3 cm de comprimento e 0,1 a 0,3 cm de largura basal, triangular, tubo do cálice com 0,3 a 0,5 cm de comprimento, nectário floral apresentando glândulas distribuídas por todo o interior do cálice. Flor masculina com o androginóforo de 0,3 a 0,5 cm de comprimento, a base e o ápice ligeiramente engrossados, glabro ou pubérulo, tubo estaminal urceolado, glabro, estames em número de 7 a 10. Flor feminina com o androginóforo de 0,2 a 0,4 cm de comprimento, glabro ou pubérulo, ovário globoso com 8 óvulos por lóculo, estilete com 0,1 a 0,2 cm de comprimento, densamente piloso, pêlos de coloração castanha ou canescente. Folículo aberto com 3,6 a 10 cm de comprimento, por 5 a 10 cm de largura e 0,3 a 0,5 cm de espessura, internamente revestido densamente por pêlos estrelados de coloração acastanhada, com as bordas apresentando pêlos simples hirsutos. Semente elíptica com 1,5 a 2 cm de comprimento, glabras.

Figura: 8, 9, 10.

Tipo:

R. SPRUCE s/n: Brasil, Pará, Santarém, Rio Tapajós, IV. 1850 (Holótipo K, Isótipo E! MG 19594).

Distribuição:

Dentro do gênero *Sterculia*, esta é a espécie mais ampla

mente distribuída, tendo sido coletada na amazônia e nos Estados do Nordeste e Centro Oeste e Sudeste do país.

Figura: 11

Material Examinado:

Bahia - Santa Rita: F.ZEHNTNER 398, X. 1912 (R, RB); Bom Jesus da Lapa: R.S.SANTOS & A.CASTELHANOS 24341, 1963(HB); Mina Bouqueira, morro Pelado: A.CASTELHANOS 25796, IV. 1966 (HB).

Ceará - Quixada: A.DUCKE 1108, VII. 1908 (R, MG); Local não determinado: FREI ALEMÃO & M.CYSMEIRO 124, s/d (R); Local não determinado: FREI ALEMÃO s/n, VIII. 1860 (R 78245).

Goiás - S. Miguel: J.M.PIRES & G.A.BLACK s/n, V. 1950 (IMPA 4738); Natividade: A.MACEDO 3864, VII. 1955 (RB, SP); Brasília, Rio Contagem: H.S. IRWIN et al. s/n, V. 1966 (MG 56218; HB 65477); Caldas Novas, Pousada Quente: G.BARROSO et. al. s/n, I. 1969 (RB 141475); Caldas Novas, Pousada Quente: E.P.HERINGER s/n, I. 1969 (UB 11761); Goiânia: RIZZO 3844 & A.BARBOSA s/n, III. 1969 (UEC); Goiás: P.E.GIBBS et.al. 2716, IX. 1976 (UEC); Inventários florestais, coletor ignorado, s/d (RB 120104).

Maranhão - Alcântara: A.DUCKE 416, IX 1903 (RB, MG); Codó: A.DUCKE 665, VII. 1907 (RB, MG); Perdizes: A. BLACK et. al. 54-16545, VII. 1954 (R, RB, INPA); São Luiz: R.L.FROÉS 34762, IX. 1959 (IAN); Loreto: G.EITEN & L.T. EITEN

4840, VII. 1962 (SP); Carolina, rio Beirão: G.T.PRANCE & N.T. SILVA 58581, VIII. 1964 (UB).

Mato Grosso - Acampamento da Expedição, 270 km de Xavantina: J.A.RATTER et. al. s/n, IV. 1968 (RB 153715); Serra do Caximbo: O.C.NASCIMENTO 510, XI. 1976 (MG); Xavantina: J.A.RATTER & J.RAMOS 379, VIII. 1976 (UB); Aripuanã, rio Juruema, Fontanilha: M.G: SILVA & J. MARIA 3211, VII. 1977 (MG); Local não determinado: J. AGUIAR s/n, s/d (RB 958).

Mato Grosso do Sul - Corumba: PLANTAE ITINERIS REGNELLIANI 3602, IV. 1903 (R); Jauru: F.C.HOEHNE s/n, XI. 1908 (R 53600); Corumba: F.C. HOEHNE 3451, II. 1911 (R, SP); Serra Azul, 85 km. de Xavantina: H.S.IRWIN et. al. 17348, VII. 1966 (IAN, UB).

Minas Gerais - Rio Arassuahy: GLAZIOU 15841, I. 1882 (R); Rio Parauna: SCHWACKE 8332, III. 1892 (RB); Montes Claros: J.G.KUHLMANN 165; III. 1929 (RB); Montes Claros: R.P.BELEM & J.M.MENDES 393, I. 1965 (UB); Conselheiro Mota e Rodeador: A.DUCKE 13452, VII. 1934 (RB); Ituiutaba, faz. Santa Terezinha: COL. IGNORADO, s/d (SP 53714); Paraopeba: E.P.HERINGER s/n, III. 1956 (HB 5131); Paraopeba, faz. do Funil: E.P.HERINGER 7374, XII. 1959 (RB, HB, SP, UB); Local não determinado: GLAZIOU 10073, s/d (MG).

Pará - Rodovia Estreito Marabá, km. 2: G.S.PINHEIRO & J.F.V.CARVALHO 675, IV. 1974 (RB, IAM).

Piauí - São Pedro de Alcântara: SCHACKE 1166, 1878 (R); Cóberta d'Olho D'Água e Gravata: SCHWACKE 1102, 1878

(R): Local não determinado: A.NETTO 10, 1883 (R); Local não determinado e col. ignorado, VII. 1912 (RB 102946).

São Paulo - Campinas, cult. na fazenda Santa Eliza (IAC):  
N. TARODA 2187, X. 1975 (UEC); Sorocaba, cult.  
na Estação Experimental: col. ignorado, III. 1941 (SP 48581).

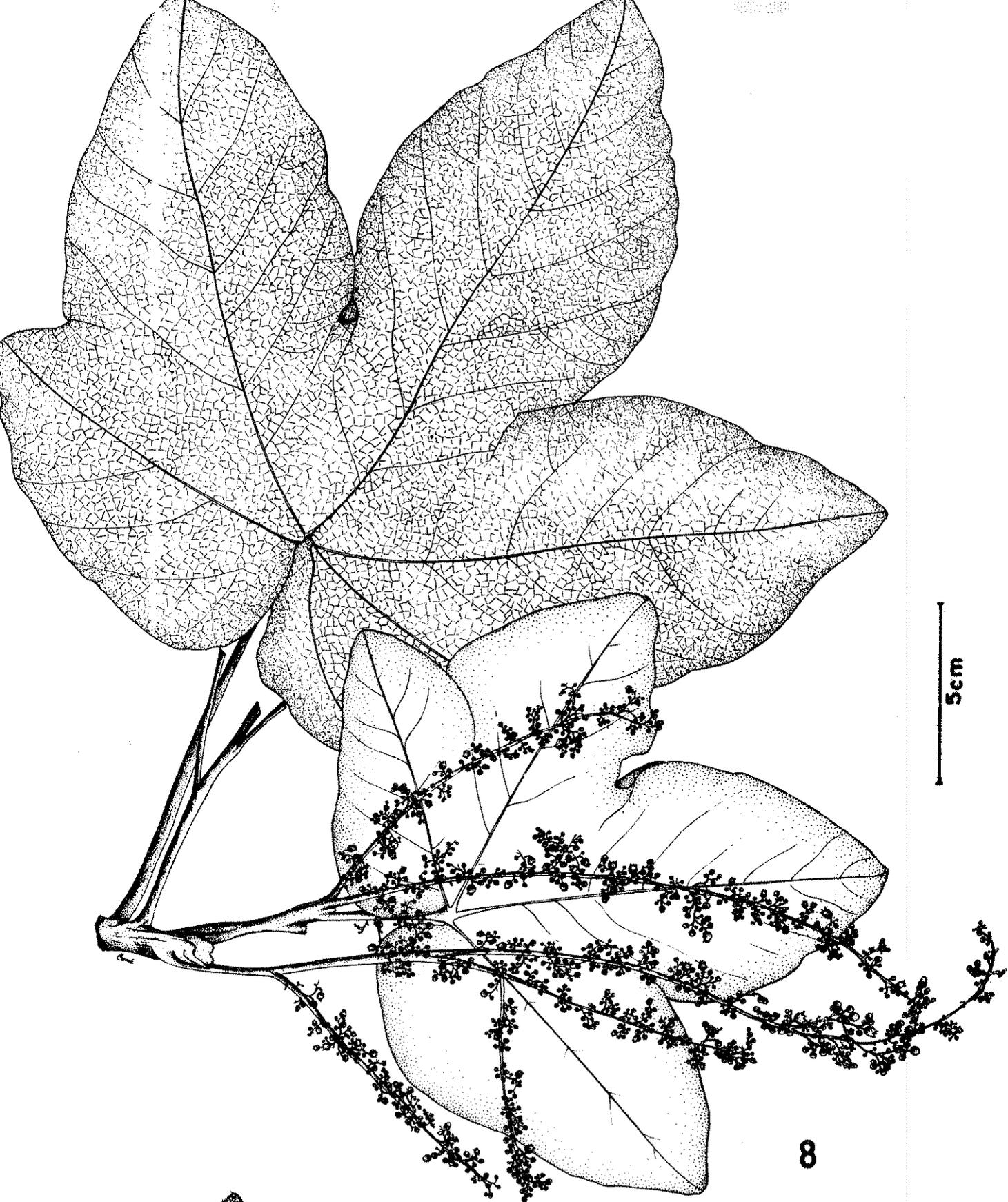
Dentro do grupo de espécies de folhas lobadas, que ocorre no Brasil, onde estão incluídas as espécies *S. chicha*, *S. elata* e *S. striata*, esta última é a mais distinta. As folhas, de uma maneira geral, são muito semelhantes às de *S. chicha* e *S. elata*. A pilosidade da face inferior difere das demais, somente por apresentar os pêlos estrelados com os raios mais longos e mais rijos. O que distingue prontamente *S. striata* das outras duas é a forma urceolada e o tamanho das flores que não ultrapassa de 1 cm de comprimento. Ao contrário, em *S. chicha* e *S. elata* as flores são campanuladas e sempre maiores que 1,3 cm.

Esta espécie apresenta outra peculiaridade no que se refere à inflorescência. Podem apresentar inflorescências amplas, laxas a bastante densas, existindo, contudo, formas intermediárias entre cada um destes padrões.

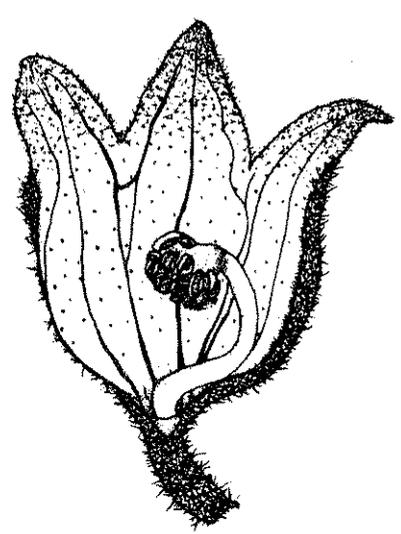
FIG. 8 a 10 - *Sterculia striata* St. Hil. et Naud.

E.P. HERINGER s/n (UB 11761)

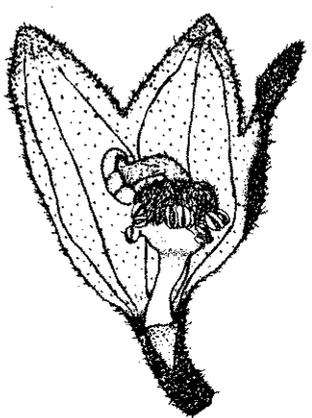
- 8 - Aspecto geral do ramo com inflorescência.
- 9 - Flor masculina em corte longitudinal.
- 10 - Flor feminina em corte longitudinal.



8



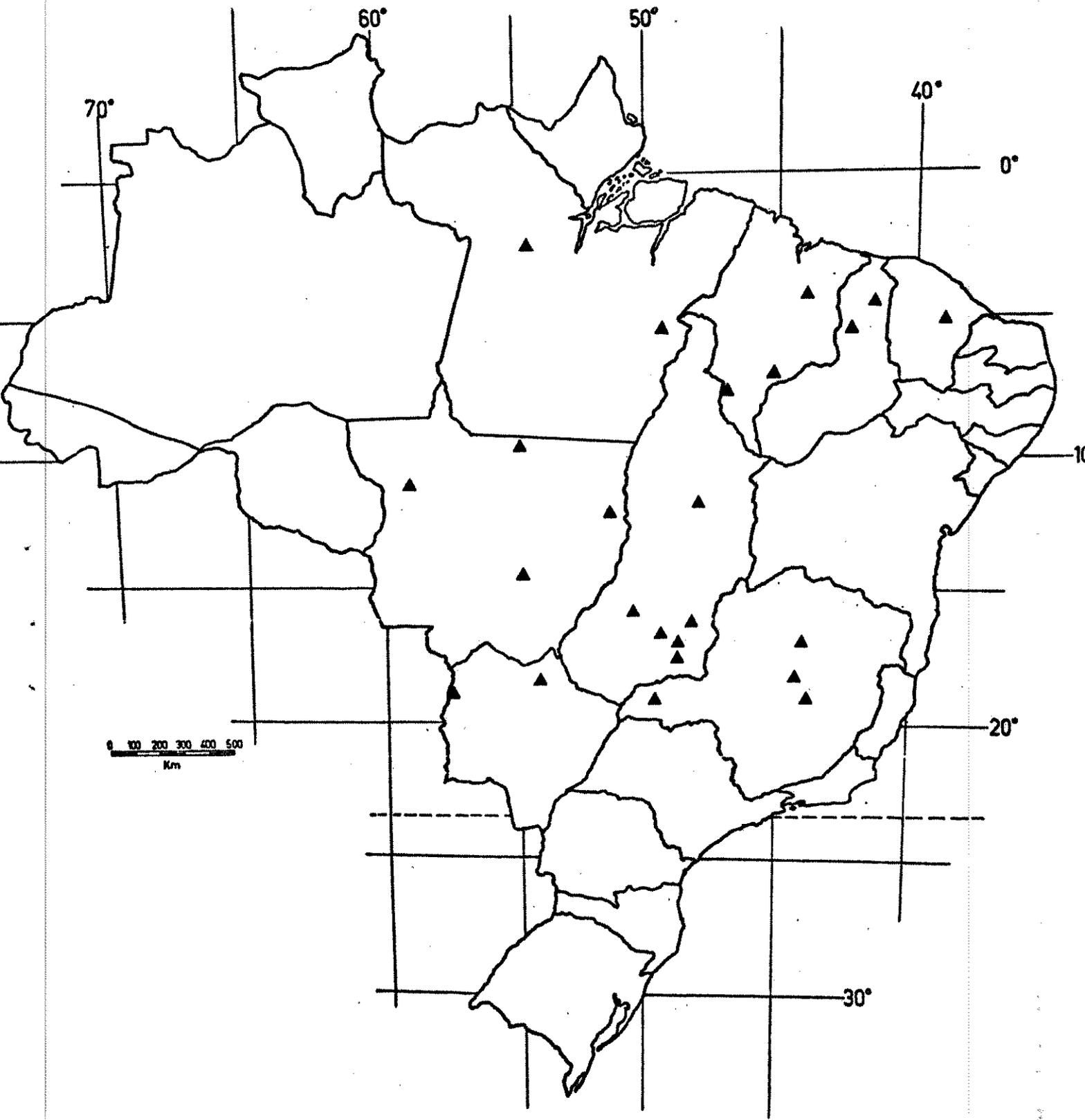
9



10

FIG. 11 - Distribuição geográfica do material examinado de:

▲ *Sterculia striata* St. Hil. et Naud.



2.6.4. *S. speciosa* Schum.

Fl. Bras. 12(3):7, 1886.

## Sinonímia:

*S. frondosa* Spruce, fide K.Schumann, Fl. Bras. 12(3):7, 1886*S. pilosa* Ducke, Archos Jard. Bot. R. Jan. 3:213, 1922.

Árvore de 10 a 20 m de altura. Catáfilo com 1 a 4 cm de comprimento, triangular ou lanceolado, externamente com pilosidade densa, internamente glabro. Estípula com 0,8 a 1,4 cm de comprimento, subulada, às vezes subpersistente, totalmente revestida por densa pilosidade castanha. Pecíolo com (3-)6 - 13(-20) cm de comprimento, quando jovem apresentando densa pilosidade de coloração castanha. Lâmina foliar membranácea quando jovem, coriácea quando adulta e com (13-)15 - 25(-35) cm de comprimento por (8-)12 - 20(-31) cm de largura, inteira, oblonga ou ovada, podendo, às vezes, se apresentar ligeiramente trilobada, com a base obtusa a arredondada ou até levemente cordada, com o ápice em geral emarginado, mucronado, raramente agudo, margem revoluta, face superior pilosa quando jovem, glabra quando adulta, de superfície lisa, podendo apresentar algumas áreas buladas, apresentando as nervuras primárias e secundárias ligeiramente evidentes, face inferior rugosa comumente com densa pilosidade, principalmente ao longo das nervuras, pêlos de coloração castanha e com as nervuras e as vênulas proeminentes.

Inflorescência laxa, às vezes mais densa, medindo entre 10 a 30 cm de comprimento, com o eixo principal e os secun

dários densamente piloso, pêlos de raios longos de coloração acastanhada. Bráctea e bractéola subpersistentes, lanceoladas a subuladas, internamente glabras. Pedicelo das flores com 0,2 a 0,5 cm de comprimento, com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência, cálice com 0,5 a 2 cm de comprimento, campanulado, externamente com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência, com predominância de pêlos longos na base deste, internamente com as nervuras pouco evidentes, com o ápice até o apêndice dos lacínios pilosos, lacínios com 0,4 a 1,6 cm de comprimento e 0,1 a 0,3 cm de largura basal, lanceolados, tubo do cálice com 0,1 a 0,4 cm de comprimento, nectário floral constituído por pêlos glandulares, do apêndice em direção à base gradativamente mais densos. Flor masculina com o androginóforo de 0,4 a 1,2 cm de comprimento, com a base dilatada e densamente recoberta por pêlos glandulares, tornando-se gradativamente menos denso, até um pouco mais que o meio deste, tubo estaminal urceolado, glabro, estames em número de 7 a 10. Flor feminina com o androginóforo medindo entre 0,3 a 1 cm de comprimento, com pilosidade semelhante à da flor masculina, ovário globoso com 8 óvulos por lóculo, estilete de 0,2 a 0,4 cm de comprimento, tomentoso, pêlos de coloração castanha. Folículo aberto com 4 a 6 cm de comprimento por 3 a 10 cm de largura e 0,3 a 0,5 cm de espessura. Semente com 1,5 a 2 cm de comprimento, glabra.

Figuras: 12, 13 e 14.

## Tipo:

Brasil, Amazonas, Rio Amazonas, boca do Rio Negro. R. SPRUCE 1685, III. 1851 (Holótipo K, Isótipo E!, MG!).

## Distribuição:

É uma espécie predominantemente amazônica. Ocorre nos estados do Acre, Amazonas e Pará e territórios do Amapá, Rondônia e Roraima.

## Figura: 19

## Material Examinado:

Acre - Cruzeiro do Sul: P.J.M.MAAS et. al. 12755, III. 1971 (MG).

Território do Amapá - Rio Araguari: R.L.FLOÉS & G.A. BLACK 27553, VII. 1951 (SP, IAN); Contagem, entre Porto Platon e serra do Navio: N.A.ROSA 1294, X a XII. 1976 (MG); Macapá, rio Carapanã: E.OLIVEIRA 6525, I. 1977(MG); Macapá, Rio Carapanã: E.OLIVEIRA 6529, I. 1977 (MG).

Amazonas - Rio Purus: A. DUCKE 17043, VII. 1918 (R,FB,MG); Rio Purus: A. DUCKE s/n, IX. 1919 (RB 14708); Parintins, lago Uaicurapa: A. DUCKE s/n, I. 1933 (RB 25098); rio Purus: A.DUCKE 2157, VII. 1940 (R, IAN); Manaus: A. DUCKE 981, VIII. 1942 (R, MG); Manaus: A. DUCKE 2146, VII. 1948 (R, MG); Estrada Manaus - Itacoatira Km. 26: W. RODRIGUES 5412, VII 1963 (INPA); Fonte Boa, rio Solimões: M.SILVA 2171, X. 1968

(MG); Estrada Planalto A-Tingelin Km. 21:N. T. SILVA s/n, XI. 1969 (IAN 134673); Estrada entre Planalto A e Tinguelim: N.T. SILVA s/n, VIII. 1970 (IAN 136320); Estrada Manaus-Itacoatiara Km. 69: D.COELHO s/n, I. 1971 (INPA 28422), rio Ituxi, boca do rio Curuquete: G.T.PRANCE et. al. 14168, VII. 1971 (MG 43701).

Mato Grosso - Rio Juruema: M.G.SILVA & J.MARIA 3328, VII. 1977 (MG); rio Juruena: M.G.SILVA & J. MARIA 3336, VII. 1977 (MG).

