

# MORFOLOGIA DO PÓLEN E PALINOTAXONOMIA DO GÊNERO KIELMEYERA (GUTTIFERAE)\*

ORTRUD MONIKA BARTH  
Instituto Oswaldo Cruz  
Rio de Janeiro, Brasil

## ÍNDICE

### Introdução

### Material e Métodos

### Resultados:

1. Considerações gerais sobre o pólen de Kielmeyera
2. Caracteres específicos do pólen de Kielmeyera; tipos e subtipos polínicos; chave de identificação.

### Discussão

### Resumo

### Summary

### Agradecimentos

### Bibliografia

### Anexos:

1. Relação dos espécimes examinados (nomenclatura provisória) em ordem alfabética; respectivos coletores, tipos e subtipos polínicos.
2. Relação em ordem alfabética dos coletores das exsicatas examinadas; respectivos tipos e subtipos polínicos.

## INTRODUÇÃO

Entre os gêneros que constituem a família Guttiferae, as Kielmeyeras ocupam uma posição à parte, formando juntamente com os gêneros Marila, que ocorre das Antilhas até a Bolívia, e Caraipa, da América do Sul tropical, a subfamília Kielmeyereae (Engler, 1964).

Gênero essencialmente brasileiro, espécies de Kielmeyera ocorrem em diversas formações ecológicas, desde as zonas secas dos campos e cerrados até às matas mais úmidas e às restingas do litoral atlântico. Algumas são tão bem adaptadas, que dominam o aspecto da paisagem, especialmente na época da floração, nos cerrados do centro-oeste brasileiro. Poucas espécies ultrapassam os limites territoriais do nosso País, tal como *K. peruviana* nas florestas de altitude dos Andes.

O gênero foi estudado por Wawra na Flora Brasiliensis de Martius (1886), constituindo a primeira reunião mais completa de diversas espécies. Posteriormente Engler e Prantl (1925) estudaram novamente este gênero e a seguir novas espécies foram isoladamente determinadas, chegando-se hoje a um número incerto e desconhecido, de modo que uma revisão e um estudo taxonômico detalhado deste gênero seriam oportunos. Esta meta está sendo desenvolvida por N. Saddi (informação verbal), sendo que as dificuldades encontradas são muitas. Por sua iniciativa começamos a examinar a morfologia dos grãos de pólen. O resultado deste estudo resume-se no presente trabalho.

A fim de poder fornecer dados precisos à taxonomia do gênero ainda em estudo, trabalhou-se aqui, quanto à morfologia polínica, na base de coletores e seus respectivos números de coleta, considerando-se provisória a nomenclatura das espécies apresentada. Os dados palinológicos deverão decidir ou apoiar a formação de novas ou a união de várias espécies já existentes; além disso, certos exemplares com determinação inexata, poderão ser transferidos de uma espécie para outra com base na Palinologia.

Sendo que as Kielmeyeras têm uma ampla difusão pelo Brasil, procura-se com o presente trabalho fornecer dados e referências especialmente à Paleobotânica, visando estudos Paleocológicos e Paleoclimatológicos. Se pudermos distinguir as espécies do cerrado das de matas por meio de sua morfologia polínica, então teremos um ótimo elemento à mão para as pesquisas aplicadas.

---

(\*) Trabalho apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## MATERIAL E MÉTODOS

Botões florais ou às vezes somente anteras foram obtidos dos seguintes herbários, além de material particular de N. Saddi:

GUA – Herbário “Alberto Castellanos”, Rio de Janeiro; HB – Herbário Bradeanum, Rio de Janeiro; K – Kew Garden, Londres; M – Munique; P – Paris; R – Museu Nacional do Rio de Janeiro; RB – Jardim Botânico do Rio de Janeiro; S – Stockholm; SP – Instituto de Botânica do Estado de São Paulo; U – Utrecht; US – Smithsonian Institution, Washington.

Trabalhou-se sempre com material seco de herbário, o qual foi submetido diretamente à acetólise, sem qualquer tratamento adicional. Entretanto, nem sempre as políades ficavam desprovidas de seu protoplasma, dificultando bastante as observações.

Para as observações em microscopia eletrônica de varredura, o pólen foi secado sobre os suportes a partir da acetona, coberto com ouro e observado num microscópio “Stereoscan Scanning Electron Microscope 96 113-2A, Cambridge” a 30 KV. Também foram feitas preparações a partir de material fixado previamente em OsO<sub>4</sub>; entretanto não foram encontradas diferenças nos resultados entre os dois métodos de preparo.

Material de herbário estudado por meio de cortes ultrafinos foi emblocado numa mistura dura de Epon, cortado com navalha de diamante, contrastado duplamente com acetato de uranila e citrato de chumbo e observado num microscópio eletrônico AEL.

Definições de alguns termos empregados quanto à ornamentação e estrutura das exinas nos mesocolpos, cujo sentido não consta na terminologia dos trabalhos aqui tomados de referência (Erdtman, 1952 e Barth, 1975):

**teto perfurado** ou **com pontos** – teto em grãos tectados apresentando perfurações cujo diâmetro é menor do que 1nm; a distância entre as perfurações individuais é maior do que 1nm (Pragowski e Punt, 1973).

**microretículo** ou grãos de pólen microreticulados – uma rede delicada constituída de diminutos muros que encerram lúmens com menos de 1nm de diâmetro; a largura dos muros é igual ou menor do que o diâmetro dos lúmens (Pragowski e Punt, 1973).

**retículo** ou grãos de pólen microreticulados – uma rede constituída de muros que encerram lúmens mais largos do que 1nm; a largura dos muros é igual ou menor do que o diâmetro dos lúmens (Pragowski e Punt, 1973).

**fovéolas** ou grãos de pólen foveolados – orifícios ou depressões tectais com mais de 1nm de diâmetro; a distância entre eles é maior do que seus diâmetros (Pragowski e Punt, 1973).

**ínsulas** ou grãos de pólen insulados – pequenas áreas de sexina, em geral planas e de contornos poligonais, separadas por canaletas estreitas.

**verrugas** ou grãos de pólen verrugosos – pequenas áreas de sexina, em geral abauladas e de contornos circulares, separadas por espaços irregulares.

**apêndices curtos da nexina 2** – assim chamados quando são mais largos do que compridos.

**apêndices longos da nexina 2** – assim chamados quando são mais compridos do que largos.

Quanto às **dimensões de grãos** isolados é citado primeiramente o eixo polar (P), seguido do eixo equatorial (E), sendo que os números entre parenteses referem-se à amplitude e os do meio à média baseada na leitura de no mínimo 10 unidades. A **espessura média da sexina** refere-se à região subequatorial distal dos mesocolpos; a **espessura da nexina 2** é sempre dada excluindo-se os apêndices.

As abreviações O.L. e L.O. referem-se à ornamentação da superfície dos grãos (em níveis sucessivos de focalização), que pode ser do tipo geral reticulado (obscuritas – lux) ou insulado (lux – obscuritas), segundo Erdtman (1952).

As descrições dos tipos e subtipos polínicos baseiam-se em observações feitas em microscopia de luz até 1000 vezes de aumento, pois acredita-se que este aumento seja suficiente para estudos que aplicarão os dados aqui obtidos, já que o emprego da microscopia eletrônica foge ao âmbito de estudos ecológicos, sendo justificada no caso do estudo da morfologia polínica pura. Por este motivo, observações mais minuciosas, ao nível de cortes ultrafinos, serão considerados posteriormente a estas descrições; de um modo geral as observações em microscopia eletrônica de varredura confirmam os dados da microscopia de luz e ilustram estes com mais nitidez.

## RESULTADOS

Para o presente estudo foi examinado o pólen de 182 exsicatas do gênero Kiehmeyera, compreendendo cerca de 35 espécies (anexo 1); destas, algumas são espécies simples, outras estão desdobradas em subespécies, variedades ou formas, entretanto aguardando uma revisão taxonômica. Esta nomenclatura provisória foi confrontada com a morfologia polínica (tabela 1), a fim de poder estabelecer afinidades entre as espécies, baseadas na sua morfologia polínica. Posteriormente, ficando estabelecidos os grupos polínicos e relacionando-os com as espécies existentes, puderam ser feitas observações a respeito das respectivas exsicatas (anexo 1).



## 1 – Considerações gerais sobre o pólen de Kilmeyera.

Neste gênero encontramos dois grupos polínicos bem distintos; de um lado trata-se de mônades tricolporadas, de outro lado de tétrades e/ou poliádes, cujas unidades são também tricolporadas (estampa I).

Quanto às mônades, elas são caracterizadas por grãos prolatos ou oblato esferoidais, de tamanho médio ou grande, com colpos estreitos e oses circulares a alongados, de superfície psilada, podendo ou não apresentar pontos ou perfurações tectais nas observações em microscopia de luz, ou seja até 1000 vezes de aumento. A exina compreende uma sexina bem desenvolvida, cujo teto, pela presença de perfurações, pode ser levemente ondulada; há báculos subtectais curtos e numerosos. A nexina compreende a nexina 1, pouco desenvolvida, e a nexina 2, de espessura variável, apresentando a face interna em geral levemente ondulada.

Quanto às poliádes, a unidade morfológica é a tétrade (quase sempre tetraédrica), isto é, uma associação mais ou menos permanente de tétrades forma poliádes com um número variável de grãos de pólen. Há espécies que apresentam somente tétrades; outras apresentam tétrades e mônades ocasionais, resultantes da dissociação de tétrades; outras apresentam poliádes onde os grãos estão intimamente ligados; outras têm poliádes facilmente dissociáveis em tétrades e/ou mônades. Entretanto, estas características não são constantes para poderem servir para uma identificação taxonômica.

Quanto à morfologia polínica, as tétrades, ditétrades e poliádes são caracterizadas por grãos arredondados ou aproximadamente cúbicos, onde a sexina é bem desenvolvida nas partes distais dos grãos, isto é, na superfície externa das poliádes. Internamente, as exinas são reduzidas; depende do maior ou menor desenvolvimento das sexinas e coesão menor ou maior entre as unidades morfológicas. Portanto, sexinas delgadas, pouco diferenciadas, proporcionam pelo seu concrecimento em grãos justapostos uma integridade permanente às poliádes.

Os grãos de pólen nas tétrades e poliádes são de tamanho médio ou mais comumente grande, suboblato ou oblato esferoidais, de colpos estreitos, terminando em pontas simples, bifurcadas ou então formando grãos parassincolpados pelo encontro das bifurcações vizinhas. Os oses são em geral alongados, sendo que muitas vezes a sexina que os cobre parcialmente é mais espessa e saliente nestas áreas. Em algumas espécies os apocolpos podem apresentar um teto mais espessado.

Em relação à estrutura das sexinas, a variação é pronunciada, de modo que, através desta característica, as tétrades ou poliádes podem pertencer a três tipos polínicos definidos, ou seja:

a) sexinas compreendendo um teto espesso e liso, somente interceptado por perfurações de tamanho variável, desde diminutos pontos, visíveis somente em grandes aumentos (acima de 2000 vezes), até fendas estreitas que vão de um ponto a outro (tipo polínico B1).

b) sexina compreendendo um retículo (tipo O.L.), que varia desde um microretículo (no sentido de Praglowski e Punt, 1973) até um retículo de lúmens grandes e muros estreitos e tortuosos (tipo polínico B2).

c) sexinas compreendendo verrugas (ínsulas ou escabras do tipo L.O.) de tamanhos variáveis, desde pequenas verrugas altas e numerosas, até largas ínsulas ou até verdadeiras placas de sexina (tipo polínico B3).

Na maioria das exsicatas a camada de báculos é pouco desenvolvida, isto é, os báculos são curtos e os espaços entre eles estreitos, de modo que eles não têm expressão na análise L.O./O.L. das superfícies.

Estes tipos polínicos são subdivididos em subtipos, segundo a variação mais detalhada das características de suas sexinas e também considerando-se a nexina. Esta compreende uma nexina 1 delgada e pouco variável, e uma nexina 2 bem desenvolvida. Nesta última podemos ou não encontrar expansões dirigidas para o interior dos grãos, de tamanho e número variáveis, aqui chamados de "apêndices"; a sua presença ou falta nos tipos acima discriminados permitiu fazer as subdivisões (por exemplo: subtipo B2-a2, o que significa: poliádes, do tipo O.L., microreticuladas, com apêndices longos na nexina 2).

## 2 – Caracteres específicos do pólen de Kilmeyera; tipos e subtipos polínicos; chave de identificação.

O pólen de todas as exsicatas foi examinado, após ser submetido à acetólise, em microscopia de luz a um aumento médio de 400 vezes e um maior de 1000 vezes. Nestas observações baseia-se o agrupamento das exsicatas, o qual se segue. Foram assim estabelecidos cinco tipos polínicos, incluindo 14 subtipos, para as Kilmeyeras, sendo que algumas vezes é difícil o enquadramento de determinadas exsicatas, pois apresentam uma variação mais ampla de suas características morfológicas do que o limite dos subtipos polínicos estabelecidos, particularmente quanto à presença ocasional de apêndices na nexina 2.

Um representante típico de cada subtipo polínico teve seus grãos examinados por meio de microscopia eletrônica de varredura, a fim de poder definir com mais exatidão o respectivo subtipo.

Para cada tipo polínico foi escolhida uma excisada representativa, cujos grãos foram cortados e examinados por meio da microscopia eletrônica de transmissão, a fim de poder obter dados detalhados sobre as texturas das exinas e a coesão nas políades.

A seguir serão assinaladas as características dos subtipos polínicos estabelecidos, considerando-se um representante típico para cada um. As demais excisadas que fazem parte dos subtipos, estão citadas na tabela 1, onde também encontram-se os nomes provisórios das espécies, que após este estudo e outros a serem feitos por taxonomistas, deverão sofrer modificações.

