



GUIA DIDÁTICO DE PÓLENS DE LEGUMINOSAS

Autores:

Aldelir Nascimento

Daiane Rocha da Silva

Jéssica Martins Diniz

Jorgeane Valéria Casique Tavares

Marcos Vinícius Batista Soares

Edilson Freitas da Silva

Alyne Daniele Alves Pimentel

Diego Rafael Gonzaga

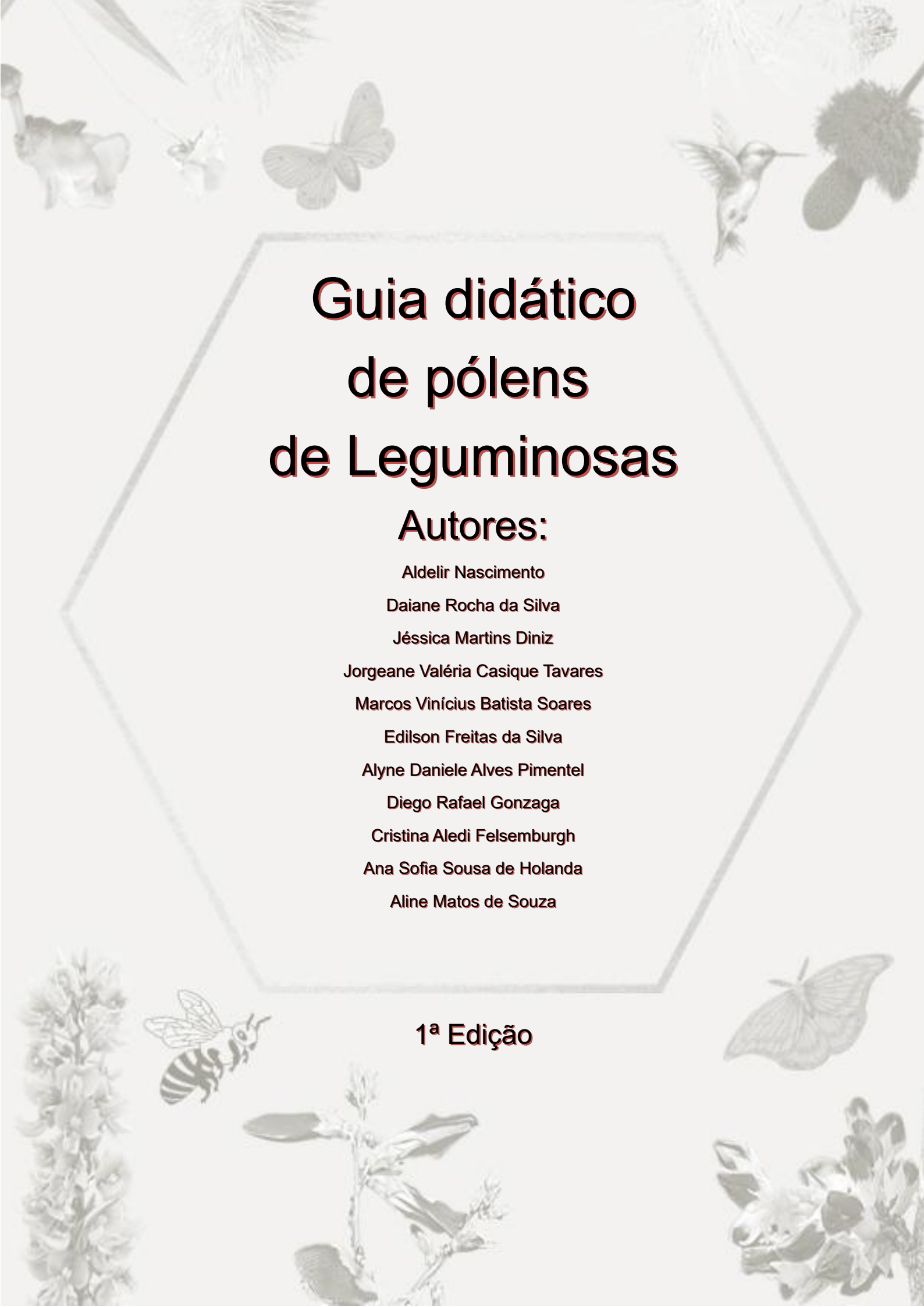
Cristina Aledí Felsemburgh

Ana Sofia Sousa de Holanda

Aline Matos de Souza

1ª Edição





Guia didático de pólen de Leguminosas

Autores:

Aldelir Nascimento

Daiane Rocha da Silva

Jéssica Martins Diniz

Jorgeane Valéria Casique Tavares

Marcos Vinícius Batista Soares

Edilson Freitas da Silva

Alyne Daniele Alves Pimentel

Diego Rafael Gonzaga

Cristina Aledi Felsemburgh

Ana Sofia Sousa de Holanda

Aline Matos de Souza

1ª Edição

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/Ufopa

G943 Guia didático de pólen de leguminosas [livro eletrônico]. / Aline Matos de Souza, Ana Sofia Sousa de Holanda, Cristina Aledi Felsemburgh, Diego Rafael Gonzaga, Jorgeane Valéria Casique Tavares, Marcos Vinicius Batista Soares ... [et al]. – Oriximiná, Pará: Ufo-pa, 2026.
23 p. : il. Índice:
Inclui bibliografias.

Outros autores: Aldelir Nascimento, Alyne Daniele Alves Pimentel, Daiane Rocha da Silva, Edilson Freitas da Silva e Jéssica Martins Diniz.

Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/>
ISBN: 978-65-83897-57-2 (E-book).

O presente Guia foi realizado em parceria com: Universidade Federal Oeste do Pará – Ufopa – Campus Oriximiná; Laboratório de Botânica e Palinologia (LABOP); Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG; Laboratório de Algas e Plantas da Amazônia (LAPAM).

