










Flora polínica de espécies herbáceas de Fabales e Poales das restingas da Praia de Massarandupió, Litoral Norte da Bahia

Pollen flora of herbaceous Fabales and Poales species from the restingas on the Massarandupió beach, north coast of Bahia State

Neuber Santos Duarte¹   , Marleide Dias Saba²  , Valdira de Jesus Santos²   & Francisco Hilder Magalhães e Silva²  

1. Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação – Campus VII, Laboratório de Estudos Palinológicos, Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil.

2. Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação – Campus VII, Herbário da Universidade do Estado da Bahia, Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil.

Palavras-chave:

Fabaceae. Polygalaceae. Cyperaceae. Poaceae.

Keywords:

Fabaceae. Polygalaceae. Cyperaceae. Poaceae.

Recebido em: 10/07/2023

Aceito em: 13/10/2023

Editor responsável: Jaílson S. de Novais (UFSB)

eISSN: 2595-6752



Resumo

O trabalho objetivou descrever a morfologia polínica de espécies herbáceas de Fabales e Poales presentes na praia de Massarandupió. Para isto, grãos de pólen de 12 espécies pertencentes às ordens supracitadas foram acetolisados, mensurados, descritos sob microscopia óptica e fotomicrografados. Os grãos de pólen variaram de médios a grandes. Em Fabales, se apresentaram como isopolares, subprolatos a prolatos, âmbito subcircular e 3-colporados com exina microrreticulada ou psilada, em Fabaceae, e âmbito circular, (8)-9-zonocolporados e endocingulados, em Polygalaceae. Em Poales, se apresentaram como heteropolares e isopolares, com exina granulada, rugulada, finamente rugulada e psilada. Em Cyperaceae, subprolatos, com contorno piriforme em vista equatorial, heteroaperturados, 1-ana-ulcerado e inaperturados. Em Poaceae são esféricos, prolato-esferoidais e circulares; monoporados e anulados. Os resultados obtidos corroboram os dados presentes na literatura para os táxons estudados e têm elevado potencial de aplicação em outras subáreas da Palinologia.

Abstract

The work aimed to describe the pollen morphology of herbaceous species of Fabales and Poales present on the Massarandupió beach. For this, pollen grains from 12 species belonging to the aforementioned orders were acetolyzed, measured, described under optical microscopy, and photomicrographed. Pollen grains ranged from medium to large. In Fabales, they appeared as isopolar, subprolate to prolate, subcircular amb, and 3-colporate with microreticulate or exine, in Fabaceae, and circular amb, (8)-9-zonocolporate and endocingulate, in Polygalaceae. In Poales, they appeared as heteropolar and isopolar, with granulate, rugulate, finely rugulate, and psilate exine. In Cyperaceae, subprolate, with pyriform contour in equatorial view, heteroaperturate, 1-ana-ulcerated, and inaperturate. In Poaceae they are spherical, prolate spheroidal and circular; monoporate and annulate. The obtained results corroborate the data present in the literature for the studied taxa and have high potential for application in other subareas of Palynology.

Introdução

O termo “restinga” é atribuído para designar os mais diversos tipos vegetacionais que ocorrem nas regiões de planícies costeiras (Azevedo et al., 2014) assentados sobre solos arenosos (Scarano, 2002; Barcelos et al., 2012). As espécies vegetais presentes nas restingas são oriundas da Mata Atlântica, Caatinga e outros biomas (Thomazi et al., 2013) e encontram-se inseridas em fitofisionomias que variam de florestais até herbáceas (Scherer, 2009) e nestas, as ervas geralmente se distribuem sobre faixas de

praias, antedunas e dunas próximas ao mar (Nolasco et al., 2012) e podem ser vistas também de forma esparsa em solos com pouca cobertura vegetal (Falkenberg, 1990).

No litoral norte da Bahia, importantes estudos botânicos com enfoque na flora e/ou estrutura da vegetação foram realizados, como os de Dias e Menezes (2007), Menezes et al. (2012), Queiroz et al. (2012), Silva e Menezes (2012), Gomes e Guedes (2014). Para a praia de Massarandupió, Silva (2016) e Santos et al. (2021) catalogaram as espécies herbáceas e lenhosas através de estudos florísticos e fitossociológicos, destacando-se no estrato herbáceo representantes de Fabales (Fabaceae e Polygalaceae) e Poales (Cyperaceae e Poaceae) (Silva, 2016).

No tocante ao conhecimento palinológico sobre as restingas brasileiras, a maior parte dos estudos publicados se concentram nas regiões sul e sudeste, resultantes de trabalhos de Mendonça e Gonçalves-Esteves (2000), Moreira et al. (2004), Souza et al. (2004), Gimenes (2007), Gonçalves-Esteves et al. (2007), Macedo et al. (2007), Gonçalves-Esteves e Batista-Franklin (2008), Lucas et al. (2010), Freitas e Carvalho (2012) e Schoroder et al. (2019). Por outro lado, a última contribuição para o conhecimento da morfologia polínica de espécies de restingas nordestinas foi feita há mais de três décadas, por Miranda e Andrade (1990), que descreveram algumas espécies ocorrentes no litoral do Ceará.

No que se refere à palinologia de famílias de destaque em Fabales, Fabaceae pode ser definida como uma família euripolínica, devido à grande variabilidade dos seus caracteres morfopolínicos (Luz et al., 2013), por outro lado, Polygalaceae é considerada estenopolínica, visto que apresenta pouca variação em relação à forma, ao tamanho e à ornamentação da exina dos grãos de pólen das suas espécies (Salgado-Labouriau, 1973; Arreguin-Sanchez et al., 1988).

Em Poales, El Ghazali (1993) destacou o *status* estenopolínico para Cyperaceae, com grãos de pólen em mônades, médios, prolatos a prolato-esferoidais, heteropolares e isopolares; pseudoaperturados, inaperturados ou sulcados, com exina escabrada e psilada referida por Ferrazo (2008), Garcia (2011) e Rezende (2017). Em Poaceae, de forma geral, os grãos de pólen são pequenos a médios, heteropolares ou apolares, esféricos, monoporados, anulados, com presença de opérculo ou não; a ornamentação da exina apresenta-se mais comumente como psilada a escabrada (Corrêa et al., 2005; Radaeski et al. 2016).

Considerando a importância dos estudos morfopolínicos para subáreas da Palinologia (p. ex. Palinotaxonomia, Melissopalynologia, Arqueopalynologia) e para alguns estudos com foco na Biologia da Reprodução e, também, paleoambientais/paleoecológicos, o presente estudo teve como objetivo descrever a morfologia polínica de espécies herbáceas das ordens Fabales e Poales das restingas da Praia de Massarandupió, litoral norte da Bahia.

Método

Área de estudo

A área de estudo está localizada no litoral norte da Bahia, nas restingas da Praia de Massarandupió, no município de Entre Rios, situada a 119 km da capital, Salvador. É considerada uma área úmida a subúmida, de acordo com a classificação climática de Köppen-

Geiger (Bahia, 2022) e se caracteriza por apresentar medidas térmicas que atingem 23 °C no inverno a 28 °C no verão (Silva e Menezes, 2012). Os índices pluviométricos variam entre Sul e Norte de 2.000 mm a 1.200 mm, respectivamente. Esta área foi foco de estudos florísticos realizados por IBGE (2004), Menezes et al. (2012), Queiroz et al. (2012), Silva e Menezes (2012).