Pará - Peixeboi: R. SIQUEIRA 8294, VII. 1907 (R); Gurupa: A. DUCKE 16164, V. 1916 (RB, MG); Belém, Igarapó do Utinga: A.DUCKE 17021, IV. 1918 (RB, MG); Ilha de Breves, rio Macujibim: A.DUCKE s/n, I. 1920 (RB); Gurupa: A.DUCKE s/n, III. 1923 (RB 18101); Curua: col. ignorado, III. 1924 (RB 18103); Ilha de Breves: C.BRADE s/n, V. 1936 (RB 29073); Belém: A.DUCKE 2028, VII. 1946 (R, MG, IAN, INPA); Belém: N.T.SILVA 11, VII. 1947 (R, RB, IAN); Belém, estrada do cafezal: N.T.SILVA 100, I. 1948 (IAN); Belém, Horto do Museu: P.CAVALCANTE 1064, VII. 1959 (MG); Santarém, Km. 35 da estrada do Palhão: M.SILVA 2465 & R. SOUZA s/n, IX. 1969 (MG); Região do Jari, estrada Planalto A e Tinguelim km. 16: N.T.SILVA s/n, VI. 1969 (IAN 134746); rio Itacaiuna afl. do Tocantins, serra Buritirana: J.M.PIRES & R.P. BELEM s/n, VIII. 1970 (IAN 128722); região do Jari, Santa Patrícia: N.T.SILVA s/n, III. 1970 (IAN 134808); rio Curua-Una, para planalto Santarém: R.L.FROÉS 31078, VIII. 1954 (IAN); Prainha, Distrito de Barreirinha, Projeto Curua-Una: PLPFB\* 0998, 1977 (INPA); Prainha, Distrito de Barreirinha, Projeto Curua-Una:

---

\* Pessoal do Laboratório de Produtos Florestais de Brasília

PLPFB 1057, IX. 1977 (INPA); Prainha, Distrito de Barreirinha, Projeto Curua-Una: PLPFB 0992, X. 1977 (INPA); Prainha, Distrito de Barreirinha, Projeto Curua-Una: PLPFB 1101, X. 1977 (INPA); Prainha, Distrito de Barreirinha, Projeto Curua-Una: PLPFB 1135 X. 1977 (INPA); Santarém, Distrito de Belterra: PLPFB 0896, XI. 1977 (INPA); Prainha, Distrito de Barreirinha: PLPFB 1189, XI. 1977 (INPA); Prainha, Distrito de Barreirinha: PLPFB 1256, XII. 1977 (INPA); Santarém, Distrito de Belterra: PLPFB 1380, IX. 1978 (INPA); Santarém, Distrito de Belterra: PLPFB 1387, X. 1987 (INPA); Serra de Almeirim: A. DUCKE s/n, s/d (RB 14724).

Território de Rondônia - Estrada Jaciparama - Porto Velho:  
G.T. PRANCE et. al. 5334, VI. 1968  
(INFA, MG).

Território de Roraima - Serra Tepequem: G.T. PRANCE et. al.  
4526, II. 1967 (MG).

Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, cult. no Jardim Botânico:  
P. ROSA s/n, XII. 1932 (RB 957).

Local não determinado - E. ULE 9608, VI. 1911 (MG).

Através do exame de exsiccatas de diferentes coletas de *S. speciosa* constatou-se que esta é uma espécie com uma apreciável gama de variação quanto às folhas, tamanho de flor e pilosidade. As folhas podem ser desde simples a ligeiramente trilobadas; as flores variam de 0,5 a 2 cm de comprimento e, quanto à pilosidade, pode ser observado para um mesmo órgão pêlos de raios longos e curtos.

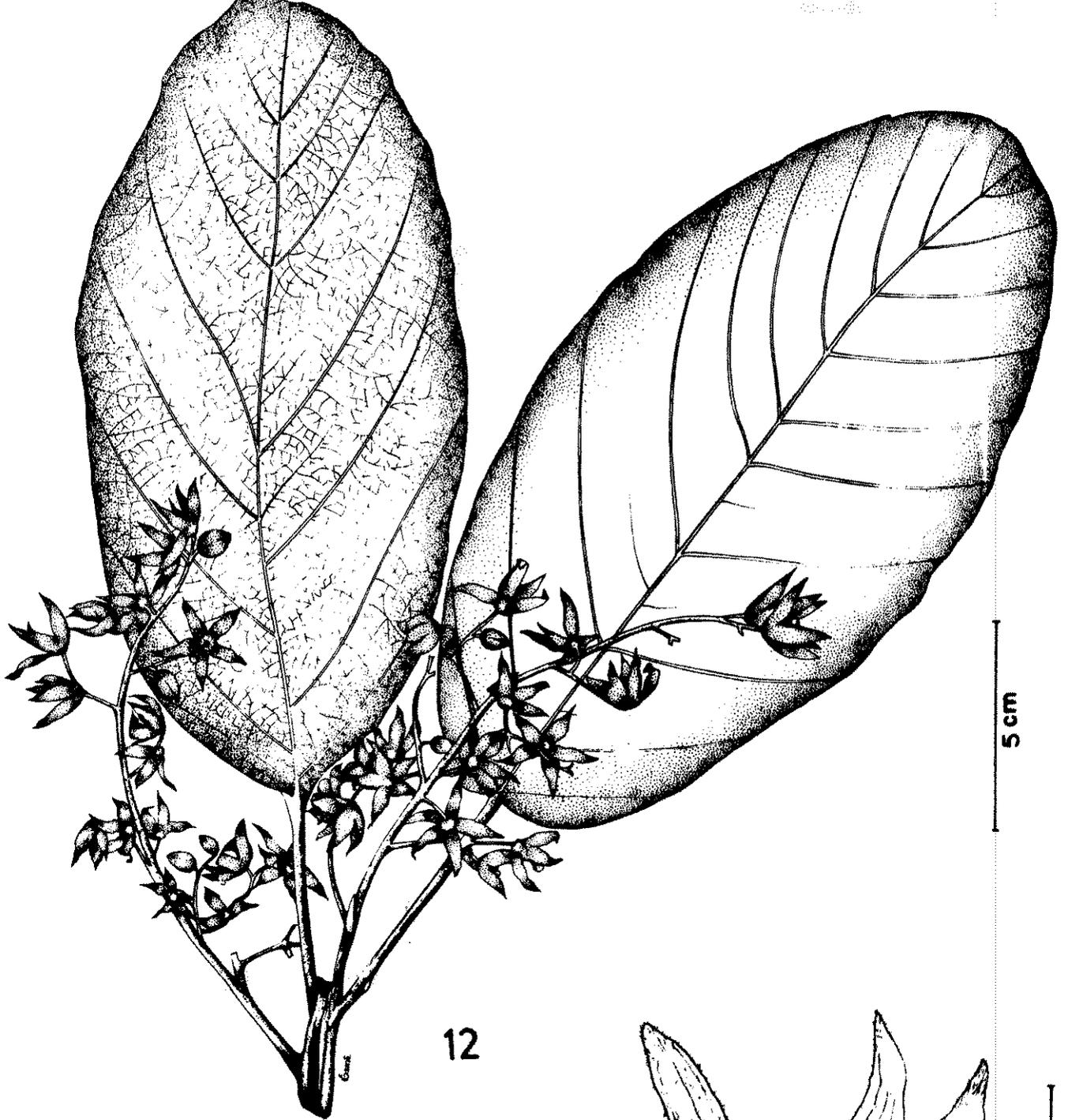
DUCKE (1922), descreveu a espécie *S. pilosa*, caracterizando-a e diferenciando-a de *S. speciosa*, principalmente, por apresentar pilosidade longa e abundante e flores menores. Entretanto, pelo exame das exsicatas citadas na descrição original de *S. pilosa* e comparando-as com materiais de *S. speciosa*, verificou-se que as diferenças referentes à pilosidade e tamanho das flores não eram consistentes e se sobrepunham no padrão de variação desta última. Por estas razões, considerou-se *S. pilosa* como sinônimo de *S. speciosa*.

Os dados da literatura consultada mostram que, *S. speciosa* parece estar também estreitamente relacionada com *S. excelsa* Mart. Não se conseguiu o empréstimo do tipo de *S. excelsa* que poderia esclarecer se esta é realmente uma espécie bem definida ou um sinônimo de *S. speciosa*. Esta verificação continua em aberto e só poderá ser comprovada quando puder ser observado o material tipo.

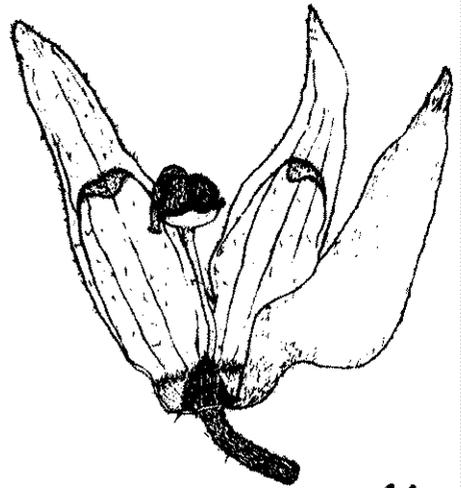
FIG. 12 a 14 - *Sterculia speciosa* Schum.

R. SPRUCE 1685 - Holótipo

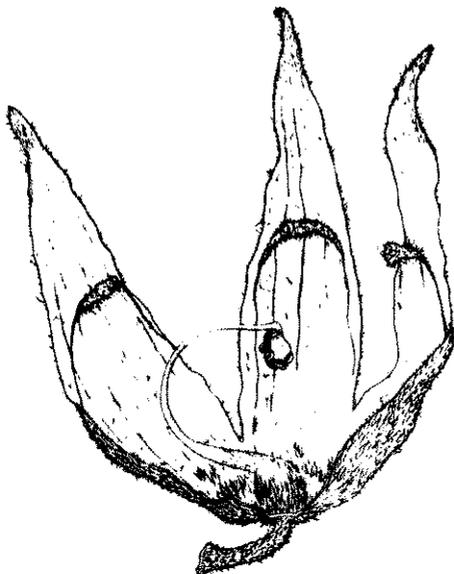
- 12 - Aspecto geral do ramo com inflorescência.
- 13 - Flor masculina em corte longitudinal.
- 14 - Flor feminina em corte longitudinal.



12



14



13

2.6.5. *S. apeibophylla* Ducke

Bo. Tecn. Inst. Agr. Nort. 4: 16-17, 1945.

Plantas de hábito arbóreo. Catáfilo de 0,6 a 1 cm de comprimento, triangular, externamente com pilosidade extremamente densa, internamente glabro e vinoso-escuro. Estípula com 1,5 a 2,5 cm de comprimento, lanceolada, externamente com densa pilosidade, internamente glabra e de coloração vinho. Pecíolo com 2 a 8 cm de comprimento, densamente piloso, pêlos de raios longos e hirsutos, de coloração castanha. Lâmina foliar em geral subcoriácea, com 9 a 22 cm de comprimento por 5 a 11 cm de largura, inteira, elíptica ou oblonga com a base obtusa a arredondada até levemente cordada, ápice acuminado ou agudo, margem revoluta, face superior fortemente bulada, apresentando densa pilosidade principalmente ao longo das nervuras; nervuras principal e secundárias ligeiramente evidentes, face inferior densamente pilosa, pêlos de coloração acastanhada com as nervuras principal e secundárias e vênulas proeminentes.

Inflorescência laxa, medindo entre 8 a 13 cm comprimento, com o eixo principal e secundários com pilosidade extremamente densa, pêlos de raios longos ou curtos de coloração castanha. Bráctea e bractéola caducas, lanceoladas a subuladas, internamente glabras. Pedicelo das flores com 0,5 a 1 cm de comprimento, com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência. Cálice com 0,9 a 1,1 cm de comprimento, campanulado, externamente com pilosidade extremamente densa, pêlos estrelados de raios curtos e longos, estes últimos ocorrendo principalmente na base do cálice e o ápice dos lacínios, internamente pubé

rulo do ápice dos lacínios até o apêndice, lacínio com 0,8 a 0,9 cm de comprimento e 0,2 cm de largura basal, lanceolado, tubo do cálice com 0,2 a 0,3 cm de comprimento, nectário floral apresentando glândulas densamente dispostas na base do cálice, rareando em direção ao ápice dos lacínios. Flor masculina com o androginóforo de 0,7 cm de comprimento, base muito dilatada e provida de glândulas, tubo estaminal urceolado, glabro, estames em número de 7 a 10. Flor feminina, fruto e semente não foram observados.

Figuras: 15 e 16

Tipo:

Brasil, Amazonas, Esperança, boca do rio Javari, A. DUCKE 1466, X. 1943. (Holótipo RB! Isótipo K! IAN! R!)

Distribuição:

O escasso material coletado até agora é proveniente da região amazônica.

Figura: 19

Material Examinado:

Acre - Cruzeiro do Sul, rio Moa: G.T. PRANCE et. al. 12475, IV. 1971 (MG).

Mato Grosso - Rio Juruena, estrada para Aripuanã Km. 5: M.G.SILVA & J.MARIA 3303, VII. 1977 (MG).

De acordo com DUCKE (1945) esta espécie apresenta afinidades com *S. pilosa*. Esta última, como já foi visto anteriormente, é considerada aqui como um sinônimo de *S. speciosa*.

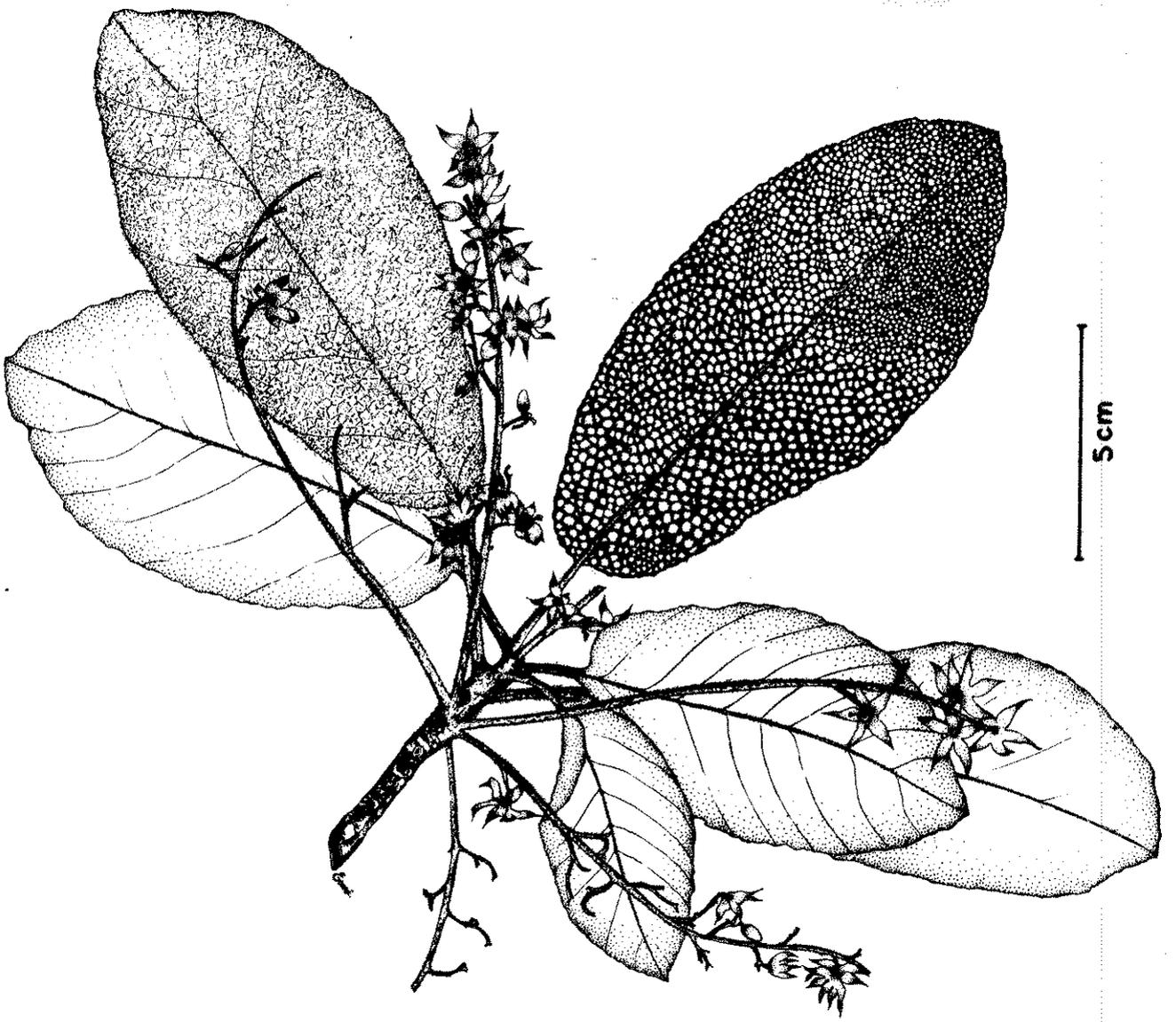
As afinidades verificadas entre *S. apeibophylla* e *S. speciosa* são encontradas na estrutura geral das flores e no padrão bulado das folhas. *S. apeibophylla* apresenta as folhas total e fortemente buladas, enquanto que as de *S. speciosa* são grosseira e irregularmente buladas.

FIG. 15 e 16 - *Sterculia apeibophylla* Ducke

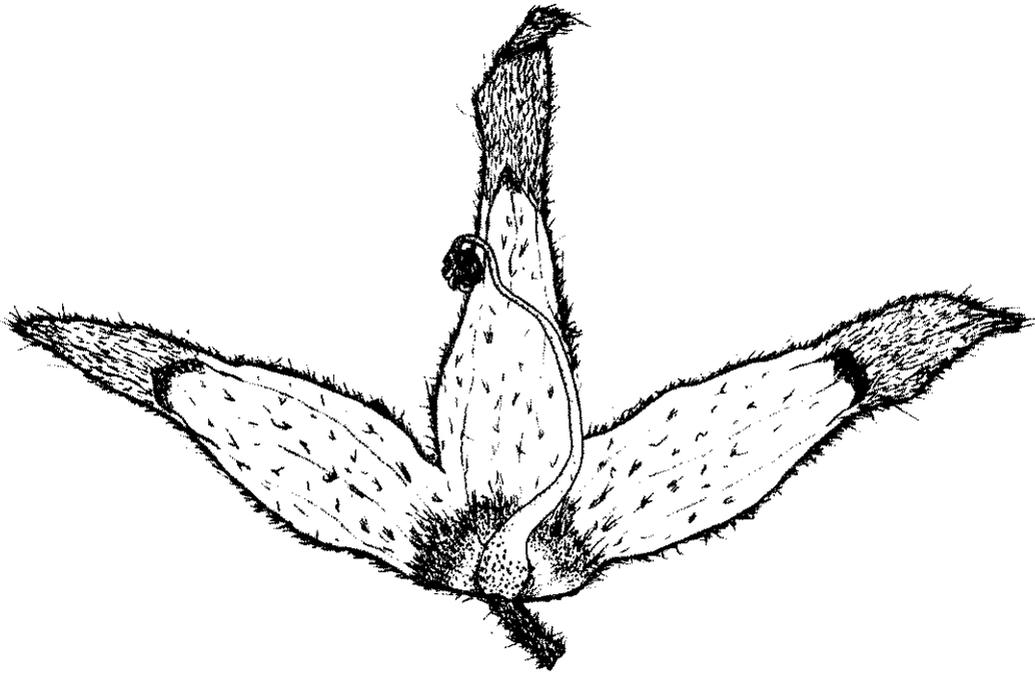
A. DUCKE 1466 - Holótipo

15 - Aspecto geral do ramo com inflorescência.

16 - Flor masculina em corte longitudinal.



15



16

2.6.6. *S. stipulifera* Ducke

Archos Jard. bot. R. de J. 4:120, 1925

Planta de porte arbóreo. Catáfilo de 0,7 a 1 cm de comprimento, triangular, externamente apresentando densa pilosidade, internamente glabro. Estípula com 2 a 2,5 cm de comprimento, largamente lanceolada, externamente cano-tomentosa, internamente glabra e enegrecida, subpersistente. Pecíolo medindo entre 4 a 13 cm de comprimento, quando jovem cano-tomentoso, tornando-se glabro mais tarde. Lâmina foliar coriácea, com 10 a 23 cm de comprimento por 5 a 16 cm de largura, oblonga ou elíptica, com a base arredondada ou truncada e o ápice cuspidado, lateralmente arredondado, margem revoluta, face superior glabra e fracamente bulbada, glauca, face inferior esparsamente pilosa, pêlos de coloração acastanhada e com as nervuras primárias, secundárias e as vênulas proeminentes.

Inflorescência laxa, medindo entre 11 a 19 cm de comprimento, com o eixo principal e secundários apresentando densa pilosidade canescente. Bráctea e bractéola persistentes, internamente glabras e enegrecidas. Pedicelo das flores com 1 a 1,5 cm de comprimento, com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência, internamente com as nervuras pouco evidentes e lacínios pilosos somente no ápice, lacínio com 1 a 1,2 cm de comprimento e 0,4 cm de largura basal, lanceolado, tubo do cálice com 0,4 a 0,6 cm de comprimento, nectário floral apresentando glândulas densamente dispostas na base do cálice. Flor masculina com o androginóforo com 1 a 1,3 cm de comprimento, glabro, apresentando a base bastante dilatada, tubo estaminal

urceolado, glabro, estames em número de 10. Flor feminina, fruto e semente não foram observados.

Figuras: 17 e 18

Tipo:

Brasil, Pará, Pimental, rio Tapajós, A. DUCKE s/n. VII.  
1923 (Holótipo RB 14723!).

Distribuição:

Conhecida somente na localidade tipo.