1. Botânica. 2. Palinologia. 3. Leguminosas. I. Souza, Aline Matos de. II. Holanda, Ana Sofia Sousa de. III. Felsemburgh, Cristina Aledi. IV. Gonzaga, Diego Rafael. V. Tavares, Jorgeane Valéria Casique. VI. Soares, Marcos Vinicius Batista. VI. Nascimento, Aldelir. VII. Pimentel, Alyne Daniele Alves. VIII. Silva, Daiane Rocha da. IX. Silva, Edilson Freitas da. X. Diniz, Jéssica Martins. XI. Título.

CDD: 23 ed. 582.098115

Bibliotecária - Documentalista: Renata Ferreira – CRB/2 1440

Declaração dos autores

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção das seguintes etapas do Guia didático: a) Concepção do projeto, estudos prévios e/ou aquisição de dados, de forma a tornar o material intelectualmente relevante; b) Coleta do material botânico – botões florais e posterior análise/mensuração dos grãos de pólen; c) Utilização da IA Gemini na elaboração dos desenhos, com o intuito de atrair públicos diversos; d) Elaboração e aprovação final do Guia didático para submissão; 3. Certificam que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam as referências citadas e as interpretações de dados provindos de outras pesquisas; 5. Confirmam o não recebimento de recursos financeiros de fontes de financiamento; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Universidade Federal do Oeste do Pará.

Dedicatória

O guia é dedicado a todos aqueles que, de alguma forma, amam as flores e a natureza, ou seja, apreciam a botânica em sua totalidade. E em especial a todos que caminharam ao nosso lado durante esta jornada de aprendizado, e ajudaram para que a realização deste sonho se concretizasse, como os nossos professores, familiares e amigos. Desse modo, esperamos com entusiasmo que apreciem esta conquista, pois ela representa não apenas um avanço acadêmico para nós, mas também, um reflexo da nossa dedicação e das parcerias que nos sustentaram ao longo da elaboração desta obra.

Autores.

Agradecimento

Ao Ministério da Educação e Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação pelas ações que promovem o desenvolvimento científico no Brasil, especialmente na Amazônia;

À Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Oriximiná por disponibilizar a infraestrutura do Laboratório de Ensino para os procedimentos de cetólise e preparo das lâminas;

Ao Laboratório de Botânica e Palinologia (LABOP), pelo treinamento e reagentes para as análises polínicas iniciais;

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG por ter disponibilizado seu equipamento de Microscopia Eletrônica de Varredura.

Ao Laboratório de Algas e Plantas da Amazônia (LAPAM), pelo suporte técnico e científico, essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa, especialmente pela disponibilização de materiais, equipamentos e da sala de microscopia.

Autores.

Apresentação

A obra aqui apresentada foi idealizada por três discentes do curso de Ciências Biológicas e docentes apoiadores da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), que contaram com a colaboração de um pesquisador bolsista, especialista em Palinologia do Museu Paraense Emílio Goeldi. Este guia didático convida os leitores a explorar o mundo dos pólenes, explicando a importância da palinologia, ciência que estuda pólenes e esporos. O material busca, com uma linguagem acessível e didática, facilitar o aprendizado de alunos e professores interessados em botânica e palinologia; destacando que essas estruturas, pólenes e esporos, mesmo sendo microscópicos, são essenciais para o processo reprodutivo das plantas e são objetos de estudos inúmeras pesquisas botânicas, como por exemplo, a taxonomia vegetal.

**Oi pessoal, me
chamo Aldelir**



**Eu sou a
Daiane!**



**E eu sou a
Jéssica!**



**E juntas, vamos mostrar
a vocês, o fascinante
mundo dos pólenes!**



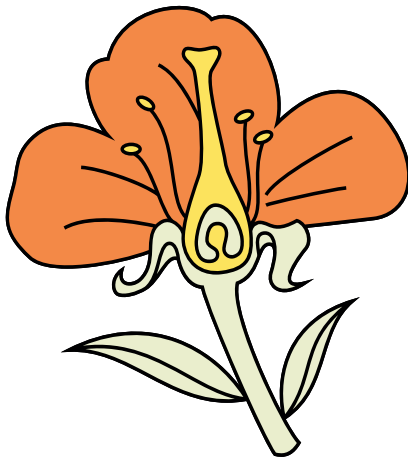
Sumário

ESTRUTURA DE UMA FLOR	9
A POLINIZAÇÃO.....	10
O QUE É O PÓLEN	11
A PALINOLOGIA	12
A IMPORTÂNCIA DE ESTUDAR OS PÓLENS	13
METODOLOGIA UTILIZADA	14
PÓLENS DE LEGUMINOSAS EM MICROSCÓPIO ÓPTICO	15
ANÁLISE DOS PÓLENS DE LEGUMINOSAS EM MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA	18
GLOSSÁRIO PALINOLÓGICO	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

ESTRUTURA DE UMA FLOR

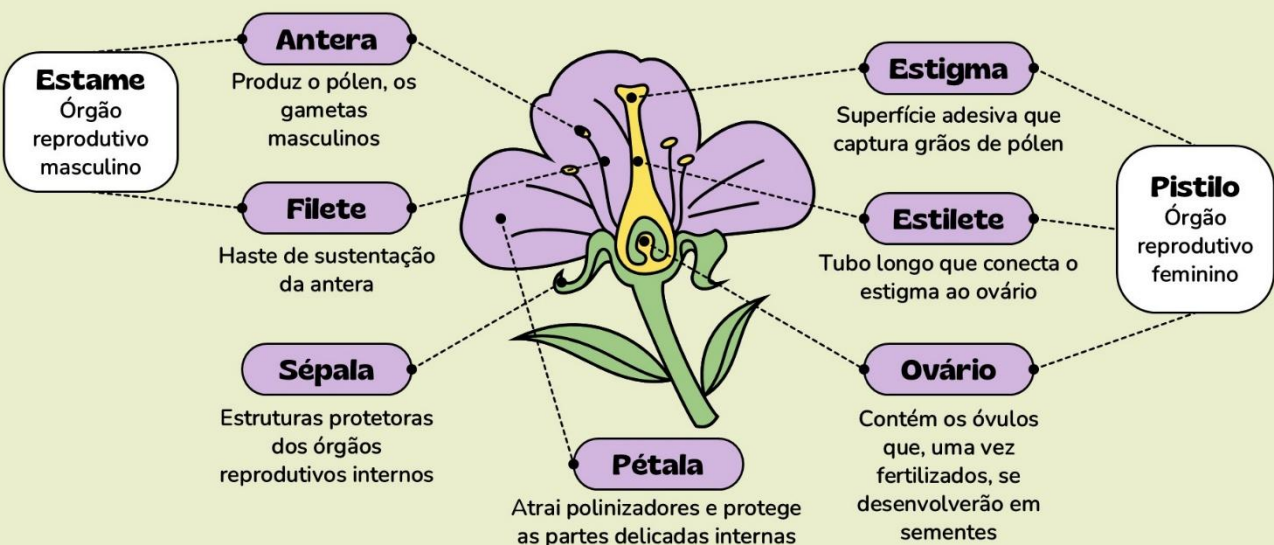
A flor é um órgão responsável pela reprodução sexuada das plantas chamadas de Angiospermas. Ela é responsável por garantir a reprodução vegetal. Produzindo gametas, atraindo polinizadores com cores, néctar e pólen. E originando frutos e sementes após a fecundação.