Processamento e Análise

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Estudos Palinológicos (LAEP) da Universidade do Estado da Bahia – *Campus* VII (Senhor do Bonfim), tomando-se como base material polínifero obtido de exsicatas identificadas por especialistas, depositadas no Herbário da Universidade do Estado da Bahia (HUNEB) e no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS). Em algumas exsicatas, os materiais políniferos estavam muito escassos ou mesmo ausentes; nestes casos, preferiu-se extrai-los de outras exsicatas das respectivas espécies coletadas de outras áreas litorâneas.

Os grãos de pólen das espécies de Fabaceae, Polygalaceae e Poaceae foram submetidos ao processo de acetólise, seguindo o método de Erdtman (1960). Os espécimes pertencentes à família Cyperaceae apresentaram grãos de pólen mais frágeis e foram submetidos ao método da Potassa proposto por Faegri e Iversen (1975). Após o processamento, os grãos de pólen foram montados entre lâminas e lamínulas com gelatina glicerinada e seladas com parafina fundida. Para cada espécie foram confeccionadas cinco lâminas, sendo uma delas montada com gelatina glicerinada corada com safranina para melhor observação dos caracteres morfopolínicos. Posteriormente, os grãos de pólen foram analisados sob microscópio óptico (MO) e mensurados em um período de até sete dias após montagem. A mensuração dos grãos de pólen foi efetuada considerando-se as recomendações técnicas indicadas por Salgado-Labouriau (1973) e por Melhem et al. (1984), que consistem em observar aleatoriamente 25 grãos de pólen de cada espécie para obter as medidas necessárias para a caracterização palinológica, que constam em: Diâmetro equatorial (DE), Diâmetro polar (DP) e Diâmetro equatorial em vista polar (DEp), sob objetiva de 40x. Em dez grãos de pólen foram tomadas as demais medidas, sob aumento de 100x, que incluíram: o Índice do Apocolpo (IAP), espessura da exina, comprimento e largura das aberturas. A mensuração do ânulo presente nos espécimes pertencentes à Poaceae, seguiram os parâmetros adotados por Radaeski et al. (2016).

O tratamento estatístico dos dados morfométricos foi realizado com base nos resultados quantitativos que permitiram calcular a média aritmética (\bar{x}), desvio padrão da amostra (σ), desvio padrão da média ($S\bar{x}$), coeficiente de variabilidade (CV), intervalo de confiança (IC) a 95% e a faixa de variação (FV) das amostras que obtiveram 25 medidas. Para os dados quantitativos com tamanho amostral igual a dez, apenas a média aritmética (\bar{x}) foi calculada.

Os caracteres morfopolínicos das espécies em estudo foram ilustrados através de fotomicrografias obtidas pelo microscópio Zeiss Axioskop 40, e descritos considerando tamanho, forma, tipo apertural, ornamentação e escultura da exina. A terminologia utilizada neste trabalho teve como referência os glossários de Punt et al. (2007) e Hesse et al. (2009). Grãos de pólen de algumas espécies

não foram encontrados em vista polar nas lâminas permanentes. Em razão disto, grãos de pólen foram adicionados sobre lâmina em uma mistura de água e glicerina (50%), onde puderam ser girados e visualizados em microscópio óptico para a definição do âmbito.

Ainda, de acordo com o portal Flora e Funga do Brasil (2023), alguns táxons palinologicamente descritos neste trabalho sofreram atualizações em suas respectivas classificações taxonômicas (gênero ou epíteto específico) como é o caso de *Abildgaardia baeothryon* A.St.-Hil. e *Cyperus pedunculatus* (R.Br.) J.Kern. (Cyperaceae), *Senega cyparissias* (A. St.-Hil. & Moq.) J.F.B Pastore & August. Martinez (Polygalaceae) e *Trichantheum cyanescens* (Nees ex Trin.) Zuloaga & Morrone (Poaceae).

Resultados

Ordem Fabales

As espécies de Fabales apresentaram grãos de pólen em mônades, médios e grandes, âmbito subcircular a circular, isopolares, subprolatos e prolotos. Em Fabaceae, são 3-colporados com ectoabertura longa, larga e afilada nas extremidades, endoabertura lalongada, lolongada, circular ou levemente circular ou elipsoidal; exina microrreticulada ou psilada. Em Polygalaceae, se apresentaram (8)-9-zonocolporados e endocingulados, ectoabertura longa e afilada nas extremidades; exina psilada (Tabela 1 e 2).

Fabaceae

Chamaecrista flexuosa (L.) Greenes (Figura 1a–c)

Grãos de pólen em mônades, grandes, âmbito subcircular, isopolares, prolotos, 3-colporados, ectoabertura longa, larga, afilada nas extremidades, endoabertura lolongada, elipsoidal ou levemente circular ultrapassando ligeiramente a área da ectoabertura; exina microrreticulada, sexina com a mesma espessura da nexina.

Material estudado – BRASIL, Bahia: Salvador, Parque Metropolitano de Pituacu, 13-II-1996, *A.S. Conceição & J. Costa* 166 (HUEFS 61231).

Chamaecrista ramosa (Vogel) H. S. Irwin & Barneby (Figura 1d–g)

Grãos de pólen em mônades, médios, âmbito subcircular, isopolares, subprolatos, 3-colporados, ectoabertura longa, larga, afilada nas extremidades, endoabertura circular, restrita à área da ectoabertura ou às vezes ultrapassando levemente esta área; exina psilada, sexina mais espessa que nexina.

Material estudado – BRASIL, Bahia: Entre Rios, Massarandupió, 14-X-2014, *L.S. Paixão* 13 (HUNEB 31987).

Polygalaceae

Senega cyparissias (A. St.-Hil. & Moq.) J.F.B Pastore & August. Martinez (Figura 1h–k)

Grãos de pólen em mônades, médios, âmbito circular, isopolares, subprolatos, (8)-9-zonocolporados, endocingulados, aberturas situadas em invaginações da exina, ectoabertura longa com extremidades afiladas, endoabertura lalongada; exina psilada, nexina mais espessa que a sexina.

Material estudado BRASIL, Bahia: Entre Rios, Massarandupió, 14-X-2014, *J.C. Santos* 9 (HUNEB 31988).

Ordem Poales

As espécies da ordem Poales apresentaram grãos de pólen em mônades, médios, isopolares, heteropolares. Em Cyperaceae, são heteropolares, subprolatos, com o pólo distal ligeiramente maior em relação ao pólo proximal, heteroaperturados, 1-ana-ulcerados e inaperturados; exina rugulada ou granulada. Poaceae apresentou grãos de pólen heteropolares, esféricos ou prolotos esferoidais, âmbito circular, monoporados e anulados; exina finamente rugulada ou psilada (Tabela 1 e 3).

Cyperaceae

Abildgaardia baeothryon A.St.-Hil. (Figura 1l–m)

Grãos de pólen em mônades, médios, heteropolares, área do pólo proximal reduzida em relação ao pólo distal, subprolatos, 1-ana-ulcerado; exina granulada, sexina mais espessa que a nexina.

Material estudado – BRASIL, Bahia: Município de Mata de São João, 24-VIII-2013, *A.M. Miranda & R. Barros* 6662 (HUEFS 205583)

Fimbristylis cymosa R. Br. (Figura 1n–o)

Grãos de pólen em mônades, médios, heteropolares, área do pólo proximal reduzida em relação ao pólo distal, subprolatos, inaperturados; exina granulada, grânulos conspícuos, sexina mais espessa que a nexina.