Figura: 19

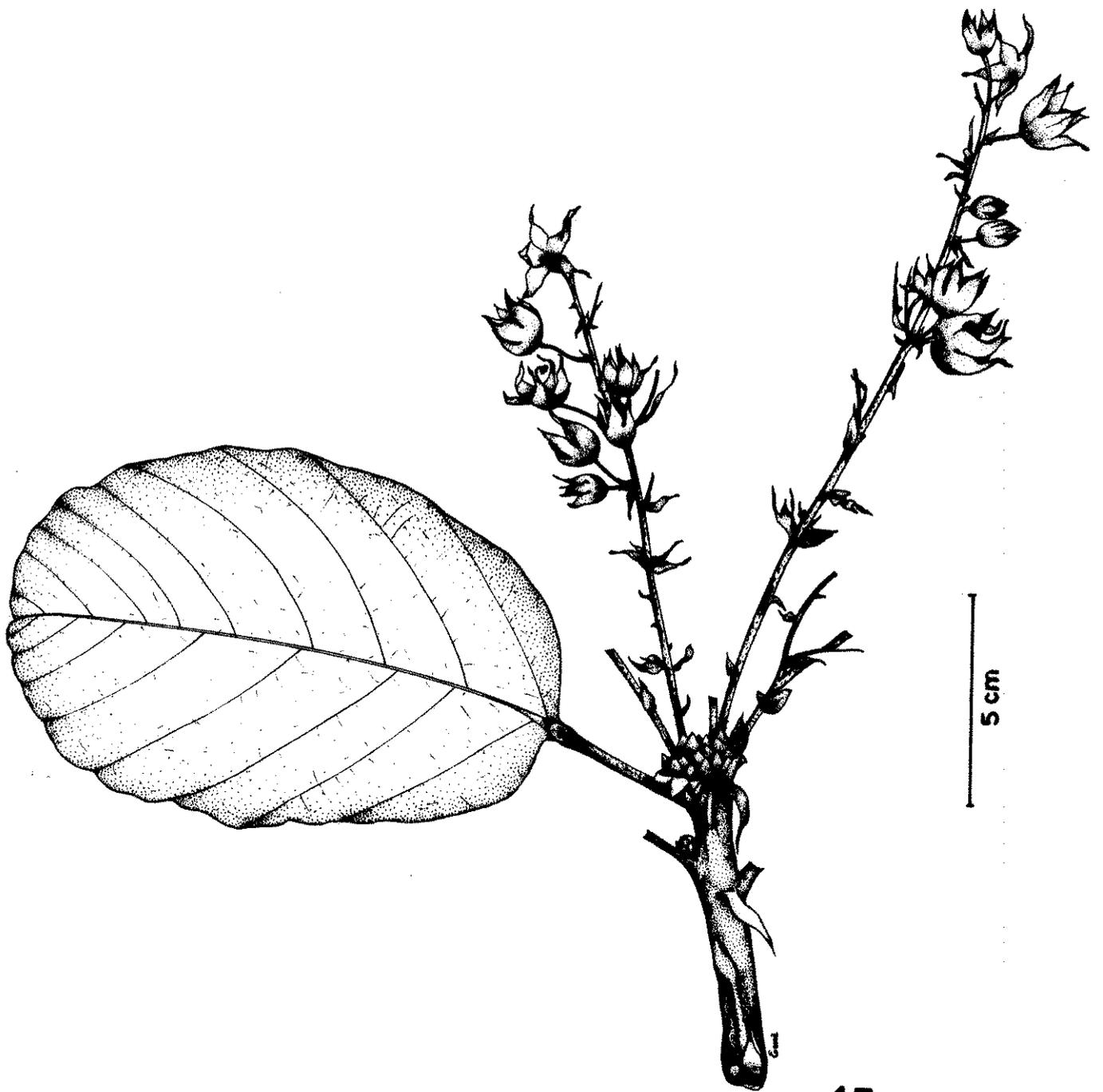
*S. stipulifera* apresenta afinidades com *S. speciosa*, no que se refere à estrutura das folhas. Contudo, a primeira, além de apresentar estípulas maiores e mais foliáceas, possui flores mais glabras e o nectário floral se apresenta somente com glândulas e não com pêlos glandulares entremeados como observado em *S. speciosa*. Além disso, o androginóforo é totalmente glabro em *S. stipulifera*, ao passo que o de *S. speciosa* apresenta pêlos glandulares na base.

FIG. 17 e 18 - *Sterculia stipulifera* Ducke

A. DUCKE s/n (RB 14723) - Holótipo

17 - Aspecto geral do ramo com inflorescência.

18 - Flor masculina em corte longitudinal.



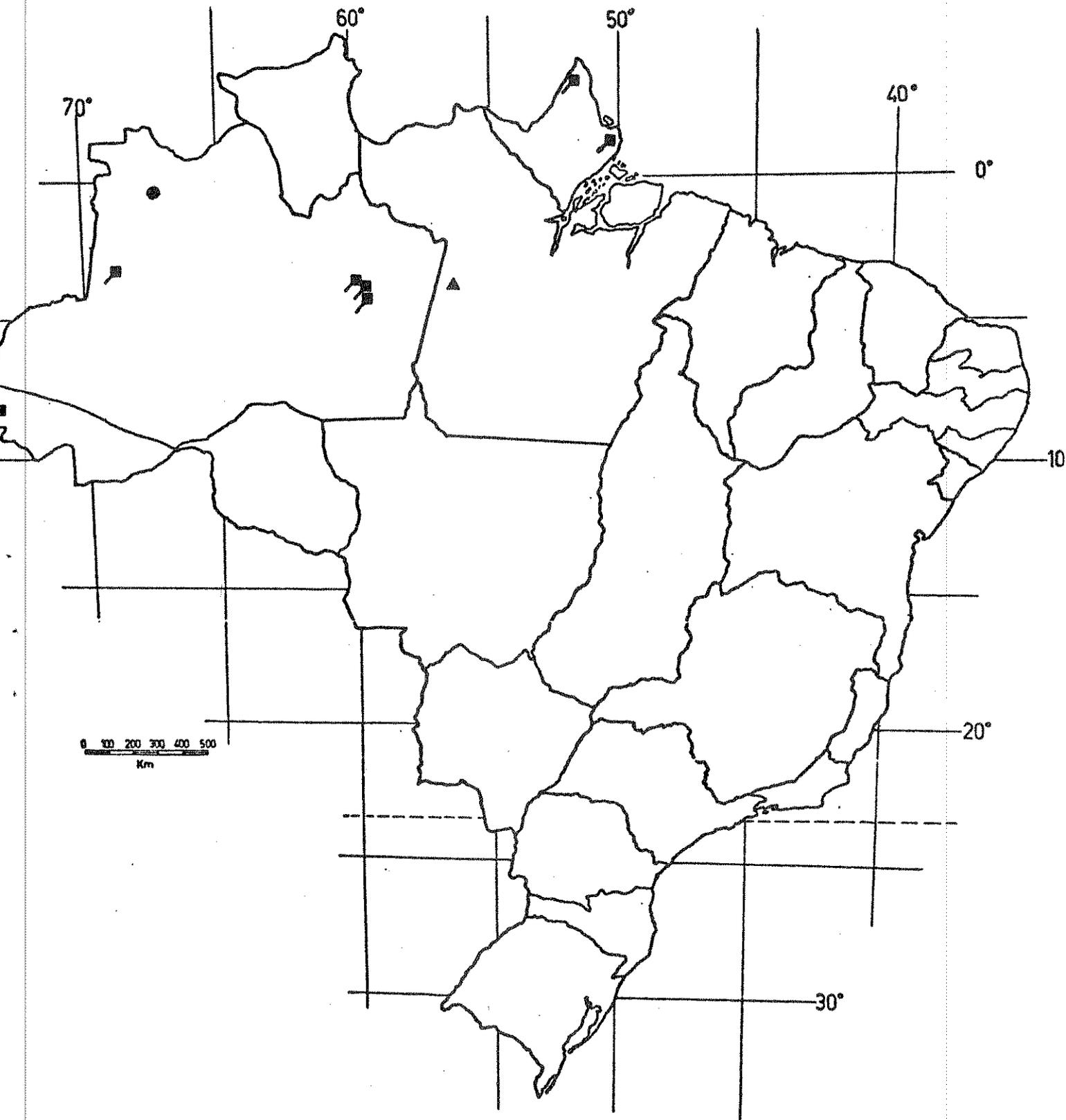
17



18

FIG. 19 - Distribuição geográfica do material examinado de:

- *Sterculia speciosa* Schum.
- *Sterculia apeibophylla* Ducke
- ▲ *Sterculia stipulifera* Ducke



2.6.7. *S. frondosa* Rich.

Act. Soc. Hist. Nat. Par. 1:2, 1792.

Sinonímia:

*S. roseiflora* Ducke. Archos Inst. Biol. Veg. 2:58, 1925.

Árvore de 20 a 30 m de altura. Catáfilo medindo entre 1 a 2 cm de comprimento, subulado, externa e internamente glabro. Estípula não observada. Pecíolo com (2,5-) 3,5 - 4(-7,5) cm de comprimento, glabro. Lâmina foliar em geral coriácea, com (9,5-)12 - 15(-23) cm de comprimento por (4,5-)6 - 8(-12) cm de largura, inteira, geralmente obovada ou espatulada, raramente oblongo-elíptico, com a base geralmente cuneada, raramente obtusa, ápice obtuso, arredondado, emarginado e mucronado, margem plana, face superior glabra, em geral brilhante, com as nervuras primárias e secundárias ligeiramente evidentes, face inferior opaca, glabra ou apresentando pêlos muito curtos e esparsos, com as nervuras principal e secundárias proeminentes e as de outra ordem e vênulas imersas.

Inflorescência laxa, ereta com 15 a 20 cm de comprimento, com o eixo principal e secundários densamente canescente pilosos. Bráctea e bractéola subpersistentes, internamente pilosas a tomentosas, pêlos castanhos. Pedicelo com 0,4 a 0,6 cm de comprimento com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência. Cálice com 0,6 a 0,7 cm de comprimento, curtamente campanulado, externamente com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência, com o interior totalmente revestido por densa pilo-

sidade canescente, lacínio com 0,4 a 0,6 cm de comprimento por 0,1 a 0,2 cm de largura basal, lanceolado, tubo do cálice com 0,1 a 0,2 cm de comprimento, nectário floral constituído por glândulas distribuídas por todo o cálice. Flor masculina com o androginóforo de 0,3 a 0,4 cm de comprimento de base engrossada e densamente recoberta por pêlos glandulares, tubo estaminal urceolado, glabro, estames em número de 7 a 10. Flor feminina com o androginóforo de 0,2 a 0,3 cm de comprimento, apresentando também a base alargada e densamente revestida por pêlos glandulares, ovário globoso, com 2 óvulos por lóculo, estilete com 0,1 a 0,15 cm de comprimento, revestido por pêlos de coloração castanha. Folículo aberto com 3,5 cm de comprimento por 8 cm de largura e 0,7 cm de espessura, internamente com pêlos longos e hirsutos de coloração ocre a castanha. Semente não foi observada.

Figuras: 20, 21 e 22.

Tipo:

Não localizado. Na descrição original de RICHARD (1792) nada é mencionado a respeito do material tipo. Outras publicações como a de BROWN (1844) e SCHUMANN (1886) estão confusas e vagas quanto à citação do material tipo.

Distribuição:

Materiais coletados somente na Amazônia: Acre, Amazonas e Amapá.

Figura: 28

Material Examinado:

Acre - Cruzeiro do Sul, rio Jurua-Mirim: P.J.M. MASS et. al. 13128, V. 1971 (MG).

Território do Amapá - Clevelândia: H.S. IRWIN et. al 47410, VII. 1960 (UNB).

Amazonas - Manaus, cachoeira Taruma: A. DUCKE s/n, VIII. 1931 (RB 25107); São Paulo de Olivença: A. DUCKE s/n, X. 1931 (RB 25108); Borba, rio Madeira: A. DUCKE 998, VIII. 1942 (R, INPA, MG); Br. 17, km. 55: W. RODRIGUES & J. LIMA 3184, VIII. 1961 (INPA); Estrada Manaus-Itacoatiara, Km. 26, Reserva Florestal Ducke: W. RODRIGUES 5324, VII. 1963 (INPA); Estrada Manaus-Itacoatiara: W. RODRIGUES & A. LOUREIRO 5964, VII. 1964 (INPA); Manaus, Reserva Florestal Ducke; W. RODRIGUES & A. LOUREIRO 5965, VII. 1964 (RB); Estrada Manaus-Itacoatiara, Km. 26, Reserva Florestal Ducke: W. RODRIGUES et. al. 8474, II. 1968 (INPA); Estrada Manaus-Itacoatiara, Km. 69-70: G.T. PRANCE et. al. 17535, IX. 1973 (MG); Estrada Manaus-Itacoatiara, Km. 29: G.T. PRANCE & F. EHRENDORFER 22727, IX. 1974 (MG).

*S. frondosa* apresenta afinidades com as espécies *S. rigidifolia* e *S. albidiflora*, principalmente pelas similaridades de suas flores. Entretanto, as inflorescências de *S. rigidifolia* estão localizadas em ramos especiais o que não acontece em *S. frondosa*, como também em nenhuma espécie de *Sterculia* estudada. Além disso, em *S. frondosa* o eixo principal da inflorescência é, em geral, ereto e de menor tamanho, o que não ocorre em *S. rigidifolia*.

Quanto as diferenças observadas entre *S. frondosa* e *S. albidiflora*, estas ocorrem na forma das folhas e nos catáfilos. As folhas de *S. albidiflora* nunca apresentam o ápice emarginado e, a base é, em geral, obtusa e arredondada, ao passo que em *S. frondosa* as folhas são comumente de ápice emarginado e de base cuneada. Com relação aos catáfilos, estes em *S. frondosa* são totalmente glabros e rígido - coriáceos e em *S. albidiflora* são pilosos em ambas as faces, com textura cartácea.

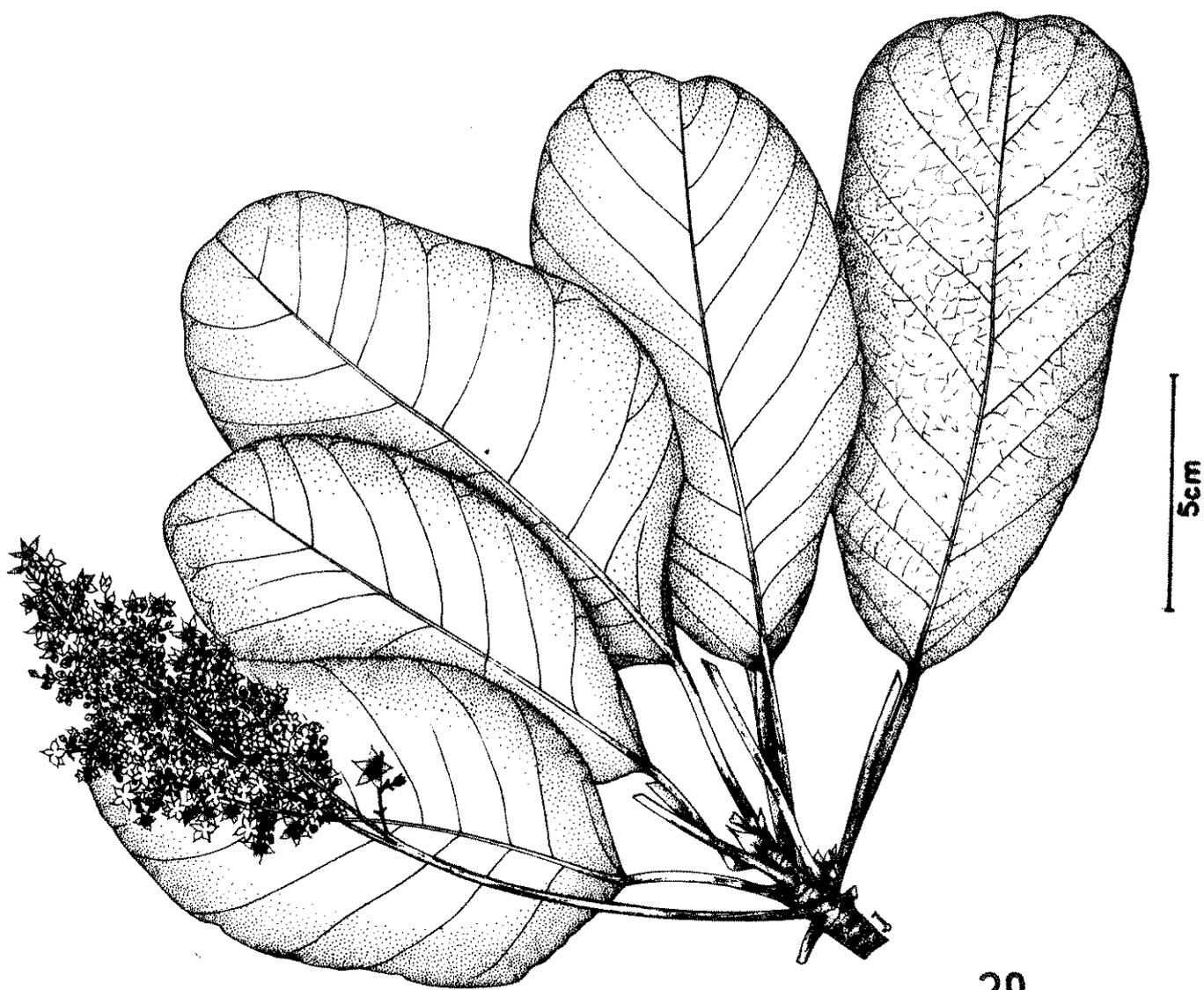
DUCKE, em 1935, descreveu a espécie *S. roseiflora*, caracterizando-a através das flores pequenas de coloração rósea. Entretanto, neste trabalho, *S. roseiflora* foi considerada como um sinônimo de *S. frondosa*. Os fatos que permitiram esta conclusão foram: ambas as descrições são muito semelhantes, além de que, o próprio DUCKE (1925) declara não ter visto nenhum exemplar de *S. frondosa*. Além disso, observando-se um exemplar que é duplicata do Museu de Paris, identificado como *S. frondosa*, verificou-se que esta era muito semelhante à planta tipo de *S. roseiflora* de Ducke. Também os vários materiais examinados, identificados como *S. roseiflora*, não podem ser separados deste exemplar de *S. frondosa*.

2.6.8. *S. albidiflora* Ducke

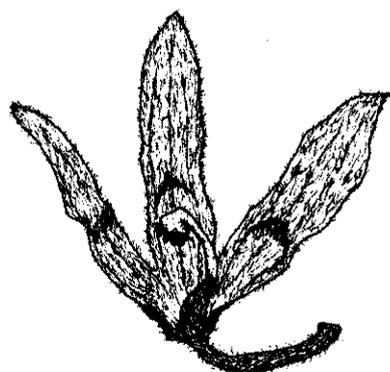
Archos Jard. bot. R. de J. 4:130, 1925.

Plantas de porte arbóreo. Catáfilo com 0,5 a 0,7 cm de comprimento, triangular, externamente com pilosidade muito densa, e com o interior tomentoso. Estípula com 0,3 a 0,4 cm de comprimento, lanceolada ou subulada, externa e internamente com pilosidade bastante densa. Pecíolo com 2 a 5 cm de comprimento, densamente piloso, pêlos castanhos. Lâmina foliar cartácea a semi-coriácea, com 9 a 13 cm de comprimento por 3,5 a 6 cm de largura, inteira, oblonga ou elíptica, apresentando a base obtusa ou arredondada e com o ápice de obtuso a arredondado, margem plana, face superior apresentando-se recoberta por pêlos minúsculos e esparsos, com exceção das nervuras primárias e secundárias, onde a pilosidade é mais densa, nervuras primárias e secundárias ligeiramente evidentes, face inferior tomentosa, pêlos castanhos, com nervuras até terceira ordem gradativamente proeminentes e vênulas imersas.

Inflorescência laxa, medindo entre 9 a 13 cm de comprimento, com o eixo principal e secundários apresentando pilosidade extremamente densa, pêlos de coloração castanha. Bráctea e bractéola caducas, internamente pubérulas. Pedicelo das flores com 0,3 a 0,5 cm de comprimento, com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência. Cálice com 0,8 a 0,9 cm de comprimento, curtamente campanulado, externamente com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência, internamente tomentoso, lacínio com 0,5 a 0,6 cm de comprimento e 0,2 a 0,3 cm de largura basal, tubo do cálice com 0,1 a 0,2 cm de comprimento, nec



20



21

0.5 cm



22

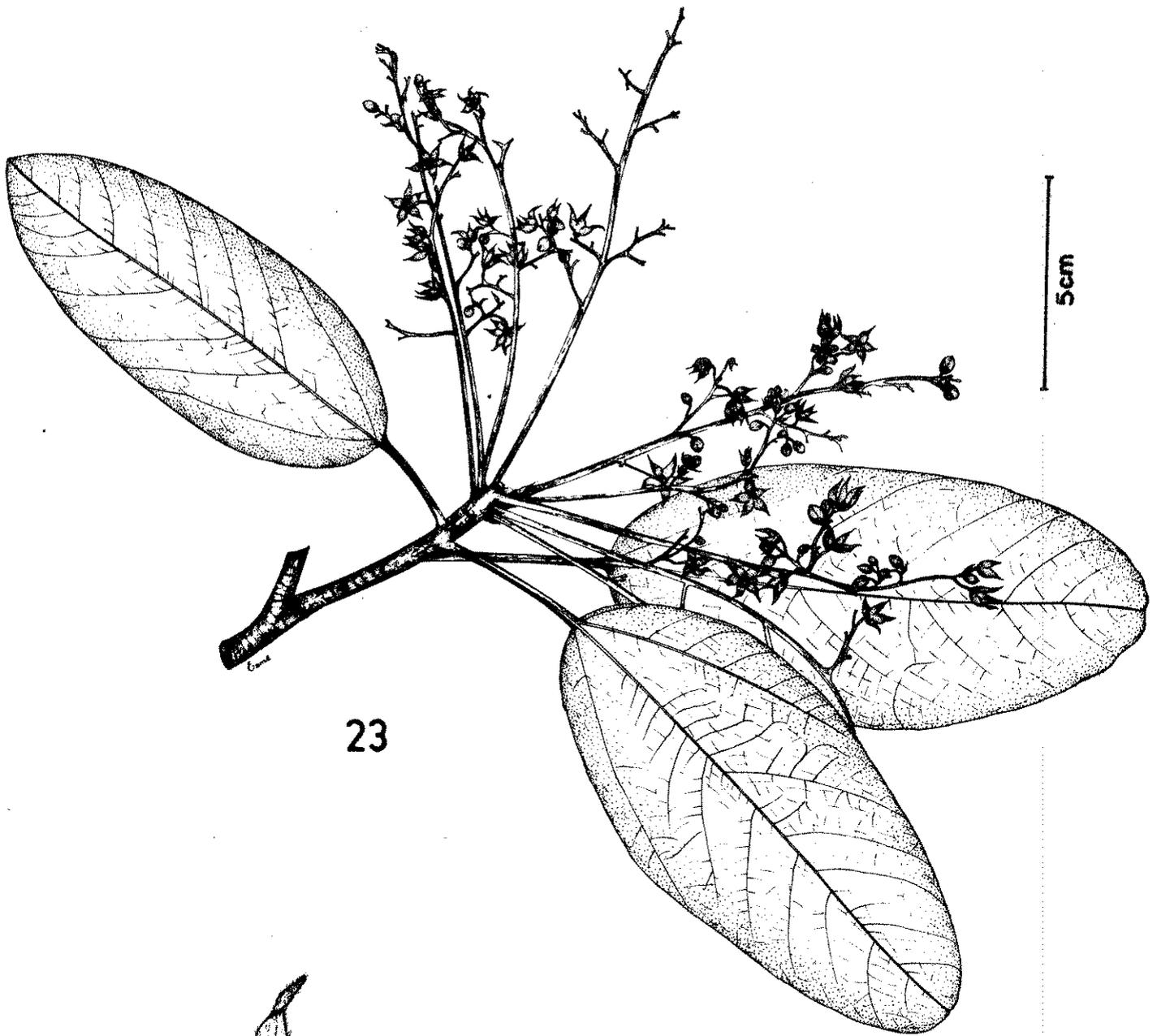
FIG. 20 a 22 - *Sterculia frondosa* Rich.

