

Nome (s) do (s) autor (es)

Allana Clarindo Monteiro

Graduanda no curso de Ciências Biológicas (Bacharel) no Centro Universitário São José.

Orientador

Titulação Acadêmica:

MSc. Thiago Medeiros

Mestre em Ensino de Ciências no O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ - coord_bio@saojose.br.

Dra. Vania Gonçalves Esteves

Doutora em Palinologia no Departamento de Botânica, Museu Nacional/UFRJ, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brazil – esteves.vr@gmail.com – ORCID: 0000-0002-2803-6027

MSc. Gabriel Henrique Gomes de Souza Freitas Teixeira

Mestre em Palinologia no Departamento de Botânica, Museu Nacional/UFRJ, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brazil – gabrielhteixeira@live.com – <https://orcid.org/0000-0002-9613-9300>

RESUMO

O presente trabalho busca caracterizar a morfologia dos grãos de pólen de Asteraceae com o objetivo de colaborar com a identificação das espécies desta família encontradas nos Parques Naturais Municipais da Catacumba, Chico Mendes e Prainha. Todos os parques estão localizados no município do Rio de Janeiro e apresentam vegetação característica de Mata Atlântica e/ou Restinga. A coleta dos espécimes foi realizada ao longo das trilhas, e todo material foi herborizado. No laboratório os botões florais em pré-antese foram retirados e colocados em tubos de centrifuga para a realização da acetólise (Erdtman, 1952). Os grãos de pólen foram mensurados, descritos e fotomicrografados, no máximo em sete dias, e os grãos de pólen não acetolisados foram observados em microscopia eletrônica de varredura, para caracterização da ornamentação da exina.

Palavras-chave: Asteraceae; Grãos de pólen; Melissopalynologia.

ABSTRACT

This study aims to characterize the pollen grains of Asteraceae in order to help to identify the species of this family found in the Municipal Natural Parks of Catacumba, Chico Mendes and Prainha. All parks are located in the city of Rio de Janeiro and have vegetation characteristic of the Atlantic Forest and/or Restinga. The specimens were collected along the trails, and all the material was herborized. In the laboratory, the pre-anthesis flower buds were removed and placed in centrifuge tubes for acetolysis (Erdtman, 1952). The pollen grains will be measured, described and photomicrographed within a maximum of seven days, and the non-acetolyzed pollen grains will be observed by scanning electron microscopy to characterize the exine ornamentation.

Keywords: Asteraceae; Pollen grains; Melissopalynology.

INTRODUÇÃO:

A família Asteraceae está constituída de ervas perenes, subarbustos e arbustos, mas ocorrem também ervas anuais, lianas e árvores (Mondin, 2006). Devido a seu extraordinário poder de adaptação ambiental, pode ser encontrada nos mais diversos habitats e em variadas condições climáticas, desde regiões tropicais, subtropicais e temperadas. Um dos fatores importantes para seu sucesso biológico deve-se a sua grande capacidade de dispersão devido à presença de sementes com pápus plumosos, apêndices, estruturas de aderência e metabólitos secundários (Venable & Levin, 1983). O grupo das Asteraceae foi um dos que obtiveram maior sucesso entre as plantas com flores, poucas espécies são árvores ou aquáticas, porém esta família apresenta grande diversidade, não apenas quanto ao habitat e forma de vida, mas principalmente pelos métodos de polinização e de dispersão das sementes. A contínua expansão da família tem sido fomentada por uma evolução química, a qual permitiu o desenvolvimento de substâncias repelentes (Cronquist, 1988).

No Brasil a família é representada por aproximadamente 346 gêneros e 2.317 espécies, distribuídas em diferentes formações vegetais (Flora e Funga do Brasil, 2025). Sendo, então, considerada a família de maior importância entre as fanerógamas (Wilson, 1986). E existem várias características morfológicas em Asteraceae que suportam seu monofiletismo, entre elas, a presença de um capítulo altamente modificado, ovário bicarpelar ínfero que se desenvolve em uma cipsela com óvulo basal, reto e anteras sinânteras. Além disso, a família possui ampla utilização em propósitos terapêuticos, na alimentação, em cosméticos, entre outros fins (Jansen & Palmer, 1988).

A família é reconhecidamente por seus grãos de pólen muito heterogêneos (euripolínicos) e seus atributos polínicos são sempre usados para auxiliar na taxonomia e filogenia do grupo, mas a família ainda carece de estudos palinotaxonômicos. Os estudos de palinologia de plantas atuais, podem ser utilizados em pesquisa de polinização e dispersão polínica, melissopalinologia e biodiversidade e são de fundamental importância na compreensão das características ecológicas, evolutivas e nas relações filogenéticas dos diferentes grupos de plantas (Cancelli *et al.* 2005). Sendo assim, a palinologia é uma área que estuda grãos de pólen, esporos, dinoflagelados e outros “palinomorfos” (Edwards & Pardoe, 2018).

Um sucesso evolutivo da Asteraceae é a ocorrência de metabólitos secundários muito ativos, que oferece maior proteção, evitando herbivoria e atraindo polinizadores, associados à presença de mecanismos de dispersão muito eficientes (DEVORE & STUESSY, 1995). Sendo assim, Asteraceae é considerada um grupo irmão de Calyceraceae dentro da ordem Asterales, onde as flores presentes nesta família geralmente atraem diversos insetos polinizadores sendo comum a polinização por abelhas solitárias, entretanto as flores de alguns gêneros são polinizadas pelo vento ou por ambos meios de transporte (Judd *et al.* 2009).

Diante desse contexto, o trabalho tem objetivo de realizar um levantamento florístico e elaborar um catálogo polínico das espécies identificadas em Parques Naturais Municipais localizados no Rio de Janeiro, inseridos no domínio da Mata Atlântica, contribuindo para o conhecimento da biodiversidade local e subsidiar outros trabalhos de Palinologia.

OBJETIVO GERAL

Caracterizar morfológicamente e identificar os caracteres de valor diagnóstico de espécies de Asteraceae encontradas nos de Parques Naturais Municipais do Rio de Janeiro (Catacumba, Chico Mendes, Prainha).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar a nível de espécie as plantas coletadas nos Parques do Município do Rio de Janeiro. Caracterizar, medir e fotomicrografar o material polínifero em microscopia de luz (ML). Preparar os grãos de pólen para análise em microscopia de varredura (MEV). Disponibilizar o material polínico analisado para integrar catálogos polínicos.