Material estudado – BRASIL, Bahia: Estrada das Poças – Siribinha, Conde, Bahia, Brasil, 05/IX/2003, *N.G. Jesus* 266 (HUEFS 144736)

Cyperus pedunculatus (R.Br.) J.Kern. (Figura 2a–b)

Grãos de pólen em mônades, médios, heteropolares, área do pólo proximal reduzida em relação ao pólo distal, subprolatos, heteroaperturados (3-zonocolporados, 1-ana-ulcerado); exina granulada, grânulos muito diminutos, de difícil visualização, sexina mais espessa que nexina.

Material estudado – BRASIL, Ceará: Aquiraz: Porto das Dunas, 10-VIII-2011, *C. Silva, J.G. Freitas & A.R. Barbosa* 396 (HUEFS 181529)

Rhynchospora barbata (Vahl) Kunth (Figura 2c–d)

Grãos de pólen em mônades, médios, heteropolares, área do pólo proximal ligeiramente menor em relação ao pólo distal, subprolatos, inaperturados; exina granulada, grânulos conspícuos, sexina e nexina de difícil distinção.

Material estudado – BRASIL, Bahia: Mun. Una. 23-I-2005, *W.W. Thomas, J. Brubl & J.L. Paixão* 14444 (HUEFS 126988)

Rhynchospora riparia (Vahl) Kunth (Figura 2e–f)

Grãos de pólen em mônades, médios, heteropolares, contorno piriforme em vista equatorial, área do pólo proximal reduzida em relação ao pólo distal, subprolatos, inaperturados; exina rugulada, sexina e nexina de difícil distinção.

Material estudado – BRASIL, Bahia: Município de Canavieiras, 19 km de Santa Luzia, Canavieiras, Bahia, Brasil, 12/X/1998, *S.C. Sant'Ana* 710 (HUEFS 47822)

Figura 1. Grãos de pólen de espécies herbáceas de Fabales e Poales das restingas da Praia de Massarandupió, litoral norte da Bahia. FABACEAE: *Chamaecrista flexuosa*: a- Superfície em vista equatorial, b- Corte óptico em vista equatorial, c- Abertura; *C. ramosa*: d- Superfície em vista polar, e- Corte óptico em vista polar, f- Corte óptico em vista equatorial, g- Abertura. PPOLYGALACEAE: *Senega cyparissias*: h- Superfície em vista polar, i- Corte óptico em vista polar, j- Corte óptico em vista equatorial, k- Aberturas. CYPERACEAE: *Abildgaardia bacothryon*: l- Superfície em vista equatorial, m- Corte óptico em vista equatorial; *Fimbristylis cymosa*: n- Superfície em vista equatorial, o: Corte óptico em vista equatorial. Barra= 10 µm.

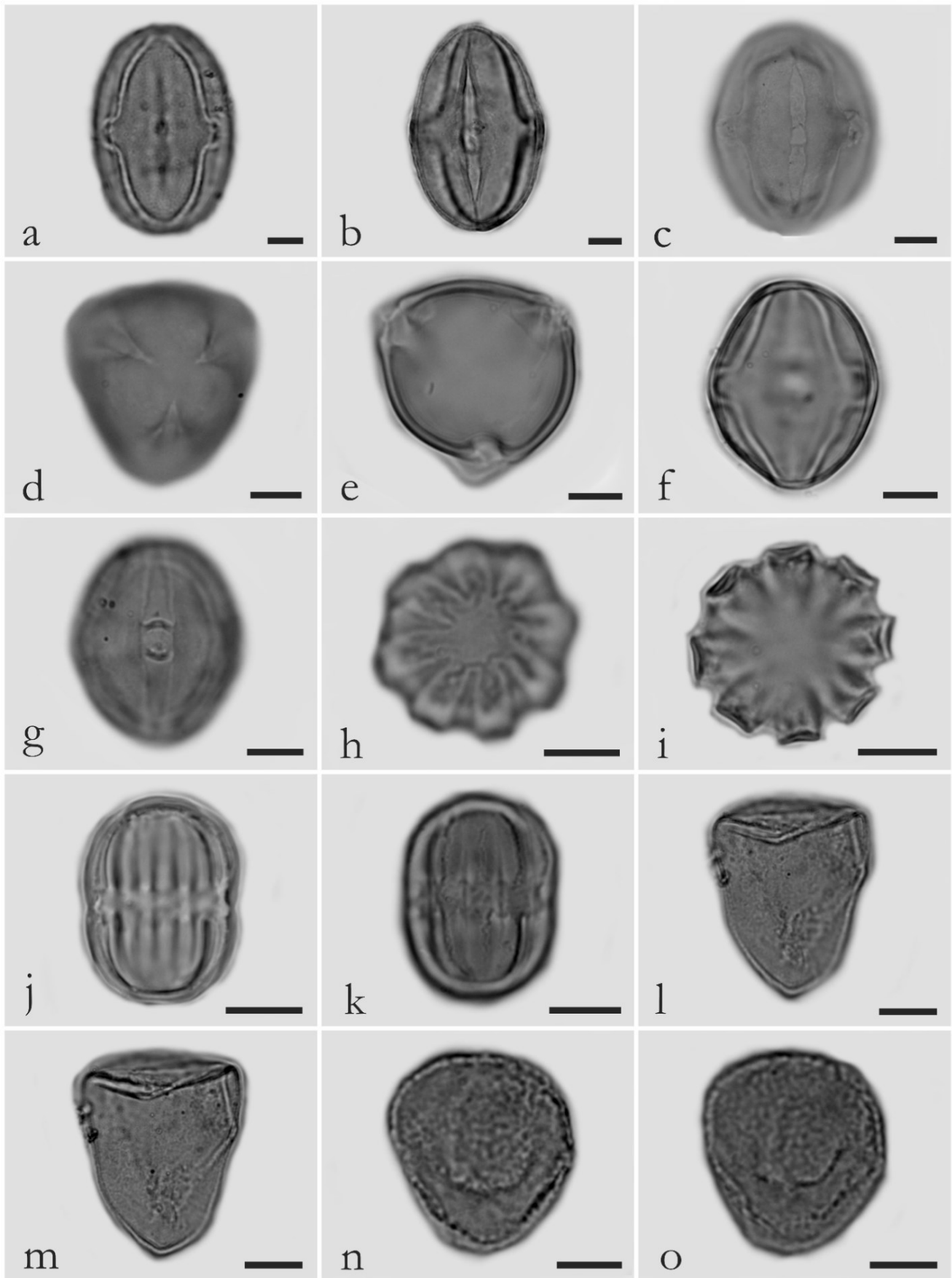
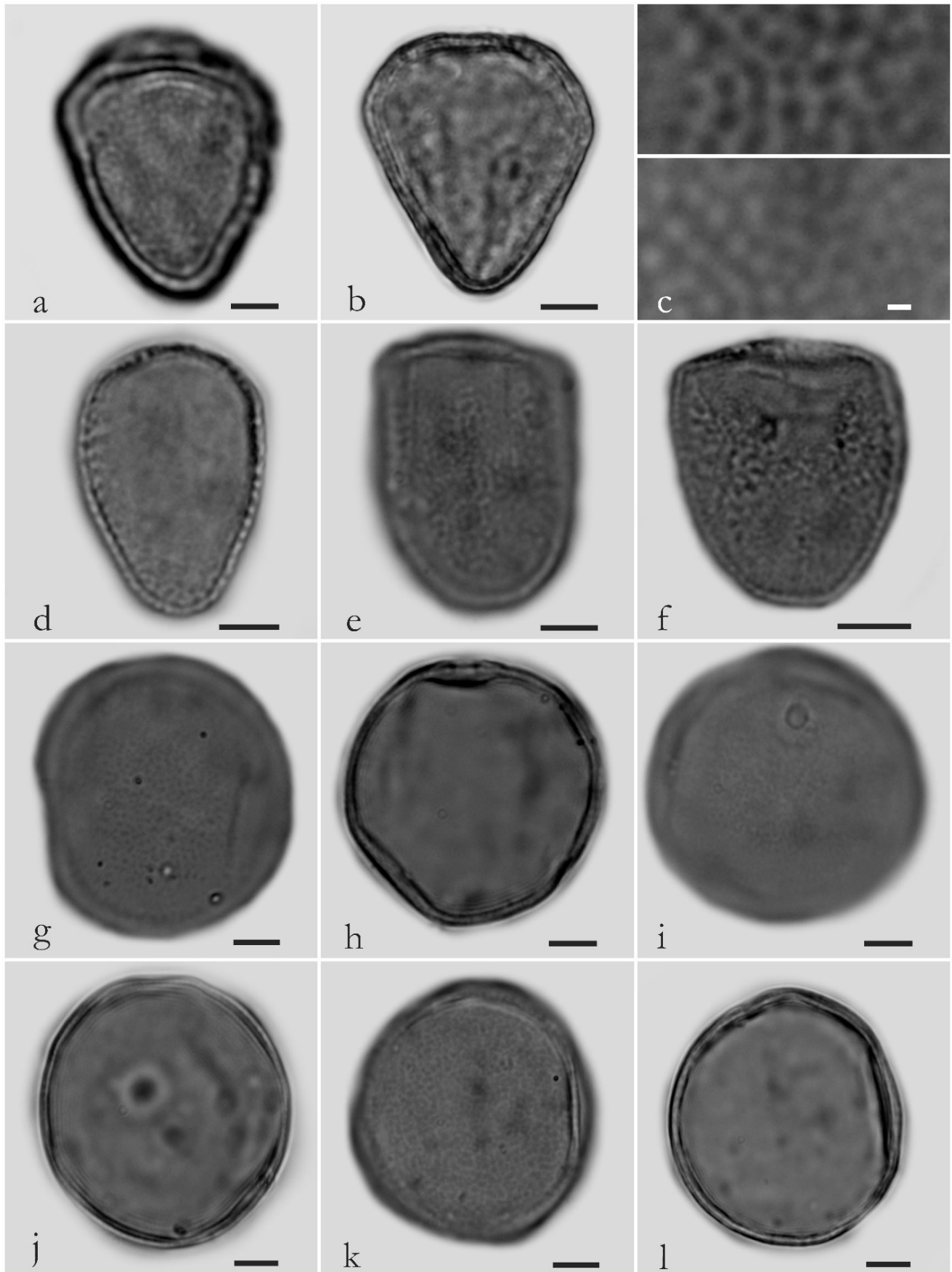