A. DUCKE 998

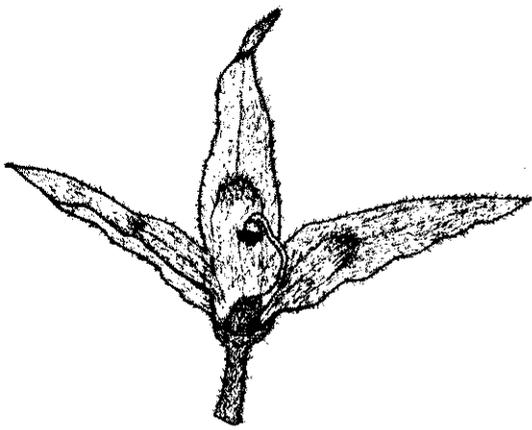
20 - Aspecto geral do ramo com inflorescência.

21 - Flor masculina em corte longitudinal.

22 - Flor feminina em corte longitudinal.

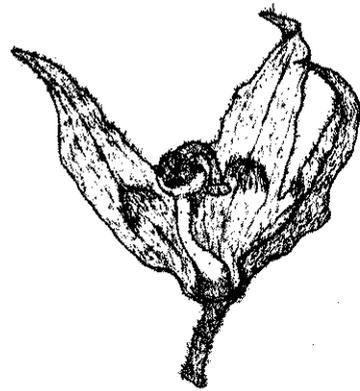


23



24

0.5cm



25

FIG. 23 a 25 - *Sterculia albidiflora* Ducke

A. DUCKE s/n (RB 18105) - Holótipo

- 23 - Aspecto geral do ramo com inflorescência.
- 24 - Flor masculina em corte longitudinal.
- 25 - Flor feminina em corte longitudinal.

tário floral constituído por glândulas distribuídas por todo o interior do cálice. Flor masculina com o androginóforo de 0,3 a 0,4 cm de comprimento, apresentando a base dilatada e glandulosa e densamente piloso, pêlos canescentes, tubo estaminal glabro, estames em número de 7 a 10. Flor feminina com o androginóforo de 0,2 a 0,4 cm de comprimento, com a base glandulosa e com pilosidade extremamente densa, pêlos canescentes, ovário globoso, com 2 óvulos por lóculo, estilete com 0,1 a 0,2 cm de comprimento, piloso, pêlos alvos. Fruto e semente não foram observados.

Figuras: 23, 24 e 25.

Tipo:

Brasil, Pará, rio Tapajós, A. DUCKE s/n, VIII. 1923 (Holótipo RB 18105!, Isótipo K!).

Distribuição:

Conhecida somente na localidade tipo.

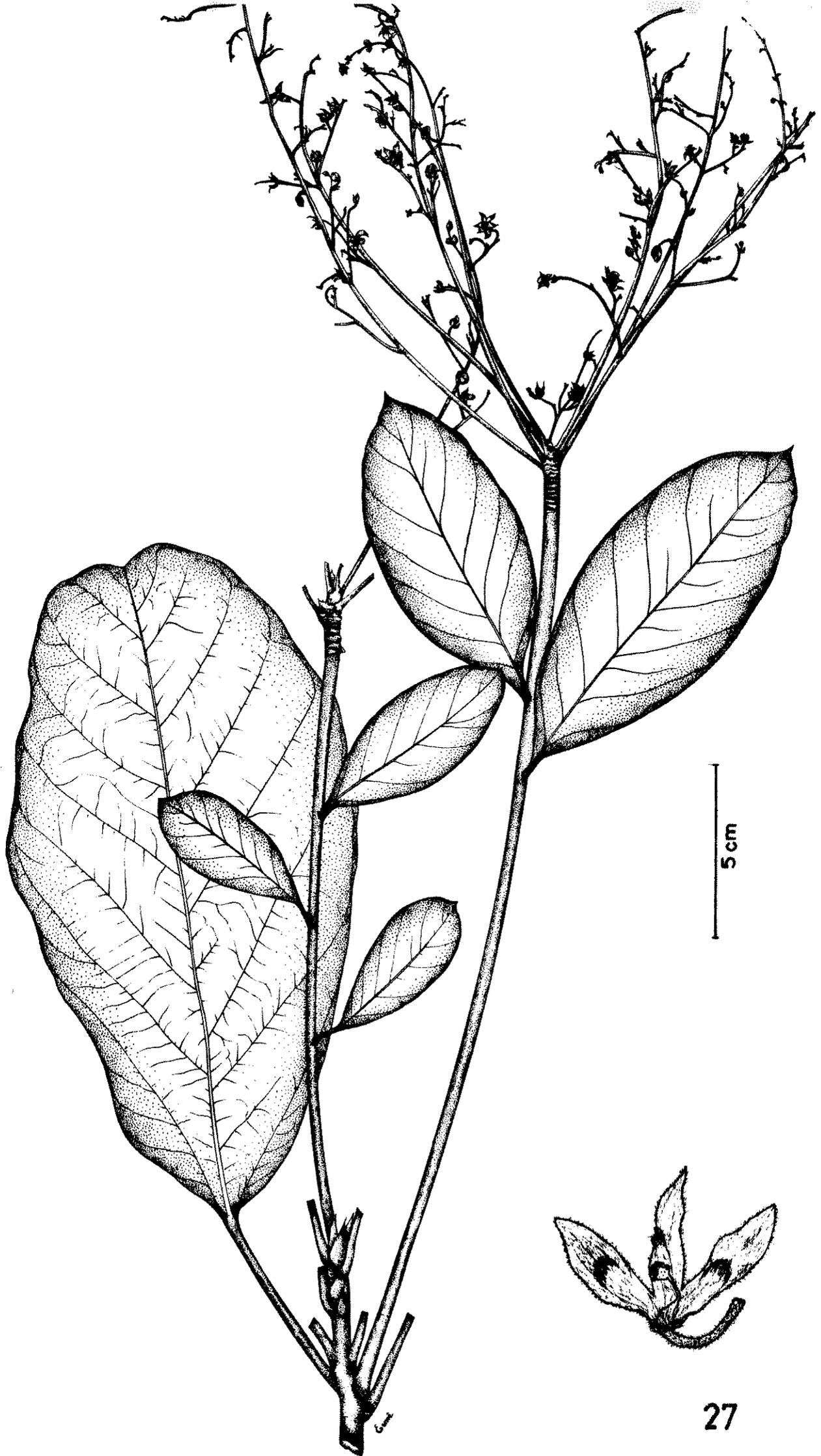
Figura: 28

2.6.9. *S. rigidifolia* Ducke

Archos Inst. Biol. veg., R. de J. 2:57, 1935.

Planta de porte arbóreo. Catáfilo com 1,5 cm de comprimento, lanceolado, glabro em ambas as faces. Estípula não observada, caduca. Pecíolo com 4 a 8 cm de comprimento, glabro. Lâmina foliar rígido-coriácea, medindo entre 17 a 23 cm de comprimento e 8 a 13 cm de largura, inteira, obovada ou espatulada, apresentando a base aguda e o ápice emarginado, lateralmente arredondado, margem plana, face superior glabra, apresentando as nervuras primária, secundárias e terciárias ligeiramente evidentes, face inferior densamente pilosa, pêlos de coloração castanha com as nervuras até a terceira ordem gradativamente proeminentes, vênulas imersas.

Inflorescência laxa, com 12 a 25 cm de comprimento, localizada em ramos especiais, cujas folhas são menores, medindo entre 5 a 11 cm de comprimento e 2 a 4,5 cm de largura, com a base obtusa e ápice curtamente acuminado. Eixo principal e secundários da inflorescência densamente recobertos por pêlos castanhos. Bráctea e bractéola caducas, com o interior densamente piloso, pêlos castanhos. Pedicelo das flores com 0,4 a 0,6 cm de comprimento, com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência. Cálice curtamente campanulado, externamente tomentoso, pêlos de raios longos, com nervuras pouco evidentes, lacínios de 0,5 a 0,6 cm de comprimento e 0,1 a 0,2 cm de largura basal, lanceolado, tubo do cálice com 0,1 a 0,2 cm de comprimento, nectário floral apresentando glândulas distribuídas



26



27

FIG. 28 - Distribuição geográfica do material examinado de:

- *Sterculia frondosa* Rich.
- ▲ *Sterculia albidiflora* Ducke
- *Sterculia rigidifolia* Ducke

por todo o cálice. Flor masculina com o androginóforo de 0,3 a 0,4 cm de comprimento, apresentando a base alargada, glandulosa e pilosa, pêlos canescentes, tubo estaminal glabro, esta mes em número de 10. Flor feminina, fruto e semente não foram observados.

Figuras: 26 e 27

Tipo:

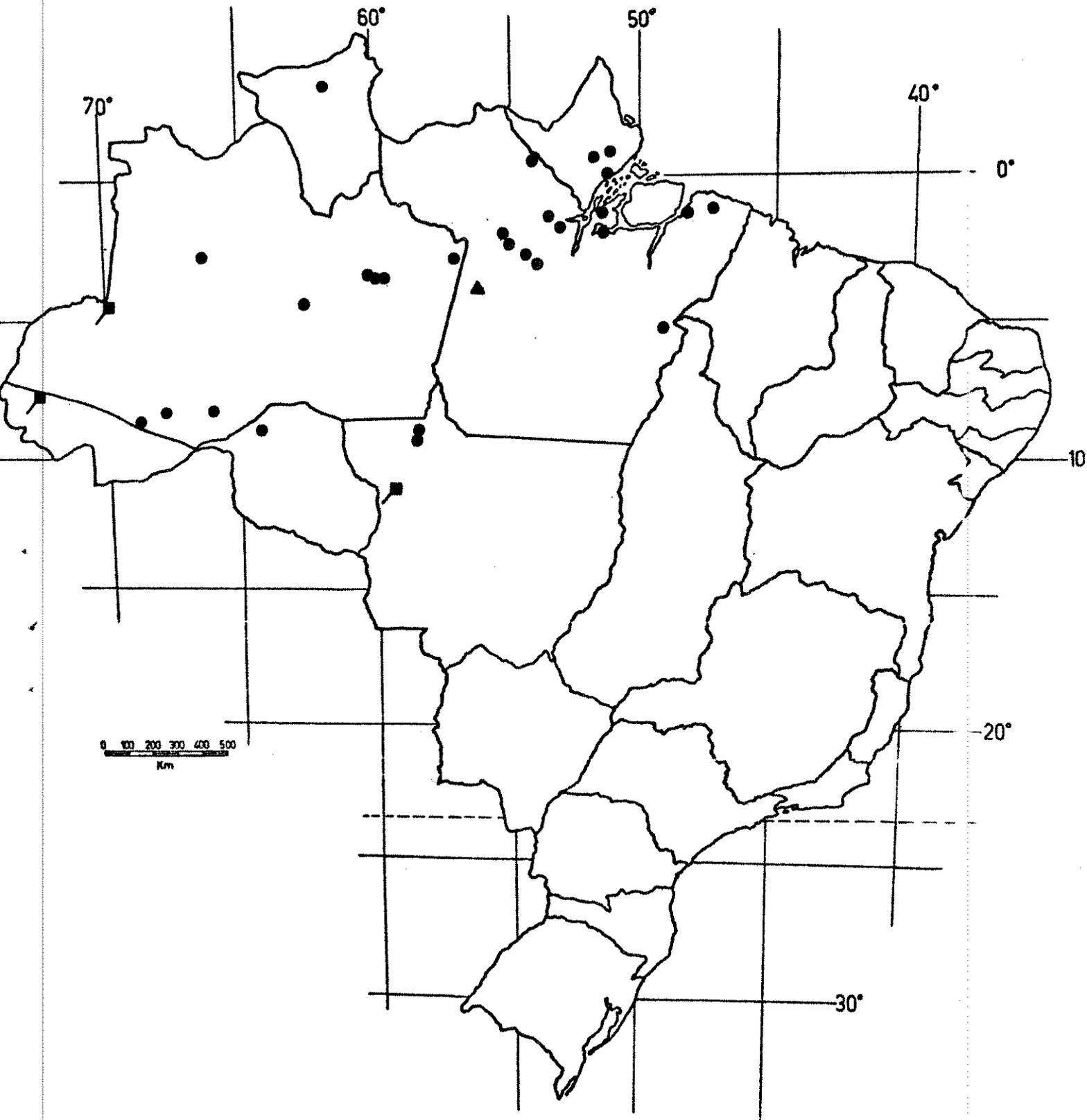
Brasil, Amazonas, rio Negro superior, desembocadura do rio Curiaçuriary. A. DUCKE s/n. XI. 1929. (Holótipo RB 25100!).

Distribuição:

Conhecida somente na localidade tipo.

Figura: 28

*S. rigidifolia*, de acordo com DUCKE (1935), difere de todas as outras espécies de *Sterculia* pelas folhas coriáceas e duras. Nota-se que, *S. rigidifolia* apresenta suas inflorescências localizadas em ramos, cujas folhas são diferentes das normais. Estas apresentam forma elíptica de base obtusa e ápice curtamente acuminado, e são bem menores que as normais. Este atributo, que caracteriza prontamente *S. rigidifolia* não foi encontrado em nenhuma outra espécie de *Sterculia*.



2.6.10. *S. pruriens* (Aubl.) Schum.

Fl. Bras. 12(3):8, 1886

Sinonímia:

*Ivira pruriens* Aubl., Hist. Plant. Guin. Franc. 2:695,  
tab. 279, 1775.

*S. crinata* Cav. Diss. Bot. 3:285, tab. 142, 1787.

*S. propinqua* B. Br., Plant. Jav. Rar. 229, 1844.

*S. pruriens* (Aubl.) Schum. var. *grandiflora* Ducke,  
Archos Jard. bot. Rio de J. 4:120, 1925.

*S. pruriens* (Aubl.) Schum. var. *parviflora* Ducke,  
Archos Jar. bot. Rio de J. 4:120, 1925.

Árvore de 7 a 40 m de altura. Catáfilo com 0,5 a 0,7 cm de comprimento, triangular, externamente com pilosidade muito densa, pêlos de raios curtos e longos, internamente tomentoso, com pêlos de raios curtos. Estípula com 0,4 a 0,6 cm de comprimento, lanceolada, interna e externamente apresentando pilosidade muito densa, pêlos longos. Pecíolo com (3-)5 - 8(-15) cm de comprimento, quando jovem com densa pilosidade castanha. Lâmina foliar geralmente semi-coriácea, com (8-)12 - 17(-24) cm de comprimento por (4-)6 - 8(-12) cm de largura, inteira, oblonga ou elíptica, de base obtusa ou truncada, algumas vezes levemente cordada, ápice em geral agudo ou acuminado, raramente plana, face superior densamente pilosa quando jovem, quando adulta glabra, apresentando as nervuras primária e secundárias ligeiramente evidentes, face inferior densamente pilosa, pêlos de coloração castanha, com as nervuras primária, secundárias e

as terciárias gradativamente proeminentes e as de outra ordem imersas.

Inflorescência laxa, raramente congesta, medindo de 6 a 24 cm de comprimento, com o eixo principal e os secundários com pilosidade extremamente densa, pêlos de coloração castanha e com aspecto pruinoso. Bráctea e bractéola caducas, às vezes subpersistentes, lanceoladas e subuladas, externamente com densa pilosidade e internamente glabras. Pedicelo das flores com 0,4 a 0,7 cm de comprimento, com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência. Cálice com 0,6 a 1,5 cm de comprimento, curvamente campanulado, externamente com pilosidade igual à dos ramos da inflorescência, internamente com as nervuras pouco evidentes, cano-piloso do ápice dos lacínios até o apêndice, lacínio com 0,5 a 0,9 cm de comprimento e 0,2 a 0,3 cm de largura basal, lanceolado, tubo do cálice com 0,2 a 0,3 cm de comprimento, nectário floral apresentando pêlos glandulares esparsamente distribuídos do apêndice até a base do cálice, na base ocorrendo também glândulas. Flor masculina com o androginóforo de 0,4 a 0,9 cm de comprimento, com a base alargada e glandulosa, tubo estaminal urceolado, glabro, estames em número de 8 a 10. Flor feminina com o androginóforo de 0,4 a 0,8 cm de comprimento, base alargada apresentando pêlos glandulares, ovário globoso com 4 óvulos por lóculo, estilete com 0,2 a 0,3 cm de comprimento, canescente piloso. Folículo observado (1) com 4,5 cm de comprimento e 6,5 cm de largura e 0,5 cm de espessura, internamente glabro. Semente não foi observada.

Figuras: 29, 30 e 31.

## Tipo:

Não observado. BROWN (1844) declara ter observado o material de AUBLET (in Herb. Banks. Mus. Brit.). Este autor concluiu que os frutos utilizados por AUBLET (1775) para a descrição eram anômalos, considerando portanto, apenas parte desta planta como material tipo.

## Distribuição:

É uma espécie predominantemente amazônica. Ocorre nos estados do Amazonas, Pará, Norte do Mato Grosso do Norte e Territórios de Roraima e Amapá.

Figura: 34

## Material Examinado:

Acre - Local não determinado: B.A.KRUKOFF 5421, VIII. 1933 (SP).

Território do Amapá - Rio Oiapoque: R.L.FROÉS 25914, IIM 1950 (IAN, IAC); Local não determinado: M.BASTOS 2169, 1956 (RB); Estrada Oiapoque-Clevelândia: W. A.EGLER & J.M. 47193, VII. 1960 (R, UB, IAN); Serra do Navio: W.RODRIGUES s/n, 1961 (INPA 10371); Serra do Navio: W. RODRIGUES 3012, 1961 (INPA); Serra do Navio, rio Amapari: J.M.PIRES et. al. 50306, VIII. 1961 (MG); rio Araguari: J.M.PIRES et. al. 50731, IX. 1961 (MG); rio Araguari: J.M.PIRES et. al. 50737, IX. 1961 (MG, IAN); rio Amapari: J.M. PIRES et. al. s/n, X. 1961 (IAN 114080, MG 28778)

Amazonas - Entre Jucurapa e Puruê: A.DUCKE s/n, VIII. 1929 (RB); Manaus, estrada do Aleixo Km. 5: A. DUCKE 448, IV. 1937 (RB, R); São Paulo de Olivença: A.DUCKE 1526, IV. 1944 (R, RB, MG); fôz do rio Uaupes: R.L. FRÓES 282445, IV. 1925 (IAN); fôz do rio Caiari: R.L. FRÓES & G. ADDISON 28619, IX. 1952 SP; INPA); São Felipe, rio Negro: R.L.FRÓES 28703, IX. 1952 (IAN); Manaus, Reserva Florestal Ducke: E.FERREIRA s/n, I. 1957 (INPA 5089); rio Mauês-Mirim: E.OLIVEIRA 97, VI. 1957(IAN); Estrada Manaus-Itacoatiara: W.RODRIGUES & D.COELHO 1777, IX. 1960 (INPA, RB); Estrada Manaus-Caracarai: W.RODRIGUES & D.COELHO 3307, IX. 1961 (INPA); Estrada Manaus-Itacoatiara km. 40: W.RODRIGUES & D. COELHO 3519, X. 1961 (INPA); Manaus, Reserva Florestal Ducke: W. RODRIGUES & D. COELHO 4454, V. 1962(INPA); Estrada Manaus-Itacoatiara Km. 70-75: E. OLIVEIRA 2710, X. 2710, X. 1963 (UB, IAN); Estrada Manaus-Itacoatiara Km. 26: W. RODRIGUES & OSMARINO 6906, IV. 1965 (INPA); Estrada Manaus-Itacoatiara: W. RODRIGUES & OSMARINO 6949, VI. 1969 (INPA); Manaus, Reserva Florestal Ducke: W. RODRIGUES & OSMARINO 7985, VI. 1966 (INPA); Estrada Manaus-Itacoatiara: W. RODRIGUES & OSMARINO 8215, VIII. 1966 (INPA); Estrada Manaus-Itacoatiara Km. 26: G.T. PRANCE et al. 2198, IX. 1966 (MG, INPA, R); Estrada Manaus-Itacoatiara Km. 26: G.T. PRANCE et al. 2599, X. 1966 (MG, R, INPA); rio Purus: G.T. PRANCE et al. 13892, VI. 1971 (MG); Estrada Manaus-Porto Velho, rio Castanho: M.F.SILVA et al. 342, VII. 1972 (INPA); Estrada Manaus-Itacoatiara Km. 178: W. RODRIGUES et al. 9096, VI. 1973 (INPA); rio Javari, estirão do Equador: E. LLERAS et al. 17274, VIII. 1973 (MG); Estrada Manaus-Caracarai km. 135: W.C. STEWARD & J.F. RAMOS

19687, XII. 1973 (MG); Manaus, Reserva Florestal Ducke: J.ALUÍ  
SIO 136, s/d. (INPA).

Mato Grosso - Aripuanã, Núcleo Pioneiro de Humboldt: C.G.  
BERG et al. 19812, X. 1973 (MG).

Pará - Belém: A.GUEDES s/n. IX. 1898 (RB 14717); Belém:  
A.GOELDI 7735; X. 1906 (RB, MG; Peixeboi: R.SIQUEI-  
RA 8826, X. 1907 (RB, MG); Santa Izabel: A.DUCKE 9742, X. 1908  
(R, RB, MG); Óbidos, Rio Branco: A.DUCKE 17127, VII. 1918 (MG);  
Óbidos, rio Branco: A.DUCKE s/n, IX. 1919 (RB 147714); Belém:  
A.DUCKE s/n, VIII. 1922 (RB 18100); Bragança: A.DUCKE s/n, I.  
1923 (RB 18099); Belém, Campo Lira: A.DUCKE 784, VIII. 1941 (R,  
MG, IAN); Belém, próximo à Providência: M.B.SILVA 111, IX.  
1942 (IAN); Belém, São Joaquim: M.B.SILVA 169, XI. 1942 (IAN);  
Belém: W.A.ARCHER 7924, XII. 1942 (IAN); Belém, Bosque Municipi-  
pal: N.T.SILVA 129, VIII. 1948 (IAN); Região do Gato, rio Cu-  
rua-Una: R.L.FROÉS 31065, VIII. 1954 (IAN); rio Curua-Una, Pla-  
nalto Santarém: R.L.FROÉS 32012, VII. 1955 (IAN); Cia Pirelli,  
faz. Uriboça: J.M.PIRES 7078, VIII. 1958 (IAN); Rod. Belém-Bra-  
sília Km. 92: M.KUHLMANN & S.JIMBO 288, IX. 1959 (UB, INPA, SP,  
MG); Belém, cult.: G.T.PRANCE & N.T.SILVA 58740, VIII. 1964  
(RB, UB); Estrada entre Paragominas e Gurupi, Rod. Belém-Brasí-  
lia Km. 161-250: G.T.PRANCE & N.T.SILVA 58839, VIII. 1964 (UB,  
RB); rio Piritoro: G.T.PRANCE & T.D.PENNINGTON 1977, XI. 1965  
(UB, IAN); Belém, Reserva Mocambo: J.M.SILVA & N.T.SILVA 10660,  
VIII. 1967 (IAN); Belém, Reserva APEG: J.M.PIRES & N.T.SILVA  
10707, VIII. 1967 (IAN); Belém: J.M.PIRES & N.T.SILVA 11016,  
IX. 1967 (IAN); Belém, Reserva Aura: J.M.PIRES & N.T.SILVA 11185,

X. 1967 (IAN); Belém, Água Preta: J.M. PIRES & N.T. SILVA 11193,  
 XI. 1967 (IAN); Belém, Bosque do Rodrigues Alves: R.S. SECCO 13,  
 I. 1977 (MG); Belém, Bosque Rodrigues Alves: JOANA D'ARC 10,  
 III. 1977 (MG); Belém, Bosque Rodrigues Alves: R.S. SECCO 20,  
 1977 (MG).