JUSTIFICATIVA

Asteraceae é reconhecidamente uma família com grãos de pólen muito heterogêneos (euripolínicos) e os atributos polínicos são sempre usados para auxiliar na taxonomia e filogenia do grupo. A família ainda carece de estudos palinotaxonômicos e o presente projeto pretende colaborar para diminuir essa falta ainda que muitos estudos tenham sido elaborados por pesquisadores brasileiros e internacionais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A família Asteraceae se caracteriza por apresentar limites bem estabelecidos e uma uniformidade básica na estrutura floral compartilhada pela quase totalidade de seus membros, os quais dividem características comuns, tais como: agregação das flores em capítulos indeterminados com desenvolvimento centrípeto, conação das anteras, com deiscência longitudinal introrsa, exposição secundária dos grãos de pólen, estilete colunar com função de êmbolo e uniformidade geral da cipsela (Wagenitz, 1976; Cronquist, 1977; Jansen & Palmer, 1987; Bremer, 1994; Judd *et al.* 2002; Lundberg & Bremer, 2002).

As 10 famílias mais importantes em nível nacional contribuem com 15.404 espécies, 47,2% da flora do Brasil. A importância destas famílias é notória também por abrigarem 9.593 espécies endêmicas, o que corresponde a 62,3% do endemismo nacional. Neste grupo, a família Asteraceae ocupa a terceira posição, com 2.317 espécies, sendo 1.404 endêmicas (Flora e Funga do Brasil, 2025).

Os estudos de palinologia de plantas atuais (actuopalinologia) podem ser utilizados em pesquisa de polinização, dispersão de pólen, melissopalinologia e biodiversidade e são de fundamental importância na compreensão das características ecológicas, evolutivas e nas relações filogenéticas dos diferentes grupos de plantas (Bauermann & Neves, 2005).

Um dos primeiros trabalhos de palinologia em Asteraceae foi feito por (Wodehouse, 1935), onde o mesmo descreveu os grãos de pólen de *Matricaria recutita* (camomila) com base em sua forma oblato-esferoidal e 3-colporado. E outros estudos, como o de (Galvão *et al.* 2009), onde também foi analisado o pólen de *Matricaria recutita*, encontrando características semelhantes, mas com algumas variações na forma e tamanho.

Logo, estudos de palinologia de plantas atuais (actuopalinologia) podem ser utilizados em pesquisa de polinização, dispersão de pólen, melissopalinologia e biodiversidade e são de fundamental importância na compreensão das características ecológicas, evolutivas e nas relações filogenéticas dos diferentes grupos de plantas (Bauermann & Neves, 2005).

METODOLOGIA

As espécies foram coletadas nas trilhas de Parques Naturais Municipais do Rio de Janeiro, sendo eles, Catacumba, Chico Mendes e Prainha. Onde, são uma vegetação com espécies predominantemente arbóreas natural ou cultivadas em áreas privadas e públicas de uma cidade, e após essa coleta foram preparadas as exsicatas no Herbário do Museu Nacional - UFRJ.

O estudo palinológico foi desenvolvido no Laboratório de Palinologia Álvaro Xavier Moreira, do Departamento de Botânica do Museu Nacional/UFRJ, sob a orientação da Professora Dra. Vania Gonçalves Lourenço Esteves e MSc. Gabriel Henrique Gomes de Souza Freitas Teixeira.

1. Descrição dos Parques Naturais Municipais do Rio de Janeiro - RJ (Unidades de Conservação da Natureza e Proteção Integral).

1.1 Parque Natural Municipal da Catacumba (CA)

Localizado na encosta do Morro da Catacumba, em frente à Lagoa Rodrigo de Freitas, no bairro da Lagoa. O parque foi inaugurado em 1979 e apresenta Floresta Ombrófila Densa em quase toda sua área, possuindo cerca de 97,66 hectares e altitudes variando de 14 a 90 m.



Figura 1. Parque Natural Municipal da Catacumba e imagem obtida por Unidades de Conservação da Natureza e Proteção Integral.

1.2 Parque Natural Municipal Chico Mendes (CM)

Localizado em frente à Lagoinha de Taxas, no bairro de Jacarepaguá, foi criado em 1989 e é constituído em grande parte por restingas, possui uma área de 40,65 hectares, apresentando uma mata mais fechada ao se afastar da lagoa, com uma altitude constante de 6 a 11 m.



Figura 2. Parque Natural Municipal Chico Mendes e imagem obtida por Unidades de Conservação da Natureza e Proteção Integral.

1.3 Parque Natural Municipal da Prainha (PR)

Localizado em frente à Praia da Prainha, no bairro do Recreio dos Bandeirantes e criado em 2001, possuindo uma área de 146,04 hectares, com vegetação de Restinga em sua parte inicial, mais próxima ao litoral e altitude cerca de 8 m, se tornando Floresta Ombrófila Densa nas áreas mais afastadas e mais próximas da Pedra Branca, onde chega a alcançar 100 m de altitude