Você sabe o que é uma flor?



Elas são fundamentais para confirmar a identificação de espécies vegetais – taxonomia, para a fabricação de perfumes, cosméticos e remédios, e ornamentação.

Estrutura de uma flor



A POLINIZAÇÃO

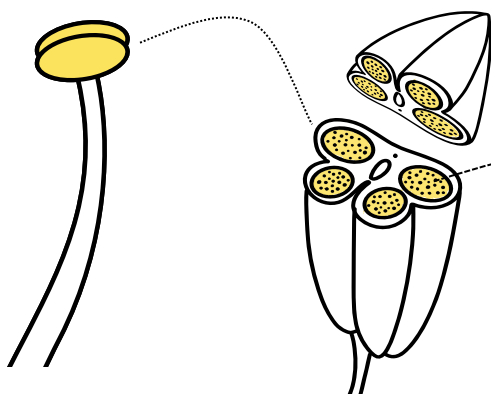
A antera produz os grãos de pólen, que contém as células reprodutivas masculinas (gametas). A flor pode usar suas pétalas coloridas, fragrância ou néctar para atrair polinizadores como abelhas, borboletas, mariposas, morcegos e/ou pássaros, também chamados de agentes polinizadores bióticos. Já os agentes polinizadores abióticos são a água e o vento.



Quando um polinizador biótico visita uma flor em busca de néctar ou pólen, ele encosta na antera, coletando e transportando grãos de pólen em seu corpo. O polinizador se move para outra flor da mesma espécie (ou de uma espécie compatível). Parte do pólen coletado anteriormente pode se transferir para o estigma da segunda flor.

O QUE É O PÓLEN

O grão de pólen ou simplesmente pólen é a estrutura reprodutora masculina das fanerógamas (Gimnospermas e Angiospermas), produzidos pelas anteras ou estróbilos, são os responsáveis por garantir a reprodução sexuada das plantas através da polinização (vento, água ou animais), pois transportam os gametas masculinos até a estrutura feminina – gineceu (óvulo), para a fecundação e assim, promover a formação de frutos/sementes.

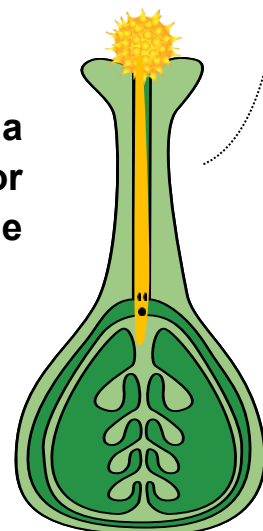
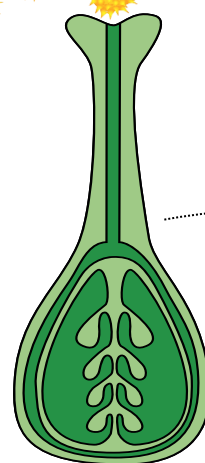
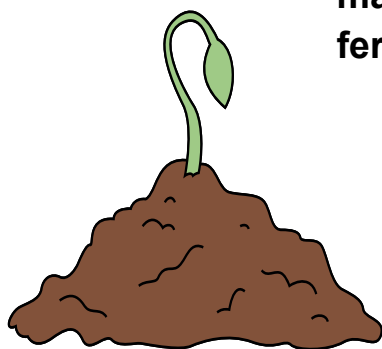


A antera produz o pólen, que contém as células reprodutivas masculinas (gametas).

O pólen presente no estigma germina e envia um tubo polínico até o ovário da flor. Esse tubo transporta os gametas masculinos até o óvulo, onde ocorre a fertilização.

O óvulo se desenvolve em uma semente, e o ovário da flor amadurece em um fruto, que envolve as sementes.

O fruto maduro pode ser comido por animais, carregado pelo vento ou flutuar na água, permitindo que as sementes sejam levadas para novos locais e germinem, dando origem a uma nova planta.



A PALINOLOGIA

É a ciência que estuda os grãos de pólen das fanerógamas (Angiospermas e Gimnospermas), os esporos das criptógamas (Samambaias, Licófitas e Briófitas) e outros, como os cistos de dinoflagelados, partículas de carvão e etc.

Principais Aplicações:

Paleoecologia/Paleoambiental:

Reconstroi paisagens e climas antigos (vegetação, umidade, proximidade do mar) analisando sedimentos de lagos, mangues, etc.

Paleoetnobotânica/Arqueologia:

Identifica o uso de plantas por populações antigas (em coprólitos, artefatos) e investiga rotas migratórias.

Aeropalinologia: Monitora a concentração de pólen na atmosfera para prever alergias sazonais (rinite, asma).

Palinologia Forense: Usa a presença de pólen em cenas de crime ou em suspeitos para vincular pessoas e locais.

Bioestratigrafia: Auxilia na datação de rochas e na exploração de petróleo e gás.