Território de Roraima - Base da serra Tepequem: G.T. PRANCE  
 et. al. 4332, II. 1967 (R, INPA, MC).

A espécie mais afim à *S. pruriens* é *S. speciosa*, devido à semelhança de suas flores, mas distinguem-se facilmente entre si através das folhas. *S. pruriens* possui folhas de ápices agudos ou acuminados e as vênulas da face inferior são imersas, ao passo que em *S. speciosa* as folhas apresentam ápices em geral emarginados e mucronados, com as vênulas da face inferior proeminentes. DUCKE (1922), descreveu duas variedades para esta espécie: *S. pruriens* var. *grandiflora* e *S. pruriens* var. *parviflora*, baseando-se principalmente no tamanho das flores e pecíolos das folhas. Entretanto, a observação de um grande número de exemplares desta espécie, incluindo os tipos das variedades de DUCKE, estas características revelaram-se inconsistentes. Os limites para comprimento de flores estabelecido por ele, para ambas as variedades, não são constantes, encontrando-se tamanhos intermediários entre os extremos que as separam. O comprimento do pecíolo, por sua vez, pode variar em um mesmo exemplar ou nos diversos exemplares observados, tornando este caráter inconsistente. Pelos motivos apresentados, preferiu-se não aceitar, para esta espécie, as duas variedades propostas por DUCKE (1925).

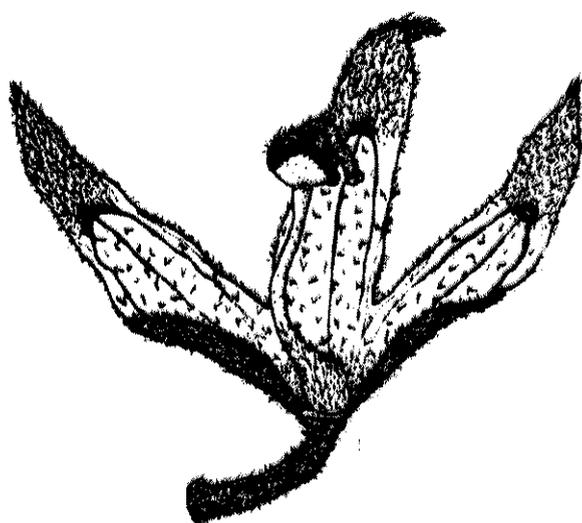
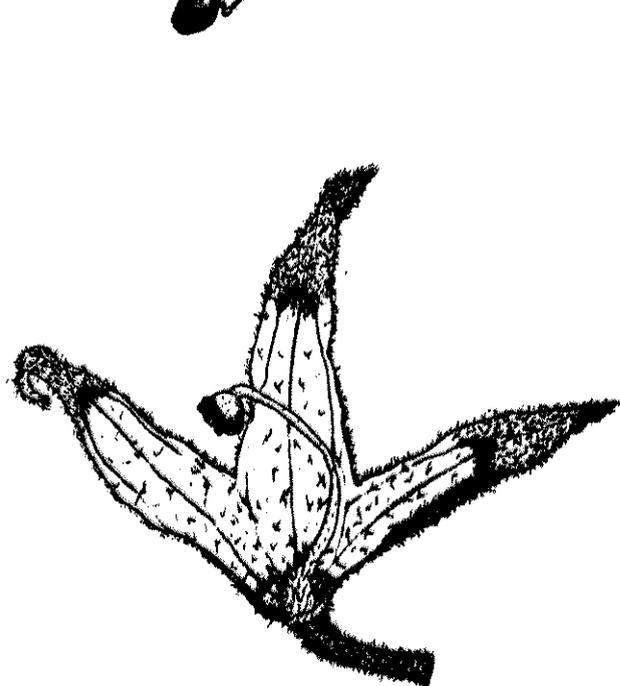
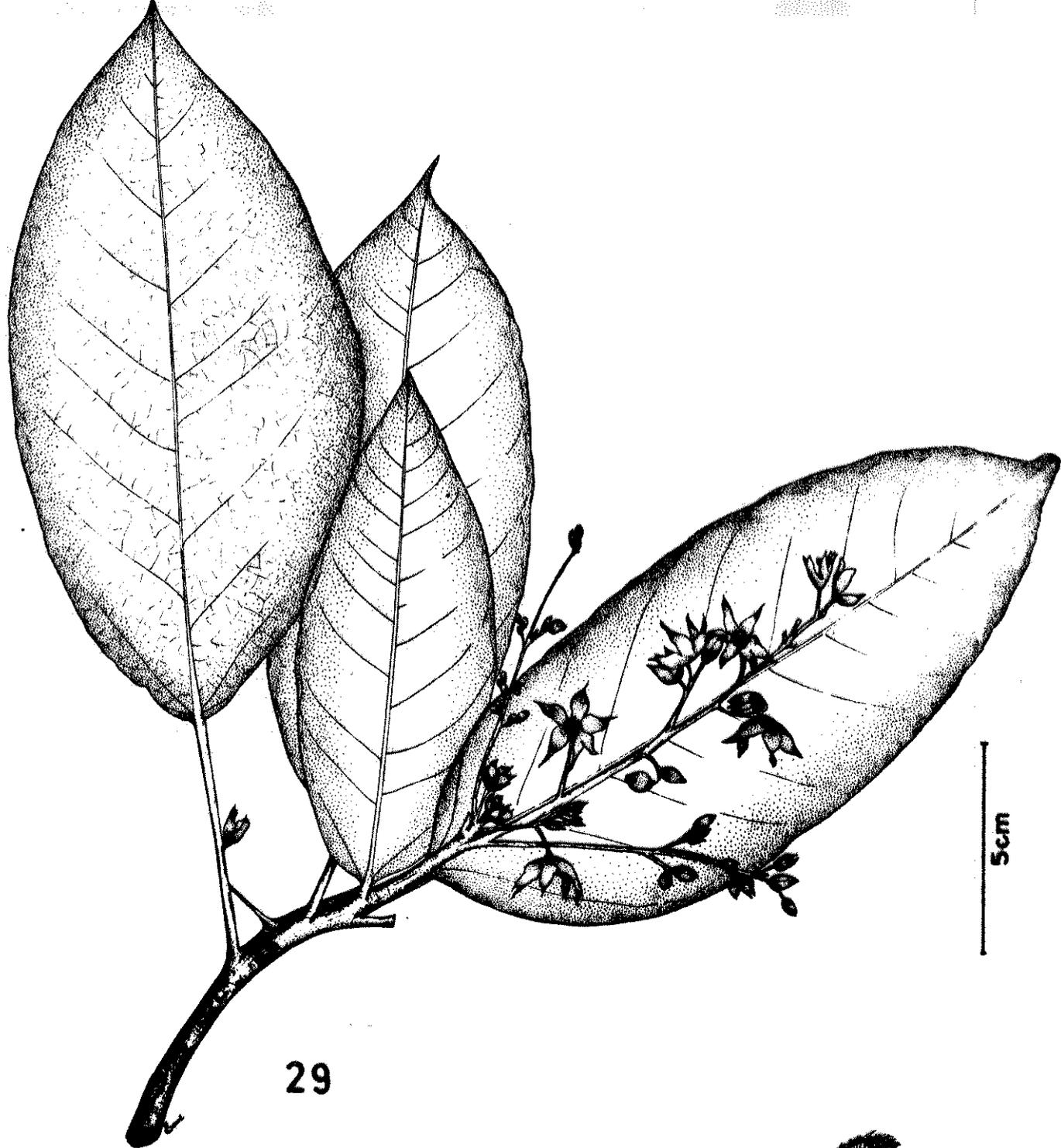


FIG. 29 a 31 - *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum.

J.M. PIRES & N.T. SILVA 11185

29 - Aspecto geral do ramo com inflorescência.

30 - Flor masculina em corte longitudinal.

31 - Flor feminina em corte longitudinal.

2.6.11. *S. pendula* Ducke

Bo. Tec. Inst. Agron. Norte, 19:18-19, 1950.

Árvore de pequeno porte, medindo cerca de 4 m. Catáfilo com cerca de 1 cm de comprimento, lanceolado, externamente com pilosidade extremamente densa, pêlos de raios longos e castanhos. Lâmina foliar subcoriácea, de 11 a 30 cm de comprimento e 3,5 a 10 cm de largura, inteira, elíptica ou oblongo-lanceolada, apresentando a base cuneada ou obtusa, e com o ápice acuminado ou caudado, face superior glabra, pilosa somente ao longo das nervuras, nervura primária, secundárias e terciárias ligeiramente evidentes, face inferior com pilosidade castanha e com as nervuras até a quinta ordem gradativamente proeminentes.

Inflorescência, flores masculina e feminina não observadas. Folículo aberto com 6 a 8 cm de comprimento, 4 a 5,5 cm de largura e 0,2 cm de espessura, externamente com pilosidade canescente, com o interior esparsamente piloso, pêlos de raios longos e hirsutos. Semente com 2 a 2,5 cm de comprimento de coloração marrom escura.

Figuras: 32 e 33

Tipo:

Brasil, Amazonas, Esperança, boca do rio Javari, A.DUCKE 2237, X. 1945 (Holótipo, RB! Isótipo, IAN!, IAC!).

### Distribuição:

Até o momento, *S. pendula* só foi coletada nos estados do Acre e Amazonas.

Figura: 34

### Material Examinado:

Acre - Cruzeiro do Sul, Projeto Radam: L.R.MARINHO 261,  
II. 1976 (IAN).

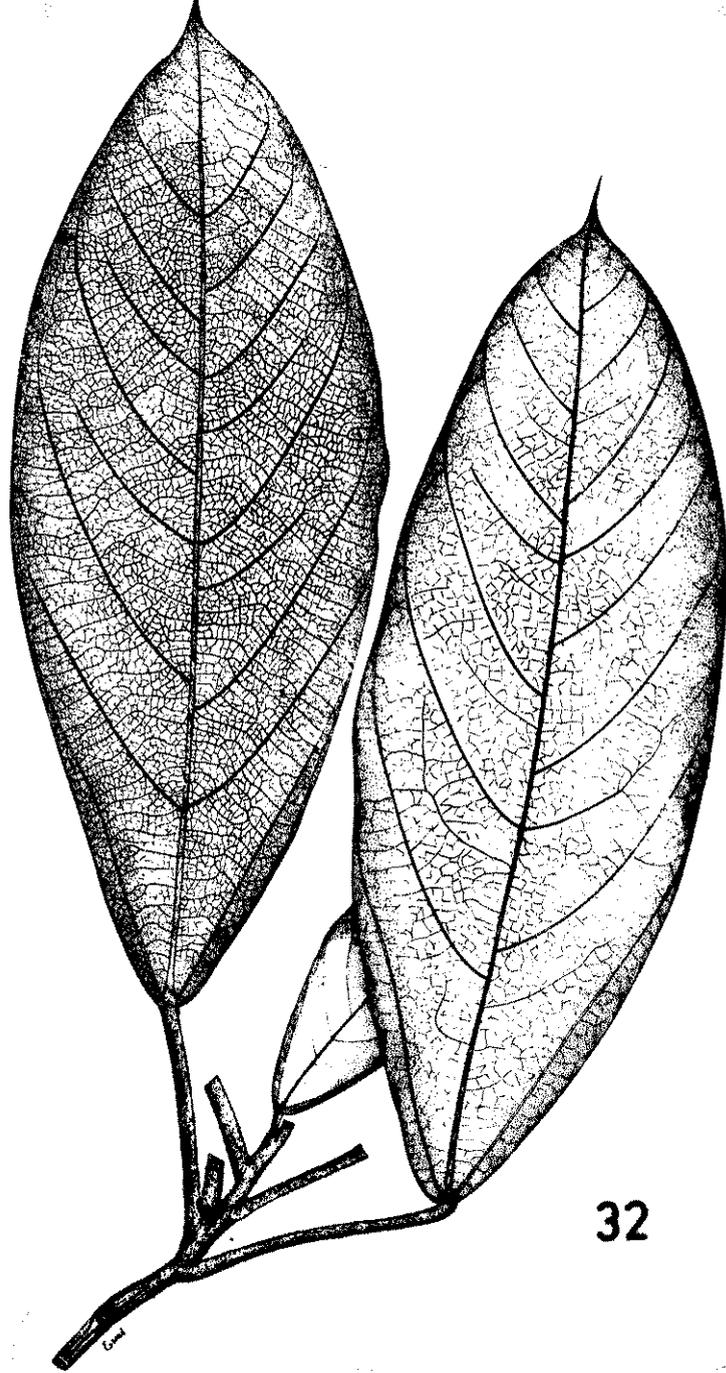
*S. pendula* pode ser caracterizada e distinguida das demais espécies brasileiras de *Sterculia* através das folhas e frutos. As folhas são muito mais longas que largas, com o ápice longo acuminado ou mesmo caudado, com pêlos estrelados de raios muito longos, densamente dispostos, principalmente ao longo das nervuras. Os frutos, por sua vez, apresentam um pericarpo bastante delgado quando comparado com aqueles das outras espécies.

FIG. 32 e 33 - *Sterculia pendula* Ducke

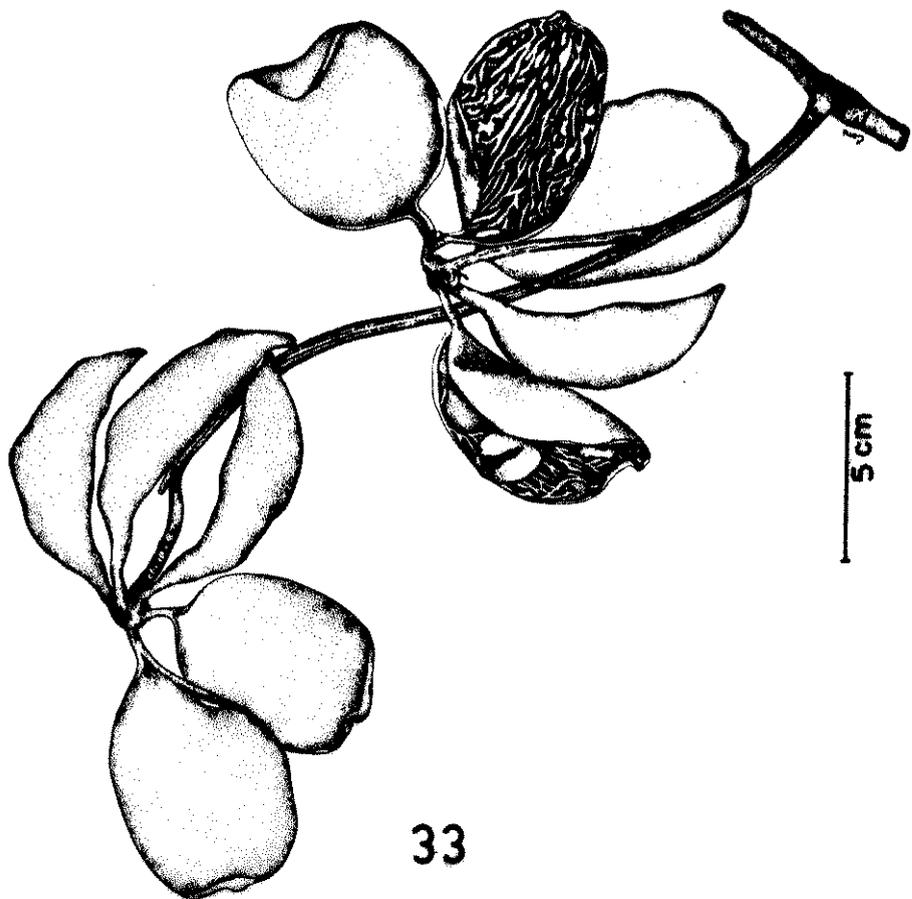
A. DUCKE 2237 - Holótipo

32 - Aspecto geral do ramo vegetativo.

33 - Fruto com folículos abertos e fechados.



32

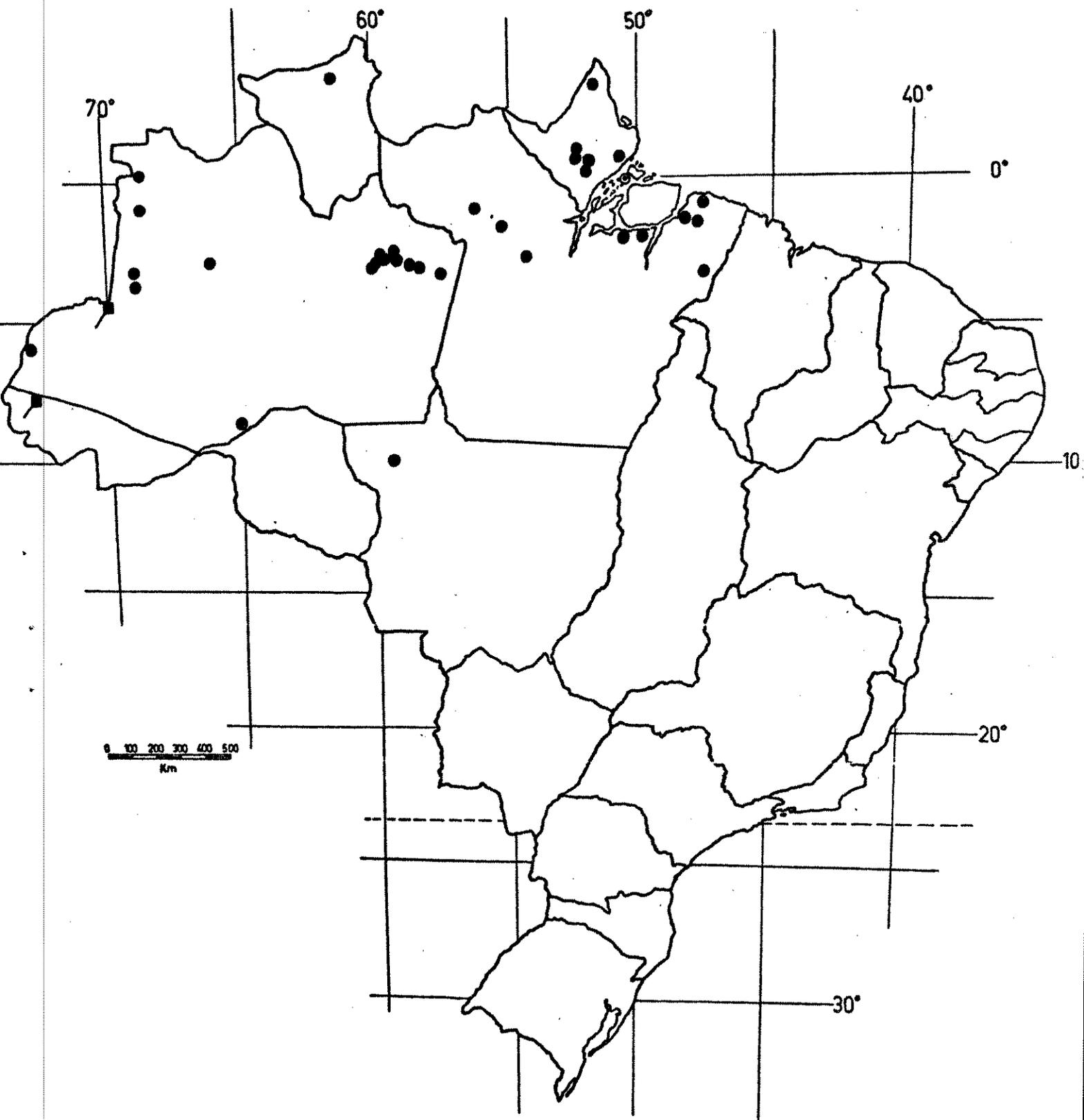


33

FIG. 34 - Distribuição geográfica do material examinado de:

● *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum.

■ *Sterculia pendula* Ducke



### 3. BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO

#### 3.1. Introdução

Que a recombinação é uma das principais fontes de variabilidade genética é um fato amplamente aceito. Desempenha um papel muito importante no padrão de diversificação de qualquer grupo vegetal. Segundo GRANT, a quantidade de recombinação produzida por qualquer população ou espécie é o resultado da ação combinada de diversos fatores, regulados pelo sistema genético, e que compreendem: número de cromossomos, frequência de quiasmas, sistema de reprodução, ecologia da polinização, dispersão, tamanho da população e duração do ciclo de vida (GRANT, 1958 e 1975). Quanto mais dados sobre estes aspectos são acrescentados para uma determinada população ou mesmo uma espécie, maior será a compreensão das relações genéticas entre elas e do padrão de diversidade apresentado.

A realização, neste trabalho, de estudos sobre alguns fatores que regulam a recombinação, quais sejam, biologia floral, sistema de reprodução e número de cromossomos, foi conseguida graças a existência de árvores de espécies diferentes de *Steroulia* cultivadas no Centro Experimental do Institu-

to Agronômico, Campinas. Estes estudos, embora restritos apenas à *S. chicha* e à *S. striata*, têm por objetivo acrescentar alguns dados que permitam aumentar o conhecimento do gênero *Sterculia*.

### 3.2. Materiais e Métodos

#### 3.2.1. Biologia Floral

Os estudos de biologia floral foram realizados somente com a espécie *S. chicha* St. Hil. e foram desenvolvidos no Centro Experimental do Instituto Agronômico, Campinas, onde duas árvores desta espécie são cultivadas. Infelizmente, a data da introdução destas árvores neste Centro Experimental, bem como a sua procedência são ignoradas.