Figura 2. Grãos de pólen de espécies herbáceas de Fabales e Poales das restingas da Praia de Massarandupió, litoral norte da Bahia. CYPERACEAE: *Cyperus pedunculatus*: a- Superfície em vista equatorial, b- Corte óptico em vista equatorial; *Rhynchospora barbata*: c- Análise de L.O., d- Superfície em vista equatorial; *R. riparia*: e- Superfície em vista equatorial, f- Corte óptico em vista equatorial. POACEAE: *Aristida* sp: g- Superfície em vista polar, h- Corte óptico em vista polar; *Digitaria* sp: i- Abertura, j- Corte óptico em vista polar; *Trichantheium cyanescens*: k- Superfície, l- Corte óptico em vista polar. Barra= 10 µm. Fonte: os autores.



Poaceae

Aristida sp. (Figura 2g–h)

Grãos de pólen em mônades, médios, âmbito circular, esféricos, heteropolares, monoporados, poro circular com presença de ânulo; exina finamente rugulada, sexina mais espessa que nexina.

Material estudado – BRASIL, Sergipe: Serra de Itabaiana, Areias Brancas, VI-2005, *K. Teixeira* 583 (HUEFS 101554)

Digitaria sp. (Figura 2i–j)

Grãos de pólen em mônades, médios, âmbito circular, prolotos esferoidais, heteropolares, monoporados, poro circular com presença de ânulo; exina psilada, sexina mais espessa que nexina.

Material estudado – BRASIL, Ceará: Porto das Dunas, margem esquerda da Avenida Litorânea, em direção ao Beach Park, 10-VIII-2011, *C. Silva, J.G. Freitas & A.R. Barbosa* 400 (HUEFS 181533)

Trichantheium cyanescens (Nees ex Trin.) Zuloaga & Morrone (Figura 2k–l)

Grãos de pólen em mônades, médios, âmbito circular, heteropolares, prolotos esferoidais, monoporados, poro circular com presença de ânulo; exina finamente rugulada, sexina mais espessa que nexina.

Material estudado – BRASIL, Bahia: Mata de São João, Saúpe, Fazenda Saúpe, 25-II-1986, *G.C.P. Pinto & H.P. Bautista* 19/86 (HUEFS 7700).

Tabela 1. Características morfológicas dos grãos de pólen de espécies herbáceas de Fabales (Fabaceae e Polygalaceae) e Poales (Cyperaceae e Poaceae) das restingas da Praia de Massarandupió, litoral norte da Bahia. M- Médio, G- Grande, SP- Subprolato, P- Prolato, PE- Prolato-esferoidal, E- Esférico, S- Sexina, N- Nexina.

Espécie/ Família	Tamanho	Forma	Âmbito	Tipo apertural	Exina	S/N
<i>Abildgaardia baethryon</i> A.St.-Hil. (Cyperaceae)	Médio	Subprolato	Subtriangular em Vista Equatorial	1-ana-ulcerado	Granulada	S>N
<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br. (Cyperaceae)	Médio	Subprolato	Subtriangular em Vista Equatorial	Inaperturado	Granulada	S>N
<i>Cyperus pedunculatus</i> (R.Br.) J.Kern (Cyperaceae)	Médio	Subprolato	Subtriangular em Vista Equatorial	Heteraperturado	Granulada	S>N
<i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth (Cyperaceae)	Médio	Subprolato	Subtriangular em Vista Equatorial	Inaperturado	Granulada	Difícil distinção
<i>Rhynchospora riparia</i> (Vahl) Kunth (Cyperaceae)	Médio	Subprolato	Subtriangular em Vista Equatorial	Inaperturado	Rugulada	Difícil distinção
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greenes (Fabaceae)	Grande	Prolato	Subcircular	3-colporado	Microrreticulada	S=N
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby (Fabaceae)	Médio	Subprolato	Subcircular	3-colporado	Psilada	S>N
<i>Aristida</i> sp. (Poaceae)	Médio	Esférico	Circular	Monoporado	Finamente rugulada	S>N
<i>Digitaria</i> sp. (Poaceae)	Médio	Prolato esferoidal	Circular	Monoporado	Psilada	S>N
<i>Trichantheium cyanescens</i> (Nees ex Trin.) Zuloaga & Morrone (Poaceae)	Médio	Prolato esferoidal	Circular	Monoporado	Finamente rugulada	S>N
<i>Senega cyparissias</i> (A. St.-Hil. & Moq.) J.F.B Pastore & August. Martínez	Médio	Subprolato	Circular	(8)-9-zonocolporado	Psilada	N>S

Tabela 2. Dados morfométricos dos grãos de pólen das espécies herbáceas de Fabales das restingas da praia de Massarandupió, litoral norte da Bahia. DP: Diâmetro polar; DE: Diâmetro equatorial; Dep: Diâmetro equatorial em vista polar; FV: Faixa de variação; IAP: Índice de área polar; Ecto: comprimento x largura da ectoabertura; Endo: comprimento x largura da endoabertura, Sex: Sexina; Nex: Nexina; medidas em µm e índices em números absolutos.