#### A) Mônades

As espécies apresentando exclusivamente mônades podem ser reunidas em dois grupos, correspondendo a dois tipos polínicos:

**Tipo A1:** é caracterizado por apresentar grãos de teto psilado ou perfurado.

Como exemplo foi tomado o exemplar Constantino 7812: grãos oblato esferoidais, de tamanho médio, medindo (36) 42 (49) x (40) 44 (49) nm. A sexina, aparentemente lisa, é de espessura variável (1,3nm em média, até 2,5nm) e os báculos podem ser reconhecidos somente em volta das aberturas; a nexina 1 é delgada (0,1nm) e a nexina 2 aparentemente lisa (0,3nm) (figs. 1, 8, 15-19). Observando cortes ultrafinos, verifica-se a existência de perfurações esparsas no teto, as quais atingem a camada de báculos; estes são pequenos, justapostos e numerosos também nos mesocolpos; a nexina 2 aumenta de espessura em volta dos oses, passando de textura densa a fibrosa; a sua face interna é ondulada, entretanto nunca chega a apresentar apêndices típicos (fig. 19).

**Tipo A2:** é caracterizado por apresentar grãos microreticulados.

Como exemplo foi tomado o exemplar Duarte 7892 e Barroso: grãos prolato esferoidais, de tamanho médio a grande, medindo (39) 48 (59) x (40) 45 (49) nm. A sexina (1,5nm de espessura média) compreende um teto uniformemente perfurado por lúmens cujos diâmetros são menores do que 0,7nm; a espessura da nexina 1 varia em torno de 0,1nm; a nexina 2 (0,5nm) é lisa (figs. 1, 5, 9, 20-22).

#### B) Tétrades e Políades

As espécies apresentando grãos reunidos em grupos de quatro, oito ou mais, foram agrupadas em três tipos polínicos e 15 subtipos, segundo a estrutura de suas exinas.

**Tipo B1:** é caracterizado por apresentar grãos de teto psilado ou perfurado.

**B1-a:** teto psilado:

**Subtipo B1-a1:** teto psilado, sem apêndices.

Como exemplo foi tomado o exemplar Duarte 711: políades medindo 240 a 390nm como maior dimensão, compreendendo grãos de (45) 53 (63) x (53) 65 (73) nm (figs. 23 e 24). A sexina (2,5nm em média) é inteiramente lisa, báculos são indistintos; nexina 1: 0,2nm de espessura média; a nexina 2 (0,8nm) é desprovida de apêndices (fig. 25).

**Subtipo B1-a2:** teto psilado, com apêndices.

Como exemplo foi tomado o exemplar Rizzini s/n (06.11.1961): políades medindo em média 410 por 240nm de dimensões maior e menor respectivamente, compreendendo grãos de (45) 49 (57) x (49) 57 (65) nm (fig. 26). A sexina (até 3,5nm) é lisa, báculos são indistintos; nexina 1: 0,2nm de espessura média, variando muito; a nexina 2 (0,3nm) apresenta numerosos apêndices longos que chegam a atingir 1,5nm de comprimento por 0,4nm de maior largura na extremidade (figs. 11, 27 e 28).

Em observações de microscopia eletrônica de varredura verifica-se a existência de diminutas perfurações (fig. 31), que em cortes semifinos (fig. 29) são indistinguíveis. Em cortes ultrafinos raras vezes obtém-se a imagem de uma densa perfuração; entretanto, os apêndices da nexina 2 estão bem evidenciados; além de apêndices grandes, visíveis em microscopia de luz, existem outros pequenos, fazendo parte integrante da própria nexina 2 (fig. 30).

**B1-b:** teto perfurado:

**Subtipo B1-b1:** teto perfurado, sem apêndices.

Como exemplo foi tomado o exemplar Pereira 4661 e Pabst 4897: políades medindo (300) 390 (490) nm como maior dimensão, compreendendo grãos de (50) 60 (71) x (56) 61 (73) nm (fig. 32). A sexina varia de espessura e tem em média 2nm; ela é perfurada nos mesocolpos por pontos (0,3nm de diâmetro médio), às vezes alongados, sendo que a distância média entre eles é de 2,5nm (fig. 33). Báculos são indistintos; a nexina 1 é bem desenvolvida (0,3 a 0,8nm de espessura) e a nexina 2 é delgada (0,4nm) e não apresenta projeções internas.

**Subtipo B1-b2:** teto perfurado, com apêndices.

Como exemplo foi tomado o exemplar Irwin, Souza e Santos 10 789: políades medindo até 340nm de diâmetro maior, compreendendo grãos de (54) 62 (70) x (61) 71 (89) nm (figs. 34-36). A sexina (até 3,2nm de espessura) é perfurada por pontos (0,4nm de diâmetro número), às vezes alongados, sendo que a distância média entre eles é de 2nm (fig. 39); os báculos são numerosos e distintos; a nexina 1 (1,2nm de espessura média) aumenta muito em volta dos oses; a nexina 2 (0,3nm) apresenta numerosos apêndices longos (até 13,5nm de comprimento por 0,6nm de largura média) (figs. 37 e 38).

**Tipo B2:** é caracterizado por apresentar grãos de superfície reticulada (O.L.).

**B2-a:** microreticulado:

**Subtipo B2-a1:** microreticulado, com apêndices curtos.

Como exemplo foi tomado o exemplar Pereira 3176 e Pabst 4011: políades, ditétrades, na maioria tétrades, compreendendo grãos de (35) 40 (43) x (41) 44 (47) nm, quase sempre parassincolpados. Quanto às ditétrades os diâmetros maior e menor medem, respectivamente, (120) 135 (145) x (60) 80 (110) nm. O diâmetro médio das tétrades é de (65) 72 (77) nm (figs. 43 e 44). A sexina (até 1,2nm de espessura) corresponde a um microretículo onde os lúmens em média têm 0,6nm de diâmetro; os báculos são muito delgados (figs. 40-42); nexina 1: 0,2nm de espessura média; nexina 2: 0,5nm de espessura, excetuando as ondulações da face interna, onde as maiores formam os apêndices curtos.

**Subtipo B2-a2:** microreticulado, com apêndices longos.

Como exemplo foi tomado o exemplar Barreto 2927: raras políades, quase sempre tétrades medindo (75) 90 (100) nm de diâmetro, compreendendo grãos de (43) 51 (57) x (51) 56 (62) nm (fig. 45). A sexina (2nm de espessura média) apresenta lúmens com 0,6nm de diâmetro médio; nexina 1: até 0,4nm de espessura; nexina 2: 0,4nm de espessura, apresentando apêndices que em média têm 1 x 0,4nm (figs. 46 e 47).

**B2-b:** reticulado, com lúmens na maioria alongados, de 1 a 6 ou mais nm de comprimento, e muros mais estreitos ou mais largos que o lúmens.

**Subtipo B2-b1:** com apêndices curtos.

Como exemplo foi tomado o exemplar Iglesias s/n (10.02.1941): raras políades ou tétrades, em geral ditétrades medindo (170) 200 (230) por (105) 120 (130) nm de diâmetros maior e menor respectivamente, compreendendo grãos de (55) 64 (68) x (60) 70 (79) nm (figs. 3, 48 e 51). A sexina (2,7nm de espessura média) compreende um teto perfurado por lúmens de formas irregulares mas sempre estreitos e longos (até 5nm), raramente entremeados por um ou outro lúmen pequeno e redondo; nexina 1: 0,4nm de espessura média; a nexina 2 (0,7nm) apresenta poucos apêndices (figs. 13, 14, 49, 52 e 53).

Em cortes ultrafinos (fig. 50) vê-se que os lúmens ainda apresentam nexina 1 e que os muros são pluribaculados; a nexina 1 é reduzida, mas sempre presente, enquanto que a nexina 2 é larga e apresenta apêndices esparsos e volumosos.

**Subtipo B2-b2:** com apêndices longos.

Como exemplo foi tomado o exemplar Kuhlmann 2333: apresenta tétrades tetraédricas de (100) 110 (125) nm de diâmetro médio, compreendendo grãos de (53) 64 (70) x (57) 67 (73) nm (fig. 54). A sexina (2,7nm de espessura média) compreende lúmens alongados (até 5,7nm de comprimento) ou arredondados menores; nexina 1: 0,3nm de espessura média; a nexina 2 (0,6nm) apresenta apêndices medindo em média 1,3nm de comprimento por 0,4nm de largura (figs. 55 e 56).

**Subtipo B2-c:** reticulado, com lúmens redondos e muros tão largos quanto os lúmens, com apêndices.

Como exemplo foi tomado o exemplar Saddi MG-11: políades com (200) 240 (280) nm de diâmetro maior ou tétrades com (170) 190 (200) nm e (110) 120 (130) nm de diâmetros maior e menor respectivamente, compreendendo grãos de (55) 63 (71) x (61) 66 (76) nm (fig. 57). A sexina (3nm de espessura média) apresenta lúmens circulares (até 3,7nm de diâmetro), raramente alongados; a distância do centro de um lúmen ao do outro é de aproximadamente 3nm; entre estes lúmens podem ocorrer outros tão diminutos que foram considerados como pontos tectais; nexina 1: muito variável, com 1nm de espessura média; a nexina 2 (0,5nm de espessura média) apresenta apêndices de 2,3nm de comprimento por cerca 0,3nm podendo chegar até 1nm de largura (fig. 58).

**Subtipo B2-d:** reticulado, com lúmens grandes, irregulares e muros curvilíneos, mais estreitos que os lúmens, com apêndices.

Como exemplo foi tomado o exemplar Blanchet 1904: às vezes ditétrades, em geral tétrades, quase sempre tetragonais, medindo (100) 120 (140) nm de diâmetro maior, compreendendo grãos de (45) 51 (54) x (50) 58 (63) nm (figs. 59 e 60). A sexina nas partes externas das tétrades (até 3nm de espessura) compreende um retículo de lúmens irregulares (até 4,7nm de diâmetro maior) e muros curvilíneos estreitos (0,2nm); nexina 1 (0,2nm) e nexina 2 (0,6nm) são delgadas; há poucos apêndices (figs. 61 e 62).

**Tipo B3:** é caracterizado por apresentar grãos de superfície insulada ou verrugosa (L.O.).

**B3-a:** insulado:

**Subtipo B3-a1:** insulado, com apêndices curtos.

Como exemplo foi tomado o exemplar Duarte 2921: políades com (145) 165 (180) nm de diâmetro maior, ou ditétradas, ou comumente tétrades, compreendendo grãos de (34) 38 (43) x (37) 46 (51) nm (fig. 63). A sexina (2nm de espessura média) apresenta ínsulas pequenas, irregulares, de tamanho variável (3nm de diâmetro médio); nexina 1: 0,3nm de espessura; a nexina 2 (0,6nm de espessura média) apresenta apêndices de cerca 0,6nm de comprimento por 0,6nm de largura na base (figs. 64 e 65).

**Subtipo B3-a2:** insulado, com apêndices longos.

Como exemplo foi tomado o exemplar Alvarenga s/n (06.1955): em geral tétrades com (105) 110 (125) nm de diâmetro, compreendendo grãos de (58) 63 (68) x (64) 69 (77) nm (figs. 66 e 67). A sexina (2,6nm de espessura média) apresenta ínsulas separadas por canaletas estreitas; nexina 1: 0,6nm; a nexina 2 (0,2nm de espessura média) é muito variável, apresentando apêndices de 1nm de comprimento por 0,2nm de largura, ou menores (fig. 68).

**B3-b:** verrugoso

**Subtipo B3-b1:** verrugoso, com apêndices curtos.

Como exemplo foi tomado o exemplar Moore 183: políades com (130) 190 (250) nm de diâmetro maior, compreendendo grãos de (36) 41 (45) x (41) 48 (53) nm (figs. 69 e 70). A sexina (com 2,2nm de espessura média) apresenta verrugas de diâmetros variáveis (4,7nm em média); os apocolpos e os lóbulos equatoriais apresentam um teto bem mais espesso do que as verrugas; nexina 1: 0,7nm de espessura; a nexina 2 (0,2nm de espessura média) apresenta apêndices de cerca 0,6nm de comprimento por 0,2nm de largura (fig. 71).

**Subtipo B3-b2:** verrugoso, com apêndices longos.

Como exemplo foram tomados os exemplares Glaziou 20705 e 20706: políades, ou ditétrades com (130) 160 (170) por (80) 90 (100) nm de diâmetros maior e menor respectivamente, ou grãos isolados das políades, compreendendo grãos de (46) 49 (53) x (48) 52 (57) nm (figs. 75-77). A sexina (2nm de espessura média) apresenta verrugas com 1nm de diâmetro médio (até 2nm); nexina 1: 0,2nm de espessura; a nexina 2 (0,7nm de espessura média) apresenta apêndices até 1,6nm de comprimento por 0,3nm de largura (figs. 10, 12, 72-74).

Cortes ultrafinos (figs. 78-80) revelam a existência de báculos curtos, largos e muito numerosos e de um teto, correspondendo às verrugas, bastante espesso; há ainda delicados canalículos, não muito frequentes, que atravessam as verrugas, de modo a estabelecer comunicação entre os espaços interbaculares e o meio externo; de maneira semelhante eles penetram também na nexina 2, proporcionando comunicação com a íntina. A nexina 1 é muito reduzida, enquanto que a nexina 2 apresenta apêndices longos em grande quantidade, os quais poderiam ser chamados de macroapêndices, pois são visíveis também em microscopia de luz; além destes há ainda numerosos apêndices pequenos, seriam os microapêndices, não distinguíveis nesta.

## CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS E SUBTIPOS POLÍNICOS

### 1. Mônades

1.1. de teto psilado ou perfurado – tipo A1.

1.2. microreticuladas – tipo A2.