Os trabalhos de campo foram executados entre os meses de outubro a março dos anos de 1976 e 1977 e outubro a dezembro de 1978. Durante estes períodos, foram realizadas visitas sistemáticas ao local. Foi verificada, em primeiro lugar, a disposição das flores masculinas e femininas na inflorescência. Foi estabelecida, também, a sequência da abertura do botão floral, e o estágio em que o estigma está receptivo e o pólen disponível. A determinação, na flor, da fase em que o estigma se torna receptivo, foi possível através de experimentos de polinizações cruzadas, utilizando-se botões próximos à abertura e flores com 1,2 ou 3 dias após se abrirem.

Para averiguar as adaptações da flor em relação ao agen

te polinizador, foram observadas, na flor, a sua forma, cor e odor, a posição do androginóforo em relação ao cálice e a distância relativa entre os estames e o estigma ao cálice. A cor das flores foi definida de acordo com o dicionário de cores de KORNERUP & WANSCHER (1963).

Durante as observações de campo, foram também registradas as espécies animais visitantes, seu comportamento e sua adaptabilidade para a polinização. Os visitantes (insetos) foram capturados com o auxílio de puçá ou frasco aspirados, ete-rizados, fixados a seco e examinados para verificar qual a parte do corpo que carregaria o pólen.

Os visitantes, considerados como os mais prováveis no processo da polinização, foram identificados por especialistas e destes animais foram tomadas medidas do tamanho do corpo, para se ter uma noção aproximada do porte.

### 3.2.2. Sistema de Reprodução

Estes estudos foram feitos com as espécies *S. chicha* e *S. striata*. Foram utilizadas as plantas destas espécies cultivadas no Centro Experimental do Instituto Agronômico, Campinas, e também uma outra árvore de *S. chicha*, cultivada no Campus Universitário da USP, em São Paulo.

### 3.2.2.1. Viabilidade do Grão de Pólen

A viabilidade dos grãos de pólen das flores masculinas e dos estaminódios das flores femininas de *S. chicha* e *S. striata* foi verificada, empregando-se a técnica de coloração por carmin acético. Para cada espécie, foram utilizadas 10 flores femininas e 10 masculinas. De cada flor foram tomadas 2 anteras. Para cada lâmina montada foi utilizada 1 antera, totalizando 80 lâminas. A contagem dos grãos viáveis e inviáveis foi feita em microscópio Zeiss, com objetiva de 100 X, em campos ao acaso. Em cada lâmina foram contados um total de 1000 grãos.

### 3.2.2.2. Polinizações controladas

Nos experimentos de polinização controlada foram empregados sempre botões prestes a se abrirem. Com uma leve pressão, forçava-se a abertura dos botões masculinos e femininos; com uma pinça retirava-se todo o androginóforo contendo pólen já solto na extremidade distal; em seguida, o pólen era depositado sobre o estigma da flor feminina. Após esta operação, todas as flores não utilizadas da inflorescência eram retiradas. As inflorescências, contendo flores polinizadas, eram cobertas com saco de papel impermeável, ficando, desta forma, protegidas contra visitantes posteriores. Cada saco de papel recebia uma etiqueta adesiva contendo os seguintes dados: tipo de polinização efetuado, data e horário. As flores femininas usadas como controle eram ensacadas sem terem sido polinizadas, mas recebiam o mesmo tratamento das anteriores e eram poste-

riormente datadas.

As flores polinizadas permaneciam cobertas com sacos de papel por uma semana. Decorrido este tempo, estes eram removidos e a etiqueta adesiva substituída por outra, amarrada ao pedicelo das flores que ainda permaneciam na inflorescência, para a constatação da formação ou não de frutos.

Foram realizados os seguintes tipos de polinização:

1) Nas duas árvores de *S. chicha*, localizadas no Centro Experimental do Instituto Agronômico, Campinas:

a) Auto-polinizações - pólen de flores masculinas eram transferido para o estigma de flores femininas da mesma planta (geitonogamia) - 58 flores;

b) Polinizações cruzadas - pólen de flores masculinas de um indivíduo era transferido para o estigma de flores femininas de outro (xenogamia) - 63 flores;

2) Em *S. chicha*, uma planta localizada no Centro Experimental do Instituto Agronômico, Campinas, e outra no "Campus" Universitário da USP.

c) Polinizações cruzadas - pólen de flores masculinas de *S. chicha* de São Paulo era transferido para o estigma de flores femininas de *S. chicha* de Campinas - 25 flores;

3) Em *S. chicha* e *S. striata*

d) Polinizações interespecíficas - pólen de flores masculinas de *S. striata*, Campinas, era transferido para o estigma de flores femininas de *S. chicha*, Campinas, (neste caso somente uma das árvores foi utilizada) - 34 flores;

Para o controle, foram utilizados botões femininos ensacados sem polinização.

As flores masculinas de *S. chicha* da USP foram coletadas pela manhã (entre 8 e 9 h), transportada para Campinas e utilizadas para cruzamentos à tarde (entre 13 e 15 h).

O parâmetro de sucesso estabelecido para estas polinizações controladas foi a formação de frutos, em virtude destes apresentarem um desenvolvimento muito lento, levando quase dois anos até a exposição de suas sementes. Apenas as sementes contidas nos frutos resultantes dos primeiros cruzamentos efetuados puderam ser computadas e colocadas para germinar.

Nas polinizações interespecíficas, não houve possibilidade de serem realizados cruzamentos recíprocos, em virtude da árvore de *S. striata* apresentar um fuste muito longo, com ramos localizados em altura inacessível para o manuseio das flores. Pôde-se somente, com o auxílio de um gancho, coletar ramos com flores para utilizar o pólen desta planta em flores da outra espécie.

### 3.2.2.3. Fixação de flores após a polinização

Paralelamente às polinizações controladas, foram montadas lâminas para observação do desenvolvimento do tubo polínico no interior dos tecidos do gineceu. A técnica empregada para a montagem destas lâminas foi a de MARTIN (1959), para isto, flores, incluindo as testemunhas, foram coletadas após 5, 24, 48 e 72 horas de polinização e fixadas imediatamente em

F.A.A. 80%, permanecendo neste fixador por um período mínimo de 7 h, ou por tempo indeterminado. Em seguida, todo o gineceu foi colocado em uma solução de NaOH 9N por 15 h, para amolecer o material. Para a coloração foi utilizada uma solução aquosa de azul de anilina. O material permaneceu neste corante por 4 h pelo menos. Em seguida, as lâminas foram montadas, comprimindo-se o material entre lâmina e lamínula. As lâminas montadas foram examinadas e fotografadas em fotomicroscópio (Olympus) adaptado com luz ultravioleta, usando-se filtros interceptores de raios luminosos para vários comprimentos de onda.

### 3.2.3. Citologia

O número de cromossomos de *S. chicha* e *S. striata* foram estabelecidos, utilizando-se material proveniente das árvores destas espécies, cultivadas no Centro Experimental do Instituto Agrônomo, Campinas.

A análise citológica foi feita tanto em Células meiôticas como em mitóticas.

Para observação dos cromossomos meióticos, botões florais em diferentes estádios de desenvolvimento foram coletados, fixados em Carnoy 3:1 após a retirada do cálice e armazenados em congelador. As lâminas foram preparadas segundo a técnica usual do carmim acético. Os cromossomos meióticos de *S. chicha*

e *S. striata* foram analisados objetivando-se conhecer o número haplóide e o comportamento meiótico, nas duas espécies. Células com bom espalhamento dos cromossomos e boa coloração foram fotografadas.

As lâminas de mitose foram preparadas, utilizando-se pontas de raízes de plântulas desenvolvidas a partir de sementes provenientes das árvores de *S. chicha* e *S. striata* cultivadas no Centro Experimental do Instituto Agrônomo, Campinas. As pontas de raízes, primárias e secundárias, destas plântulas, com 1 a 3 semanas de idade, foram coletadas e imediatamente colocadas em uma solução saturada de Paradiclorobenzeno (PDB) à temperatura entre 16° e 18° C. Algumas raízes foram deixadas nesta solução por 5 h e outras durante 7 h, após o que foram fixadas em uma solução de álcool etílico, ácido acético glacial e clorofórmio na proporção de 6:3:1, respectivamente. Neste fixador, permaneceram à temperatura ambiente por 24 h. Decorrido este tempo, foram transferidas para outra solução fixadora constituída de álcool e ácido acético na proporção de 1:1. Neste fixador as raízes foram armazenadas em congelador ou após 48 h utilizadas no preparo das lâminas.

Na preparação das lâminas usou-se a técnica de SHARMA (*apud* MEDINA & CONAGIN, 1964) com algumas modificações. As raízes foram inicialmente hidrolizadas em uma solução de orceína acética 2% mais HCl 1N, na proporção de 4:1, à temperatura de 45° ou 65° por 4 ou 5 h. Depois de hidrolizadas foram deixadas em orceína acética por 1 h, para coloração. As lâminas foram então montadas, usando-se a técnica de esmagamento.

### 3.3. Resultados

#### 3.3.1. Biologia Floral

As plantas de *S. chicha* utilizadas no trabalho apresentavam cerca de 8 a 10 m de altura. Como eram plantas isoladas, a copa era frondosa e com alguns ramos relativamente baixos.

O período de floração destas árvores mostrou duração aproximada de 6 meses, compreendido entre outubro a março. Este período pode, entretanto, iniciar-se em setembro e prolongar-se até abril ou início de maio. O período de floração máxima ocorre nos meses de dezembro a janeiro.

#### Flor

Como todas as espécies do gênero, *S. chicha* é monóica, apresentando um número muito grande de flores estaminadas e relativamente poucas flores pistiladas, organizadas em inflorescência do tipo panícula. As flores pistiladas (femininas) são terminais tanto no eixo principal quanto nos secundários da inflorescência, ao passo que as estaminadas (masculinas) são geralmente laterais. A flor é do tipo campanulado aberto, lembrando uma taça larga e rasa, medindo cerca de 20 mm de diâmetro. O cálice é revestido internamente por numerosas glândulas nectaríferas, cuja distribuição se estende até a base dos lacínios. Esta porção do cálice é de cor marrom-avermelhada.

## Fam.: Calliphoridae

*Chrysomya megacephala**C. chloropyga**C. albiceps**Cochliomya macellaria*

## Fam.: Syrphidae

*Ornidia obesa*

## Fam.: Tachinidae

*Acroglossa brasiliensis**Gymnochaetopsis analis*

## Fam.: Sarcophagidae

*Parasarcophaga ruficornis*

## Fam.: Muscidae

*Morellia bipuncta*

## Fam.: Fanniidae

*Fannia pusio*

As moscas podiam ser de pequeno porte (4 - 6 mm), como *F. pusio* e *M. bipuncta*; médio porte (8 - 9 mm), como *C. megacephala*, *C. chloropyga*, *C. albiceps*, *A. brasiliensis*, *C. macellaria*; ou de porte relativamente grande (11 - 12 mm) como *O. obesa*, *P. ruficornis* e *G. analis*.

As moscas pareciam não demonstrar preferências por flo

res masculinas ou femininas, visitando aparentemente ambos os tipos ao acaso. O comportamento das diversas espécies na flor era semelhante. A mosca aproximava-se, pousava nas bordas do cálice e, após movimentar as patas, estendia a probóscide, provavelmente sugando o néctar (Fig. 35). Durante o período que permanecia na flor, deslocava-se sobre o cálice, sugando em diferentes locais. As moscas de médio e grande porte, ao sugarem o néctar podiam adotar uma posição de encaixe no espaço compreendido entre os estames ou o estigma, e o cálice (Figs. 35 e 36). Quando a mosca tocava nos estames, grande quantidade de grãos de pólen, já soltos, ficavam aderidos à superfície dorsal de seu corpo, especialmente no notto, formando uma mancha amarela bem visível. As moscas de porte médio realizavam curtos vôos sobre o cálice. Durante estes vôos, a superfície dorsal do inseto (especialmente o notto), podia, da mesma forma, tocar nos estames ou no estigma das flores. Embora não tenha sido observado pólen aderido à superfície corporal de *F. pusio* e *M. bipuncta*, ambas espécies de pequeno tamanho, estas também apresentavam o mesmo comportamento de vôos curtos sobre o cálice. Este comportamento pode, eventualmente, ocasionar o contato destas moscas com as anteras ou a superfície estigmática.

As visitas de vespas eram esporádicas e muito breves. Em alguns dias, foi observada a presença de uma determinada espécie de vespa que, nos dias subsequentes, não mais retornava. Em outras ocasiões, ocorria a visita de espécies que voltavam em dias consecutivos e depois não eram mais vistas no período em que *S. chicha* foi observada. Não foi verificado pólen aderido em nenhum dos espécimens de vespas.

FIG. 35 - *Chrysomya megacephalla* visitando uma flor masculinna de *S. chicha* St. Hil. Note a probóscide da mosca em contato com a superfície do cálice, o pólem aderido ao noto do inseto e a correspondência entre a altura do visitante e o espaço existente entre os estames e o cálice.

FIG. 36 - *Chrysomya megacephalla* visitando uma flor feminina de *S. chicha* St. Hil.





*Apis mellifera* foi a única espécie de abelha registrada, visitando as plantas de *S. chicha*. Estas visitas, porém, eram muito esporádicas e muito breves. Da mesma forma, não foi constatada a presença de pólen de *Sterculia* nestes insetos.

### 3.3.2. Sistema de reprodução

A análise da viabilidade do pólen das flores masculinas e do contido nos estaminódios de flores femininas de *S. chicha* e *S. striata* mostrou uma viabilidade de 98% e 95%, respectivamente, para os grãos de pólen provenientes de estames normais e uma total esterilidade para aqueles de estaminódios de ambas espécies. Nestes últimos, foi observada sempre falta de coloração, resultado da ausência de citoplasma nas células.

O resultado das polinizações controladas, tanto das polinizações intra-específicas (auto-polinização individual e cruzamento), como das interespecíficas estão apresentados na tabela I.

Inicialmente as polinizações manuais, intra-específicas, foram efetuadas somente entre as duas árvores de *S. chicha* cultivadas no Centro Experimental do Instituto Agrônomo, Campinas. As polinizações cruzadas entre estas duas árvores apresentaram uma baixa frequência de frutos. Por esta razão, o pólen de uma árvore de *S. chicha* cultivada em São Paulo foi utilizado em uma segunda série de polinizações. Concomitantemente, foram também repetidos os cruzamentos entre as duas ár-

vores de Campinas, o que resultou em um maior número de flores.

TABELA I. Polinizações intra e interespecíficas em *S. chicha*

	Flores Nº	Frutos	
		Nº	%
Controle (Fls. femininas ensacadas sem polinização)	20	0	0,0
Auto-Polinização - (Geitonogamia)	58	0	0,0
Polinização cruzada (Xenogamia) Campinas x Campinas	63	5	8,0
Polinização cruzada (Xenogamia) Campinas x São Paulo	25	21	84,0
Polinização - Interespecífica ( <i>S. chicha</i> X <i>S. striata</i> )	34	20	58,0

Os ovários das flores protegidas sem polinização e os daquelas submetidas à polinizações que não desenvolveram frutos, duravam na planta, em média, uma semana.

As sementes de alguns frutos resultantes dos primeiros cruzamentos efetuados, tanto intra como interespecíficos, ger-

minaram e desenvolveram plântulas. As plântulas desenvolvidas a partir de sementes dos cruzamentos interespecíficos apresentavam características semelhantes às de *S. chicha* e *S. striata*, porém, na fase de plântula estas duas espécies são praticamente indistinguíveis.

As observações do desenvolvimento do tubo polínico foram feitas em estilete e ovário de flores fixadas em intervalos de 5, 24 e 48 h após a polinização e revelaram que: depois de 5 h, os tubos polínicos atingiam a parte final do estilete já próximo do ovário; após 24 h, pôde-se verificar que os tubos polínicos já haviam penetrado no interior do saco embrionário (Figs. 37, 38 e 39).

Tanto nas flores autopolinizadas como naquelas de polinizações cruzadas ficou constatado o mesmo comportamento no desenvolvimento do tubo polínico.

Não pôde ser verificado se a fertilização havia ocorrido ou não, uma vez que a técnica utilizada na preparação das lâminas era específica para coloração de calose.

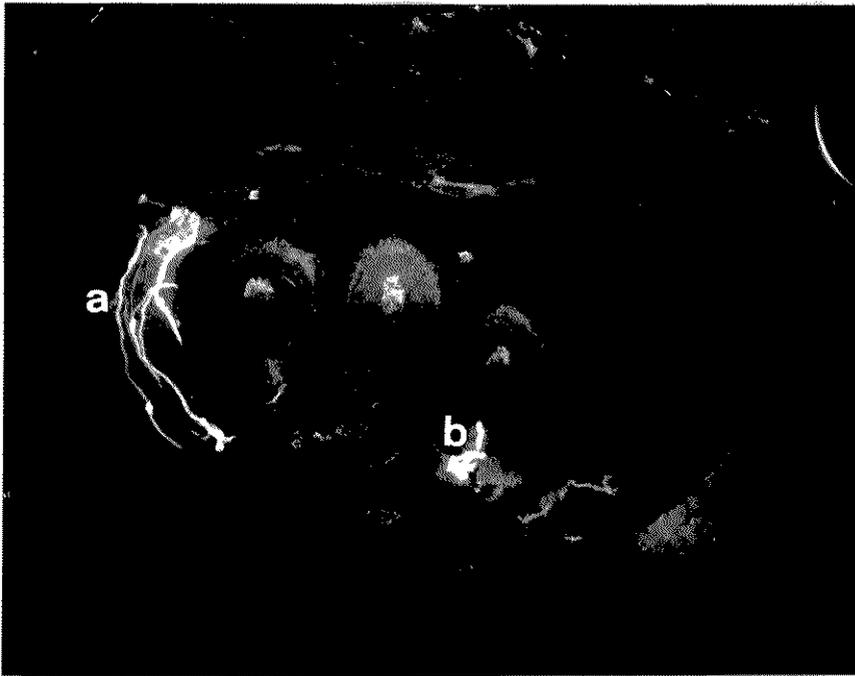
### 3.3.3. Citologia

O resultado das lâminas preparadas para a observação de cromossomos meióticos mostrou que tanto *S. chicha* como *S. striata* apresentam o mesmo número de cromossomos,  $n = 20$  (Figs. 40 e 42). A análise destas lâminas revelou também que, em ambas as espécies, os cromossomos apresentavam comportamento normal com a constante formação de bivalentes em diacinese

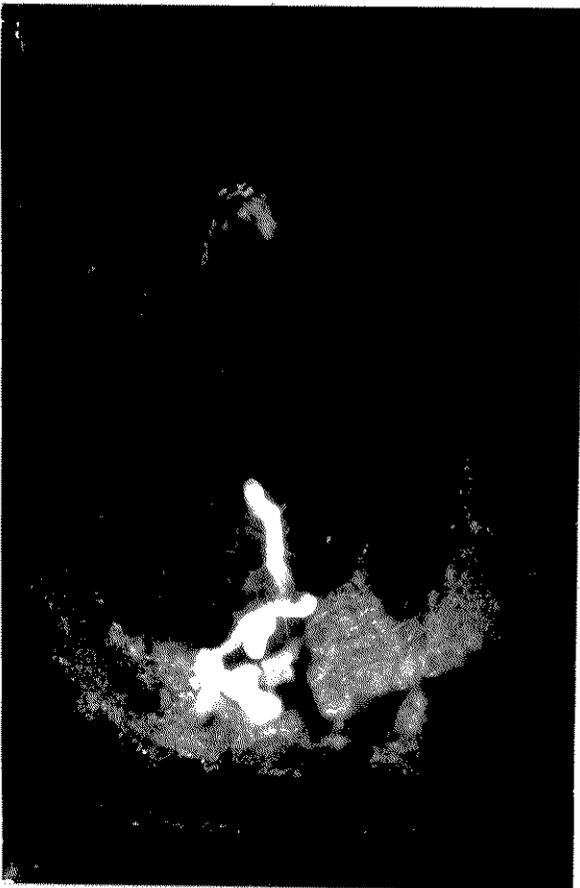
FIG. 37 - *S. chicha* St. Hil. - Corte longitudinal de um carpelo, 24 h após a polinização cruzada. Podem ser observados alguns tubos polínicos na parede do carpelo (a) e um tubo polínico penetrando o óvulo através da micrópila e chegando até o saco embrionário (b) - (X 60).

FIG. 38 - *S. chicha* St. Hil. - Óvulo em detalhe mostrando a penetração do tubo polínico até o saco embrionário (X 200).

FIG. 39 - *S. chicha* St. Hil. - Corte transversal de um carpelo, 24 h após a auto-polinização, mostrando o tubo polínico penetrando no óvulo. (X 170).