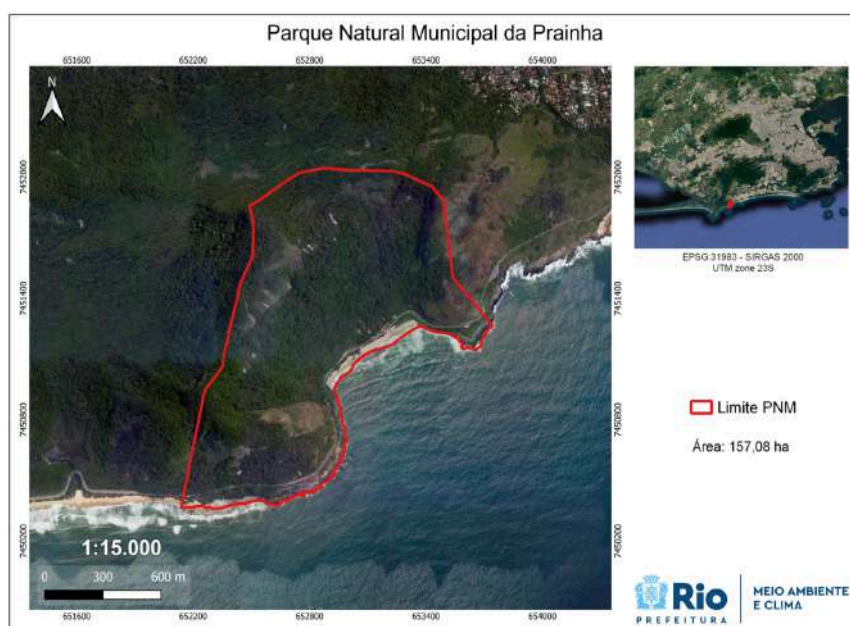


Figura 3. Parque Natural Municipal da Prainha e imagem obtida por Unidades de Conservação da Natureza e Proteção Integral.

2. Coleta e Herborização

A herborização do material coletado nas trilhas dos Parques Naturais Municipais do Rio de Janeiro, foi realizada mensalmente ao longo de 17 meses (de outubro de 2019 a fevereiro de 2020 e de julho de 2020 a junho de 2021). O material foi prensado no local e seguiu para secagem em estufa à 60° C, seguindo recomendações de (Neto *et al.* 2013). Os espécimes foram identificados e depositados no Herbário do Museu Nacional (acrônimo R).

3. Método Acetolítico

O material herborizado (estames ou flores inteiras), foi colocado em tubos de ensaio já numerados e, com o auxílio de um bastão de vidro, triturado contra as paredes do tubo e acrescentou-se em cada tubo 5ml de ácido acético glacial (CH_3COOH). Nesta etapa, o material ficou no mínimo 24h mergulhado no ácido, podendo ser mantido nessas condições por prazo indeterminado.

Pra seguir com a acetólise os tubos foram levados para a centrifugação de 2000 rpm por cerca de 10 minutos, permitindo a separação do material decantado (*pellet*), e o material líquido sobrenadante, que foi descartado.

Adicionou-se ao *pellet*, rico em grãos de pólen 5ml da mistura acetolítica, formada por uma solução de 4,5 ml de anidrido acético e 0,5 ml de ácido sulfúrico; os tubos com essa mistura foram levados ao banho-maria em temperatura 60°C até a fervura por 2 minutos. A temperatura e o tempo de aquecimento variaram de acordo com a maior ou menor facilidade de penetração e reação do grão de pólen à mistura acetolítica e, em especial da resistência da exina à deformação após este ataque químico. Após este processo os tubos foram levados à centrífuga e o sobrenadante foi descartado.

Em seguida, o material foi lavado com cerca de 10 ml de água destilada e foi acrescentado 1 ou 2 gotas de acetona. Após essa etapa o tubo foi novamente centrifugado e o sobrenadante foi descartado. Por fim foi adicionado ao tubo 10ml de solução de água glicerinada, na proporção de 1:1, deixando o material em repouso por, no mínimo, 30 minutos até 24h, no máximo.

4. Preparação de lâminas

Após o tratamento acetolítico, a partir de cada espécime foram feitas no mínimo três lâminas. O meio utilizado para montagem das mesmas foi em gelatina glicerizada, sendo preparado de acordo com (Kisser, 1935; Erdtman, 1952), no qual, são cortados pequenos cubos de gelatina, com o auxílio de um estilete recém-flambado e devidamente resfriado (evitando assim contaminação por outros tipos polínicos). Estes cubos então foram introduzidos no tubo com sedimento polínico, passando o material gelatinoso por toda a superfície interna do tubo, em movimentos giratórios, proporcionando a adesão dos grãos de pólen.

Cada cubo de gelatina foi então depositado individualmente em lâminas limpas e completamente livres de contaminação polínica, que foram levadas à placa aquecedora para derreter a gelatina. Essa foi então homogeneizada com o próprio estilete utilizado e uma lamínula foi depositada, de forma a centralizar o máximo possível a gelatina, preenchendo os espaços vazios entre a lâmina e lamínula com parafina líquida dando-as. A lamínula utilizada foi previamente preparada com pequenos pedaços de massa de modelar em seus vértices, impedindo o esmagamento dos grãos de pólen entre a lâmina e a lamínula (Melhem & Matos 1972). A lâmina então foi identificada com o número de coleta e sigla do parque de origem do material em questão.

Para cada exemplar polínico foram montadas 3 lâminas e com as lâminas prontas, a observação foi realizada em microscópio de luz (Leica DMLB), onde foi feita a análise do material polínico na objetiva de 40x e 100x e medido, fotografado e catalogado com suas medidas exatas.

5. Mensuração dos grãos de pólen

Foram realizadas 25 medidas dos grãos de pólen em vista polar dos diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), 10 medidas do diâmetro equatorial em vista polar (DEVP) e do lado apocolpo (LA), considerando que os grãos de pólen de Asteraceae caem, preferencialmente, em vista polar. Para os demais caracteres tais como, as camadas da exina e os diâmetros da abertura foram mensurados, 10 grãos de pólen distribuídos, no mínimo, em três lâminas e calculada a média aritmética (Salgado-Labouriau 1973). Os resultados do tratamento estatístico foram expressos em forma de tabelas.

Com os resultados obtidos de 25 medidas foram efetuados tratamentos estatísticos calculando-se a média aritmética ($\bar{x}$), o desvio padrão da amostra (s); o desvio padrão da média ($\bar{s}$); o coeficiente de variabilidade (CV%) e o intervalo de confiança a 95%. Para os demais caracteres, foi calculada a média aritmética de dez medidas. Nas tabelas não foram disponibilizados os valores do desvio padrão da amostra e do coeficiente de variabilidade.

A terminologia adotada foi a de Erdtman (1952) e Punt *et al.* (2007) e as descrições seguiram a sequência estabelecida por (Barth & Melhem, 1988) levando-se em consideração o tamanho, a forma, o número de aberturas e o padrão de ornamentação da sexina. As descrições da área polar e o tamanho da abertura foram de acordo com o sistema de classificação estabelecido por (Faegri and Iversen, 1966) para o índice da área polar.