### 2. Tétrades a Políades

2.1. de teto psilado ou perfurado, sem ou com apêndices – tipo B1.

2.1.1. teto psilado

2.1.1.1. sem apêndices – subtipo B1-a1

2.1.1.2. com apêndices – subtipo B1-a2

2.1.2. teto perfurado

2.1.2.1. sem apêndices – subtipo B1-b1

2.1.2.2. com apêndices – subtipo B1-b2

2.2. reticuladas, com apêndices curtos ou longos – tipo B2

2.2.1. microreticuladas

2.2.1.1. com apêndices curtos – subtipo B2-a1

2.2.1.2. com apêndices longos – subtipo B2-a2

2.2.2. reticuladas, com lúmens alongados e muros iguais ou mais largos que os lúmens

2.2.2.1. com apêndices curtos – subtipo B2-b1

2.2.2.2. com apêndices longos – subtipo B2-b2

2.2.3. reticuladas, com lúmens redondos e muros tão largos quanto os lúmens, com apêndices – subtipo B2-c

2.2.4. reticuladas, com lúmens grandes, irregulares e muros curvilíneos e mais estreitos que os lúmens, com apêndices – subtipo B2-d

### 2.3. insuladas ou verrugosas, com apêndices curtos ou longos – tipo B3

#### 2.3.1. insuladas

2.3.1.1. com apêndices curtos – subtipo B3-a1

2.3.1.2. com apêndices longos – subtipo B3-a2

#### 2.3.2. verrugosas

2.3.2.1. com apêndices curtos – subtipo B3-b1

2.3.2.2. com apêndices longos – subtipo B3-b2

## DISCUSSÃO

Falando em pólen de Kilmeyera de um modo geral referimo-nos a tétrades e políades, deixando de lado as mônades. Entretanto, chama atenção o fato de ocorrerem mônades em tão poucas espécies deste gênero, pondo em dúvida a sua atual situação taxonômica. Fato semelhante é conhecido das Mimosáceas, mas, ao contrário do que ocorre nas Kilmeyeras, as mônades estão limitadas a vários gêneros, embora a maioria deles apresente tétrades e políades (Guinet, 1969).

Para as Guttíferae, o gênero Kilmeyera é o único que apresenta grãos de pólen reunidos em tétrades ou políades; desta maneira, em bases palinológicas, seria apoiada a tendência de excluir este gênero da família, ou, considerando-o mais primitivo, colocá-lo no princípio da linha evolutiva dentro da família. As espécies com pólen em mônades dariam vínculo a outros gêneros.

A existência de uma nexina 2 bem desenvolvida é característica para este gênero. A sua alta refringência em microscopia de luz, faz com que se torne difícil separá-la da nexina 1, já que esta é totalmente opaca e de espessura bastante variável. Entretanto, com o recurso de cortes ultrafinos aparece claramente o limite entre estas duas camadas do esporoderma e, ao contrário do que se poderia pensar em termos de microscopia de luz, a nexina 2 está sempre bem desenvolvida, sendo que ela é responsável pelo espessamento de nexina em volta dos oses. Considerando-se a nexina 1 nos locais entre os báculos, ela, além de espessura irregular e variável é delgada relativamente à nexina 2; isto coloca novamente o gênero numa posição filogenética mais primitiva.

Este raciocínio pode ser aplicado também quanto à presença ou não de apêndices da nexina 2; nas mônades eles estão pouco desenvolvidos, reduzidos a leves ondulações ou até inexistentes. Já na grande maioria das espécies com tétrades, os apêndices estão bem pronunciados; nos casos mais complexos encontra-se além das grandes expansões (os macroapêndices) numerosas pequenas (os microapêndices), indistintos em microscopia de luz. Parece, portanto, que as espécies com tétrades e políades representam um desvio de grande linha evolutiva dos gêneros e famílias, sendo que as espécies de exina complexamente estruturada (subtipos polínicos B2-c, B2-d e B3-b2) constituiriam as mais especializadas. De outro lado as mônades estabelecem uma clara ligação a outros gêneros desta ou de famílias afins.

A presença de sexina envolvendo inteiramente os grãos nas tétrades e políades é uma das características deste gênero. Embora a estrutura da sexina nas áreas de junção dos grãos seja diferente da parte livre, ela não deixa de apresentar báculos e teto, nem a nexina 2 se acha alterada quanto à sua espessura e à presença ou ausência de apêndices. Estrutura semelhante é encontrada em tétrades de algumas Ericáceas.

Já nas Mimosáceas (Barth, 1965b) a coesão entre os grãos é mais forte, devido a uma redução significativa da sexina; no interior das políades de Inga, por exemplo, encontra-se contínua somente a nexina 2, enquanto que restos de sexina servem de material de união.

Em relação à constituição da sexina, chama atenção um grupo de espécies representado pelo exemplar Moore 183 (subtipo polínico 3B-b1): o teto dos apocolpos é destacado e mais espesso e a parte que cobre os oses, os chamados lóbulos equatoriais, apresenta báculos tortuosos, emaranhados como uma rede, externamente limitados pelo teto. Esta estrutura da sexina é também encontrada no gênero Caryocar (Barth, 1966). Entretanto, a presença de báculos isolados nos lúmens e a ausência de apêndices na nexina 2 em Caryocar, delimita polinicamente bem estes dois grupos taxonômicos.

A faixa da variação dos lúmens na sexina das Kilmeyeras é bastante ampla (estampa 1). Aplicou-se com êxito a limitação dos termos apresentada por Praglowski e Punt (1973), com a restrição de não ser usado aqui o termo foveolado, que se aplicaria aos subtipos polínicos B2-b e B2-c, a fim de poder manter a relação e a seqüência com os microreticulados e os reticulados; preferiu-se, portanto, subdividir os reticulados em grupos conforme as dimensões e os formatos de seus lúmens, estabelecendo-se desta maneira uma seqüência lógica e direta de um subtipo a outro, sem implicar na mudança de nomenclatura.

A ocorrência de tétrades, ditétrades e políades na maioria das espécies deste gênero não constitui caráter que sirva para uma limitação de espécies ou grupos delas. Explica-se isto simplesmente pela constituição dos grãos de pólen agrupados, onde a sexina envolve inteiramente cada grão e a coesão entre eles é dada pela fusão dos tetos; permanece, entretanto, sempre uma linha limite entre dois tetos adjacentes, de modo que uma individualização dos grãos é fácil e freqüente. Assim explica-se que na maioria das espécies, cujos grãos estão reunidos em políades, ocorrem simultanea-

mente ditétrades, tétrades e até grãos isolados, ou seja pseudo-mônades. A unidade mais estável é sempre a tétrade.

Quanto às aberturas dos grãos, elas não têm nenhum valor específico. Seu número e seu caráter são constantes, tanto para as mônades quanto para as políades. Em relação a estas últimas, em muitos exemplares as aberturas são torcidas e irregulares, pois, tratando-se de grãos desprendidos de seus agrupamentos, suas formas não são tão regulares como nas mônades. Segundo o grau de entumescimento e de deformação nas preparações, encontra-se grãos cujas extremidades dos colpos são simples ou bifurcadas, passando a sicolpados ou comumente parassicolpados. Portanto, este caráter também não tem valor específico.

Segundo o número e a ocorrência ecológica das espécies que constituem este gênero, de um modo geral preferência é dada a localidades mais secas e quentes. Encontramos políades de todos os tipos e subtipos polínicos estabelecidos em campos, cerrados e no cerradão, enquanto que em formações mais úmidas (florestas e também nas restingas) encontramos preferencialmente espécies com mônades e com políades do tipo polínico B2, ou seja, reticulado.

A taxonomia do gênero, segundo as espécies atualmente existentes, deve sofrer profundas modificações, que em parte se poderão basear em dados polínicos. Há espécies simples e espécies desdobradas. Examinando polinicamente vários espécimes de uma mesma espécie (anexo 1), tanto no primeiro quanto no segundo caso, encontra-se às vezes uma correspondência nos subtipos polínicos (por exemplo na espécie simples *K. rugosa* e na espécie desdobrada *K. excelsa* com as variedades *excelsa* e *membranacea*). Raramente há pequenas variações de um exemplar para o outro, especialmente quanto ao número de apêndices (por exemplo na espécie simples *K. reticulata*), mais comumente as variações entre espécimes de uma mesma espécie referem-se às dimensões dos lúmens, muros, verrugas e ínsulas, portanto à estrutura da sexina (por exemplo na espécie simples *K. decipiens* e na espécie desdobrada *K. corymbosa*). Quando essas alterações forem mais pronunciadas, isto é, dentro de uma espécie encontra-se espécimes pertencentes a tipos polínicos distintos (por exemplo na espécie simples *K. rosea* e na espécie desdobrada *K. speciosa*), onde alguns exemplares têm pólen reticulado e em outros ele é verrugoso, então deve ser feita uma revisão taxonômica minuciosa destas espécies. (Vide anexo 1 para possíveis transferências de exemplares).

Pelo que foi visto, a ocorrência de espécies de *Kielmeyera* nos mais diversos ambientes ecológicos e fitogeográficos, fez com que seu fenótipo variasse sensivelmente, constituindo aparentemente espécies distintas; no entanto, pela morfologia polínica, caráter genético e independentemente dos fatores ecológicos, as espécies em mente muitas vezes são indistinguíveis, o que justificaria perfeitamente uma fusão taxonômica de espécies e variedades, simplificando o existente e o proposto.

O pólen de *Kielmeyera* foi pouco estudado, de modo que só se encontra dados sobre exemplares isolados. A melhor informação existe em Erdtman (1952) que examinou o pólen de vários gêneros de *Guttiferae*, pertencentes à mesma subfamília *Kielmeyeroideae* (Engler, 1964); Erdtman (1952) examinou espécies de *Marila* e *Caraipa*, dois gêneros que ocorrem na América do Sul, cujo pólen, como nos demais gêneros da família, apresenta-se sempre em mônades, sendo também 3-colorado como o das *Kielmeyeras*. Deste gênero foram por ele vistos somente dois exemplares, com grãos reunidos em tétrades; a caracterização pela superfície do tipo O.L. inclui o exemplar Widgren 458 pertencente a *K. variabilis* no nosso tipo polínico B2, o que está de acordo com os numerosos outros exemplares desta espécie por nós examinados (anexo 1); quanto ao exemplar Dusén 16 632 não há referência quanto à estrutura da superfície; atribuído à espécie *K. coriacea*, deverá pertencer ao nosso tipo polínico B1 se o teto for psilado ou perfurado.

Barth (1963) examinou o exemplar Glaziou 20 704, do atual subtipo polínico B2-a1 (foram examinadas três exsiccatas diferentes, todas apresentando a mesma morfologia polínica), por ela descrito sob o nome de *K. angustifolia*; entretanto, pelo presente estudo, diversos exemplares desta espécie pertencem ao tipo polínico B3 (anexo 1), ficando assim reforçada a opinião de Saddi (informação verbal) de excluir este exemplar e que passará a ser integrado na espécie *K. neriifolia*; os exemplares desta espécie aqui examinados possuem todos o pólen do tipo polínico B2.

O outro exemplar examinado por Barth (1963), com políades de superfícies reticuladas, é o de Angeli 234, por ela descrito sob o nome de *K. excelsa*. Entretanto, o pólen desta espécie apresenta-se em mônades; o exemplar de Angeli, portanto não pode pertencer a esta espécie e ficou apoiada a nomenclatura sugerida por Saddi (informação verbal), que determina o exemplar como *K. elata*, do tipo polínico B2.

A citação do tipo *Kielmeyera* em Salgado-Labouriau (1973) é muito generalizada e inexacta e não oferece dados que possam aqui ser considerados.

Para fins práticos, aos quais é destinado o presente trabalho, ressalta-se a grande importância que é dada às características morfológicas do pólen examinado em aumentos moderados (a 400 vezes ou no máximo a imersão com 1000 vezes de aumento). Os dados obtidos através de estudos em grandes aumentos (acima de 1000 vezes, em microscopia eletrônica) serviram para o presente estudo somente no sentido de comprovar e complementar os resultados da microscopia de luz. Uma discussão em torno de detalhes minuciosos foge à finalidade deste trabalho.

## RESUMO

Foi estudada a morfologia do pólen de cerca 35 espécies, examinando-se 182 exemplares, do gênero *Kielmeyera*, a fim de poder limitar as espécies ou grupos delas; este estudo baseou-se no nome, e respectivo número de coleta, dos coletores, possibilitando desta maneira definir polinicamente as exsicatas examinadas.

Foram estabelecidos dois grandes grupos de espécies: o primeiro compreende aquelas cujos grãos de pólen ocorrem em mônades, ou seja com grãos isolados; o segundo, com a maioria das espécies, compreende aquelas cujos grãos se apresentam reunidos em grupos, formando tétrades, ditétrades ou políades, podendo-se encontrar estas três possibilidades num mesmo exemplar. Por sua vez, estes dois grandes grupos foram divididos em subgrupos, baseando-se na estrutura das exinas nas regiões subequatoriais dos grãos de pólen. Assim, o pólen das *Kielmeyera*s ficou pertencendo a 5 tipos polínicos que incluem 14 subtipos. Uma definição polínica específica para cada espécie não foi possível ser obtida.

Com a aplicação adicional dos dados obtidos ao nível da ultra-estrutura das exinas puderam ser feitas considerações quanto a relações filogenéticas das espécies e exsicatas examinadas.

Relacionando-se as espécies com as formações ecológicas nas quais ocorrem, foi verificado que aquelas com políades de superfícies lisas, insuladas ou verrugosas ocorrem em ambientes ecológicos mais secos: campos, cerrados e cerradão, enquanto que as com políades de superfícies microreticuladas e reticuladas, bem como as com mônades, têm preferência por ambientes mais úmidos, as florestas e também as restingas.