Espécie/ Família	DP		DE		DEp		P/E	IAP	Ecto	Endo	Sex	Nex
	µ±SR	FV	µ±SR	FV	µ±SR	FV						
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greenes	59.6±2.0	52.5-67.5	59.6±2.0	-	-	-	1.54	-	50.0x6.0	5.2x6.0	1.0	1.0
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	38.2±1.0	35.0-45.0	31.4±0.6	30.0-35.0	31.1±0.5	30.0-35.0	1.21	0.26	26.3x4.9	5.2x5.2	1.36	0.64
<i>Senega cyparissias</i> (A. St.-Hil. & Moq.) J.F.B Pastore & August. Martínez	25.7±0.6	22.5-31.7	21.5±1.0	17.5-31.3	24.7±0.6	22.5-25.0	1.19	0.10	16.2x2.1	3.8x4.1	1.2	1.8

Tabela 3. Dados morfométricos dos grãos de pólen das espécies herbáceas de Poales das restingas da praia de Massarandupió, litoral norte da Bahia; DP: Diâmetro polar; DE: Diâmetro equatorial; Dep: Diâmetro equatorial em vista polar; FV: Faixa de variação; Sex: Sexina; Nex: Nexina; medidas em µm e índices em números absolutos.

Espécie/ Família	DP		DE		DEp		P/E	Ânulo	Abertura	Sex	Nex
	µ±SR	FV	µ±SR	FV	µ±SR	FV					
<i>Abildgaardia baethryon</i> A.St.-Hil. (Cyperaceae)	33.3±1.1	27.5-37.5	26.4±0.7	25.0-30.0	27.3±0.7	25.0-30.0	1.26	-	-	1.2	0.9
<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br. (Cyperaceae)	25.6±0.66	22.5-30.0	21.2±0.65	20.0-25.0	24.7±0.7	22.5-27.5	1.20	-	-	1.3	0.7
<i>Cyperus pedunculatus</i> (R.Br.) J.Kern (Cyperaceae)	33.3±1.3	25.0-37.5	26.3±1.2	20.0-32.5	27.7±0.7	25.0-35.1	1.26	-	7.8x5.1	1.8	1.2
<i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth (Cyperaceae)	26.0±0.6	23.5-32.3	19.7±0.6	17.5-26.2	25.3±0.7	22.5-27.5	1.31	-	-	-	-
<i>Rhynchospora riparia</i> (Vahl) Kunth (Cyperaceae)	25.0±0.5	22.5-27.5	20.5±0.7	17.5-22.5	21.5±0.5	20-27.1	1.21	-	-	-	-
<i>Aristida</i> sp. L. (Poaceae)	34.4±0.7	32.5-42.5	34.2±1.0	30.0-40.0	33.7±0.9	30.0-37.5	1.00	5.6x4.9	4.4x4.8	1.1	0.9
<i>Digitaria</i> sp. (Vahl) Kunth (Poaceae)	38.8±0.7	35.0-42.5	38.1±0.8	32.5-42.5	39.1±0.7	37.5-42.5	1.10	6.7x6.5	4.1x3.9	1.3	0.7
<i>Trichantheium cyanescens</i> (Nees ex Trin.) Zuloaga & Morrone (Poaceae)	34.7±1.3	30.0x42.5	33.7±1.7	30.0x42.5	32.7±0.8	25.0x41.2	1.20	5.7x5.5	4.0x3.7	1.2	0.8

Discussão

Em Fabales, as duas espécies do gênero *Chamaecrista* Moench. (Fabaceae) apresentaram caracteres morfológicos semelhantes em relação à polaridade, número e tipo de aberturas. Em *C. flexuosa* foram evidenciados grãos de pólen grandes (59,6 µm), enquanto *C. ramosa* apresentou grãos médios (38,2 µm); a ornamentação da exina variou entre psilada, em *C. ramosa*, e microrreticulada, em *C. flexuosa*.

Semelhanças e diferenças entre grãos de pólen de espécies de *Chamaecrista* foram relatadas por Palacio-Chavez et al. (1991) no trabalho “Flora Palinológica da Reserva da biosfera de Sian Ka’an no México”. *Chamaecrista glandulosa* (L.) Greene e *Chamaecrista nictitans* Moench, por exemplo, apresentaram diferenças entre elas na forma, no âmbito e na ornamentação. Neste trabalho também consta *C. flexuosa*, descrita com grãos de pólen prolatos, âmbito triangular, 3-colporados e exina microrreticulada. Neste sentido, os nossos resultados são concordantes para *C. flexuosa*, exceto com relação ao âmbito, aqui definido como subcircular, e ao tamanho grande, enquanto os referidos autores também encontraram grãos de pólen de tamanho médio, e a ornamentação da exina foi descrita por eles como microgranulosa. Não constam no referido trabalho informações detalhadas sobre as aberturas, de modo que seja possível a comparação das descrições mais precisas deste estudo com as dele. É importante ressaltar que neste trabalho os grãos de pólen de *C. flexuosa* não foram encontrados em vista polar, fato igualmente relatado pelos autores supracitados.

Para *Chamaecrista ramosa* foram encontradas informações palinológicas em Leal et al. (2011), Silva et al. (2016) e Ybert et al. (2017). Foram observadas divergências quanto ao descrito no primeiro trabalho no que se refere ao âmbito, definido como circular-trilobado, e à forma, referida como oblata. Aqui, estes dois caracteres foram descritos como subcircular e subprolata, respectivamente. Por outro lado, os resultados deste estudo foram totalmente concordantes com os descritos por Silva et al. (2016). Em comparação com os resultados de Ybert et al. (2017) foram encontradas diferenças relacionadas à forma e ao âmbito, prolata e subtriangular, respectivamente, enquanto neste estudo foram descritas como subprolata e subcircular, respectivamente. Não foram encontrados grãos de pólen sincolporados ou parassincolporados, como descrito pelos autores citados. Outras características, como polaridade, tamanho, número de aberturas e tipo apertural, foram concordantes com Ybert et al. (2017).

Para outra espécie das Fabales, *Senega cyparissias* (Polygalaceae), apenas uma descrição foi encontrada, a de Lorente et al. (2017), e não foi evidenciada qualquer divergência entre os caracteres morfológicos observados. De modo geral, os caracteres morfológicos da referida espécie também foram relatados em diversas outras espécies do gênero, com variações discretas entre as espécies com relação à forma, ao número de cólporos e à ornamentação. Salgado-Labouriau (1973) descreveu as características dos grãos de pólen de espécies de Polygalaceae como muito homogêneas, com número de cólporos variando entre 7-28 entre elas, a forma como suboblata a subprolata, o âmbito circular e a ornamentação da exina psilada. Arreguin-Sanchez et al. (1988) detalharam a morfologia polínica de sete espécies de Polygalaceae do México e as

espécies apresentaram grãos de pólen subprolatos, prolatos, prolato-esferoidais, médios, polizonocolporados e exina psilada a escabrada.