6. Preparação para microscopia eletrônica de varredura

A partir da observação sob microscópio estereoscópio, foram separadas as anteras, utilizando estilete e pinça esterilizadas. Essas foram rompidas pela pinça, espalhando os grãos de pólen sobre uma fita de carbono dupla-face, previamente aderida a um suporte metálico (stubs). Esse material foi levado para uma bomba a vácuo e metalizado por 3 minutos, recebendo uma fina camada de ouro paládio com cerca de 150 ângstrons de espessura. Os grãos de pólen foram analisados em Microscópio Eletrônico de Varredura de alta resolução FEG - Field Emission Gun 450, Quanta (FEI Company) do Instituto Nacional de Tecnologia – CENANO. (Fig - 3) .

RESULTADOS

Foram analisados os grãos de pólen das seguintes espécies: *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob. (Fig 2 - A); *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob. (Fig 2 - B); *Emilia fosbergii* Nicolson (Fig 2 - C); *Galinsoga parviflora* Cav. (Fig 2 - D); *Lepidaploa canescens* (Kunth) H.Rob. (Fig 2 - E); *Parthenium hysterophorus* L. (Fig 2 - F); *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski (Fig 2 - G); *Sonchus oleraceus* L. (Fig 2 - H); *Sigesbeckia orientalis* L. (Fig 2 - I); *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. (Fig 2 - J); *Tilesia baccata* (L.) Pruski (Fig 2 - K) e *Youngia japonica* (L.) DC. (Fig 2 - L).

Os resultados obtidos mostram que os grãos de pólen das doze espécies analisadas são em mônades, isopolares, colporados em *Cyanthillium cinereum*, *Galinsoga parviflora*, *Sphagneticola trilobata*, *Sonchus oleraceus*, *Sigesbeckia orientalis*, *Synedrella nodiflora*, *Tilesia baccata* (Fig.3 A, D, G, H, I, J, K), porados apenas em *Youngia japonica* (Fig.3 L).

Em sua maioria médios, pequenos em *Parthenium hysterophorus* e *Sigesbeckia orientalis*, grandes em *Synedrella nodiflora*.

A forma encontrada foi prolato-esferoidal em *Cyanthillium cinereum*, *Galinsoga parviflora*, *Sonchus oleraceus*, *Sigesbeckia orientalis* e *Synedrella nodiflora*; prolata em *Chromolaena odorata* e *Tilesia baccata*; oblato-esferoidal em *Emilia fosbergii* e *Youngia japonica*; subprolata em *Parthenium hysterophorus* e *Sphagneticola trilobata*; suboblata em *Lepidaploa canescens* (Tabelas 1, 2).

Entre os grãos de pólen médios, a maior média em diâmetro polar (80,7 μm) encontrada em *Synedrella nodiflora* e o menor diâmetro polar (20,4 μm) em *Parthenium hysterophorus*. Já em vista equatorial, o maior diâmetro registrado (78,3 μm) foi encontrado em *Synedrella nodiflora*, e menor diâmetro equatorial registrado (19,8 μm) foi encontrado em *Parthenium hysterophorus* (Tabela 1).

A área polar foi muito pequena em *Lepidaploa canescens*, muito grande em *Chromolaena odorata*, *Galinsoga parviflora*, *Sigesbeckia orientalis*, *Synedrella nodiflora* e *Tilesia baccata*, pequena em *Sphagneticola trilobata* e grande em *Cyanthillium cinereum*, *Emilia fosbergii*, *Parthenium hysterophorus*, *Sonchus oleraceus* e *Youngia japonica* (Tabela 2).

Nos grãos de pólen colporados, os colpos são curtos na maioria das espécies, muito longos em *Lepidaploa canescens* e muito curtos em *Chromolaena odorata* e *Galinsoga parviflora*. A endoabertura são alongadas em *Parthenium hysterophorus* e *Tilesia baccata*, alongada em *Lepidaploa canescens* e circular em *Synedrella nodiflora* (Tabela 3).

O maior comprimento do colpo foi observado em *Lepidaploa canescens* (29,5 μm), e menor em *Cyanthilium cinereum* (9,0 μm). A maior largura do colpo foi observada em *Galinsoga parviflora* (11,6 μm), e menor em *Parthenium hysterophorus* (1,0 μm) (Tabela 3).

O maior comprimento da endoabertura foi observada em *Chromolaena odorata* (19,0 μm), e menor em *Sphagneticola trilobata* (1,4 μm). A maior largura da endoabertura foi observada em *Sphagneticola trilobata* (10,5 μm), e menor em *Emilia fosbergii* (3,7 μm) (Tabela 3).

A sexina mais espessa foi observada em *Tilesia baccata* (6,0 μm), e a menos espessa em *Parthenium hysterophorus* (1,0 μm) (Tabela 3).

A nexina mais espessa foi observada em *Cyanthilium cinereum* (2,25 μm), e menos espessa em *Chromolaena odorata*, *Parthenium hysterophorus*, *Synedrella nodiflora* e *Tilesia baccata* com (1,0 μm) (Tabela 3).

A exina total com maior espessura foi encontrada em *Lepidaploa canescens* (12,4 μm), e menos em *Parthenium hysterophorus* (4,1 μm) (Tabela 3).

Os grãos de pólen são equinados ou equinolofados; a maioria das espécies apresenta sexina equinada com poucas perfurações em *Chromolaena odorata*, *Galinsoga parviflora*, *Parthenium hysterophorus*, *Sphagneticola trilobata*, *Synedrella nodiflora*, *Tilesia baccata* (Fig.3 D, F, G, J, K), equinado com muitas perfurações em *Emilia fosbergii* (Fig.3 C), equinado-microrreticulado em *Sigesbeckia orientalis* (Fig.3 I), equinolofado-perfurado em *Cyanthilium cinereum* (Fig.3 B), *Lepidaploa canescens* (Fig.3 E), *Sonchus oleraceus* (Fig.3 H), *Youngia japonica* (Fig.3 – L).