37



38

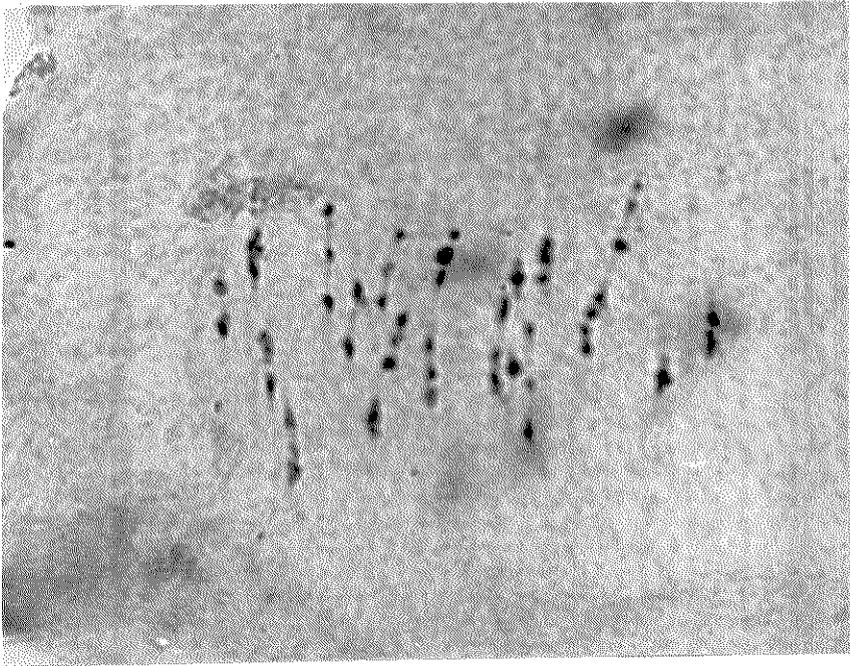


39

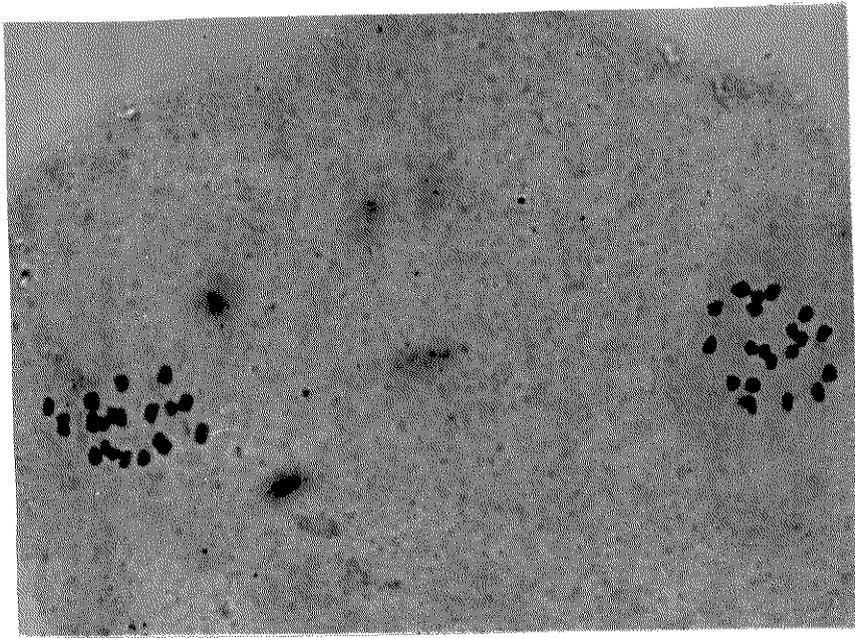
e metáfase 1. As separações anafásicas também foram normais (Figs. 41 e 42).

Várias modificações foram realizadas no procedimento da preparação de lâminas com a finalidade de observar cromossomos mitóticos. Variou-se a idade das plântulas cujas raízes foram coletadas, o tempo de PDB, a temperatura e o tempo de hidrólise. Apesar disso, às células mostraram pouco espalhamento dos cromossomos. As contagens efetuadas nestas lâminas foram, por esta razão, duvidosas e, portanto, não levadas em consideração. Contudo, pôde ser observado que os cromossomos, tanto em *S. chicha* como em *S. striata*, apresentavam tamanhos relativamente reduzidos. A morfologia destes, também em ambas as espécies, era aparentemente semelhante, embora não tenha sido possível a identificação de cada cromossomo do conjunto ou fazer qualquer distinção entre os dois genomas.

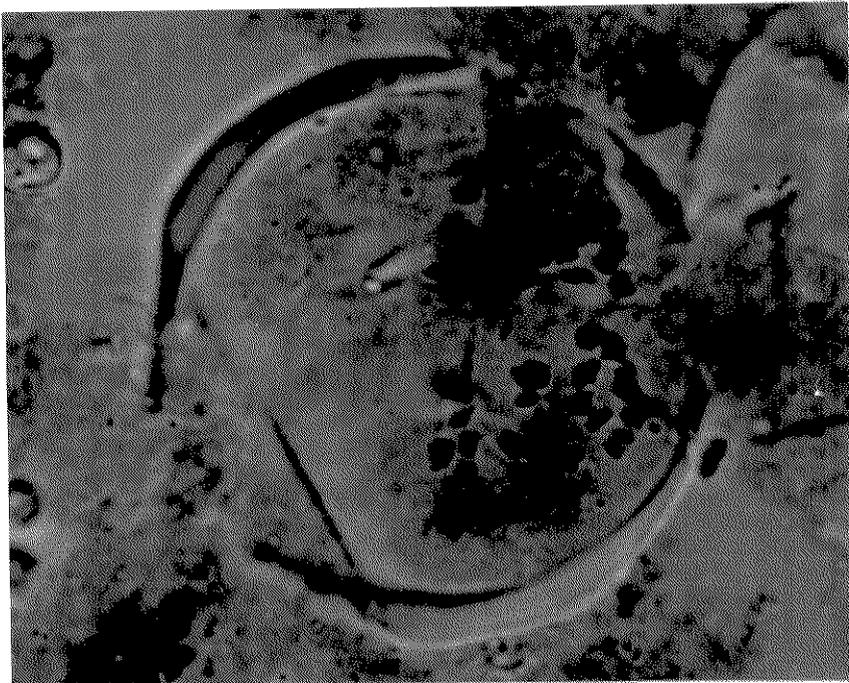
- FIG. 40 - Microsporogênese em *S. chioha* St. Hil. Metáfase<sub>I</sub>  
com 20 II. (X 1300).
- FIG. 41 - Microsporogênese em *S. chioha* St. Hil. Metáfase<sub>II</sub>  
com 20 I em cada polo da célula mãe do pólen.  
(X 1300).
- FIG. 42 - Microsporogênese em *S. striata* St. Hil. et Naud.  
Metáfase<sub>II</sub> com 20 I em cada polo da célula mãe do  
pólen. (X 1300).



40



41



42

#### 4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

##### 4.1. Taxonomia

O gênero *Sterculia* L., no Brasil, se apresenta como um grupo bastante homogêneo, constituído por espécies estritamente relacionadas entre si. São facilmente reconhecidas por seu porte arbóreo e suas flores sempre apétalas, de sexos separados e com os elementos de reprodução, androceu e gineceu, elevados pelo androginóforo, via de regra, curvo.

As espécies deste gênero, provavelmente devido ao grande porte e por serem encontradas nativas, mais comumente em florestas úmidas tropicais, são em geral muito pouco coletadas. Além das coletas escassas, estas, na maioria das vezes, não são completas, faltando geralmente flores de um dos sexos e principalmente frutos. Consequentemente, as descrições de espécies novas elaboradas por DUCKE (1922, 1925 a, b; 1935 a, b; 1945 e 1950) e outros autores, como por exemplo SCHUMANN (1886), carecem muitas vezes de informações a respeito de flores de um dos sexos ou frutos. Algumas vezes, também podem ser encontradas até descrições baseadas somente em caracteres vegetativos e de frutos, como é o caso de *S. pendula* DUCKE (1950).

Descrições desta natureza poderiam ser complementadas se coletas adicionais tivessem sido efetuadas em escala maior, o que infelizmente nem sempre ocorreu. Desta forma, algumas espécies (*S. albidiflora*, *S. rigidifolia*, *S. stipulifera* e (*S. pendula*) são conhecidas apenas através de seu material tipo. O problema de coletas incompletas foi também mencionado por TANTRA (1976), na sua revisão de *Sterculia* da Malásia. Neste trabalho, o autor cita as espécies *S. bamleri* Schum. e *S. ceramica* R.Br., as quais não têm as flores femininas conhecidas e, *S. acuminatissima* Merr., *S. elmeri* e *S. monticula* Mildr., cujos frutos são desconhecidos. No que concerne aos frutos, DON (1932) e TANTRA (1976) já haviam realçado o grande valor desse caráter para o estudo taxonômico do gênero. De fato, pelo observado, o fruto em *Sterculia* parece ser um caráter bastante diferencial e de fácil observação para ser empregado em chaves de identificação, pois, apresenta variações não só na forma e tamanho dos folículos, como também na espessura do pericarpo e pilosidade da parte interna e externa.

Tradicionalmente, a taxonomia do gênero tem sido baseada principalmente nas características das folhas, possibilitando agrupá-las de acordo com as semelhanças de seus padrões foliares (SCHUMANN, 1886; TANTRA, 1976; GENTRY, 1976). Numa primeira análise, as espécies podem ser separadas em dois grupos distintos: um de folhas lobadas e sem apêndice nos lacínios das flores; outro de folhas inteiras e providas de apêndice nos lacínios. Tanto as espécies que apresentam folhas lobadas como aquelas que possuem folhas inteiras apresentam-se bem relacionadas. Por sua vez, em cada um destes grupos podem ser observadas espécies perfeitamente distintas e aquelas cujo estreito relacionamento com outras formam complexos, tornando-se difícil delimitá-las.

As espécies que fazem parte do grupo de folhas lobadas, *S. chicha*, *S. elata* e *S. striata* apresentam grande afinidade entre si com relação à estrutura geral das folhas (cf. GENTRY, 1976). Contudo, as flores e frutos as caracterizam perfeitamente como espécies distintas, principalmente *S. striata* que, ao contrário das outras duas, possui flores bem menores e de forma urceolada. *S. chicha* e *S. elata*, embora com flores semelhantes e praticamente do mesmo tamanho, apresentam, cada uma delas, características que as separam e se mantêm constantes tais como: a relação tubo do cálice/lacínio, na flor e, no fruto, os folículos que apresentam evidentes diferenças no tamanho e na pilosidade.

Entre as espécies de folhas inteiras pode ser constatado um grupo complexo (cf GENTRY, 1976), que compreende as espécies: *S. speciosa*, *S. apeibophylla* e *S. stipulifera*, estreitamente relacionadas entre si pela forma geralmente oblonga de suas folhas e pelas vênulas proeminentes na face inferior. *S. speciosa*, como já foi visto anteriormente, é extremamente variável e se distingue de *S. apeibophylla* e *S. stipulifera* através de atributos peculiares destas últimas: *S. apeibophylla* é caracterizada pelo padrão fortemente bulado de suas folhas e *S. stipulifera* por apresentar estípulas muito grandes, além de suas flores possuírem o interior do cálice mais glabro que nas demais.

*S. frondosa*, *S. albidiflora* e *S. rigidifolia*, a despeito da escassez de material disponível para a observação das duas últimas, parecem formar outro complexo em virtude da grande similaridade observada entre suas flores e folhas. A loca-

lização das inflorescências em ramos especiais, entretanto, caracteriza a espécie *S. rigidifolia*. Por outro lado, diferenças no padrão de inflorescência e pilosidade das folhas e catáfilos, separam *S. frondosa* da *S. albidiflora*. GENTRY (1976), baseando-se nas características das folhas, relacionou *S. albidiflora* com *S. pruriens* e colocou *S. rigidifolia* como pertencente ao grupo de *S. speciosa*. Contudo, uma análise detalhada, tanto de folhas como de flores, revela que *S. albidiflora* e *S. rigidifolia*, juntamente com *S. frondosa*, apresentam maiores afinidades entre si do que aquelas sugeridas por GENTRY (1976).

*S. pruriens* é uma espécie bem distinta dentro do grupo de folhas inteiras. Suas folhas apresentam ápice agudo a acuminado e a superfície superior lisa e, a superfície inferior com vênulas imersas.

*S. pendula* é outra espécie distinta, caracterizada por suas folhas longamente oblongo-elípticas, ápice geralmente caudado e folículos estreitos e de forma falcada.

O gênero *Sterculia* está, desta maneira, constituído por espécies mais estreitamente relacionadas ou não. Ao lado disto, algumas são extremamente variáveis, variações estas do tipo gradativo e com extremos bem distintos. Todavia, a presença de padrões intermediários não permite separar estes extremos em espécies distintas. Esta situação pode ser observada em *S. speciosa* e *S. pruriens*. *S. speciosa* apresenta folhas desde simples até levemente trilobadas e flores cujo tamanho varia gradativamente. *S. pruriens* possui flores que também variam gradativamente de tamanho. Variações desta natureza foram observadas por TANTRA (1976) nas espécies *S. crassiramea*

Merr., *S. macrophylla* Vent. e *S. parkinsoni* F.v.Muell.

Portanto, pelas considerações apresentadas e, concluindo, pode-se resumir o trabalho de revisão taxonômica no seguinte:

- Das 16 espécies citadas para o Brasil, apenas 11 podem ser consideradas como distintas e válidas;

- *S. pilosa* pode ser considerada como sinônimo de *S. speciosa*, assim como *S. roseiflora* de *S. frondosa*;

- *S. goyazensis* Glaziou, mencionada por GLAZIOU (1910) para o estado de Goiás, é um *nome nudum*. Este nome foi citado por diversos coletores em diversas exsicatas, mas não foi possível examinar as mesmas, de maneira que não se pôde opinar sobre sua validade;

- A validade das espécies de *S. megalocarpa* Smith. e *S. excelsa* Mart., não pôde ser verificada em virtude de não ter sido possível analisar material coletado das mesmas, assim como não foi possível examinar os tipos e/ou fotótipos;

- As espécies brasileiras de *Sterculia* ocorrem predominantemente na região amazônica, sendo aí observada também a sua maior diversidade;

- Somente *S. chicha* e *S. striata* fogem deste padrão de distribuição. *S. chicha*, foi coletada em estados da região Sudeste e Nordeste; *S. striata*, além de ser encontrada em estados das regiões Sudeste e Nordeste, ocorre também na região Centro-Oeste e penetra na região amazônica.

- *S. striata* é, portanto, a espécie que apresenta maior amplitude de distribuição.

É conveniente ressaltar que o exame de alguns materiais

de espécies exóticas revelou muita afinidade com espécies brasileiras. Para ilustrar esta observação pode ser citado que *S. glabrifolia* Midr., descrita para o Peru é muito semelhante a *S. frondosa*. Desta maneira, a realização de um estudo extensivo a todo o gênero, provavelmente, iria reduzir o número de espécies válidas no mesmo.

## 4.2. Biologia da Reprodução

### 4.2.1. Biologia Floral

Neste trabalho, as observações de campo se restringiram à espécie *S. chicha*, em virtude de duas árvores desta espécie se encontrarem em cultivo no Centro Experimental do Instituto Agronômico, Campinas. Além de estarem em local de fácil acesso, apresentavam ramos baixos que, na época da floração, permitiriam o manuseio e a observação das flores.

FAEGRI & van der PIJL (1971) definem duas síndromes para flores polinizadas por moscas: miofilia e sapromiofilia. Flores miofílicas apresentam as seguintes características: flores regulares, simples, abertas, de coloração geralmente clara, mas opacas, com guias de nectários geralmente presentes, odor imperceptível, néctar de fácil acesso e órgãos sexuais expostos. Por outro lado, as flores sapromiofílicas (polinizadas por moscas saprófilas) possuem o seguinte conjunto de características: flores geralmente de simetria radial, mas frequentemente relacionadas com cavidades que funcionam como

armadilhas; de coloração escura, marrom-púrpura-esverdeadas; sem guias de nectários, mas com pontos escuros, apresentando freqüentemente pelos ou apêndices móveis e de odor desagradável.

*S. chicha* possui flores, cujas características correspondem, em sua maioria, com aquelas da síndrome da miofilia. Suas flores são regulares, simples, abertas, deixando totalmente expostas as estruturas de reprodução e a região nectarífera.

O padrão de coloração de suas flores e o odor desagradável, embora fraco, estão contudo associados com a síndrome de sapromiofilia. As características descritas acima, principalmente o odor, são as mais importantes como elementos de atração das flores sapromiíófilas (FRAEGRI & van der PIJL, 1971). Este fato está relacionado com o comportamento de moscas saprófilas de se alimentar e colocar ovos, geralmente, em matéria orgânica em decomposição. As flores sapromiíófilas atraem as moscas através da liberação de odores putrescentes, mas, em geral, não oferecem o alimento nem o local de oviposição procurado por estes insetos (FAEGRI & PIJL, 1971). As moscas, atraídas para as flores desta forma enganosa, tenderiam a deixá-las rapidamente. Por isto, mais do que em outros tipos de síndrome, as flores sapromiíófilas, apresentam, em geral, uma conformação tal que associada a certas estruturas (pêlos em alguns casos) funcionam como armadilhas. Vários casos, onde isto acontece, já foram descritos em espécies de Araceae como *Arum maculatum* (PROCTOR & YEO, 1975), *Arisarum vulgare* (VOGUEL, 1973) e em diversas espécies de *Aristolochia* (FAEGRI & PIJL, 1971).

As flores de *S. chicha* não apresentam estruturas ou mecanismos que permitam aprisionar insetos, mas são visitadas predominantemente por moscas saprófilas (Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae), sugerindo que estas sejam sapromiíófilas. Por outro lado, a presença de glândulas, cuja coloração marrom-avermelhada se assemelha a cor de carne e, que secretam néctar (embora em pequena quantidade e que aparentemente é sugado pelas moscas), leva à suposição de que estes elementos fazem com que estes insetos permaneçam por mais tempo na flor.

Entre os visitantes observados, os dípteros *Ornidia obesa*, *Cochliomya macellaria*, *Chrysomya megacephala*, *S. albiceps* e *C. chloropyga* foram considerados como polinizadores mais efetivos, devido à maior frequência de indivíduos destas espécies nas flores de *S. chicha*, ao tamanho e ao comportamento dos mesmos na flor, provocando o toque do dorso dos insetos nos estames e estigma.

Dentre as espécies de moscas acima mencionadas é conhecido que *O. obesa* distribui-se por todo o Brasil (VAL, 1972), o mesmo acontecendo com *C. macellaria* (JAMES, 1970). Ambas as espécies podem ser encontradas em matas como em ambientes domésticos. Este fato sugere que tanto *O. obesa* quanto *C. macellaria* podem atuar como agentes polinizadores de *S. chicha* nos locais nativos desta espécie.

As três espécies de *Chrysomya* foram introduzidas recentemente no Brasil, por volta de 1977 (GUIMARÃES, PRADO & LINHARES, 1978), tendo sido registradas nos estados de São Paulo, Espírito Santo e Bahia. Entretanto, estas espécies de moscas são sinantrópicas (ocorrem nas proximidades de habitações

humanas), sendo encontradas somente em ambientes urbanos e rurais. Desta forma, as espécies de *Chrysomya* poderiam funcionar como agentes polinizadores de *S. chicha*, apenas quando esta espécie conviver com o homem, em estado natural ou cultivado, como as do local estudado.

As outras espécies de dípteros que visitam *S. chicha*, como *Parasarcophaga ruficornis*, *Acroglossa brasiliensis* e *Gymnochaetopsis analis*, apresentam um padrão de comportamento semelhante ao de *O. obesa*, *C. macellaria* e espécies de *Chrysomya*. Apresentam também dimensões do corpo que permitem que elas preencham o espaço compreendido entre as anteras ou estigma e o cálice. Desta maneira, embora sejam visitantes pouco frequentes, poderiam realizar polinizações nas flores de *S. chicha*.

O pequeno porte, a baixa frequência de visitas à *S. chicha* e principalmente a falta de pólen em seu corpo, parecem descartar *Fannia pusio* e *Morellia bipuncta* como agentes polinizadores efetivos desta espécie de planta. Por outro lado, por não ter sido verificado pólen aderido ao seu corpo e devido ao seu grande tamanho, as vespas não poderiam ser consideradas como polinizadores efetivos. Além disso, de acordo com FAEGRI & van der PIJL (1971), visitas de vespas às flores fazem parte do comportamento de procura geral de alimento destes insetos. As vespas possuem dieta mista, sendo que pólen e néctar fazem parte desta dieta. Estes insetos visitam somente flores alófilas (aquelas cuja estrutura permite visitas de uma gama grande de visitantes) e com néctar facilmente disponível. Como pode ser verificado, flores de *S. chicha* apresentam essas características.

c) a reação de incompatibilidade, localizada ao nível do estilete (o desenvolvimento do tubo polínico cessa no interior do estilete), está relacionada com o sistema gametofítico;

d) a reação de incompatibilidade, localizada ao nível do estigma (os grãos de pólen são impedidos de germinarem), es t á relacionada com o sistema esporofítico.

HESLOP-HARRISON & SHIVANNA (1977), apresentaram também uma correlação entre tipos de estigma e sistema de auto-incompatibilidade: estigma do tipo seco (sem uma secreção fluida no estágio receptivo), estaria associado com o sistema esporofítico; estigma do tipo úmido (com secreção fluida no estágio receptivo), estaria associado com o sistema gametofítico.

Segundo ARASU (1968), o mecanismo de auto-incompatibilidade tende a ser constante dentro de uma mesma família. Como exemplo, menciona que todos os membros das Rosaceae apresentam um controle gametofítico e nos das Cruciferae, por sua vez, um controle do tipo esporofítico.

Na família Sterculiaceae a auto-incompatibilidade de *Theobroma cacao* L. foi extensivamente estudada por diversos autores, cujos resultados estão reunidos nos trabalhos de KNIGHT & ROGERS (1955) e COPE (1962). Estas pesquisas revelaram, nes ta espécie, um mecanismo de auto-incompatibilidade muito interessante que se segue:

1) a reação de incompatibilidade não ocorre a nível de estigma e nem de estilete;

2) os tubos polínicos, mesmo em polinizações incompatíveis, atingem o saco embrionário, liberando aí os núcleos espermáticos;

3) a reação de incompatibilidade ocorre somente a nível da fusão de gametas;

4) a baixa taxa de fusão de gametas em óvulos de uma flor acarreta sua abscisão;

5) existe uma relação de dominância entre os genes responsáveis pela reação de auto-incompatibilidade.

A estes dados pode ser acrescentado que o grão de pólen de *Theobroma* é binucleado (BREWBAKER, 1957 e 1967).

Embora a auto-incompatibilidade em cacau pareça não se enquadrar bem no sistema esporofítico ou gametofítico, KNIGHT & ROGERS (1955), baseados em resultados de numerosos cruzamentos, concluíram que o mecanismo de auto-incompatibilidade atuante em *T. cacao* é do tipo esporofítico. Sugeriram que as substâncias responsáveis pela reação de incompatibilidade seriam produzidas antes da gametogênese e sua formação dependeria da constituição genética do esporófito. Apesar de ter sido verificado que os tubos polínicos se desenvolviam através do estilete e chegavam até o ovário, após cruzamentos incompatíveis, COPE (1962) observou que a liberação do núcleo espermático no saco embrionário, numa proporção de 25%, 50% e 100%, (dependendo do cruzamento efetuado), não era seguido de singamia. Para explicar estes resultados, o autor lançou as seguintes hipóteses: o citoplasma contido nos gametas apresentavam uma substância precursora da incompatibilidade, formada pré-meioticamente pelo alelo dominante de incompatibilidade; somente os gametas que apresentassem este alelo dominante poderiam desenvolver o fenótipo de incompatibilidade. Desta forma, o autor supôs que a auto-incompatibilidade em *T. cacao* estaria tanto sob

o controle de um sistema gametofítico como de um esporofítico. O fato do grão de pólen ser binucleado, entretanto, reforça a presença de um mecanismo do tipo gametofítico. Este sistema de auto-incompatibilidade complexo, descrito para *T. cacao*, não foi encontrado, até agora, em nenhuma outra família das angiospermas, constituindo-se em um único exemplo, apresentando ainda alguns aspectos que permanecem obscuros.