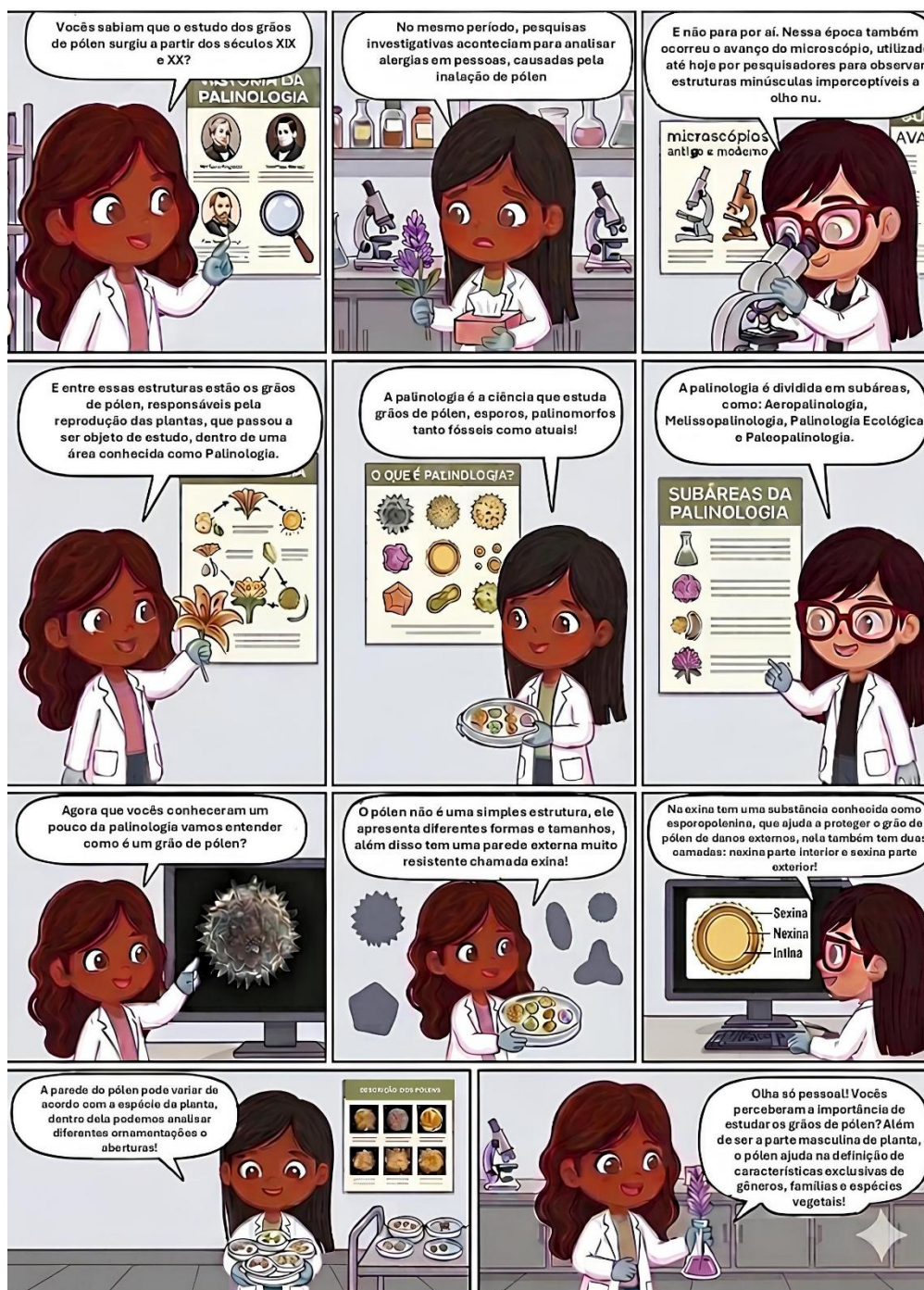
Melissopalinologia: Estuda os grãos de pólen presentes no mel, para caracterizar sua origem botânica e geográfica, auxiliando os produtores.



A IMPORTÂNCIA DE ESTUDAR OS PÓLENS

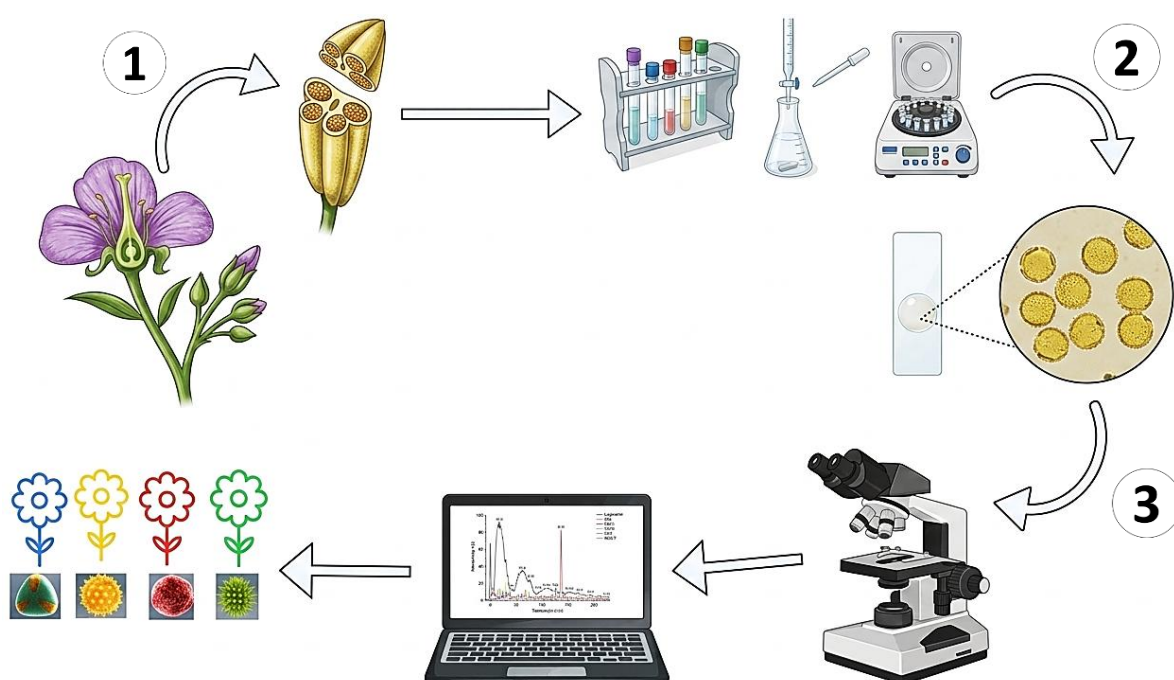
Os grãos de pólen, são micropartículas que ganharam relevância científica a partir dos séculos XIX e XX, especialmente em estudos sobre alergias. O estudo dos pólen se expandiu e originou a palinologia, que inclui subáreas como Aeropalinologia, Melissopalinologia, Palinologia Ecológica, e Paleopalinologia.