Em Poales, as cinco espécies de Cyperaceae, de modo geral, se revelaram muito semelhantes palinologicamente com relação a tamanho, polaridade, áreas dos polos distais e proximais, forma, ornamentação e espessura da exina. Contudo, foram encontradas diferenças com relação à abertura e à visualização de elementos de ornamentação dos grãos de pólen nas espécies do grupo, sendo 1-ana-ulcerado, em *Abildgaardia baethryon*, e inaperturados com grânulos conspicuos, na exina de *Fimbristylis cymosa*, *Rhynchospora barbata*, e rugulada em *Rhynchospora riparia*. *Cyperus pedunculatus* foi a única espécie de Cyperaceae com grãos de pólen 3-zonocolpados e 1-ana-ulcerado.

Trabalhos anteriores descreveram a morfologia polínica de várias espécies de Cyperaceae, a exemplo de Salgado-Labouriau (1973), Barth et al. (1976), Palacios-Chaves et al. (1991), El Ghazali (1993), Pignotti e Mariotti (2004), Nagels et al. (2009), Halbritter et al. (2010), Wronska-Pilarek et al. (2010), Agostini et al. (2017) e Lorente et al. (2017). Os autores, de modo geral, descreveram os grãos de pólen como mônades, pequenos a grandes, heteropolares, suboblatos, subprolatos, prolatos ou perprolatos, subtriangulares, ovóides ou elipsoidais em vista equatorial, polo distal arredondado e polo proximal cônico, inaperturados, monosulcados, diporados, triporados, pantoaperturados, heteraperturados (3-6 colpados, 1-porado no polo distal), exina escabrada, rugulada, microequinada, microrreticulada, granulada e perfurada. Entre os autores supracitados, Salgado-Labouriau (1973), Barth et al. (1976) e El Ghazali (1993) destacaram que os grãos de pólen de Cyperaceae possuem grandes semelhanças nos seus caracteres morfológicos, até mesmo entre os seus diversos gêneros, e isso permite atribuir o *status* estenopolínico ao grupo.

Os resultados aqui encontrados para os táxons pertencentes à Poaceae também corroboraram as descrições presentes em literatura. Para *Aristida* sp. foram encontrados dados publicados por Leal et al. (2011), Radaeski et al. (2016) e Radaeski e Bauermann (2018); neles, de forma geral, os caracteres morfológicos apresentaram similaridades. No entanto, o aspecto que divergiu está relacionado à ornamentação da exina definida como psilada por Leal et al. (2011), enquanto no presente estudo a ornamentação foi descrita como finamente rugulada.

Para *Digitaria*, os trabalhos de Silva et al. (2016) e Radaeski e Bauermann (2016, 2017) trazem informações morfológicas para espécies do gênero. Nas comparações realizadas com os dados dos referidos autores, os caracteres encontrados neste estudo foram semelhantes aos deles em sua maioria. As divergências encontradas estão relacionadas à forma dos grãos de pólen, que no presente estudo se apresentou como oblato-esferoidal, e à ornamentação da exina, definida como psilada, enquanto Silva et al. (2016) e Radaeski e Bauermann (2016, 2017) encontraram grãos de pólen esféricos, com exina finamente escabrada, por Silva (2016), e microequinada, por Radaeski e Bauermann (2016, 2017). Ainda, os autores supracitados também registraram grãos de pólen diporados, enquanto no presente estudo só foram evidenciados grãos de pólen monoporados.

Para a outra espécie de Poaceae, *Trichanthecium cyanescens*, foram realizadas comparações com os dados de Corrêa (2005), Leal et al. (2011) e Radaeski et al. (2016), e as divergências encontradas, em sua

maioria, estão relacionadas à forma, definida como oblato-esferoidal por Côrrea (2005) e esférica por Leal et al. (2011) e Radaeski et al. (2016), enquanto neste estudo foram encontrados apenas grãos de pólen prolato-esferoidais. A ornamentação da exina também foi um caractere que variou nos táxons pertencentes ao gênero *Panicum*, sendo descrita como rugulada ou rugulado-pilada nos espécimes analisados por Côrrea (2005) e psilada, por Leal et al. (2011). Neste estudo foram evidenciados grãos de pólen com ornamentação da exina finamente rugulada. Em outro contexto, Dórea (2011) afirmou que só é possível confirmar os tipos de ornamentação com maior precisão quando os grãos de pólen são submetidos às análises em microscopia eletrônica de varredura e que dificilmente a variação da ornamentação da exina dos grãos de pólen de Poaceae pode ser definida em análises restritas à microscopia de luz.

Conclusão

Após as análises morfológicas dos táxons estudados, foi possível confirmar a grande variabilidade polínica existente entre os grãos de pólen das diferentes famílias que pertencem às ordens Fabales e Poales observadas neste estudo e corroborar dados presentes na literatura. Esta pesquisa contribuiu para a ampliação do conhecimento acerca da flora polínica das restingas da Bahia e os resultados aqui apresentados têm elevado potencial de aplicação em futuros estudos em outras subáreas da Palinologia (p.ex. Melissopalínologia, Palinotaxonomia, Arqueopalínologia).

Agradecimentos

Ao Programa de Iniciação Científica (PICIN/UNEB), pela concessão da bolsa de Iniciação Científica ao primeiro autor, à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação – *Campus VII*, pela infraestrutura disponibilizada para o desenvolvimento e a conclusão desta pesquisa. Ao Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS) e ao Herbário da Universidade do Estado da Bahia (HUNEB) do *Campus VII*, por disponibilizarem materiais poliníferos.

Financiamento

Programa Institucional de Iniciação Científica da Universidade do Estado da Bahia (PICIN/ UNEB).

Contribuições de autoria

Conceitualização: NDS, FHMS. Curadoria de dados: NDS. Análise formal: NSD. Aquisição de financiamento: NSD. Investigação: NSD, FHMS, MDS, VJS. Metodologia: NSD, FHMS. Administração do projeto: NSD. Recursos: NSD, FHMS, MDS. Programas: NSD, FHMS. Supervisão: NSD, FHMS. Validação: FHMS. Visualização: NSD. Redação -rascunho original: NSD. Redação -revisão e edição: NSD, FHMS, MDS.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse a informar.

Disponibilidade dos dados

Os dados integrais analisados durante o estudo atual estão apresentados no corpo do manuscrito.

Conformidade ética

Não se aplica.

