

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
CURSO DE MESTRADO

MORFOLOGIA POLÍNICA DO GÊNERO *DICHORISANDRA* J.C. MIKAN
(COMMELINACEAE): CONTRIBUIÇÃO PARA SUA TAXONOMIA

ISABELLA CARLA MORAES BATISTA

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
JULHO, 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

B333m	<p data-bbox="598 891 1209 1052">Batista, Isabella Carla Moraes. Morfologia polínica do gênero <i>Dichorisandra</i> J.C. Mikan (Commelinaceae): contribuição para sua taxonomia / Isabella Carla Moraes Batista .- Cruz das Almas, BA, 2016. 45.; il.</p> <p data-bbox="598 1086 1209 1187">Orientadora: Profª. Drª. Lidyanne Yuriko Saleme Aona. Co-orientador: Prof. Dr. Francisco Hilder Magalhães e Silva.</p> <p data-bbox="598 1220 1209 1299">Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrária, Ambientais e Biológicas. Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais.</p> <p data-bbox="598 1332 1209 1433">1. Botânica – Palinologia. 2. Botânica – Morfologia polínica. 3. Botânica – <i>Dichorisandra</i> – Análise. I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II. Título.</p> <p data-bbox="949 1467 1045 1489">CDD: 581</p>
-------	---

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB.

MORFOLOGIA POLÍNICA DO GÊNERO *DICHORISANDRA* J.C. MIKAN
(COMMELINACEAE): CONTRIBUIÇÃO PARA SUA TAXONOMIA

ISABELLA CARLA MORAES BATISTA

Bióloga

Universidade do Estado da Bahia – UNEB, 2002

Dissertação submetida ao Colegiado de curso do Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientadora: Prof^a.Dra. Lidyanne Yuriko Saleme Aona

Co-Orientador: Prof^o Dr. Francisco Hilder Magalhães Silva

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA
MESTRADO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
CRUZ DAS ALMAS, BA, 2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS**

**Comissão examinadora da defesa de dissertação de
ISABELLA CARLA MORAES BATISTA
Aprovado em 08 de agosto de 2016**

Prof. Dra. Lidyanne Yuriko Saleme Aona
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Orientadora

Prof. Dra. Maria do Carmo E. do Amaral
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
Examinador externo

Prof. Dra. Marileide Dias Saba
Universidade do Estado da Bahia – Campus Senhor do Bonfim
Examinador externo

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, José Carlos Miranda de Moraes (*in memoriam*) e minha vó Vanda Pinto Fontes Silva (*in memoriam*) e aos meus filhos, Leonam e Murilo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a todos, que de forma direta ou indireta contribuíram para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho, mas de forma especial, à minha mãe Lígia, sempre presente, às manas Kareem e Carla, pelo apoio e torcida, à tia Nádía e primo Filipe, aos meus filhos queridos Leonam e Murilo, que são as minhas forças, e ao meu esposo Neo, pelo companheirismo e dedicação aos nossos filhos, principalmente nas minhas ausências e por ter enfrentado comigo mais uma etapa importante da minha vida, e à Disnéia, pela parceria na organização de casa e cuidados com meus filhos.

À prof^a. Lidyanne, pela oportunidade, orientação, convivência no herbário (sua segunda casa) e responsabilidade deste trabalho com sua “menina dos olhos” *Dichorisandra*, muito obrigada.

Ao prof. Hilder, a quem sou profundamente grata pelo apoio, orientação, compromisso, respeito, convivência harmônica no laboratório de palinologia e total contribuição dada a essa dissertação.

À prof. Marileide Dias Saba, que muito contribuiu em todas as fases desse trabalho, sempre disponível aos meus questionamentos e dúvidas “palinológicas”, sou eternamente grata.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), pela oportunidade dada em fazer parte do seu corpo docente na pós-graduação, pelas experiências acadêmicas vividas no seu Campus.

À coordenação do curso do mestrado em RGV, na pessoa da prof^a. Ana Loyola e das secretárias, Rejane e Carla, pelo pronto atendimento sempre que solicitadas.

A todos os docentes do curso, pelas contribuições dadas em suas aulas, em especial à Maria Angélica, Fernanda, Jorge Loyola, Janair, Clóvis e Ledo.