## SUMMARY

Pollen morphology and palynotaxonomy of the genus *Kielmeyera* (Guttiferae).

The pollen morphology of 182 specimens, belonging to ca. 35 species, has been examined, with the object to define species or groups of species; this study is based upon the numbers and names of the collectors, so that the specimens could be characterized by pollen morphology.

Two large groups of species were established: in the first belong those with pollen monads, or isolated grains. In the second group, which comprised the majority of species, belong those with grains grouped in tetrads, ditetrads or polyads; these three possibilities may occur in the same specimen. The two groups were subdivided into subgroups by the structure of their exines at the subequatorial regions of the grains. Thus, the pollen of the *Kielmeyera* belong to 5 pollen types, with 14 subtypes. A specific pollen definition for each species is not possible.

By additional analysis of data obtained by ultra-structural observations of the pollen exines, phylogenetical relationships between the species and specimens examined can be established.

In regard to the ecological environments where the species occurred, it was found that those with smooth, insulate or verrucate polyads occur in drier areas such as fields, "cerrados" and "cerradão", while those with microreticulate and reticulate polyads and also with monads, have a preference for more humid environments, such as forests and "restingas".

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu colega N. Saddi pela realização deste trabalho, pois com grande perseverança incentivou a continuação deste estudo palinológico, há anos iniciado por sugestão do meu mestre ecólogo Eng. Agr. H. P. Veloso; o constante fornecimento de material polínico possibilitou um estudo detalhado de várias espécies por meio do exame de numerosas exsicatas, de modo que com isto ficaram reforçados mais ainda os resultados aqui apresentados.

Ao Departamento de Metalurgia da COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, fica expressa aqui a minha gratidão por ter possibilitado o estudo por meio da microscopia eletrônica de varredura de espécies características dos tipos e subtipos polínicos estabelecidos.

Mais uma vez agradeço à colaboração da nossa fotógrafa Sra. Maria da Penha Rodrigues Costa pela execução das reproduções fotográficas, que sem a sua longa experiência com material palinológico, não poderiam ser tão satisfatórias.

Ao meu mestre Dr. Raul Dodsworth Machado, apresento mais uma vez os meus agradecimentos por ter tornado possível a realização de observações ao microscópio eletrônico de transmissão no Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## BIBLIOGRAFIA

- BARTH, O. M., 1963. Catálogo Sistemático dos Pólenes de Plantas Arbóreas do Brasil Meridional. II. Theaceae, Marcgraviaceae, Ochnaceae, Guttiferae e Quiinaceae. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 61 (1): 89-109.

- BARTH, O.M., 1965a. *Ibd.*: Glossário palinológico. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 63: 133-161.  
 BARTH, O. M., 1965b. Feinstruktur des Sporoderms einiger brasilianischer Mimosoiden-Polyaden. *Pollen et Spores* 7 (3): 429-441.  
 BARTH, O. M., 1966. Estudos morfológicos dos pólenes em Caryocaraceae. *Rodriguésia* 25 (37): 351-428.  
 BARTH, O. M., 1975. Glossário palinológico. *Leandra* 5 (6): 141-164.  
 ENGLER, A., 1925. Die Naturlichen Pflanzenfamilien. Guttiferae. Vol. 21: 154-237.  
 ENGLER, A., 1964. Syllabus der Pflanzenfamilien. II. 666 pp. Gebrueder Borntraeger, Berlin – Nicolassce.  
 ERDTMAN, G., 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. 539 pp. Chronica Botanica Co., Waltham, Mass.  
 GUINET, PH., 1969. Les Mimosacées. Etude de palynologie fondamentale. Corrélation, Evolution. *Inst. Fr. Pondichéry, Trav. Sec. Sci. Tech.*, IX: 1-83.  
 PRAGLOWSKI, J. e PUNT, W., 1973. An elucidation of the microreticulate structure of the exine. *Grana* 13: 45-50.  
 SALGADO-LABOURIAU, M. L., 1973. Contribuição à Palinologia dos Cerrados. 291 pp. Academia Brasileira de Ciências.  
 WAWRA, H., 1879. Ternstroemiaceae. In: Martius, C. F. P. de, *Flora Brasiliensis* XII (1): 293-309.

### TABELA 1

Distribuição dos espécimes examinados em tipos e subtipos polínicos, acompanhados de uma nomenclatura provisória.

#### A: mônades.

##### Tipo A1: teto psilado ou perfurado:

- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Casaretto 633             | – K. excelsa var. membranacea |
| Constantino 7812          | – K. excelsa var. excelsa     |
| Duarte 5448               | – K. excelsa var. excelsa     |
| Duarte 8660               | – K. excelsa var. excelsa     |
| Glaziou 12463             | – K. excelsa                  |
| Kuhlmann s/n (16.01.1921) | – K. excelsa var. membranacea |
| Kuhlmann s/n (26.01.1942) | – K. excelsa var. excelsa     |
| Wedell 442                | – K. excelsa var. excelsa     |

##### Tipo A2: microreticulado:

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Duarte 7892 e Barroso s/n | – K. apparicana     |
| Kuhlmann 6648             | – K. rufo-tomentosa |

#### B: tétrades e políades.

##### Tipo B1: teto psilado ou perfurado, sem ou com apêndices:

##### Subtipo B1-a1: teto psilado, sem apêndices:

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| Barreto 2902             | – K. coriacea ssp. coriacea var. oblonga     |
| Duarte 711               | – K. coriacea ssp. coriacea var. oblonga     |
| Glaziou 12463            | – K. coriacea ssp. tomentosa var. parvifolia |
| Hassler 5404             | – K. coriacea ssp. coriacea var. oblonga     |
| Hassler 9850             | – K. coriacea ssp. coriacea var. oblonga     |
| Pohl 1025                | – K. coriacea ssp. coriacea var. microphylla |
| Rizzini s/n (06.11.1961) | – K. coriacea ssp. coriacea var. coriacea    |
| Saddi 470                | – K. coriacea ssp. coriacea var. glabripes   |
| Saddi 986                | – K. pseudo-coriacea var. pilulifera         |
| Sello 1372B 1887C        | – K. coriacea ssp. coriacea var. coriacea    |

##### Subtipo B1-a2: teto psilado, com apêndices:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Eiten 1492               | – K. ?                                    |
| Rizzini s/n (06.11.1961) | – K. coriacea ssp. coriacea var. coriacea |
| Saddi MG-09              | – K. coriacea ssp. coriacea var. coriacea |
| Saddi 643                | – K. coriacea ssp. coriacea var. coriacea |

##### Subtipo B1-b1: teto perfurado, sem apêndices:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| Duarte 7459            | – K. coriacea ssp. tomentosa var. tomentosa  |
| Gehrt s/n (15.10.1931) | – K. coriacea ssp. coriacea var. coriacea    |
| Glaziou 12463          | – K. coriacea ssp. tomentosa var. parvifolia |



Hoehne e Gehrt s/n (10.11.1936)  
Irwin, Souza e Santos 10395  
Maguire, Basset, Célia, Pires J., Nilo Silva 56454  
Pereira 4661 e Pabst 4987  
Saddi 450

**Subtipo B1-b2:** teto perfurado, com apêndices:

Bang 1731  
Glaziou 12463  
Glaziou 20702  
Irwin, Souza e Santos 10789  
Labouriau 831  
Saddi 15  
Saddi 700  
Spada 223

– *K. coriacea* ssp. *tomentosa* var. *coriacea*  
– *K. coriacea* ssp. *tomentosa* var. *tomentosa*  
– *K. coriacea* ssp. *coriacea* var. *glabrata*  
– *K. coriacea* ssp. *tomentosa* var. *tomentosa*  
– *K. coriacea* ssp. *coriacea* var. *glabrata*

– *K. paniculata*  
– *K. coriacea* ssp. *tomentosa* var. *parvifolia*  
– *K. coriacea* ssp. *tomentosa* var. *parvifolia*  
– *K. coriacea* ssp. *coriacea* var. *oblonga*  
– *K. coriacea* ssp. *coriacea* var. *glabripes*  
– *K. coriacea* ssp. *coriacea* var. *oblonga*  
– *K. coriacea* ssp. *coriacea* var. *guianensis*  
– *K. occhioniana*

**Tipo B2:** superfície reticulada (O.L.), com apêndices curtos ou longos:

**Subtipo B2-a1:** microreticulado, com apêndices curtos:

Claussen 1839 (G)  
Dawson 14831  
Duarte 8996  
Glaziou 2072  
Glaziou 20704  
Grear, Irwin, Souza e Santos 14193  
Klug 3416  
Kuhlmann 1002  
Macedo 3301  
Malme 3462  
Marquette s/n (29.06.1972)  
Martius s/n  
Méxia 5822  
Pereira 3176 e Pabst 4011  
Pereira 4717 e Pabst 5043  
Regnell 2 1/2 A (1816)  
Rizzo 4544  
Válio 228  
Vellozo s/n (16.03.1943)

– *K. angustifolia* var. *longipetiolata*  
– *K. rubriflora* var. *rubriflora*  
– *K. rupestris*  
– *K. ?*  
– *K. neriifolia* var. *neriifolia*  
– *K. speciosa* var. *speciosa*  
– *K. peruviana*  
– *K. neriifolia* var. *linearifolia*  
– *K. rubriflora* var. *rubriflora*  
– *K. neriifolia* var. *neriifolia*  
– *K. rubriflora* var. *rubriflora*  
– *K. rosea*  
– *K. rosea*  
– *K. pumila* var. *wawraeana*  
– *K. neriifolia* var. *neriifolia*  
– *K. variabilis* var. *stenophylla*  
– *K. neriifolia* var. *linearifolia*  
– *K. rosea*  
– *K. elata*

**Subtipo B2-a2:** microreticulado, com apêndices longos:

Angeli 234  
Barreto 2927  
Blanchet 3268  
Castellanos 25609  
Duarte 5742  
Duarte 8755  
Dusén 10971  
Emygdio 1876  
Grear, Irwin, Souza e Santos 12435  
Handro 919  
Heringer 8348/542  
Heringer 8743/937  
Lima 56-2515  
Martius s/n  
Roppa 0.663  
Saddi 740  
Saddi Ba-04  
Saddi RJ-02  
Shimoya s/n (19.01.1945)  
Ule 3983  
Vidal I-498  
s/coletor, R 79242

– *K. elata*  
– *K. variabilis* var. *stenophylla*  
– *K. rugosa*  
– *K. petiolaris* var. *longifolia*  
– *K. elata*  
– *K. petiolaris* var. *brevifolia*  
– *K. variabilis* var. *stenophylla*  
– *K. petiolaris* var. *petiolaris*  
– *K. petiolaris* var. *petiolaris*  
– *K. decipiens*  
– *K. speciosa* var. *speciosa*  
– *K. variabilis* var. *variabilis*  
– *K. rugosa*  
– *K. rosea*  
– *K. variabilis* var. *variabilis*  
– *K. rubriflora* var. *rubriflora*  
– *K. neglecta* var. *neglecta*  
– *K. rizziniana*  
– *K. neriifolia* var. *neriifolia*  
– *K. gracilis*  
– *K. rubriflora* var. *rubriflora*  
– *K. gracilis*

**Subtipo B2-b1:** reticulado, lúmens alongados de 1 a 5 nm de comprimento, anuros largos, com apêndices curtos:

Barreto 2921	– <i>K. variabilis</i> var. <i>robusta</i>
Belém 2011	– <i>K. petiolaris</i> var. <i>brevifolia</i>
Blanchet 1671	– <i>K. reticulata</i>
Dawson 14588a	– <i>K. pulcherrima</i>
Duarte 2230	– <i>K. petiolaris</i> var. <i>transiens</i>
Duarte 2565	– <i>K. rosea</i>
Emygdio 2540 e Andrade 2435	– <i>K. neglecta</i> var. <i>neglecta</i>
Iglesias s/n (10.02.1941)	– <i>K. rosea</i>
Luetzelburg 7199	– <i>K. divergens</i>
Max s/n	– <i>K. albo-punctata</i>
Méxia 5802	– <i>K. rosea</i>
Paula 199	– <i>K. variabilis</i> var. <i>variabilis</i>
Pereira 4766 e Pabst 5091	– <i>K. variabilis</i> var. <i>robusta</i>

**Subtipo B2-b2:** reticulado, lúmens alongados de 1 a 5 nm de comprimento, muros largos, com apêndices longos:

Barreto 8532	– <i>K. petiolaris</i> var. <i>transiens</i>
Belém e Magalhães 1044	– <i>K. maguireana</i>
Duarte 11389	– <i>K. petiolaris</i> var. <i>petiolaris</i>
Duarte 14172	– <i>K. reticulata</i>
Hatschbach e Lange s/n (13.12.1958)	– <i>K. variabilis</i> var. <i>variabilis</i>
Hatschbach s/n (29.11.1959)	– <i>K. variabilis</i> var. <i>stenophylla</i>
Heringer 8608/802	– <i>K. variabilis</i> var. <i>robusta</i>
Irwin, Grear, Souza e Santos 12435	– <i>K. petiolaris</i> var. <i>petiolaris</i>
Kuhlmann 2333	– <i>K. decipiens</i>
Luetzelburg 7199	– <i>K. divergens</i>
Pereira 2989 e Pabst 3825	– <i>K. variabilis</i> var. <i>variabilis</i>
Pohl s/n (1839)	– <i>K. rubriflora</i> var. <i>rubriflora</i>
Regnell I 2 1/2 A (1864)	– <i>K. rubriflora</i> var. <i>stenophylla</i>
Saddi Ba-06	– <i>K. neglecta</i> var. <i>longifolia</i>
Widgren 18: 17/46 (=1846)	– <i>K. variabilis</i> var. <i>variabilis</i>