A palinologia, portanto, é essencial, seja na medicina, na identificação de plantas ou na reprodução vegetal. E elaborar materiais didáticos sobre palinologia são ótimos para aprender, pois mostram como o pólen se forma.



METODOLOGIA UTILIZADA

O processo envolve as seguintes etapas: 1) Coleta de amostras (botões florais, esporos, sedimentos etc.); 2) preparação da lâmina (frequentemente utilizando o método da acetólise, processo que rompe a membrana citoplasmática nas aberturas, pelas aberturas sai o material citoplasmático e esse processo facilita a visualização da exina); 3) Contagem/identificação microscópica. Os grãos de pólen possuem características morfológicas únicas (tamanho, forma, abertura e etc) que permitem identificar a família, gênero ou espécie botânica.

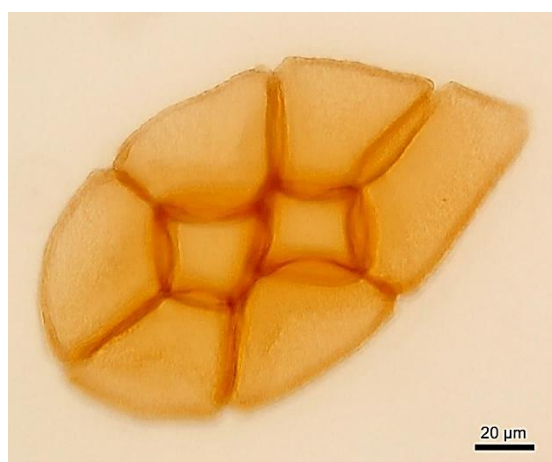


Meninas,
venham ver esse
pólen!

PÓLENS DE LEGUMINOSAS EM MICROSCÓPIO ÓPTICO

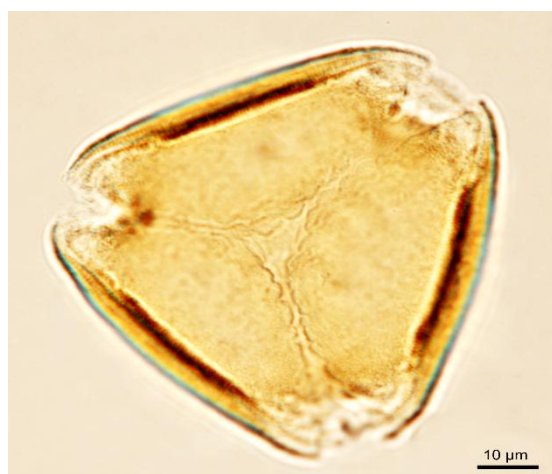


O feijão, a soja, a ervilha, o amendoim e até árvores frondosas, como o pau-brasil e o jatobá, pertencem a mesma família botânica, as Fabaceae. Essa família é uma das maiores do planeta e está presente em quase todos os lugares, desde jardins até florestas tropicais. Desse modo, estudar o pólen das Fabaceae é importante, pois ajuda os pesquisadores no processo de identificação de espécies, já que esta família apresenta pólenes incrivelmente variados, com inúmeros formatos e tamanhos. Estudá-los, por exemplo, nos permite compreender quais animais/insetos são os seus polinizadores.



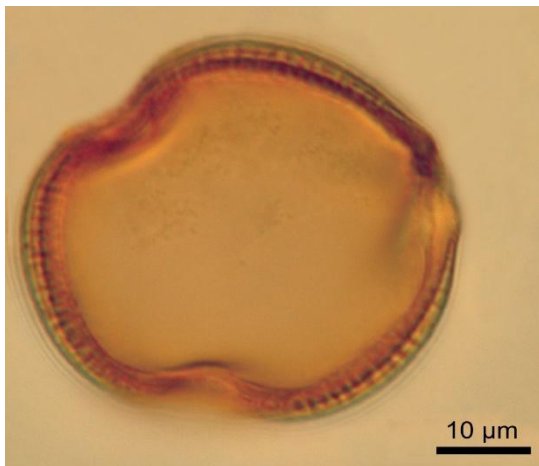
Calliandra surinamensis Benth.

Grão de pólen do tipo poliáde, grande, oblato (vista equatorial), ovalado a subcircular (vista polar), com diâmetro do eixo polar 136,17 μm e eixo equatorial 133,53 μm , a razão P/E de 1,01, acalimado, com ornamentação da exina do tipo reticulada.



Cymbosema roseum Benth.

Grão de pólen do tipo mônade, grande, subprolata (vista equatorial), subtriangular a subcircular (vista polar), com diâmetro eixo polar de cerca de 62,05 μm e eixo equatorial 59,87 μm , a razão P/E = 1,03, tricolporados, com ornamentação da exina do tipo reticulada.



***Entada polystachya* (L.) DC.**

Grão de pólen do tipo mônade, médio, prolato-esferoidal a suprolata (vista equatorial), subcircular a circular (vista polar), com diâmetro do eixo polar de cerca de 35,27 µm e eixo equatorial 33,91 µm, a razão P/E = 1,04, tricolporados, com ornamentação da exina do tipo microreticulada.