Os grãos de pólen tem espinhos de comprimento longo em *Galinsoga parviflora*, *Lepidaploa canescens*, *Sigesbeckia orientalis*, *Sphagneticola trilobata* e *Synedrella nodiflora* onde seus comprimentos variaram de (5,4 – 4,3 μm). E os espinhos de menor comprimento foram encontrados nas demais espécies, onde o comprimento variou de (1,65 – 3,7 μm) (Tabela 3).

Os espinhos mais longo foi encontrado em *Tilesia baccata* (5,0 μm) e o mais estreito foi em *Youngia japonica* (1,0 μm) (Tabela 3).

Chave polínica para as espécies estudadas

1. Grãos de pólen porados.....*Youngia japonica*
 1. Grãos de pólen colporados
 2. Grãos de pólen pequenos, área polar grande
3. Espinhos longos (ca. 4,8 μm)..... *Sigesbeckia orientalis*
3. Espinhos curtos (ca. 1,6 μm)..... *Emilia fosbergii*
 2. Grãos de pólen grandes ou médios, área polar grande, muito grande, muito pequena ou pequena
4. Grãos de pólen grandes
 5. Área polar grande, sexina equinada..... *Synedrella nodiflora*
 5. Área polar muito pequena, sexina equinolofada.....*Lepidaploa canescens*
4. Grãos de pólen médios
 6. Área polar muito grande
7. Dimensões do colpo (12.0x25.0 μm).....*Galinsoga parviflora*
7. Dimensões do colpo (17.5x22.5 μm).....*Chromolaena odorata*
 6. Área polar pequena ou grande
8. Área polar pequena
 9. Espinhos curtos (ca. 1,65 μm)..... *Emilia fosbergii*
 9. Espinhos longos (ca. 5,0 μm)..... *Lepidaploa canescens*
8. Área polar grande
 10. Sexina equinada.....*Emilia fosbergii*
 10. Sexina equinolofada..... *Lepidaploa canescens*
 11. Dimensões do colpo (ca. 9,0x3,3 μm).....*Cyanthilium cinereum*
 11. Dimensões do colpo (ca. 11,8x3,8 μm).....*Sonchus oleraceus*



Fig 1 - Fotografia das plantas e flores de Asteraceae coletadas nos Parques Naturais Municipais do Rio de Janeiro. A. *Chromolaena odorata*; B. *Cyanthillium cinereum*; C. *Emilia fosbergii*; D. *Galinsoga parviflora*; 5. *Lepidaploa canescens*; E *Parthenium hysterophorus*; G. *Sphagneticola trilobata*; H. *Sonchus oleraceus*; I. *Sigesbeckia orientalis* L.; J. *Synedrella nodiflora*; K. *Tiliesia baccata*.; L. *Youngia japonica*.