**Subtipo B2-c:** reticulado, lúmens redondos, muros tão largos quanto os lúmens, com apêndices.

Belém e Pinheiro 2043	– <i>K. marauensis</i>
Blanchet 1132	– <i>K. neglecta</i> var. <i>longifolia</i>
Handro 114	– <i>K. variabilis</i> var. <i>robusta</i>
Heringer 86	– <i>K. altissima</i>
Hoehne 5429	– <i>K. petiolaris</i> var. <i>punctulata</i>
Hoehne 5430	– <i>K. petiolaris</i> var. <i>punctulata</i>
Martius 229	– <i>K. neglecta</i> var. <i>neglecta</i>
Saddi MG-11	– <i>K. petiolaris</i> var. <i>cipoensis</i>
Saddi MG-12	– <i>K. petiolaris</i> var. <i>transiens</i>

**Subtipo B2-d:** reticulado, lúmens irregulares, muros mais estreitos e curvilíneos, com apêndices:

Blanchet 1904	– <i>K. argentea</i>
Gardner 3612	– <i>K. rubriflora</i> var. <i>rubriflora</i>
Saddi 610	– <i>K. rosea</i>

**Tipo B3:** superfície insulada ou verrugosa (L.O.), com apêndices curtos ou longos:

**Subtipo B3-a1:** insulado, com apêndices curtos:

Claussen s/n (03.1839)	– <i>K. rubriflora</i> var. <i>rubriflora</i>
Duarte 2921	– <i>K. corymbosa</i> var. <i>corymbosa</i>
Duarte 5088	– <i>K. pumila</i> var. <i>pumila</i>
Duarte 5594	– <i>K. rubriflora</i> var. <i>rubriflora</i>
Duarte 10138	– <i>K. rubriflora</i> var. <i>major</i>
Handro 465	– <i>K. rubriflora</i> var. <i>rubriflora</i>
Heringer 8919/113	– <i>K. speciosa</i> var. <i>speciosa</i>
Macedo 445	– <i>K. corymbosa</i> var. <i>oligantha</i>
Martius 912	– <i>K. ?</i>

Martius s/n et s.l.  
Pabst 4011 e Pereira 3176  
Porto 1213  
Saddi 386  
Saddi 408  
H. Smith 393a

- *K. corymbosa* var. *corymbosa*
- *K. pumila* var. *wawraeana*
- *K. pumila* var. *floribunda*
- *K. rubriflora* var. *major*
- *K. rubriflora* var. *major*
- *K. pumila* var. *floribunda*

**Subtipo B3-a2: insulado, com apêndices longos:**

Alvarenga s/n (06.1955)  
Barreto 2896  
Duarte 433  
Duarte 8205 e Mattos F. 522

- *K. rosea*
- *K. coriacea* ssp. *coriacea* var. *coriacea*
- *K. pumila* var. *wawraeana*
- *K. speciosa* var. *minor*

**Subtipo B3-b1: verrugoso, com apêndices curtos:**

Barreto 2934  
Brito 38  
Burchell 5740  
Gardner 3612 (G)  
Glaziou 20706  
Heringer 78  
Macedo 3534a  
Magalhães 57  
Magalhães s/n (1963)  
Moore 183  
Pabst 7096  
Pereira 2744 e Pabst 3580  
Riedel 2621  
Vauthier s/n  
Vidal III-381  
Vidal III-561

- *K. pumila* var. *wawraeana*
- *K. angustifolia* var. *angustifolia*
- *K. ?*
- *K. rubriflora* var. *affinis*
- *K. pumila* var. *pumila*
- *K. corymbosa* var. *corymbosa*
- *K. pumila* var. *similis*
- *K. rubriflora* var. *rubriflora*
- *K. speciosa* var. *speciosa*
- *K. amplexicaulis*
- *K. angustifolia* var. *angustifolia*
- *K. rubriflora* var. *rubriflora*
- *K. angustifolia* var. *angustifolia*
- *K. ?*
- *K. pumila* var. *floribunda*
- *K. rubriflora* var. *major*

**Subtipo B3-b2: verrugoso, com apêndices longos:**

Barreto 12113, Markgraf 3211 e Brade s/n  
(10.11.1938)  
Burchell 5145  
Duarte 10026  
Duarte 10026a  
Glaziou 20705  
Glaziou 20706  
Heringer 4074  
Heringer 7819/13  
Heringer s/n (21.09.1955)  
Pohl s/n e s/data  
Regnell I 2 1/2 B  
H. Smith 393d

- *K. angustifolia* var. *angustifolia*
- *K. ?*
- *K. pumila* var. *wawraeana*
- *K. pumila* var. *pumila*
- *K. humifusa*
- *K. pumila* var. *pumila*
- *K. corymbosa* var. *oligantha*
- *K. pumila* var. *wawraeana*
- *K. corymbosa* var. *oligantha*
- *K. angustifolia* var. *angustifolia*
- *K. ?*
- *K. trichophora*

## ANEXO 1

Relação dos espécimes examinados (nomenclatura provisória) em ordem alfabética e os respectivos coletores, tipos e subtipos polínicos e respectivas observações.

1. Espécie simples:
 

<i>K. albo-punctata</i>	Max s/n	B2-b1
<i>K. altissima</i>	Heringer 86	B2-c
<i>K. amplexicaulis</i>	Moore 183	B3-b1
<i>K. appariciana</i>	Duarte 7892 e Barroso	A2: sugere-se reunir esta
	espécie com <i>K. rufo-tomentosa</i> .	
<i>K. argentea</i>	Blanchet 1904	B2-d: sugere-se reunir esta
	ta com as exsicatas Gardner 3612 e Saddi 610.	
<i>K. decipiens</i>	Handro 919	B2-a2
	Kuhlmann 2333	B2-b2
<i>K. divergens</i>	Luetzelburg 7199	B2-b1
	Luetzelburg 7199a	B2-b2
<i>K. elata</i>	Angeli 234	B2-a2
	Duarte 5742	B2-a2
	Vellozo s/n (16.03.1943)	B2-a1
<i>K. gracilis</i>	Ule3983	B2-a2
	s/coletor; R 79242	B2-a2
<i>K. humifusa</i>	Glaziou 20705	B3-b2
<i>K. maguireana</i>	Belém e Magalhães 1044	B2-b2
<i>K. marauensis</i>	Belém e Pinheiro 2043	B2-c
<i>K. occhioniana</i>	Spada 223	B1-b2: sugere-se reunir
	esta à espécie <i>K. coriacea</i> .	
<i>K. paniculata</i>	Bang 1731	B1-b2: sugere-se reunir
	esta à espécie <i>K. coriacea</i> .	
<i>K. peruviana</i>	Klug 3416	B2-a1
<i>K. pulcherrima</i>	Dawson 14588a	B2-b1
<i>K. reticulata</i>	Duarte 14172	B2-b2
	Blanchet 1671	B2-b1
<i>K. rizziniana</i>	Saddi RJ-02	B2-a2
<i>K. rosea</i>	Alvarenga s/n (06.1955)	B3-a2: sugere-se excluir
	este exemplar.	
	Duarte 2565	B2-b1
	Iglesias s/n (10.02.1941)	B2-b1
	Martius s/n	B2-a1
	Martius s/n	B2-a2
	Méxia 5802	B2-b1
	Méxia 5822	B2-b1
	Saddi 610	B2-a1
	ta exsicata em <i>K. argentea</i> .	B2-d: sugere-se incluir esta
	Válio 228	B2-a1
<i>K. rufo-tomentosa</i>	Kuhlmann 6648	A2: sugere-se reunir esta
	espécie com <i>K. appariciana</i> .	
<i>K. rugosa</i>	Blanchet 3268	B2-a2
	Lima 56-2515	B2-a2
<i>K. rupestris</i>	Duarte 8996	B2-a1
<i>K. trichophora</i>	H. Smith 393d	B3-a2
2. Espécies desdobradas:
 

<i>K. angustifolia</i>	Barreto 12113, Markgraf 3211 e Brade s/n (10.11.1938)	B3-b2
	Brito 38	B3-b1
	Claussen 1839 (G)	B2-a1
	Pabst 7096	B3-b1
	Pöhl s/n	B3-b2
	Riedel 2621	B3-b1: sugere-se excluir o
	exemplar Claussen 1839 (G) e estabelecer espécie simples.	
<i>K. coriacea</i>	Barreto 2896	B3-a2
	Barreto 2902	B1-a1
	Duarte 711	B1-a1

	Duarte 7459	B1-b1
	Eiten 1492	B1-a2
	Gehrt s/n (15.10.1931)	B1-b1
	Glaziou 12463	B1-a1
	Glaziou 12463	B1-b1
	Glaziou 12463	B1-b2
	Glaziou 20702	B1-b2
	Hassler 5404	B1-a1
	Hassler 9850	B1-a1
	Hoehne e Gehrt s/n (10.11.1936)	B1-b1
	Irwin, Souza e Santos 10395	B1-b1
	Irwin, Souza e Santos 10789	B1-b2
	Labouriau 831	B1-b2
	Maguire, Basset, Célia, Pires J., Nilo Silva 56454	B1-b1
	Pereira 4661 e Pabst 4987	B1-b1
	Pohl 1025	B1-a1
	Rizzini s/n (06.11.1961)	B1-a1
	Rizzini s/n (06.11.1961)	B1-a2
	Saddi 15	B1-b2
	Saddi 450	B1-b1
	Saddi 470	B1-a1
	Saddi MG-09	B1-a2
	Saddi 643	B1-a2
	Saddi 700	B1-b2
	Sello 1372 B 1887 C	B1-a1: Observações:
	a) todas as exsicatas pertencem ao mesmo tipo polínico; b) não há correspondência entre os subtipos polínicos e as subespécies e variedades propostas. Sugere-se: a) excluir o exemplar Barreto 2896; b) que os subtipos polínicos B1-a1 e B1-a2 constituem uma subespécie ou variedade coriacea e os subtipos polínicos B1-b1 e B1-b2 uma subespécie ou variedade tomentosa.	
<b>K. corymbosa</b> . . . . .	Duarte 2921	B3-a1
	Heringer 78	B3-b1
	Heringer 4074	B3-b2
	Heringer s/n (21.09.1955)	B3-b2
	Macedo 445	B3-a1
	Martius s/n	B3-a1: Observações:
	a) todas as exsicatas pertencem ao mesmo tipo polínico; b) não há correspondência entre os subtipos polínicos e as variedades propostas.	
<b>K. excelsa</b> . . . . .	Casaretto 633	A1
	Constantino 7812	A1
	Duarte 5448	A1
	Duarte 8660	A1
	Kuhlmann s/n (16.01.1921)	A1
	Kuhlmann s/n (26.01.1942)	A1
	Wedell 442	A1: Observações: sugere-se manter somente a espécie simples, que está bem definida polinicamente, e eliminar as variedades propostas.
<b>K. neglecta</b> . . . . .	Blanchet 1132	B2-c
	Emygdio 2540 e Andrade 2435	B2b1
	Martius 1875-229	B2-c
	Saddi Ba-04	B2-a2
	Saddi Ba-06	B2-b2: Observação: sugere-se manter somente a espécie simples.
<b>K. neriifolia</b> . . . . .	Glaziou 20704	B2-a1
	Kuhlmann 1002	B2-a1
	Malme 3462	B2-a1
	Pereira 4717 e Pabst 5043	B2-a1
	Rizzo 4544	B2-a1
	Shimoya s/n (19.01.1945)	B2-a2: Observações:
	a) verificar o exemplar Shimoya s/n; b) sugere-se manter somente a espécie simples.	

<b>K. petiolaris</b> . . . . .	Barreto 8532	B2-b2
	Belém 2011	B2-b1
	Castellanos 25609	B2-a2
	Duarte 2230	B2-b1
	Duarte 8755	B2-a2
	Duarte 11389	B2-b2
	Emygdio 1876	B2-a2
	Grear, Irwin, Souza e Santos 12435	B2-a2
	Hoehne 5429	B2-c
	Hoehne 5430	B2-c
	Irwin, Grear, Souza e Santos 12435	B2-b2
	Saddi MG-11	B2-c
	Saddi MG-12	B2-c:
		Observação: sugere-se estabelecer três variedades que corresponderiam aos subtipos polínicos B2-a2, B2-b e B2-c.
<b>K. pseudo-coriacea</b> . . . . .	Saddi 986	B1-a:
	Observação: sugere-se incluir esta espécie em <i>K. coriacea</i> .	
<b>K. pumila</b> . . . . .	Barreto 2934	B3-b1
	Duarte 433	B3-a2
	Duarte 5088	B3-a1
	Duarte 10026	B3-b2
	Duarte 10026a	B3-b2
	Glaziou 20706	B3-b1
	Glaziou 20706	B3-b2
	Heringer 7819/13	B3-b2
	Macedo 3534a	B3-b1
	Pabst 4011 e Pereira 3176	B3-a1
	Pereira 3176 e Pabst 4011	B2-a1
	Porto 1213	B3-a1
	H. Smith 393a	B3-a1
	Vidal III-381	B3-b1:
		Observações:
		a) excluir o exemplar Pereira 3176 e Pabst 4011; b) sugere-se manter duas variedades, correspondendo uma ao subtipo polínico B3-a e a outra ao subtipo polínico B3-b.
	<b>K. rubriflora</b> . . . . .	Claussen s/n (03.1839)
Dawson 14831		B2-a1
Duarte 5594		B3-a1
Duarte 10138		B3-a1
Gardner 3612 (G)		B3-b1
Gardner 3613		B2-d
Handro 465		B3-a1
Macedo 3301		B2-a1
Magalhães 57		B3-b1
Marquette s/n (29.06.1972)		B2-a1
Pereira 2744 e Pabst 3580		B3-b1
Pohl s/n (1839)		B2-b2
Saddi 386		B3-a1
Saddi 408		B3-a1
Saddi 740		B2-a2
Vidal I-498		B2-a2
Vidal III-561		B3-b1:
		Observações:
		a) a espécie compreende vários tipos e subtipos polínicos, não correspondendo às variedades propostas; b) sugere-se manter a espécie para um dos tipos polínicos e transferir os exemplares do outro tipo polínico; para ambos os grupos poderiam ser mantidas variedades correspondentes aos subtipos polínicos a e b.
<b>K. speciosa</b> . . . . .		Duarte 8205 e Mattos F. 522
	Grear, Irwin, Souza e Santos 14193	B2-a1
	Heringer 8348/542	B2-a2
	Heringer 8919/113	B3-a1
	Magalhães s/n (1963)	B3-b1:
	Observação: a espécie compreende vários tipos e subtipos polínicos, não correspondendo às variedades propostas.	