Recentemente, JACOB (1973), investigando o mecanismo de auto-incompatibilidade em *Cola nitida* (Vent.) Schott & Endl. (Sterculiaceae), verificou que esta também apresenta um mecanismo semelhante ao de *T. cacao*.

Para *S. chicha*, foi visto que, em qualquer tipo de cruzamento efetuado:

a) não existe barreira para a germinação do grão de pólen ao nível do estigma, o que descarta a existência de um mecanismo esporofítico típico;

b) os tubos polínicos crescem através do estilete e penetram no saco embrionário pela micrôpila, descartando também um sistema gametofítico.

BREWBAKER (1967, 1975) registrou também para *Sterculia*, grãos de pólen binucleados.

Estes dados, conseguidos até agora, para *S. chicha*, são ainda insuficientes para se concluir qual o tipo de sistema de auto-incompatibilidade que atua nesta espécie. Contudo, através dos resultados obtidos, pode-se supor que, o mecanismo de auto-incompatibilidade de *S. chicha* seja semelhante ao de *T. cacao*. Esta suposição é reforçada pelo fato deste tipo de mecanismo de auto-incompatibilidade ocorrer muito raramente e pe

Os sistemas de reprodução de espécies arbóreas nativas de florestas tropicais são ainda pouco estudados. Alguns autores, tais como CORNER (1954), BAKER (1959) e FEDEROV (1966), acreditam que o sistema de reprodução predominante destas espécies seja a auto-fecundação. A suposição destes autores foi baseada nos seguintes fatos: no florescimento assincrônico das árvores, no isolamento espacial entre os indivíduos de uma mesma espécie e na mobilidade de polinizadores limitada a pequenas distâncias. Contudo, em contraposição com as idéias dos autores acima citados, ASHTON (1969) sugeriu a predominância de um sistema de reprodução cruzada. Os recentes trabalhos de BAWA (1974, 1975, 1977), em uma amostragem de uma área de floresta tropical na Costa Rica, mostraram que a maioria das espécies apresentavam um sistema de reprodução cruzada e uma grande porcentagem das espécies estudadas pelo autor eram também auto-incompatíveis. Além disso, JAZEN (1971), trabalhando também na Costa Rica, constatou que certos polinizadores podem voar a longas distâncias.

Os resultados obtidos para *S. chicha* e provavelmente também a ocorrência nas demais espécies do gênero apoiam as idéias de ASHTON (1969), JAZEN (1971) e BAWA (1974, 1975, 1977):

a) são árvores isoladas em matas tropicais. Em um levantamento florístico de 1 hectare na floresta tropical da região amazônica foi encontrada apenas uma árvore de *S. pruriens* (PRANCE, RODRIGUES & SILVA, 1976).

b) *S. chicha*, como ficou estabelecido neste trabalho é auto-incompatível;

c) existem evidências que os dípteros, polinizadores

de *S. chicha* e provavelmente das demais, são capazes de voarem longas distâncias como foi verificado para *C. macellaria* e *O. obesa* (A.X.LINHARES, com. pessoal).

Estudos sobre a biologia da reprodução de espécies tropicais devem ser feitos, pois como declara BAKER (1959), a maneira como as espécies se reproduzem tem um importante efeito sobre a estrutura genética das populações que elas formam e, por sua vez, a estrutura das populações tem igualmente efeito na evolução das espécies.

#### 4.2.2.2. Polinizações inter específicas

São bem conhecidos exemplos de plantas morfologicamente distintas que podem ser geneticamente compatíveis em cruzamentos. *Catalpa ovata* e *C. bignonioides*, duas espécies com características diferentes entre si e com áreas de distribuição geográficas também distintas foram cruzadas, tendo-se conseguido híbridos férteis. A mesma situação foi observada entre *Platanus occidentalis* e *P. orientalis* (STEBBINS, 1950; GRANT, 1963).

Como já foi visto anteriormente, *S. chicha* apresenta flores grandes, com cálice aberto e órgãos sexuais expostos, ao passo que, *S. striata* possui flores relativamente pequenas, com cálice urceolado e órgãos sexuais inclusos, sendo, portanto, espécies bem definidas morfologicamente. Isto foi devidamente verificado pela análise em exemplares herborizados, entre os quais não foi encontrada nenhuma forma intermediária que pudes

se sugerir ocorrência de hibridação natural. O resultado dos cruzamentos realizados, por outro lado, mostraram que não existem barreiras genéticas entre elas, pelo menos a nível de  $F_1$ , na fase de plântula, pois:

a) os frutos formaram-se em uma taxa relativamente alta. Este grau de inter-compatibilidade entre as duas espécies é muito maior do que o das duas árvores de *S. chicha* cultivadas no Centro Experimental do Instituto Agrônomo, Campinas;

b) as sementes provenientes dos frutos, resultantes dos cruzamentos entre estas duas espécies, foram viáveis (germinaram e desenvolveram plântulas, aparentemente normais);

c) ambas as plantas destas espécies apresentam o mesmo número cromossômico ( $2n = 40$ ), sendo estes cromossomos aparentemente semelhantes em tamanho nas duas espécies.

Além desses fatores, é conhecido que estas duas espécies podem apresentar superposição de períodos de florescimento em algumas áreas comuns de ocorrência. Assim, parece provável que a principal barreira reprodutiva entre *S. chicha* e *S. striata* seja o tamanho e estrutura da flor. Esta diferença morfológica, nas flores, pode impedir a possibilidade de possuírem vetores de pólen em comum. Isto pode ser inferido dos resultados obtidos da biologia floral que mostraram que os agentes polinizadores efetivos de *S. chicha* seriam muito grandes para penetrarem no interior do cálice urceolado de *S. striata*. Estas espécies manteriam, desta maneira, a identidade específica, considerando o conceito de isolamento mecânico de GRANT (1963). Segundo este autor, as espécies podem estar reprodutivamente isoladas apenas devido às diferenças observadas

nas estruturas de suas flores, como no caso de *Salvia apiana* e *S. mellifera* (EPLING, 1947).

Com exceção de *S. striata*, as demais espécies brasileiras do gênero *Sterculia* apresentam flores campanuladas abertas e com órgãos sexuais expostos, com variações também no tamanho das flores. Apresentam, provavelmente, a mesma síndrome de polinização (miofilia). O tamanho das flores parece, portanto, exercer um papel muito importante no isolamento reprodutivo das espécies, embora não se possa esquecer que diferenças sutis de coloração e odor possam ter algum significado para os insetos. Contudo, como foi verificado em *S. chicha*, moscas de diversas espécies e variados tamanhos foram registradas visitando suas flores. Este fato não descarta a possibilidade de que uma determinada espécie de mosca, mesmo não sendo o polinizador efetivo de uma determinada espécie de *Sterculia*, não possa, eventualmente, transportar o pólen de uma espécie do gênero em questão para outra.

É interessante acrescentar também que várias espécies de *Sterculia*, analisadas quanto ao número de cromossomos, possuem como *S. chicha* e *S. striata* um número de  $2n=40$ : *S. pallens* Wall., *S. platanifolia* L., *S. setigera* Delile, *S. urens* Roxb. (FEDEROV, 1969); *S. foetida* L., *S. longifolia* Vent., *S. rubiginosa* Vent. (TANTRA, 1976) e *S. apetala* (Jacq.) Karst. (BAWA, 1973). TANTRA (1976) observou também, nas espécies por ele estudadas, que a forma dos cromossomos se assemelhavam. Esta observação é provavelmente verdadeira para *S. chicha* e *S. striata*.

A partir das informações mencionadas acima, poder-se-

ia especular que as variações, verificadas a nível específico (*S. speciosa* e *S. pruriens*) e a formação de grupos de espécies estreitamente relacionadas, podem estar associadas com o possível intercruzamento entre as espécies de *Sterculia* ainda não estabilizadas.

Os estudos realizados mostram a necessidade de serem efetuadas mais análises desta natureza nas diversas espécies que compõem o gênero *Sterculia* no Brasil. Tais estudos permitirão uma maior compreensão do gênero, possibilitando, estabelecer com mais clareza as linhas evolutivas dentro de *Sterculia*.

## RESUMO

Neste trabalho, foi realizada uma revisão na taxonomia do gênero *Sterculia* L. no Brasil. Paralelamente, alguns aspectos da biologia da reprodução foram abordados, bem como determinado o número de cromossomos para duas espécies deste gênero.

Os estudos taxonômicos permitiram a elaboração da descrição de cada uma das espécies, a construção de mapas com a distribuição geográfica (dessas espécies) e de chave para a identificação das mesmas.

Das 16 espécies descritas para o Brasil, somente 11 foram consideradas válidas e distintas: *S. pilosa* Ducke e *S. roseiflora* Ducke, foram consideradas como sinônimos de *S. speciosa* Schum. e *S. frondosa* Rich., respectivamente; a validade das espécies *S. megalocarpa* Smith, *S. goyazensis* Glaziou e *S. excelsa* Mart. não pôde ser discutida face a ausência de material para esta análise.

A maior parte das espécies de *Sterculia* ocorre na região amazônica, onde é observada a maior diversidade. Duas espécies, *S. chicha* St. Hil e *S. striata* St. Hil. et Naud., fogem deste padrão de distribuição, aparecendo nos estados da re

gião Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste.

O estudo da biologia floral realizado em *S. chicha* demonstrou que esta espécie é miiófila. As espécies de moscas consideradas como agentes polinizadores mais efetivos, no local onde foram realizadas as observações, foram *Ornidia obesa*, *Cochliomya macellaria* e 3 espécies do gênero *Chrysomya* (*C. chloropyga*, *C. albiceps* e *C. megacephalla*).

O sistema de reprodução de *S. chicha* foi estudado e os resultados obtidos indicaram que esta espécie apresenta reprodução cruzada, com o desenvolvimento de um sistema de auto-incompatibilidade estabelecido. Foi constatado que este sistema é semelhante àquele de *Theobroma cacao* L., onde a reação de incompatibilidade ocorre ao nível do saco embrionário. Este tipo de auto-incompatibilidade foi observado, por enquanto, somente em representantes da família Sterculiaceae e o mesmo resultado obtido também neste trabalho sugere que possa ser comum nesta família.

Cruzamentos entre *S. chicha* e *S. striata*, duas espécies morfológicamente bem definidas, revelaram que estas apresentam um alto grau de inter-compatibilidade. Frutos e plântulas resultantes destes cruzamentos apresentaram-se aparentemente, normais.

As contagens de cromossomos efetuadas em células meióticas de *S. chicha* e *S. striata*, mostraram que ambas as espécies apresentam o mesmo número de cromossomos  $n=20$ . A observação de células mitóticas revelou que, pelo menos aparentemente, nestas duas espécies, os cromossomos se apresentam morfológicamente semelhantes.

that the species is myophilous. The species of flies which were considered to be most effective pollinators, in the area where observation were made, were *Ornidia obesa*, *Cochliomyia macellaria* and three species of the genus *Chrysomya* (*C. chloropyga*, *C. albiceps* and *C. megacephalla*).

The breeding system of *S. chicha* was studied and the results obtained indicate that this species is cross-pollinated and has a self-incompatibility system. This system is shown to be similar to that of *Theobroma cacao* L. where the incompatibility reaction occurs at the level of the embryo sac. This type of incompatibility has, up to now, only been observed in members of Sterculiaceae and the results obtained in the present study suggest that it may be common in this family.

Crosses between *S. chicha* and *S. striata*, two morphologically well defined species, show a high degree of inter-compatibility. Fruits and seedling produced by these crosses are apparently normal and show no signs of hybrid inviability.

Chromosome counts in pollen mother cells of *S. chicha* and *S. striata* show that both species have the same chromosome number,  $n=20$ . Observations of mitotic divisions suggest that in chromosome morphology the two species are very similar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS\*

- ADANSON, M. 1763 - *Famillies des plantes*. Paris, Vincent.  
V.2. P. 346-351.
- ALLEN, P.H. 1956 - *The rain forest of Golfo Dulce*. Florida,  
University of Florida Press. 418 p.
- ARASU, N.T. 1968 - Self-incompatibility in angiosperms: a  
review. *Genetica* 39:25-40.
- ASHTON, P.S. 1969 - Speciation among tropical forest trees:  
some deductions in the light of recent evidence. *Biol. J.*  
*Linn. Soc.* 1:155-196.
- AUBLET, J.B.C.F. 1775 - *Histoire des plantes de la Guiane*  
*Française*. Londres e Paris, chez P.F.Didot. V.2. P.  
694-695.

---

\* As revistas foram abreviadas de acordo com World List of Scientific Periodicals de 1976, 4<sup>a</sup> ed.

- BAKER, H.G. 1959 - Reproductive methods as factors in speciation in flowering plants. *Cold Spring Harb. Symp. quant. Biol.* 24:177-199.
- BARROSO, G.M.; GUIMARÃES, E.F.; ICHASO, C.L.F.; COSTA, C.G.; PEIXOTO, A.L. 1978 - *Sistemática de angiospermas do Brasil*. V.1. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos; São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo. P.155-157.
- BATEMAN, A.J. 1952 - Self-incompatibility in angiosperms. I-Theory. *Heredity* 6:285-310.
- BAWA, K.S. 1973 - Chromosome numbers of tree species of a lowland tropical community. *J. Arnold. Arbor.* 54:422-434.
- BAWA, K.S. 1974 - Breeding systems of tree species of a lowland tropical community. *Evolution* 28:85-92.
- BAWA, K.S. & OPLER, P.A. 1975 - Dioecism in tropical forest trees. *Evolution* 29:167-179.
- BAWA, K.S. & OPLER, P.A. 1977 - Spatial relationships between staminate and pistillate plants of dioecious tropical forest trees. *Evolution* 31:64-68.
- BENTHAM, G. 1861 - Notes on the Malvaceae and Sterculiaceae, generic distinction. *J. Proc. Linn. Soc. Bot.* 6:97-123.

- COPE, F.W. 1962 - The mechanism of pollen incompatibility in *Theobroma cacao* L. *Heredity* 17:157-182.
- CORNER, E.J.H. 1954 - The evolution of tropical forest. In: HUXELEY, J.; HARDY, A.C.; FORD, E.C., ed. - *Evolution as a process*. London, Allen and Unwin. P. 34-46.
- CORRÊA, M.P. 1931 - *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. V.2. P. 223-225.
- CUATRECASAS, J. 1964 - Cacao and its allies, a taxonomic revision of the genus *Theobroma*. *Contr. U. S. nat. Herb.* 35 (6):379-607.
- DON, G. 1831 - *A general history of dichlamydeous plants*. London, s.ed. V.1. P. 514-518.
- DUCKE, A. 1922a - *Sterculia elata* Ducke n. sp. *Archos. Jard. Bot. Rio de J.* 3:211.
- DUCKE, A. 1922b - *Sterculia pilosa* Ducke n. sp. *Archos. Jard. Bot. Rio de J.* 3:212.
- DUCKE, A. 1925a - *Sterculia albidiflora* Ducke n.sp. *Archos. Jard. Bot. Rio de J.* 4:120.
- DUCKE, A. 1925b - *Sterculia stipulifera* Ducke n. sp. *Archos. Jard. Bot. Rio de J.* 4:128.

- DUCKE, A. 1935a - *Sterculia roseiflora* Ducke n. sp. *Archos. Inst. Biol. veg. Rio de J.* 2:5
- DUCKE, A. 1935b - *Sterculia rigidifolia* Ducke n. sp. *Archos. Inst. Biol. veg. Rio de J.* 2:157.
- DUCKE, A. 1945 - *Sterculia apeibophylla* Ducke n. sp. *Bo. Tecn. Inst. Agron. Nort.* 4:16.
- DUCKE, A. 1950 - *Sterculia pendula* Ducke n. sp. *Bo. Tecn. Inst. Agron. Nort.* 19:18.
- ENDLICHER, S.L. 1836/1840 - *Genera Plantarum.* Viena, Fr. Bech Universitatis Bibliopolam. V.1. P. 987-995.
- EPLING, C. 1947 - Natural hybridization of *Salvia apiana* and *S. mellifera.* *Evolution* 1:69-78.
- FAEGRI, K. & PIJL, van der. 1971 - *The principles of pollination ecology.* New York, Pergamon Press. 291 pp.
- FAWCETT, W. & RENDLE, A.B. 1926 - *Flora of Jamaica.* London, s. ed. V.5, P. 169-170.
- FEDEROV, A.A. 1966 - The structure of the tropical rain forest and speciation in the humid tropics. *J. Ecol.* 54:1-11.
- FEDEROV, A.A. 1969 - *Chromosome numbers of flowering plants.* Leningrad, Academy of Science of the USSR. P. 75.

- GENTRY, A.H. 1976 - A new panamanian *Sterculia*, with taxonomic notes on the genus. *Ann. Mo. bot. Gdn.* 63: 370-372.
- GLAZIOU, A.F.M. 1910 - Liste des plantes du Brésil central recueillies, on 1861-1895. *Bull. Soc. bot. Fr., Mém.* 52-53.
- GRANT, V. 1958 - The regulation of recombination in plants. *Cold Spring Harb. Symp. quant. Biol.* 23:337-363.
- GRANT, V. 1963 - *The origin of adaptation.* New York, Columbia University Press. 606 p.
- GRANT, V. 1975 - *Genetics of flowering plants.* New York, Columbia University Press. 514 p.
- GUIMARÃES, J.H.; PRADO, A.P.; LINHARES, A.X. 1978 - Three newly introduced blowfly species in Southern Brazil (Diptera, Calliphoridae). *Rev. bras. Ent.* 22:53-60.
- HESLOP-HARRISON, Y. & SHIVANNA, K. 1977 - The receptive surface of the angiosperm stigma. *Ann. Bot.* 41:1233-1258.
- HUTCHINSON, J. 1967 - *The genera of flowering plants.* Oxford, Clarendon Press. V.2. P. 518-519.
- JACK, W. 1820 - *Description of malayan plants.* Bencoolen, Sumatran Mission Press. V.1. P. 1-72.

- MIQUEL, F.A.W. 1859 - *Flora indiae batavae*. V.1., parte 2.  
Amsterdam, s. ed. P. 172-178.
- NETTANCOURT, D.D. 1977 - *Incompatibility in angiosperm*. New  
York, Springer Verlag. 230 p.
- PERSOON, C.H. 1806 - *Synopsis plantarum*. V. 2. London,  
s. ed. P. 239-240.
- POSNETTE, A.F. 1945 - Incompatibility in amazon cacao. *Trop.*  
*Agric. Trin.* 22:184-187.
- POUND, F.J. 1932 - Studies in fruitfulness in cacao. In:  
*First Annual Report on Cacao Research*. Trinidad, Govern-  
ment Printer. P. 29-36.
- PRANCE, G.T.; RODRIGUES, W.A.; SILVA, M.F. 1976 - Inventá-  
rio florestal de 1 hectare de mata de terra firme km 30 da  
estrada Manaus - Itacoatiara. *Acta Amazonica* 6(1):9-35.
- PROCTOR, M. & YEO, P. 1972 - *The pollination of flowers*.  
New York. Taplinger Publishing Co. 418 p.
- RAFINESQUE, C.S. 1833 - *Silva telluriana*. Philadelphia, s.  
ed. P. 71-73.
- RICHARD, L.C.M. 1792 - *Catalogus plantarum*. *Act. Soc.Hist.*  
*Nat. Paris* 1:111.

- RIDLEY, H.N. 1922 - *Flora of the Malay peninsula*. V. 1.  
 London, s. ed. P. 266-274.
- ROXBURGH, W. 1814 - *Hortus bengalensis*. Calcuta, Mission  
 Press. 76 p.
- SAINT-HILAIRE, A.M. 1824 - *Plantes usuelles des brésiliens*.  
 Paris, Grimbert. P. 1-6; Fig. 46.
- SCHOTT, H.W. & ENDLICHER, S.L. 1832 - *Meletenata botanica*.  
 Viena, s. ed. P. 32-34.
- SCHUMANN, K. 1886 - Sterculiaceae. In: MARTIUS, K. F. P.  
 von; EICHLER, A.G.; ENDLICHER, S.L.; URBAN, I., ed.  
 1840/1906 - *Flora brasiliensis, Monachii*, Typographia re-  
 gia. V.12, parte 3. P. 2-12.
- SCHUMANN, K. 1895 - Sterculiaceae. In: ENGLER, A. &  
 PRANTL, H. 1895 - *Die natürlichen Pflanzenfamilien*.  
 Leipzig, Wilhelm Engelmann. V.3, parte 6. P. 69-99.
- SMITH, J.E. 1816 - *Sterculia*. In: REES, A. 1802/1820 -  
 - *The Cyclopaedia*. London, s. ed. V. 34. P. 1.
- STAFLEU, F.A. 1974 - *Index Herbariorum*. 6 ed. *Regnum ve-*  
*getabilis* 92(1):1-139.
- STEBBINS, G.L. 1950 - *Variation and evolution in plants*.  
 New York, Columbia University Press. 643 p.

- TANTRA, G.M. 1976 - *A revision of the genus Sterculia L. in Malesia.* Communication Pengumuman 102. Lembaga Penelitian Hutan. P. 1-194.
- TOWNSEND, C.E. 1971 - Advances in the study of incompatibility. In: HESLOP-HARRISON, J., ed. 1971 - *Pollen: development and physiology.* New York, Meredith Corporation. P. 281-309.
- UITIEN, H. 1966 - Sterculiaceae. In: PULLEF A. 1966 - *Flora of Suriname.* Leiden, E.J. Brill. V.3, parte 1. p. 34-48.
- VAL, F.C. 1972 - On the biometry and evolution of the genus *Ornidia* (Diptera, Syrphidae). *Papéis Dep. Zool. S. Paulo* 26(1):1-28.
- VENTENAT, E.P. 1804 - *Jardin de la Malmaison.* Paris, Typ. Herhan. V.2. P. 91.
- VOGEL, S. 1973 - Fungus gnat flowers and fungus mimesis. In: BRANTJES, N.B.M. & LINSKENS, H.F., ed. 1973 - *Pollination and dispersal Symposium.* Nijmegen, Department of Botany, University of Nijmegen. P. 13-18.
- WILLIS, J.C. 1973 - *A dictionary of the flowering plants and ferns.* Rev. por SHAW, H.K.A. 8 ed. Cambridge, University Press. P. 1103.