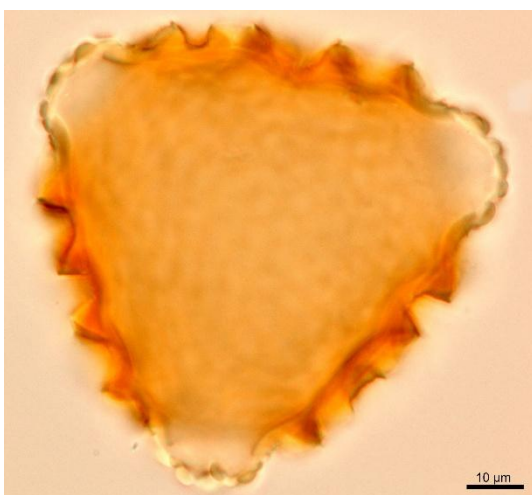
***Neptunia oleracea* Lour.**

Grão de pólen do tipo mônade, grande, prolato-esferoidal (vista equatorial), subcircular a subtriangular (vista polar), com diâmetro do eixo polar de cerca de 62,54 µm e eixo equatorial 61,12 µm, a razão P/E = 1,02, tricolporados, com ornamentação da exina do tipo estriado-reticulada.



***Sesbania exasperata* Kunth**

Grão de pólen do tipo mônade, médio, subprolate (vista equatorial), subtriangular (vista polar), com diâmetro do eixo polar de cerca de 35,49 µm e eixo equatorial 32,78 µm, a razão P/E = 1,08, tricolporado, com ornamentação da exina do tipo reticulada.



***Vigna longifolia* (Benth.) Verdc.**

Grão de pólen do tipo mônade, grande, prolato-esferoidal a subprolate (vista equatorial), triangular (vista polar), com diâmetro do eixo polar de cerca de 71,75 µm e eixo equatorial 64,71 µm, a razão P/E = 1,10, tricolporados, com ornamentação da exina do tipo reticulada.



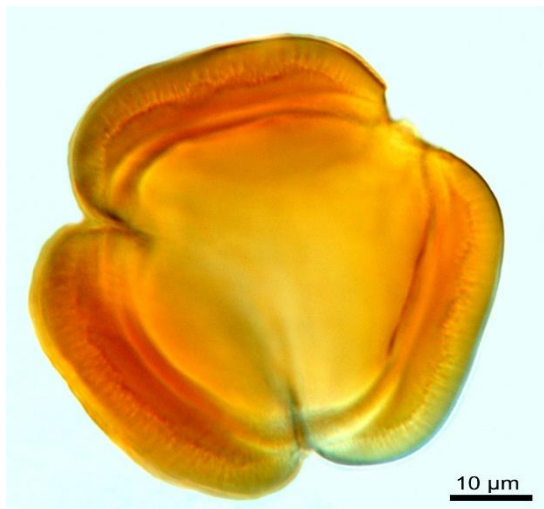
***Dalbergia inundata* Spruce ex Benth.**

Grão de pólen do tipo mônade, pequeno, prolato-esferoidal a suprolata (vista equatorial), subtriangular a subcircular (vista polar), com diâmetro do eixo polar de cerca de 24,23 µm e eixo equatorial 24,22 µm, a razão P/E = 1,00, tricolporados, com ornamentação da exina do tipo microreticulada.



***Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth.**

Grão de pólen do tipo mônade, médio, subprolate (vista equatorial), subcircular a subtriangular (vista polar), com diâmetro do eixo polar de cerca de 44,87 µm e eixo equatorial 45,69 µm, a razão P/E = 1,02, tricolporados, com ornamentação da exina do tipo tectada.

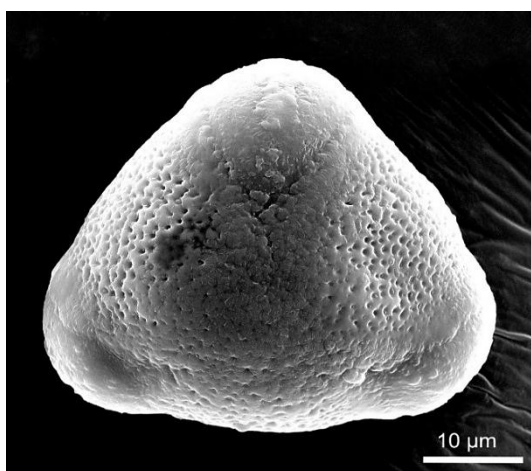


***Macropsychanthus scaber* (Rich.) L.P.Queiroz & Snak**

Grão de pólen do tipo mônade, grande, subprolate (vista equatorial), triangular (vista polar), com o diâmetro do eixo polar de cerca de 62,19 µm e eixo equatorial 56,91 µm, a razão P/E = 1,09, tricolporados, com ornamentação da exina do tipo reticulada.

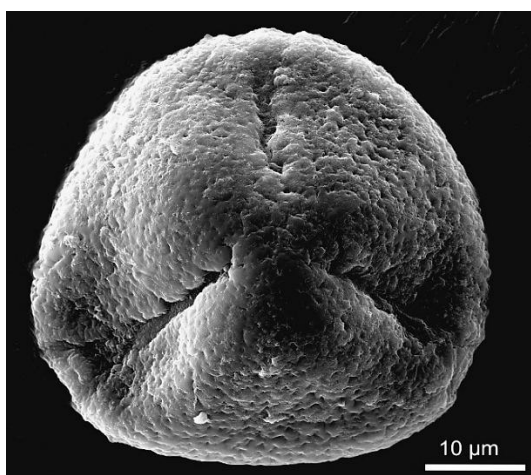
ANÁLISE DOS PÓLENS DE LEGUMINOSAS EM MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

Você já parou para pensar que um minúsculo grão de pólen, invisível a “olho nu”, pode esconder uma beleza comparável a uma obra de arte? Para descobrir esses detalhes, os cientistas usam o Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). O MEV usa um “feixe de elétrons”, que funciona como uma super lanterna de alta tecnologia. Ele consegue dar um “zoom” milhares de vezes maior, revelando detalhes que a “olho nu” simplesmente não conseguimos. O MEV, portanto, é como um par de óculos mágicos que nos permite conhecer melhor o grão de pólen, suas texturas, formas e outras informações valiosas sobre a espécie vegetal.