<b>K. variabilis</b> . . . . .	Barreto 2921	B2-b1
	Barreto 2927	B2-a2
	Dusén 10971	B2-a2
	Handro 114	B2-c
	Hatschbach e Lange s/n (13.12.1958)	B2-b2
	Hatschbach s/n (29.11.1959)	B2-b2
	Heringer 8608/802	B2-b2
	Heringer 8743/937	B2-a2
	Paula 199	B2-b1
	Pereira 2989 e Pabst 3825	B2-b2
	Pereira 4766 e Pabst 5091	B2-b1
	Regnell I 2 1/2 A (1864)	B2-b2
	Regnell 2 1/2 A (1816)	B2-a1
	Roppa 0.663	B2-a2
	Widgren 18: 17/46	B2-b2: Observações:
	a) todas as exsicatas pertencem ao mesmo tipo polínico; b) não há correspondência entre os subtipos polínicos e as variedades propostas. Sugere-se: a) excluir o exemplar Handro 114; b) que os subtipos polínicos B2-a1 e B2-a2 constituam uma variedade e os subtipos B2-b1 e B2-b2 outra.	

## ANEXO 2

Relação em ordem alfabética dos coletores das exsicatas examinadas e respectivos tipos e subtipos polínicos.

Alvarenga s/n (06.1955)	B3-a2
Angeli 234	B2-a2
Bang 1731	B1-b2
Barreto 2896	B3-a2
Barreto 2902	B1-a1
Barreto 2921	B2-b1
Barreto 2927	B2-a2
Barreto 2934	B3-b1
Barreto 8532	B2-b2
Barreto 12113, Markgraf 3211 e Brade s/n (10.11.1938)	B3-b2
Belém 2011	B2-b1
Belém 2043 e Pinheiro	B2-c
Belém e Magalhães 1044	B2-b2
Blanchet 1132	B2-c
Blanchet 1671	B2-b1
Blanchet 1904	B2-d
Blanchet 3268	B2-a2
Brito 38	B3-b1
Burchell 5145	B3-b2
Burchell 5740	B3-b1
Casareto 633	A1
Castellanos 25609	B2-a2
Claussen 1838 (G)	B2-a1
Claussen s/n (03.1839)	B3-a1
Constantino 7812	A1
Dawson 14588a	B2-b1
Dawson 14831	B2-a1
Duarte 433	B3-a2
Duarte 711	B1-a1
Duarte 2230	B2-b1
Duarte 2565	B2-b1
Duarte 2921	B3-a1
Duarte 5088	B3-a1

Duarte 5448	A1
Duarte 5594	B3-a1
Duarte 5742	B2-a2
Duarte 7459	B1-b1
Duarte 7892 e Barroso	A2
Duarte 8205 e Mattos F. 522	B3-a2
Duarte 8660	A1
Duarte 8755	B2-a2
Duarte 8996	B2-a1
Duarte 10026	B3-b2
Duarte 10026a	B3-b2
Duarte 10138	B3-a1
Duarte 11389	B2-b2
Duarte 14172	B2-b2
Dusén 10971	B2-a2
Eiten 1492	B1-a2
Emygdio 1876	B2-a2
Emygdio 2540 e Andrade 2435	B2-b1
Gardner 3612 (G)	B3-b1
Gardner 3613	B2-d
Gehrt s/n (15.10.1931)	B1-b1
Glaziou 2072	B2-a1
Glaziou 12463	A1
Glaziou 12463	B1-a1
Glaziou 12463	B1-b1
Glaziou 12463	B1-b2
Glaziou 20702	B1-b2
Glaziou 20704	B2-a1
Glaziou 20705	B3-b2
Glaziou 20706	B3-b2
Glaziou 20706	B3-b1
Grear, Irwin, Souza e Santos 12435	B2-a2
Grear, Irwin, Souza e Santos 14193	B2-a1
Handro 114	B2-c
Handro 465	B3-a1
Handro 919	B2-a2
Hassler 5404	B1-a1
Hassler 9850	B1-a1
Hatschbach e Lange s/n (13.12.1958)	B2-b2
Hatschbach s/n (29.11.1959)	B2-b2
Heringer 78	B3-b1
Heringer 86	B2-c
Heringer 4074	B3-b2
Heringer 7819/13	B3-b2
Heringer 8348/542	B2-a2
Heringer 8608/802	B2-b2
Heringer 8743/937	B2-a2
Heringer 8919/113	B3-a1
Heringer s/n (21.09.1955)	B3-b2
Hoehne 5429	B2-c
Hoehne 5430	B2-c
Hoehne e Gehrt s/n (10.11.1936)	B1-b1
Iglesias s/n (10.02.1941)	B2-b1
Irwin, Souza e Santos 10395	B1-b1
Irwin, Souza e Santos 10789	B1-b2
Irwin 14193 e Souza e Santos 10395	B1-b1
Irwin 14193 e Souza e Santos 12435	B2-b2
Klug 3416	B2-a1
Kuhlmann 1002	B2-a1
Kuhlmann 2333	B2-b2
Kuhlmann 6648	A2
Kuhlmann s/n (16.01.1921)	A1
Kuhlmann s/n (26.01.1942)	A1
Labouriau 831	B1-b2



Lima 56-2515	B2-a2
Luetzelburg 7199	B2-b1
Luetzelburg 7199	B2-b2
Macedo 445	B3-a1
Macedo 3301	B2-a1
Macedo 3534a	B3-b1
Magalhães 57	B3-b1
Magalhães s/n (1963)	B3-b1
Maguire, Basset et al. 56454	B1-b1
Malme 3462	B2-a1
Marquette s/n (29.06.1972)	B2-a1
Martius 229	B2-c
Martius 912	B3-a1
Martius s/n et s.l.	B3-a1
Martius s/n	B2-a2
Martius s/n	B2-a1
Max s/n	B2-b1
Méxia 5802	B2-b1
Méxia 5822	B2-a1
Moore 183	B3-b1
Pabst 4011 e Pereira 3176	B3-a1
Pabst 7096	B3-b1
Paula 199	B2-b1
Pereira 2744 e Pabst 3580	B3-b1
Pereira 2989 e Pabst 3825	B2-b2
Pereira 3176 e Pabst 4011	B2-a1
Pereira 4661 e Pabst 4987	B1-b1
Pereira 4717 e Pabst 5043	B2-a1
Pereira 4766 e Pabst 5091	B2-b1
Pohl 1025	B1-a1
Pohl s/n (1839)	B2-b2
Pohl s/n e s/data	B3-b2
Porto 1213	B3-a1
Regnell 2 1/2 A (1816)	B2-a1
Regnell I 2 1/2 A (1864)	B2-b2
Regnell I 2 1/2 B	B3-b2
Riedel 2621	B3-b1
Rizzini s/n (06.11.1961)	B1-a2
Rizzini s/n (06.11.1961)	B1-a1
Rizzo 4544	B2-a2
Roppa 663	B2-a2
Saddi 15	B1-b2
Saddi 386	B3-a1
Saddi 408	B3-a1
Saddi 450	B1-b1
Saddi 470	B1-a1
Saddi 610	B2-d
Saddi 643	B1-a2
Saddi 700	B1-b2
Saddi 740	B2-a2
Saddi 986	B1-a1
Saddi Ba-04	B2-a2
Saddi Ba-06	B2-b2
Saddi MG-09	B1-a2
Saddi MG-11	B2-c
Saddi MG-12	B2-c
Saddi RJ-02	B2-a2
Sello 1372 B 1887 C	B1-a1
Shimoya s/n (19.01.1945)	B2-a2
H. Smith 393 a	B3-a1
H. Smith 393 d	B3-b2
Spada 223	B1-b2
Ule 3983	B2-a2
Válio 228	B2-a1

Vauthier s/n  
Vellozo s/n (16.03.1943)  
Vidal I-498  
Vidal III-381  
Vidal III-561  
Weddell 442  
Widgren 18: 17/46

B3-b1  
B2-a1  
B2-a2  
B3-b1  
B3-b1  
A1  
B2-b2

## Legendas das Figuras

**Estampa I:** Aspectos característicos da morfologia dos grãos de pólen do gênero *Kielmeyera*.

Figs. 1 e 2: mônade do tipo polínico A em vista equatorial e polar. Fig. 3: ditétrade. Fig. 4: políade característica do gênero. Fig. 5: O.L. do tipo polínico A2. Fig. 6: O.L. do tipo polínico B3-b. Fig. 7: O.L. do tipo polínico B2-b. Fig. 8: corte transversal pela abertura composta e pela exina de uma mônade (em negro a nexina 2) do tipo polínico A1. Fig. 9: corte transversal por um colpo e pela exina do tipo polínico A2. Fig. 10: corte transversal por um colpo e pela exina do tipo polínico B3-b2. Fig. 11: corte longitudinal pela exina de um mesocolpo, do apocolpo ao equador, do tipo polínico B1-a2. Fig. 12: idem, do tipo polínico B3-b2. Fig. 13: corte transversal pela exina de um mesocolpo do tipo polínico B2-b1. Fig. 14: corte transversal pelas exinas de dois grãos adjacentes no interior de uma políade do tipo B2-b1 (no centro os tetos concrecidos).

**Estampa II:**

Figs. 15 – 19: tipo polínico A1; exemplar Constantino 7812 (*K. excelsa*): fig. 15 – vista polar e fig. 16 – vista equatorial (1000x), fig. 17 – colpo e fig. 18 – superfície (1200x), fig. 19 – corte transversal pela exina paralelamente a um colpo (22.500x). Figs. 20 – 22: tipo polínico A2; exemplar Duarte 7892 e Barroso (*K. apparicana*): fig. 20 – grupo de mônades (250x), fig. 21 – colpo e fig. 22 – superfície de uma mônade (1000x). Figs. 23 – 25: subtipo polínico B1-a1; exemplar Duarte 711 (*K. coriacea*): fig. 23 – políade alongada (150x), fig. 24 – políade arredondada (250x), fig. 25 – corte transversal pela exina (1000x).

**Estampa III:**

Figs. 26 – 31: subtipo polínico B1-a2; exemplar Rizzini s/n (06.11.1961) (*K. coriacea*): fig. 26 – políades (100x), fig. 27 – corte transversal pela exina e longitudinal pelos apêndices e fig. 28 – corte transversal pelos apêndices (1000x), fig. 29 – corte semifino por parte de uma políade: intina em negro, nexina 2 em cinza claro e sexina e nexina 1 em cinza escuro, fig. 30 – corte transversal pela exina com microapêndices à esquerda e macroapêndices no centro (10.000x), fig. 31 – grão em vista polar (550x). Figs. 32 – 33: subtipo polínico B1-b1; exemplar Pereira 4661 e Pabst 4987 (*K. coriacea*): fig. 32 – parte de uma políade (400x), fig. 33 – superfície de um dos grãos (1000x). Figs. 34 – 36: subtipo polínico B1-b2; exemplar Irwin, Souza e Santos 10.789 (*K. coriacea*): fig. 34 – políade (120x), fig. 35 – políade (250x), fig. 36 – grão em vista polar (500x).

**Estampa IV:**

Figs. 37 – 39: subtipo polínico B1-b2 (continuação); exemplar Irwin, Souza e Santos 10.789 (*K. coriacea*): fig. 37 – corte transversal pela exina e por aberturas, fig. 38 – corte longitudinal pela exina e fig. 39 – superfície: perfurações tectais (1000x). Figs. 40 – 44: subtipo polínico B2-a1; exemplar Pereira e Pabst 4011 (*K. pumila*): fig. 40 – apocolpo, superfície, fig. 41 – microretículo e fig. 42 – corte óptico (1000x), fig. 43 – tétrade (400x), fig. 44 – tétrade (570x). Figs. 45 – 47: subtipo polínico B2-a2; exemplar Barreto 2927 (*K. variabilis*): fig. 45 – tétrade (400x), fig. 46 – microretículo e fig. 47 – corte óptico transversal pela exina, longitudinal e transversal pelos apêndices (1000x).

**Estampa V:**

Figs. 48 – 53: subtipo polínico B2-b1; exemplar Iglesias s/n (10.02.1941) (*K. rosea*): fig. 48 – ditétrade (400x), fig. 49 – retículo (1000x), fig. 50 – corte transversal pela exina próximo à junção de dois grãos: T = teto, N1 = nexina 1, A = apêndices (4500x), fig. 51 – grãos em vista polar (500x), fig. 52 – superfície e fig. 53 – corte óptico pela exina (1000x). Figs. 54 – 56: subtipo polínico B2-b2; exemplar Kuhlmann 2333 (*K. decipiens*): fig. 54 – tétrade (450x); exemplar Hatschbach s/n (29.11.1959) (*K. variabilis*): fig. 55 – retículo e fig. 56 – corte óptico (1000x). Figs. 57 e 58: subtipo polínico B2-c; exemplar Saddi MG-11 (*K. petiolaris*): fig. 57 – políade (400x), fig. 58 – retículo (1000x).