Referências

- Agostini KM, Rodrigues LAC, Alencar AS, Mendonça CBF, Gonçalves-Esteves V. Analysis of exotic pollen grains and spores from thawing lakes of King George Island, Antarctic Peninsula. *Review of Paleobotany and Palynology* 2017; 245:1-9. doi: 10.1016/j.revpalbo.2017.05.006
- Arreguin-Sanchez ML, Palacio-Chavez R, Quiroz-Garcia DL, Ramos-Zamora D. Morfologia de los granos de polen de la familia Polygalaceae del Valle de Mexico. *Acta Botanica Mexicana* 1988; 4:21-27. doi: 10.21829/abm4.1988.571
- Azevedo NH, Martini AMZ, Oliveira AA, Scarpa DL. Ecologia na restinga: Uma sequência didática argumentativa. São Paulo, SP: USP, IB, LabTrop/BioIn; 2014.
- Barcelos MEF, Riquete JR, Silva LTP, Ferreira Jr. PD. Uma visão panorâmica sobre os solos das restingas e seu papel na definição de comunidades vegetais nas planícies costeiras do Sudeste do Brasil. *Natureza on line* 2012; 10:71-76.
- Barth OM, Barbosa HS, Silva LTP, Macieira EG. Morfologia do pólen anemófilo e alergizante no Brasil, VI. Gramineae, Palmae, Typhaceae, Cyperaceae, Cupressaceae e Combretaceae. *Instituto Oswaldo Cruz* 1976; 74(3):347-359. doi: 10.1590/S0074-02761976000300013
- Bahia. Sistema de Informações Municipais – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI). [citado em 29 jul 2022]. Disponível em: <http://sim.sei.ba.gov.br/sim/index.wsp>
- Côrrea AMS, Guimarães MITM, Cruz-Barros MAV, Begale FF. Flora polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil) Família: 176-Poaceae (Gramineae). *Hoehnea* 2005; 32(2):269-282.
- Cruz-Barros MAV, Santos VA, Corrêa AMS. Flora polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Famílias: 102- Celastraceae e 128- Polygalaceae. *Hoehnea* 2005; 32(2):127-135.
- Dias FK, Menezes C M. Fitossociologia da vegetação sobre um cordão duna no Litoral Norte da Bahia, Mata de São João, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 2007; 5: 1171-1173.
- Dórea MC. Morfologia polínica, Fenologia reprodutiva e Biologia floral de espécies florestais de Poaceae. [tese]. Feira de Santana, BA: Universidade Estadual de Feira de Santana; 2011.
- El Ghazali GEB. A study on the pollen flora of Sudan. *Review of Paleobotany and Palynology* 1993; 76: 99-345. doi: 10.1016/0034-6667(93)90077-8.
- Erdtman G. The acetolysis method. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift* 1960; 39: 561-564.
- Falkenberg DB. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Insula* 1990; (28):1-30.
- Fægri K, Iversen J. *Textbook of pollen analysis*. Oxford: Blackwell Scientific Publication Ltd.; 1975.
- Ferrazo M. Reconstituição ambiental com base em palinóforos do Quaternário do baixo Vale do Rio Doce, ES, Brasil. [dissertação]. São Leopoldo, RS: Universidade do Vale do Rio dos Sinos; 2008.
- Flora e Funga do Brasil 2023. Rio de Janeiro:JBRJ [citado em 09 out 2023]. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>.

- Freitas AG, Carvalho MA. Análise morfológica e interferência ecológica de grãos de pólen e esporos (últimos 8.000 anos) da Lagoa da Ferradura, Armação dos Búzios, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia* 2012; 15(3):300-318. doi: 10.4072/rbp.2012.3.06
- García Y, Rangel JO, Fernández D. Flora palinológica de la vegetación acuática, de pantano y de la llanura aluvial de los humedales de los departamentos de Córdoba y Cesar (Caribe Colombiano). *Caldasia* 2011; 33(2): 573-618.
- Gimenes M. Polinização de *Vochysia lucida* C. Presl (Vochysiaceae) em uma área de restinga na Bahia. *Revista Brasileira de Entomologia* 2007; 51(4): 465-470. doi: 10.1590/S0085-56262007000400010
- Gomes FS, Guedes MLS. Flora vascular e formas de vida das formações de restinga do litoral norte da Bahia, Brasil. *Acta Biológica Catarinense* 2014; 1(1):22-43.
- Gonçalves-Esteves V, Batista-Franklin CPR. Palinologia de espécies de *Solanum* L. (Solanaceae A. Juss.) ocorrentes nas restingas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 2008; 22(3): 782-793. doi: 1590/S0102-33062008000300015
- Gonçalves-Esteves V, Júnior EFS, Mendonça CBF. Palinologia de espécies de Malpighiaceae ocorrentes nas restingas do Estado do Rio de Janeiro. *Hoehnea* 2007, 34(4): 519-529. doi: 10.1590/S2236-89062007000400007
- Halbritter H, Weber M, Hesse M. Unique aperture stratification in *Carex* (Cyperaceae) pollen. *Grana* 2010; 49:1-11. doi: 10.1080/00173130903566723
- Hesse M, Zetter R, Halbritter H, Weber M, Buchner R, Frosch-Radivo A, Ulrich S. 2009. *Pollen Terminology: An illustrated handbook*. New York, Springer-Verlag/Wien.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE UE/BA. Flora das restingas do litoral norte da Bahia: Costa dos coqueiros e Salvador. Salvador, BA: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2004.
- Leal A, Berrío CJ, Raimúndez E, Bilbao B. A pollen atlas of pre-montane woody and herbaceous communities from the upland Savannas of Guayana, Venezuela. *Palynology* 2011; 35(2):226-266. doi: /10.1080/01916122.2011.603909
- Lorente FL, Buso-Júnior AA, Oliveira PE, Pessenda LCR. Atlas Palinológico. Piracicaba, SP: Laboratório Cena/USP; 2017.
- Lorente FL, Meyer KEB. Palinomorfos da vereda da Fazenda Urbano, município de Buritizeiro, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia. Série Botânica* 2010; 65(2):133-169.
- Lucas FCA, Carreira LMM, Gurgel ESC, Gama TSS. Pólen da vegetação de restinga de Algodão/ Maiandeuá, Pará, Brasil. III. Polygalaceae e Polygonaceae. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais* 2010; 5(3): 249-270.
- Luz CFP, Maki ES, Horak-Terra I, Vidal-Torradó P, Filho CVM. Pollen grain morphology of Fabaceae in the Special Protection Area (SPA) Pau-de-Fruta, Diamantina, Minas Gerais, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 2013; 4:1329-1344. doi:10.1590/0001-3765201380511
- Macedo RB, Canceli RR, Bauermann SG, Bordignon SAL, Neves PCP. Palinologia de níveis do Holoceno da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (localidade de Passinhos), Brasil. *Gaea* 2007; 3(2): 68-74.
- Melhem TS. Palinologia: Suas aplicações e perspectiva no Brasil. *Coleção Museu Paulista* 1978; 22: 325-368.
- Melhem TS, Cruz-Barros MAV, Makino-Watanabe H, Silvestre-Capelato MS, Gonçalves-Esteves V. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). São Paulo, SP: Instituto de Botânica; 2003.
- Melhem TS, Makino H, Silvestre MSF, Cruz MAV, Jung-Mendaçolli SL. Planejamento para elaboração da flora polínica de Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo. *Hoehnea* 1984; 1(1): 1-7.
- Mendonça CBF, Gonçalves-Esteves V. Palinologia de espécies da tribo Eupatorieae (Compositae Giseke) ocorrentes na Restinga de Carapebus, Carapebus, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica* 2000; 23(2): 195-205. 10.1590/S0100-84042000000200009
- Menezes CM, Santana FD, Silva VS, Silva VSA, Silva VIS, Araújo DSD. Florística e fitossociologia em um trecho de restinga no litoral norte do estado da Bahia. *Biotemas* 2012; 25(1): 31-38. doi: doi.org/10.5007/2175-7925.2012v25n1p31
- Miranda MMB, Andrade TAP. Fundamentos da Palinologia: Principais tipos polínicos do litoral Cearense. Fortaleza, CE: Imprensa Universitária, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza; 1990.
- Moreira FF, Mendonça CBF, Pereira JF, Gonçalves-Esteves V. Palinotaxonomia de espécies de Apocynaceae ocorrentes na Restinga de Carapebus, Carapebus, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 2004; 18(4): 711-721. doi: 10.1590/S0102-33062004000400002
- Morgado LN, Gonçalves-Esteves V, Resendes R, Ventura MAM. Pollen morphology of Poaceae (Poales) in the Azores, Portugal. *Grana* 2015; 54(4): 282-293. doi: 10.1080/00173134.2015.1096301
- Nagels A, Muasya AM, Huysmans S, Vrijdaghs A, Smets A, Vinckier S. Palynological diversity and major evolutionary trends in Cyperaceae. *Plant Systematics and Evolution* 2009; 277(1): 117-142. doi: 10.1007/s00606-008-0111-2
- Nolasco AP, Silva VIS, Menezes CM. Aspectos florísticos e fitossociológicos da vegetação de entre-moitas em um trecho de restinga da Praia do Forte, Município de Mata de São João, litoral norte do estado da Bahia. *Revista Biociências* 2012; 18(1):42-48.
- Palacios-Chavez R, Ludlow-Wiechers B, Villanueva RG. 1991. Flora palinológica de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Chetumal, MX: Centro de Investigaciones de Quintana Roo.
- Perveen A, Qaiser M. Pollen flora of Pakistan – LXIX. Poaceae. *Pakistan Journal of Botany* 2012; 44(2): 747-756.
- Pignotti L, Mariotti LM. Micromorphology of *Scirpus* (Cyperaceae) and related genera in south-west Europe. *Botanical Journal of the Linnean Society* 2004; 145:45-58. doi: 10.1111/j.1095-8339.2003.00269.x
- Punt W, Hoen PP, Blackmore S, Nilsson S, Le-Thomas A. Glossary of pollen and spore terminology. Review of Palaeobotany and Palynology 2007; (143):1-81. doi: 10.1016/j.revpalbo.2006.06.008
- Queiroz EP, Cardoso DBOS, Ferreira MHS. Composição florística da vegetação de restinga da APA Rio Capivara, Litoral Norte da Bahia, Brasil. *Setentibus série Ciências Biológicas* 2012; 12 (1):119-141. doi: 10.13102/scb119
- Radaeski JN, Bauermann SG, Pereira AB. Poaceae Pollen from Southern Brazil: Distinguishing Grasslands (Campos) from Forests by Analyzing a Diverse Range of Poaceae Species. *Frontiers in Plant Science* 2016; 7:1-18. doi: 10.3389/fpls.2016.01833
- Radaeski JN, Bauermann SG. Diporate Pollen Grains of Poaceae Species: High Pollen Resolution for Reconstruction of Grasslands Vegetation. *Journal of Agricultural Research* 2017; 2(3): 2-11.
- Rezende FT. Os registros palinológicos de um fragmento de floresta no Parque Estadual do Itacolomi dos últimos 2500 anos como ferramenta para análises ambientais durante o Holoceno recente. [dissertação]. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto; 2017.
- Salgado-Labouriau ML. Contribuição à Palinologia dos Cerrados. Rio de Janeiro, RJ: Academia Brasileira de Ciências; 1973.
- Santos VJ, Campos JRP, Sousa FC, Alves LGC, Zickel CS, Almeida-Junior EB. Avaliação fitossociológica da vegetação lenhosa de