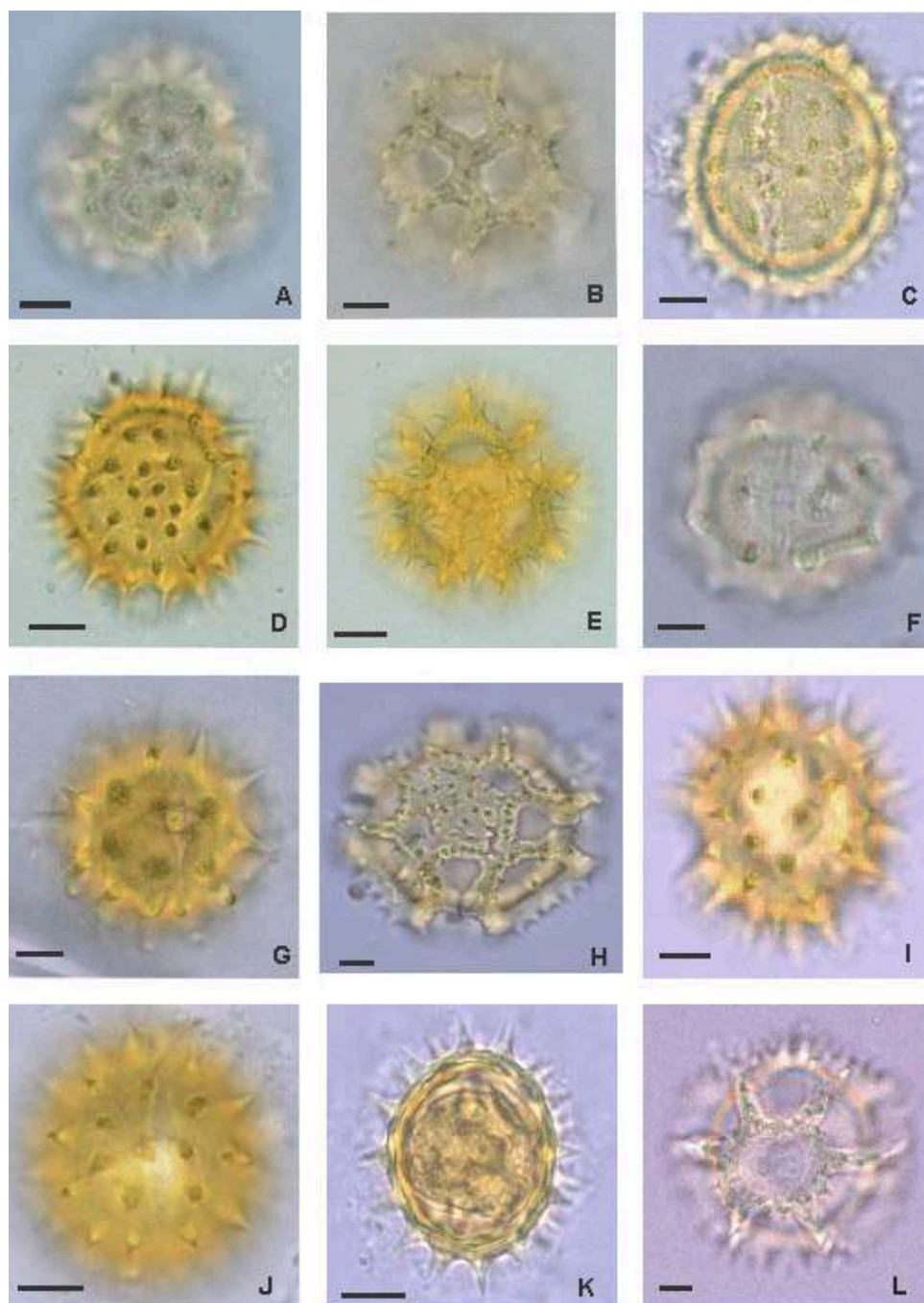


Fig 2 - Fotomicrografias das espécies analisadas de Asteraceae em microscopia de luz. A. *Chromolaena odorata* - vista polar, corte óptico. B. *Cyanthillium cinereum* - vista equatorial, corte óptico. C. *Emilia fosbergii* - vista equatorial, abertura do colpo. D. *Galinsoga parviflora* - vista polar, aberturas. E. *Lepidaploa canescens* - vista polar, aberturas. F. *Parthenium hysterophorus* - vista equatorial, abertura do colpo e endoabertura. G. *Sphagneticola trilobata* - vista equatorial, abertura do colpo e endoabertura. H. *Sonchus oleraceus* - vista polar, corte óptico. I. *Sigesbeckia orientalis* L. - vista polar, aberturas do colpo. J. *Synedrella nodiflora* - vista equatorial, abertura do colpo. K. *Tilesia baccata*. - vista equatorial, espinhos. L. *Youngia japonica* - vista equatorial, superfície.

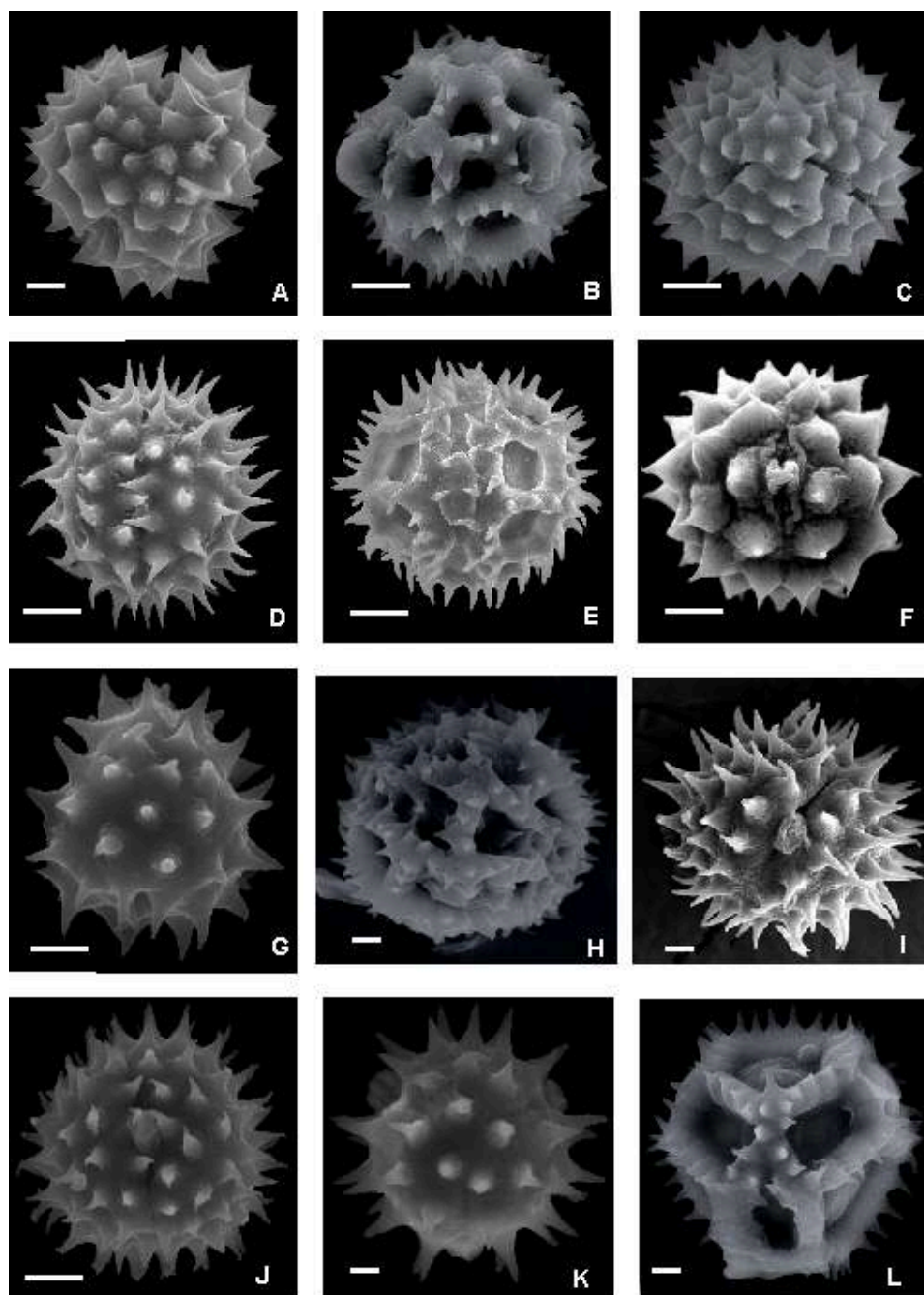


Fig 3- Fotomicrografias das espécies analisadas de Asteraceae em microscopia eletrônica de varredura (MEV). A. *Chromolaena odorata* - vista polar, aberturas. B. *Cyanthillium cinereum* - vista equatorial, muros. C. *Emilia fosbergii* - vista polar, corte óptico e aberturas. D. *Galinsoga parviflora* - vista equatorial. E. *Lepidaploa canescens* - vista equatorial. F. *Parthenium hysterophorus* - vista equatorial, corte óptico. G. *Sphagneticola trilobata* - vista polar, aberturas. H. *Sonchus oleraceus* - vista equatorial, muros. I. *Sigesbeckia orientalis* L. - vista equatorial, espinhos. J. *Synedrella nodiflora* - vista polar, corte óptico. K. *Tilesia baccata* - vista equatorial, superfície e espinhos. L. *Youngia japonica* - vista polar, muros e espinhos.