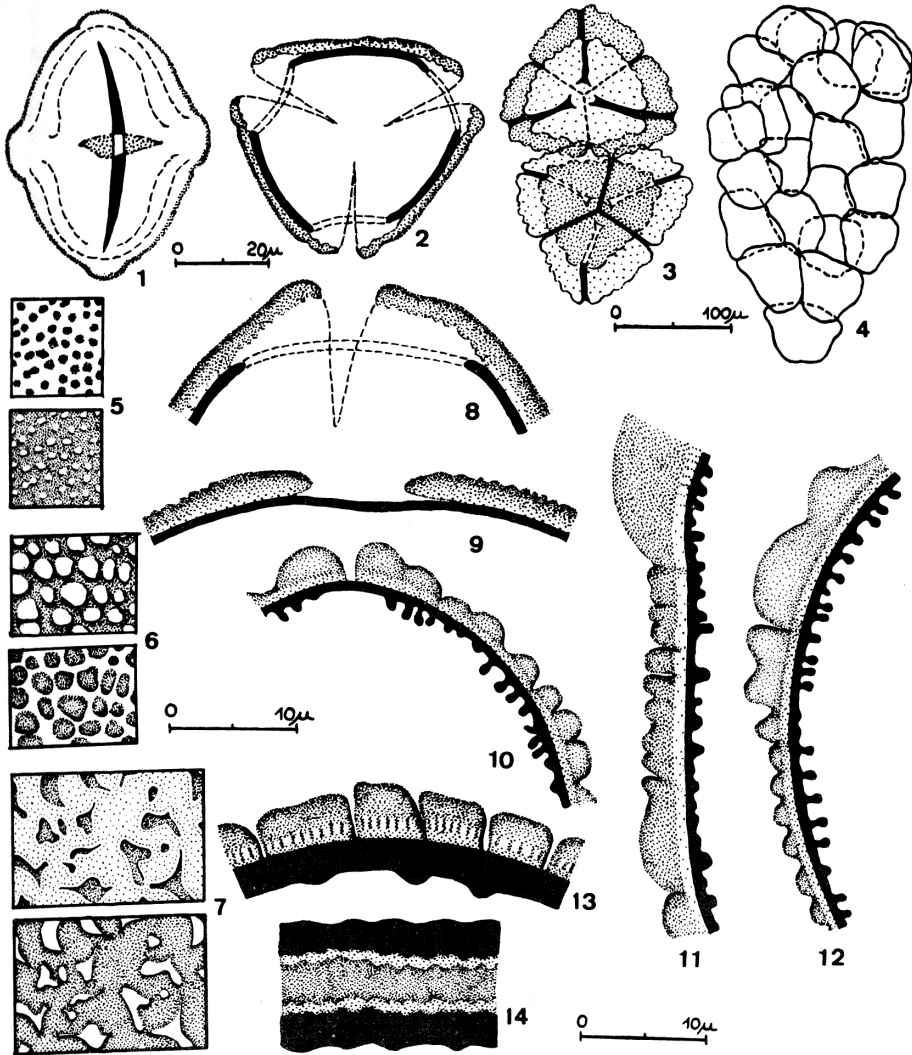
**Estampa VI:**

Figs. 59 – 62: subtipo polínico B2-d; exemplar Blanchet 1904 (*K. argentea*): fig. 59 – tétrade

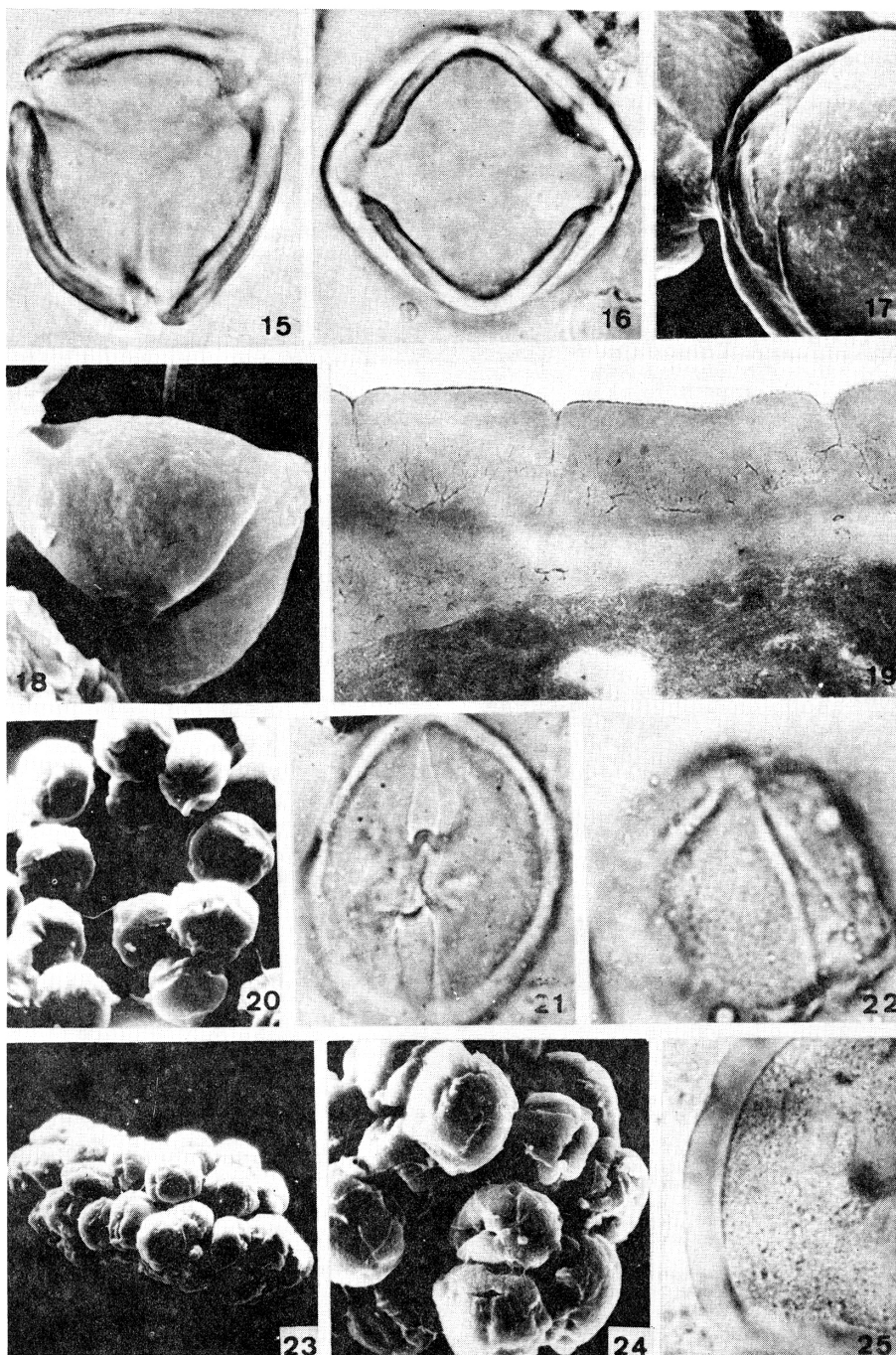
tetragonal (400x), fig. 60 – tétrade tetraédrica (300x), fig. 61 – superfície (1900x), fig. 62 – superfície (1000x). Figs. 63 – 65: subtipo polínico B3-a1; exemplar Duarte 2921 (*K. corymbosa*): fig. 63 – tétrade (400x), fig. 64 – superfície (1900x), fig. 65 – superfície (1000x). Figs. 66 – 68: subtipo polínico B3-a2; exemplar Alvarenga s/n (06.1955) (*K. rosea*): figs. 66 e 67 – grãos de tétrades (400x), fig. 68 – superfície (1900x). Figs. 69 – 71: subtipo polínico B3-b1; exemplar Vidal III-561 (*K. rubriflora*): fig. 69 – grãos de políade (400x); exemplar Moore 183 (*K. amplexicaulis*): fig. 70 – políade (400x), fig. 71 – superfície verrugosa (1000x).

**Estampa VII:**

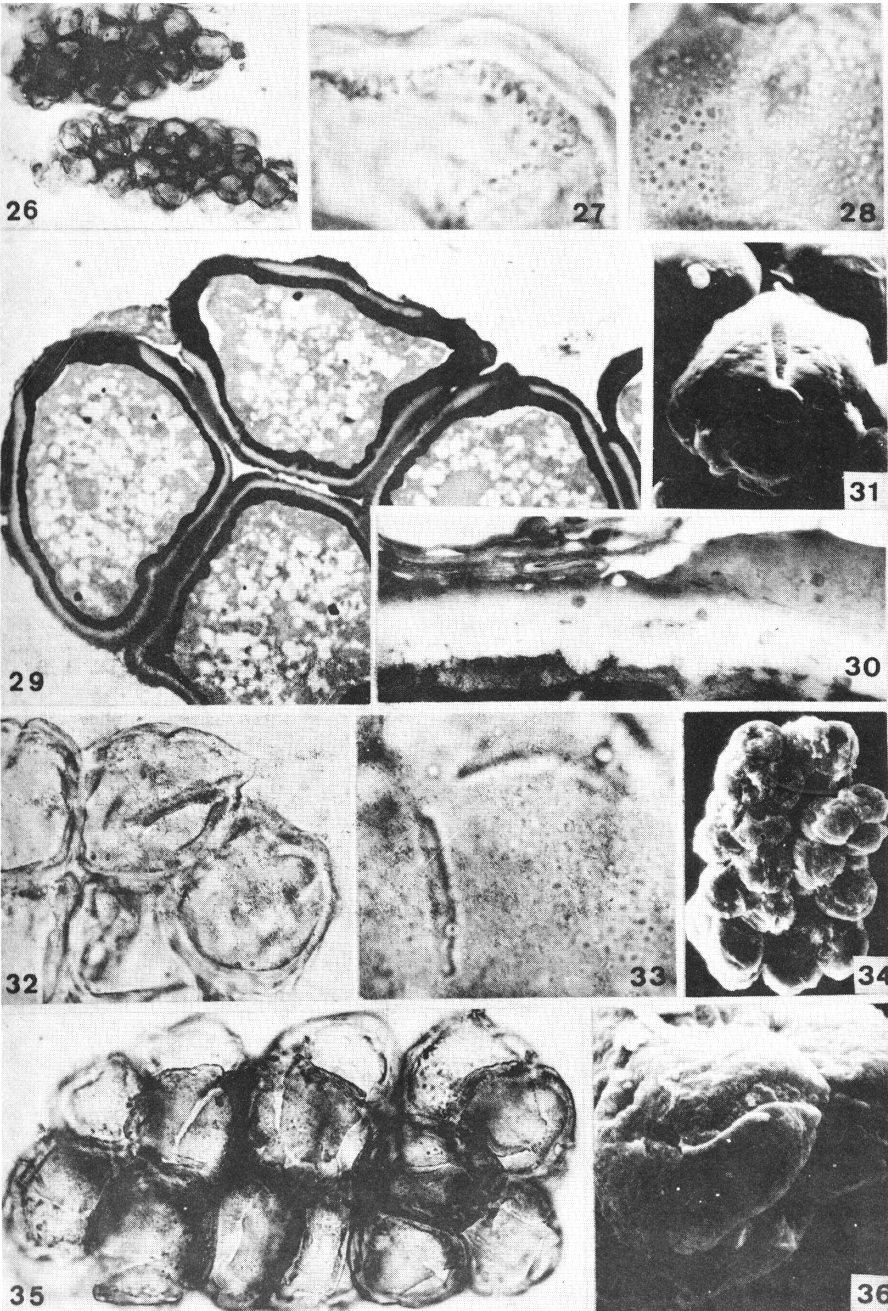
Figs. 72 – 80: subtipo polínico B3-b2; exemplar Glaziou 20705 (*K. humifusa*): fig. 72 – superfície, fig. 73 – corte óptico transversal pelos apêndices e fig. 74 – corte óptico transversal pela exina e longitudinal pelos apêndices (1000x); exemplar Glaziou 20706 (*K. pumila*): fig. 75 – ditétrade e fig. 76 – políade (400x), fig. 77 – superfície com verrugas (800x), fig. 78 – corte transversal pela exina e longitudinal pelos apêndices: T = teto, B = báculos, N2 = nexina 2, A = macroapêndices, a = microapêndices, I = intina (15.000x), fig. 79 – idem, com os báculos em parte mais destacados e delgada camada de nexina 1, fig. 80 – corte transversal pelas exinas de dois grãos adjacentes por suas regiões subequatoriais distais: T = teto, A = macroapêndices (3.800x).