- duas restingas no litoral norte da Bahia, Brasil. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais* 2021; 12(8): 139-150. doi: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.008.0014
- Scarano FR. Structure, Function and Floristic Relationships of Plant Communities in Stressful Habitats Marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany* 2002; 90(4): 517-527. doi: 10.1093/aob/mcf189
- Scherer A. Estrutura e aspectos fitogeográficos de fragmentos florestais na restinga Sulbrasileira. [tese]. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2009.
- Schroeder GR, Junior NPV, Souza CA, Pfundner P, Dec E, Mougá DMDS. Morfologia polínica de espécies de floresta ombrófila densa e restinga. *Acta Biológica Catarinense* 2019; 6(1): 68-80.
- Silva FHM. Contribuição à Palinologia das Caatingas. [tese]. Feira de Santana, BA: Universidade Estadual de Feira de Santana; 2007.
- Silva FHM, Santos FAR, Lima LCL. Flora polínica das Caatingas: Estação Biológica de Canudos. Feira de Santana, BA: Micron Bahia; 2016.
- Silva LP. 2016. Fitossociologia do estrato herbáceo de dunas do litoral norte da Bahia. [monografia] Senhor do Bonfim, BA: Universidade do Estado da Bahia; 2016. (Não publicado)
- Silva VIS, Menezes CM. Contribuição para o conhecimento da vegetação de restinga de Massarandupió, Município de Entre Rios, Ba, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada* 2012; 12(2): 239-251. doi: 10.5894/rgci287
- Souza FC, Souza MA, Mendonça CBF, Gonçalves-Esteves V. Estudo polínico de espécies de Aeschynomeneae e Phaseoleae (Papilionoideae – Leguminosae Juss.) ocorrentes nas restingas do Rio de Janeiro. *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro* 2004; 62:357-366.
- Thomazi RD, Rocha RT, Oliveira MV, Bruno AS, Silva AG. Um panorama da vegetação das restingas do Espírito Santo no contexto do litoral Brasileiro. *Natureza on line* 2013; 11(1): 1-6.
- Wichelen JV, Camelbeke K, Chaerle P, Goetghebeur P, Huysmans S. Comparison of different treatments for LM and SEM studies and systematic value of pollen grains in Cyperaceae. *Grana* 2010; 38: 50-58. doi: 10.1080/001731300750044708
- Willard DA, Bernhardt CE, Weimer L, Cooper SR, Gamez D, Jensen J. Atlas of pollen and spores of the Florida Everglades. *Palynology* 2004; 28(1): 175-227. doi: 10.2113/28.1.175
- Wronska-Pilarek D, Janyszek M, Jagodzinski A. Pollen morphology of selected Central species from subgenera *Vignea* e *Carex* (*Carex*, Cyperaceae) and its relation to Taxonomy. *Botanical Journal of the Linnean Society* 2010; 164: 422-439. doi: 10.1111/j.1095-8339.2010.01093.x
- Ybert JP, Carvalho MA, Ybert RS. Grãos de pólen de plantas vasculares do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ: Museu Nacional do Rio de Janeiro; 2017.

Como citar este artigo

How to cite this article

(ABNT)

DUARTE, N. S.; SABA, M. D.; SANTOS, V. J.; SILVA, F. H. M. Flora polínica de espécies herbáceas de Fabales e Poales das restingas da Praia de Massarandupió, Litoral Norte da Bahia. **Paubrasilia**, Porto Seguro, v. 6, e0117, 2023. DOI: 10.33447/paubrasilia.2023.e0117.

(Vancouver)

Duarte NS, Saba MD, Santos VJ, Silva FHM. Flora polínica de espécies herbáceas de Fabales e Poales das restingas da Praia de Massarandupió, Litoral Norte da Bahia. *Paubrasilia* 2023;6:e0117. doi:10.33447/paubrasilia.2023.e0117.