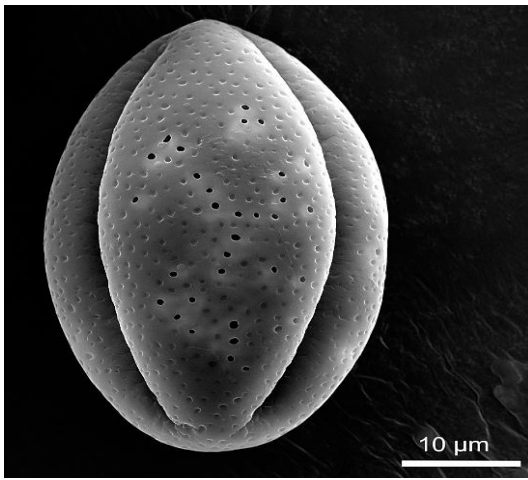
***Sesbania exasperata* Kunth**

Mônade, subprolato (vista equatorial), subtriangular (vista polar), tricolporado, médio, com ornamentação da exina do tipo reticulada.



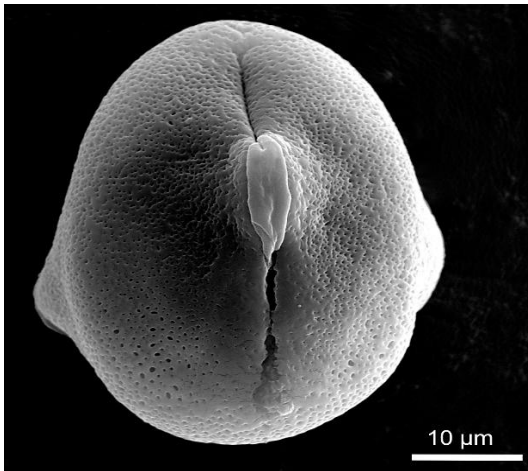
***Cymbosema roseum* Benth.**

Mônade, subprolato (vista equatorial), subtriangular a subcircular (vista polar), tricolporado, grande, com ornamentação da exina do tipo reticulada.



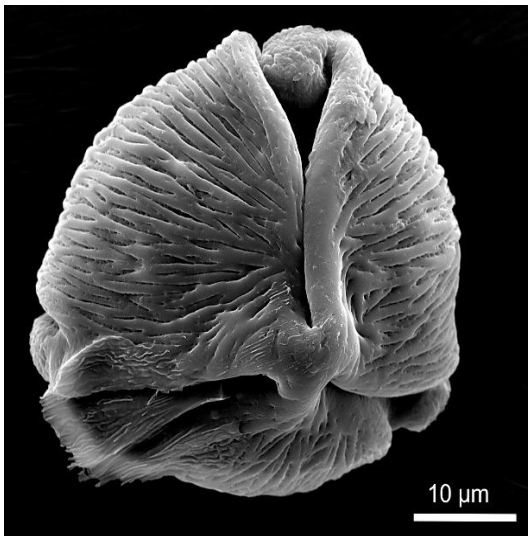
***Entada polystachya* (L.) DC**

Mônade, prolato-esferoidal a subprolata (vista equatorial), Circular a subcircular (vista polar), tricolporado, médio, com ornamentação da exina do tipo microreticulada.



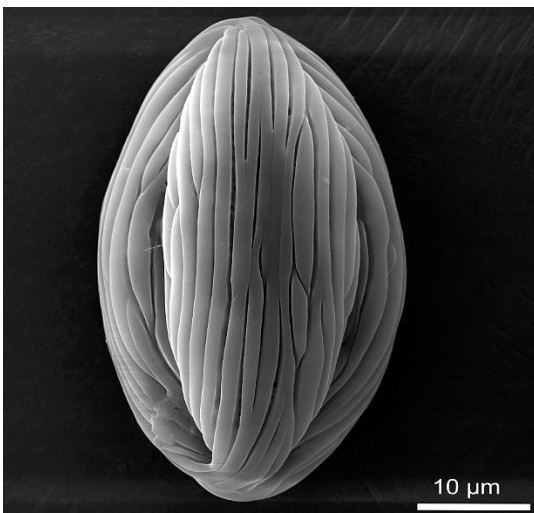
***Dalbergia inundata* Spruce ex Benth.**

Mônade, prolato-esferoidal a subprolata (vista equatorial), subtriangular a subcircular (vista polar), tricolporado, pequeno, com ornamentação da exina do tipo microreticulada.



***Neptunia oleracea* Lour.**

Mônade, prolato-esferoidal (vista equatorial), subcircular a subtriangular (vista polar), tricolporado, grande, com ornamentação da exina do tipo estriado-reticulada.



***Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth.**

Mônade, subprolata (vista equatorial), subcircular a subtriangular (vista polar), tricolporado, médio, com ornamentação da exina do tipo tectada.

GLOSSÁRIO PALINOLÓGICO

Unidades e Agrupamentos

- Mônade: O grão de pólen que é liberado da antera individualmente (sozinho). Como por exemplo, grãos de pólen de *Neptunia* sp. E *Sesbania* sp., aqui analisados.
- Díade: Grupo de dois grãos de pólen unidos.
- Tétrade: Quando quatro grãos de pólen permanecem unidos após a meiose. Comum em algumas famílias botânicas, como Ericaceae.
- Políade: Agrupamentos de mais de 4 grãos (8, 16, 32...). Muito comum no clado mimosoide, mas fugindo à regra vimos que *Entada* e *Neptunia* são mônades.