Tabela 1- Medidas (em μm) dos diâmetros dos grãos de pólen em vista equatorial de espécies de (Asteraceae) (n= 25)

Espécies	Diâmetro polar			Diâmetro equatorial			DP/DE
	Faixa de Variação	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	95%CI	Faixa de Variação	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	95%CI	
<i>Chromolaena odorata</i>	25.0-30.0	27.2 $\pm$ 1.5	26.5-27.8	20.0-30.0	25.0 $\pm$ 2.7	23.8-26.1	1.08
<i>Cyanthium cinereum</i>	35.0-42.5	38.8 $\pm$ 1.7	38.0-39.5	35.0-40.0	37.8 $\pm$ 1.5	37.1-38.4	1.02
<i>Emilia fosbergii</i>	27.5-35.0	30.5 $\pm$ 1.6	29.8-31.1	27.5-35.0	30.5 $\pm$ 2.3	29.5-31.4	1.0
<i>Galinsoga parviflora</i>	22.0-28.0	25.3 $\pm$ 1.2	24.7-25.8	21.0-27.0	25.0 $\pm$ 1.2	24.4-25.5	1.01
<i>Lepidaploa canescens</i>	40.0-42.0	41.4 $\pm$ 0.7	41.0-41.6	49.0-51.0	50.6 $\pm$ 0.6	50.4-50.8	0.81
<i>Parthenium hysterophorus</i>	18.0-22.0	20.4 $\pm$ 0.8	19.6-20.3	17.0-22.0	19.8 $\pm$ 0.9	19.3-20.1	1.01
<i>Sphagnetica trilobata</i>	30.0-37.5	35.7 $\pm$ 2.1	34.8-36.5	25.0-35.0	30.6 $\pm$ 3.0	29.3-31.8	1.16
<i>Sonchus oleraceus</i>	37.5-60.0	43.6 $\pm$ 4.8	41.5-45.6	25.0-47.5	40.0 $\pm$ 9.0	36.2-43.7	1.09
<i>Sigesbeckia orientalis</i>	20.0-27.5	23.6 $\pm$ 1.7	22.8-24.3	20.0-25.0	23.3 $\pm$ 1.3	22.7-23.8	1.01
<i>Synedrella nodiflora</i>	75.0-87.5	80.7 $\pm$ 3.6	79.1-82.2	75.0-87.5	78.3 $\pm$ 3.6	76.7-79.8	1.03
<i>Tilesia baccata</i>	32.5-45.0	39.1 $\pm$ 3.2	37.7-40.4	35.0-47.5	41.0 $\pm$ 3.3	39.6-42.3	0.95
<i>Youngia japonica</i>	28.0-31.0	28.7 $\pm$ 0.7	28.3-28.9	30.0-35.0	32.4 $\pm$ 1.1	31.5-32.5	0.89

Tabela 2 - Medidas (em μm) dos diâmetros dos grãos de pólen. em vista polar de espécies da Série (Asteraceae) (n= 10).

Espécies	DEVP		LA		Área polar	
	Faixa de Variação	χ	Faixa de Variação	χ		
<i>Chromolaena odorata</i>	20.0-25.0	23.5	17.5-22.5	19.25	0.81	muito grande
<i>Cyanthilium cinereum</i>	25.0-40.0	34.5	17.5-25.0	21.75	0.63	grande
<i>Emilia fosbergii</i>	30.0-37.5	32.5	25.0-22.5	18.75	0.57	grande
<i>Galinsoga parviflora</i>	19.0-25.0	22.0	12.0-25.0	20.2	0.91	muito grande
<i>Lepidaploa canescens</i>	45.0-49.0	47.8	8.0-10.0	8.4	0.17	muito pequena
<i>Parthenium hysterophorus</i>	12.0-15.0	13.1	6.0-11.0	9.0	0.68	grande
<i>Sphagneticola trilobata</i>	17.5-37.5	28.5	10.0-15.0	13.75	0.48	pequena
<i>Sonchus oleraceus</i>	25.0-35.0	30.25	15.0-25.0	19.5	0.64	grande
<i>Sigesbeckia orientalis</i>	17.5-22.5	20.75	10.0-20.0	15.5	0.74	muito grande
<i>Synedrella nodiflora</i>	32.5-50.0	38.75	52.5-62.5	54.25	1.4	muito grande
<i>Tilesia baccata</i>	7.5-17.5	11.25	32.5-37.5	34.5	3.0	muito grande
<i>Youngia japonica</i>	24.0-31.0	28.6	13.0-17.0	15.0	0.52	grande

DEVP - diâmetro equatorial em vista polar; LA- lado do apocolpo; χ - média aritmética; Índice da área polar - IAP.

Tabela 3 - Medidas (em μm) das aberturas e das camadas da exina e espinhos dos grãos de pólen de espécies da Série (Asteraceae) (n=10).

Espécies	Colpo		Endoabertura		Espinho				
	Compr.	Larg.	Compr.	Larg.	Exina	Sexina	Nexina	Comp	Larg.
<i>Chromolaena odorata</i>	---	---	19.0	2.5	5.0	1.3	1.0	2.7	4.1
<i>Cyanthilium cinereum</i>	9.0	3.3	---	---	9.1	2.8	2.25	2.55	1.5
<i>Emilia fosbergii</i>	21.2	3.7	5.1	3.7	4.6	1.3	1.7	1.65	1.55
<i>Galinsoga parviflora</i>	15.6	1.6	---	---	7.1	1.7	1.3	4.1	---
<i>Lepidaploa canescens</i>	29.5	6.8	6.8	6.1	12.4	5.0	2.0	5.4	0
<i>Parthenium hysterop.</i>	14.0	1.0	1.7	6.0	4.1	1.0	1.0	2.1	3.0
<i>Sphagneticola trilob.</i>	17.6	1.9	1.4	10.5	8.6	1.95	1.95	4.7	3.5
<i>Sonchus oleraceus</i>	11.8	3.8	3.1	5.1	8.1	4.5	1.6	2.0	2.0
<i>Sigesbeckia orientalis</i>	21.6	1.4	---	---	7.2	1.2	1.2	4.8	---
<i>Synedrella nodiflora</i>	16.9	3.0	4.4	4.3	9.5	4.2	1.0	4.3	---
<i>Tilesia baccata</i>	17.3	3.3	3.7	4.6	10.7	6.0	1.0	3.7	5.0
<i>Youngia japonica</i>	12.0	1.1	---	---	7.8	4.8	1.05	2.0	1.0