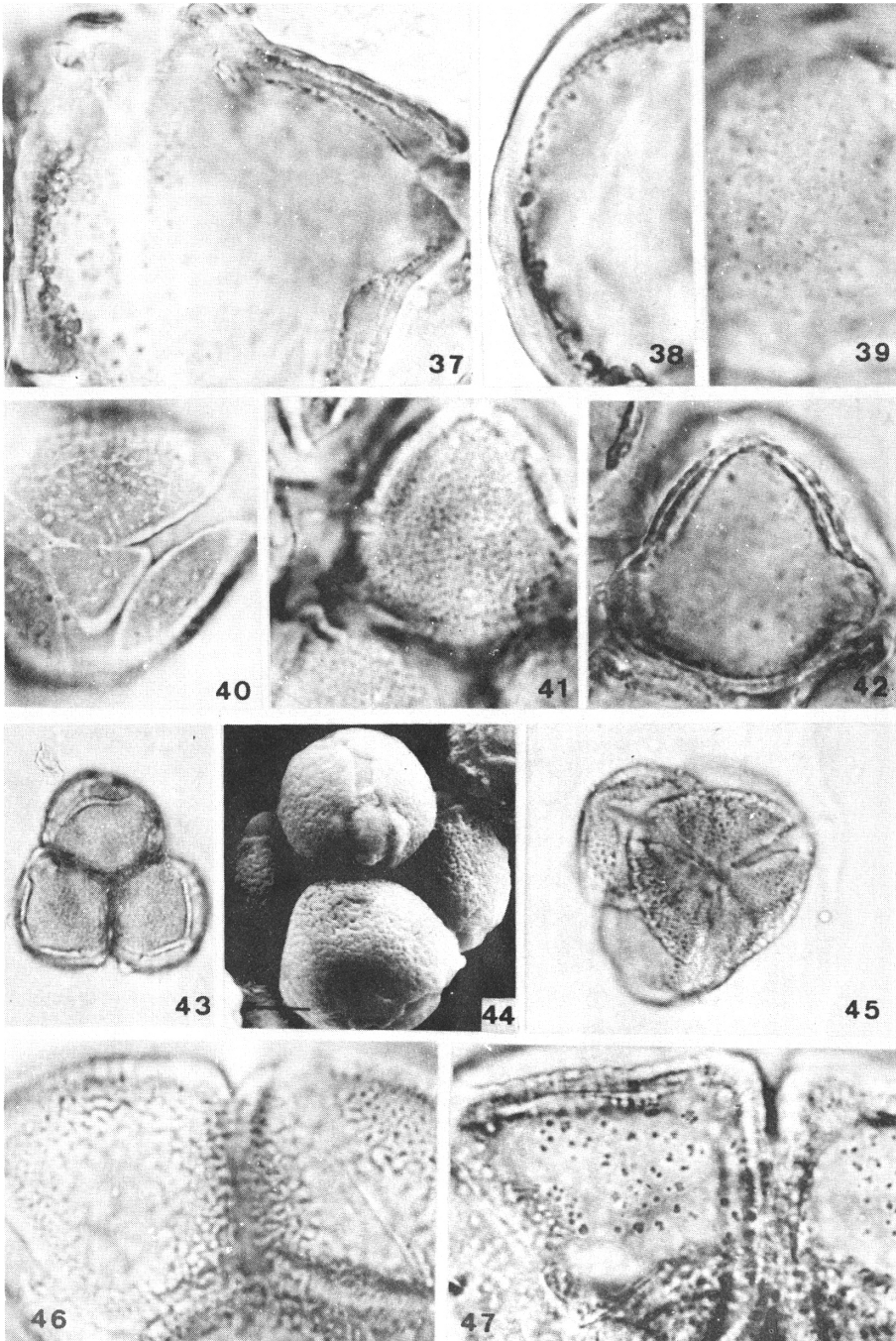
Estampa I



Estampa II

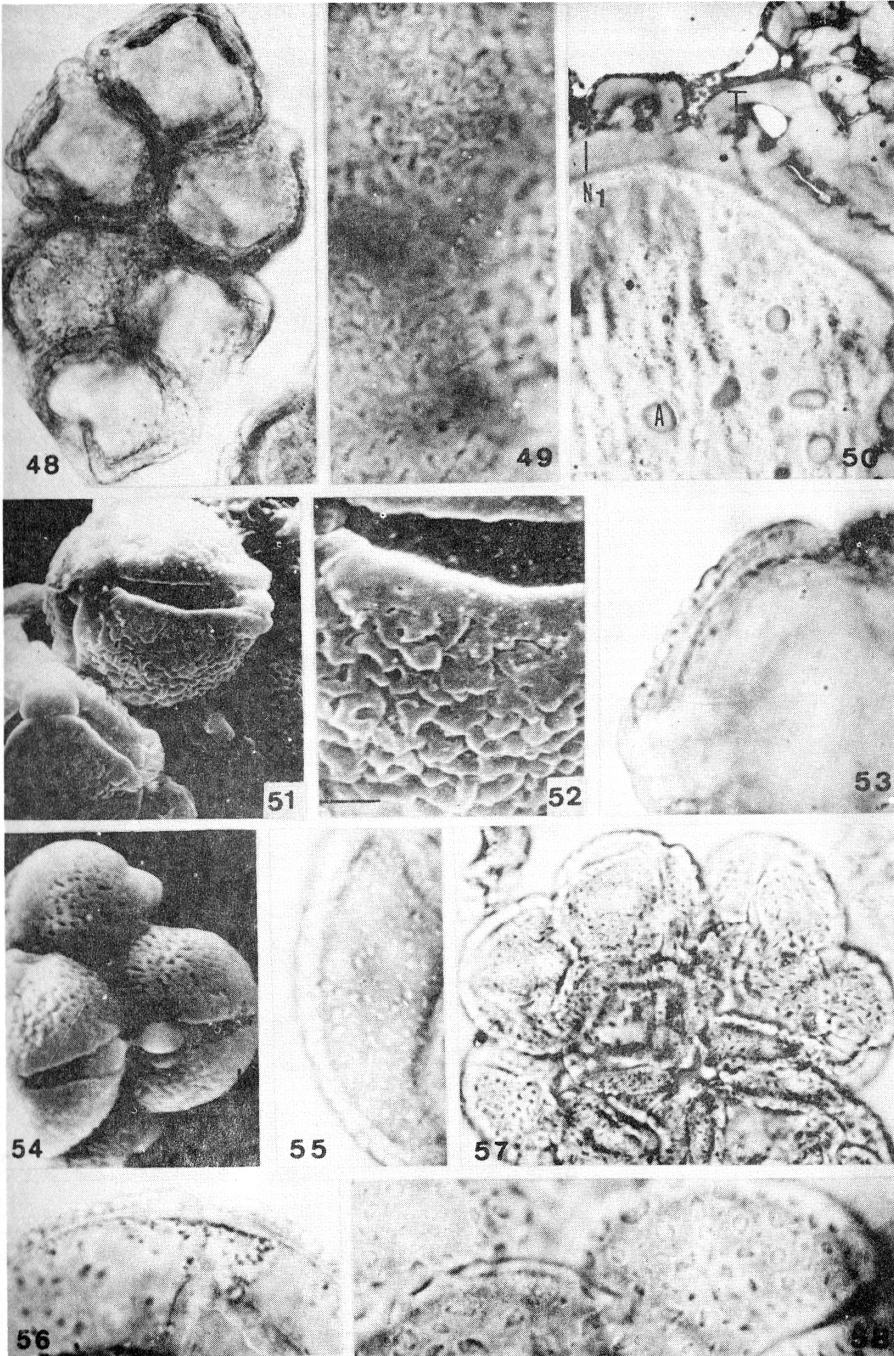


Estampa III

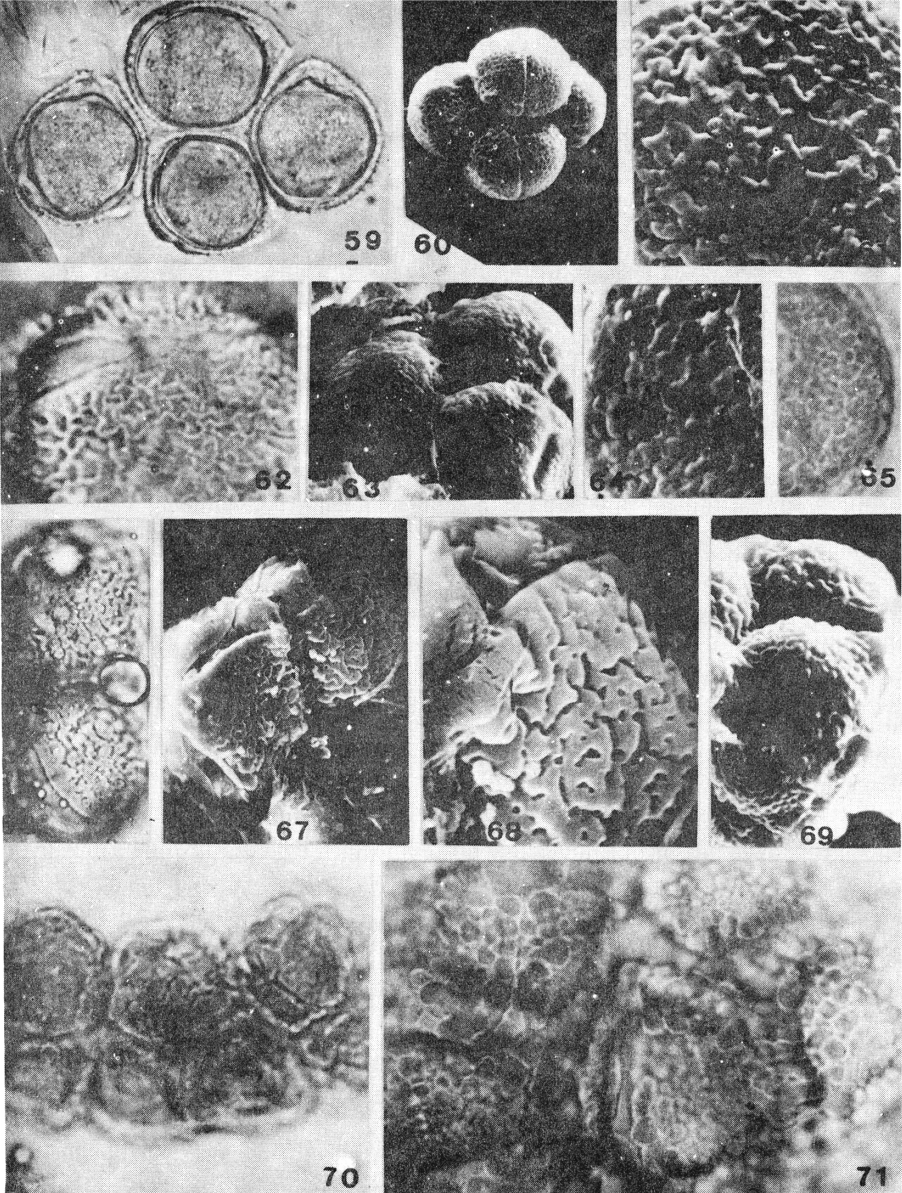


Estampa IV

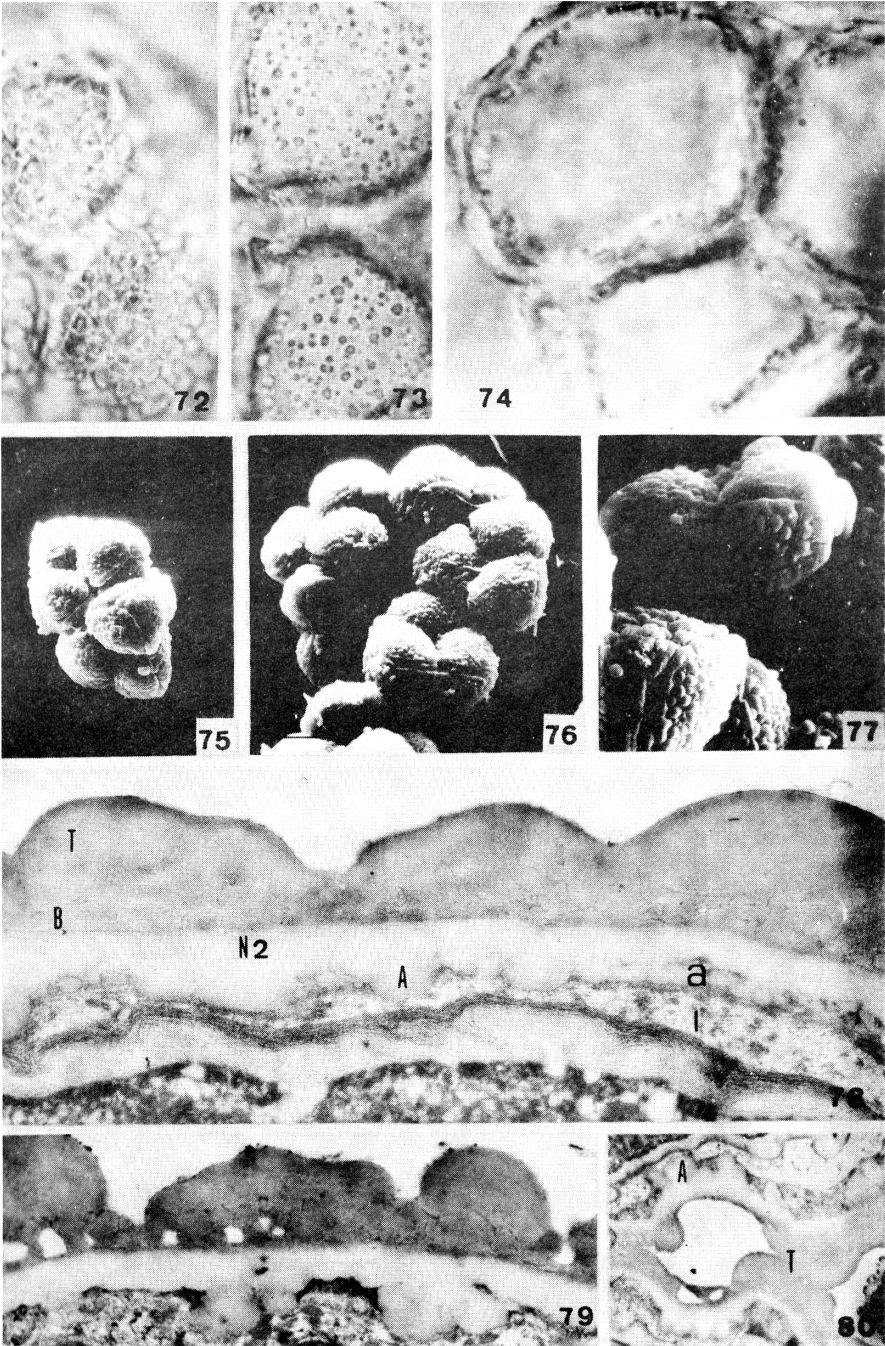




Estampa V



Estampa VI



Estampa VII