Dimensões e Proporções (P/E)

- Polo: Quando em tétrades, a área central e a área diametral oposta, voltada para fora. Em grãos zonoaperturados é a área desprovida de abertoras.
- Eixo Polar (P): A "altura" do grão, a linha imaginária que passa pelos dois polos.
- Eixo Equatorial (E): A "largura" do grão, a linha que atravessa o centro (equador) perpendicular ao eixo polar.
- Razão P/E: A divisão do valor de P pelo valor de E que define a forma:
 - Prolato-esferoidal: Quase redondo, mas levemente mais longo (1,01 a 1,14).
 - Subprolato: Claramente mais longo que largo, em formato de elipse (1,14 a 1,33).
 - Prolato: Muito alongado, como um grão de arroz (1,33 a 2,00).

Aberturas (Onde o tubo polínico sai)

- Colpo (ou Sulco): Abertura longitudinal (comprida).
- Poro: Abertura circular ou arredondada.
- Tricolporado (3-colporado): O grão de pólen com 3 aberturas compostas, onde um poro está localizado dentro de um colpo.

- Pantoporado: Poros distribuídos por toda a superfície do grão (como uma bola de golfe).

- Atremado: Grão sem aberturas visíveis.

A Muralha: Exina e suas Camadas

- Exina: A camada externa, extremamente resistente (feita de esporopolenina), que protege o material genético. É ela que sobra após a Acetólise (banho químico que limpa o conteúdo interno).

- Sexina: A parte mais externa e decorada (esculturada).

- Nexina: A parte interna e geralmente lisa da exina.

- Tectada: Quando a exina possui um "teto" (tecto) sustentado por pequenas colunas (columelas).

Escultura (A "Decoração" da Superfície)

- Reticulada: Provido de retículo, um padrão semelhante a uma rede.

- Retículo: Ornamentação de muros que circundam lúmens maiores que 1µm.

- Muri (Muros): As paredes que formam a rede.

- Lúmen: O espaço vazio (buraco) entre os muros.

- Micro-reticulada: Ornamentação de muros que circundam lúmens menores que 1µm. Ou seja, uma rede com furos tão pequenos que mal aparecem no microscópio comum.

- Estriada: Padrão de linhas paralelas, como uma impressão digital (Visto no *Macrolobium*).

- Rugulada: Provido de rúgulas, ou seja, um padrão de saliências irregulares e curtas, que não chegam a formar estrias longas.

- Rúgula: Estruturas duas vezes mais altas que largas, com forma e distribuição irregular.

- Simplibaculado: Quando os muros do retículo são sustentados por apenas uma fileira de columelas (detalhe visto em alta resolução no MEV).

- Psilada: Uma superfície lisa, sem desenhos marcantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTH, O. M.; MELHEM, T. S. **Glossário ilustrado de palinologia**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1988. (Série Manuais).
- CARREIRA, L. M. M. et al. Catálogo de pólen das leguminosas da Amazônia brasileira. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996.
- CARREIRA, L. M. M. Introdução à palinologia. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2017.
- DEDAVID, B. A.; GOMES, C. I.; MACHADO, G. **Microscopia eletrônica de varredura: aplicações e preparação de amostras: materiais poliméricos, metálicos e semicondutores**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- FERREIRA, C. A. et al. Conservação e determinação da viabilidade de grão de pólen de milho. *International Journal of Maize & Sorghum*, [s. l.], v. 6, n. 2, 2007.
- FIRETTI-LEGGIERI, Fabiana; OTTRA, Juliana El. Polinização e Tipos de Reprodução em Angiospermas. In: LOPEZ, Alejandra Matiz et al. *Botânica no Inverno 2013*. São Paulo: USP, 2012. p. X-Y.
- FONSECA, R. R. da et al. Catalogando a palinoteca da Universidade Federal do Oeste do Pará como fonte de dados para estudos em palinologia. *Paubrasilia*, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 51-61, 2020.
- GOMES, L. M. Estudo de aspectos da biologia reprodutiva em espécies de *Limonium*. 2012.
- HALBRITTER, H. *et al.* **Illustrated pollen terminology**. 2. ed. Cham: Springer Nature, 2018.
- HORAK-TERRA, I. et al. Passado, presente e futuro: turfeiras da serra do espinhaço meridional. [s. l.], 2022. p. 107.
- LIMA, L. C. L. e; SILVA, F. H. M. e; SANTOS, F. de A. R. dos. Palinologia de espécies de *Mimosa* L. (Leguminosae - Mimosoideae) do Semi-Árido brasileiro. **Acta Botanica Brasilica**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 794-805, 2008.
- LORSCHUITTER, M. L.; SANTOS, R. P. dos. Catalog of angiosperm pollen grains from the Rio Grande do Sul flora, Southern Brazil: vol. 4 eudicots part 2. 1. ed. Porto Alegre: Ed. dos Autores, 2025.
- MOURA, C. de O. et al. Morfologia polínica de espécies de várzea e de igapó da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 34, n. 1, p. 15-19, 2004.
- PUNT, W. et al. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Palaeobotany and Palynology**, [s. l.], v. 143, p. 1-81, 2007.

QUEIROZ, P. F. **Glossário de termos usados em morfologia polínica**. [S. l.]: Terra Scenica, 2012.

RECH, A. R. et al. (org.). **Biologia da polinização**. Rio de Janeiro: Projecto Cultural, 2014.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. Contribuição à palinologia dos Cerrados. 1971. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1973. 273 p.

SILVA, C. I. da (org.). **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no campus da USP de Ribeirão Preto**. 1. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2014.

SILVA, C. I. da et al. (org.). **Atlas de polens e plantas usados por abelhas**. 1. ed. Sorocaba: CISE, 2020.

SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais [...]**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. 6 v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).

SOUSA, B. S. de; ARAÚJO, S. A. Popularizando a palinologia: arte e ciência com papel machê. [s. l.], 2020.

SOUSA, L. C. F. de et al. Morfologia polínica e visitantes florais de duas espécies simpátricas de Malpighiaceae Juss. no Parque da Cidade em Santarém, Pará. Paubrasilia, [s. l.], v. 4, p. e0057, 2021.

TAKETOMI, E. A. et al. Doença alérgica polínica: polens alergógenos e seus principais alérgenos. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, [s. l.], v. 72, n. 4, p. 562-567, 2006.