comprimento - comp.; largura - larg.; exina = sexina + nexina + comp. espinho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados deste estudo das características polínicas e mediante os dados até aqui levantados, permitiu concluir que os grãos de pólen analisados são em mônades e isopolares, colporados na maioria das espécies e apenas uma espécie apresentou grãos de pólen porados. Diferem quanto à forma (prolato-esferoidal, prolata, oblato-esferoidal, subprolata e suboblata), ao tamanho do grão de pólen (médios na maioria, pequenos em uma espécie e grandes em duas espécies), forma da endoabertura (lalongada, lolongada ou circular), nas dimensões do espinho e na ornamentação da sexina (equinados ou equinolofados). Com base nesses atributos pode-se separar todas as espécies, confirmando, assim a heterogeneidade da família.

Assim, como foi citado anteriormente com base nas referências utilizadas, a família Asteraceae é reconhecidamente por ter grãos de pólen muito heterogêneos (euripolínicos) e seus atributos polínicos são sempre usados para auxiliar na taxonomia e filogenia do grupo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bauermann, S.G. & Neves, P.C.P. Métodos de Estudo em Palinologia do Quaternário e de Plantas Atuais. Cadernos La Salle XI, Canoas: Centro Universitário La Salle, 2: 99-107. 2005.
- Barth, O.M. & Melhem, T.S. Glossário ilustrado de palinologia. São Paulo: Editora UNICAMP, 75p. 1988.
- Bremer, K. Asteraceae: Cladistics and classification. Timber Press, Portland, 429p. 1994.
- Cancelli, R.R. et al. Diversidade polínica em Asteraceae Martinov da Fazenda São Maximiano,. Guaíba, RS. Pesquisas, Botânica, 56, p.209-228, 2005.
- Cronquist, A. The Compositae revisited. Brittonia. 29: 137-240. 1977
- Cronquist, A. A evolução e classificação das plantas com flores . 2a ed. O Jardim Botânico de Nova York. Nova Iorque. 1988.
- Erdtman, G. Pollen morphology and plant taxonomy – Angiosperms. Almqvist & Wiksell, Stockolm, 539p. 1952.
- Edwards, K. J.; Pardoe, H. S. How palynology could have been paepalology: the naming of a discipline. **American Association of Stratigraphic Palynologists. Palynology**, v. 42, n. 1, p. 4–19, 2018.
- Faegri, G. & Iversen, J. Textbook of modern pollen analysis. Copenhagen, Scandinavian University Books. 1966.
- Flora e Funga do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB55>>. Acesso em: 14 jun. 2025.
- Galvão, M.N., Pereira, A.C.M., Gonçalves-Esteves, V. & Esteves, R.L. Palinologia de espécies de Asteraceae de utilidade medicinal para a comunidade da Vila Dois Rios, Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Brasil. Acta botanica brasílica 23: 247-258. 2009.
- Jansen, R. K.; Palmer, J. D. A chloroplast DNA inversion marks an ancient evolutionary split in the sunflower family (Asteraceae). Proceedings of the National Academy of Sciences, Washington, v. 84, n. 16, p. 5818-5822, 1987.
- Jansen, R.K. & Palmer, J.D. Phylogenetic implications of chloroplast DNA restriction site variation in the Mutisieae (Asteraceae). Amer. J. Bot. 75(5): 753- 766. 1988.
- Judd, W.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. Plant Systematics: A Philogenetic Approach. Sinauer Associates Inc. Sunderland. 2ª ed. 576pp. 2002.

Judd, W.S. ; Campbel, C.S. ; Kellogg, E.A. ; Stevens, P. F. ; Donoghue, M.J. Sistemática Vegetal – um enfoque filogenético. Traduzido – Simões, A.O.; Singer, R.B.; Singer, R.F.; Chies, T.T. de S.. 3 a ed. Artmed , Porto Alegre., 2009.

Kisser, J. Bemerkungen zum Einschluss in Glycerin-Gelatine. Zeitschrift für Wissenschaftliche Mikroskopie, 51 p. 1935.

Lundberg J, Bremer J. A phylogenetic study of the order Asterales using one morphological and three molecular data sets. International Journal of Plant Sciences 164: 553–578. 2002.

Melhem, T.S. & Matos, M.E.R. Variabilidade de forma dos grãos de pólen de *Eriope crassipes* Benth. Labiatae. Hoehnea 2: 1-10. 1972.

Mondin, C.A. Riqueza genérica e dados biogeográficos das asteráceas brasileiras. Os avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética. 1ed. Conferências Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica. Porto Alegre: Pallotti. 2006.

Neto, P.C.G; Lima, J.R.; Barbosa, M.R.V.; Barbosa M.A.; Menezes, M.; Pôrto, K.C.; Wartchow, F.; Gibertoni, T.B. Manual de procedimentos para herbário. Editora Universitária UFPE. Recife-PE, 2013.

Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S. & Thomas, A. Glossary of pollen and pore terminology. Second edition revised by Peter Hoen. Review of Palaeobotany and Palynology 143: 1-81. 2007.

Salgado-Labouriau, M.L. Contribuição à palinologia dos cerrados. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 291p. 1973.

Unidades de Conservação da Natureza e Proteção Integral - Disponível em: <<https://siurb.rio/portal/apps/storymaps/stories/ecc58a7410224bd3824e123904d06206>>. Acesso em: 12 jun. 2025.

Venable, D.L. & Levin. D.A. Morphological dispersal structures in relation to growth habit in the Compositae. Plant Systematic Evolution 143:1-16. 1983.

Wagenitz, G. Systematics and phylogeny of the Compositae (Asteraceae). Plant Systematics and Evolution 125:29-46. 1976.

Wilson, E. O. Biodiversity. National Academy Press, Washington. 1986.

Wodehouse, R. P. “Pollen grains,” McGraw-Hill Book Company, New York, 1935.