Aos colegas da turma 2014.1 do mestrado em RGV, pela convivência alegre e divertida, principalmente a Beatriz e a Alice, colegas que se tornaram amigas queridas.

À Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus de Senhor do Bonfim, pelo apoio no uso do laboratório de Palinologia para a metodologia da pesquisa e pelo crescimento profissional em 10 anos vividos no seu Campus, em 2 graduações e parte do mestrado.

Aos queridos colegas do laboratório de Palinologia, Crislaine, Evelyn, Celeste, Alano e Neide e aos meus ex-alunos, do ensino médio, Neuber, Hélio, Evelyn e Monique, que tive a felicidade de vê-los seguindo a trilha da Biologia e que ali naquele laboratório, se tornaram meus professores, a quem devo boa parte dos conhecimentos “palinológicos” e pela jovial convivência, que me encheu de energia para continuar trilhando o caminho da pesquisa.

Ao Centro de Microscopia de Varredura Eletrônica, da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), em atenção a Larissa e Lane, pela recepção e viabilidade do estudo.

À Secretaria de Educação do Estado da Bahia, pela concessão de licença para o curso de Mestrado e na pessoa de Anderson, pelo breve atendimento e à diretora da Unidade de ensino a qual sou docente, Maristela Bonfim, pelo apoio.

Aos colegas de trabalho do colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, pela contínua torcida, principalmente as amigas Sandra, Alba e Nelma.

SUMÁRIO

	PÁGINA
INTRODUÇÃO	1
Capítulo 1	
MORFOLOGIA POLÍNICA DO GÊNERO <i>DICHORISANDRA</i> J.C. MIKAN (COMMELINACEAE): CONTRIBUIÇÃO PARA SUA TAXONOMIA	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS	39

Morfologia Polínica do gênero *Dichorisandra* J.C. MIKAN (Commelinaceae): contribuição para sua taxonomia

RESUMO: No Brasil, a família Commelinaceae apresenta 90 espécies distribuídas em 14 gêneros. O gênero *Dichorisandra* está incluído na subfamília Commelinoideae, tribo Tradescantia, subtribo Dichorisandrinae e é o maior gênero da subtribo. Apesar de relevantes pesquisas taxonômicas realizada em *Dichorisandra*, poucos são os estudos voltados para sua morfologia polínica. O conhecimento palinológico foi utilizado como uma grande ferramenta na taxonomia das espécies dentro da subtribo Dichorisandrinae e grupos filogeneticamente próximos. O presente estudo utilizou-se da palinologia para auxiliar as relações taxonômicas de espécies de *Dichorisandra*, com a caracterização palinológica de 24 espécies. Para isso, também foram realizadas as descrições da morfologia polínica e análise dos caracteres morfológicos polínicos úteis na delimitação das espécies. O material polínifero foi retirado de botões florais e levado para processamento químico no laboratório de Palinologia da UNEB, Campus VII, onde foi realizada acetólise para a observação em microscopia óptica e em microscopia eletrônica de varredura. Os caracteres morfopolínicos foram mensurados, registrados em fotos e tratados estatisticamente. Para o MEV, o material passou antes por série alcoólica ascendente e gotejado com álcool em *stubs* para sua metalização por vapor de ouro em alto vácuo. Foram capturadas imagens dos detalhes da ornamentação da exina para sua caracterização. As espécies apresentam diferenças palinológicas discretas, com a maioria dos espécimes apresentando grãos de pólen de tamanho médio. A ornamentação da exina foi o caráter que se mostrou mais variável. Em MO foram verificados quatro tipos de ornamentação (rugulada, psilada, granulada e retículo negativo e em MEV três tipos (teto com ínsulas grosseiramente cerebróides, teto com perfurações interinsulares e ínsulas pouco alongadas e teto rugulado com ínsulas intercaladas). Foi possível a verificação das uniformidades dos grãos de pólen das espécies aqui estudadas e a descrição de duas possíveis espécies novas de *Dichorisandra* apresentadas na última revisão do gênero, porém este estudo deve ser ampliado a um maior número de espécies para elucidar conjuntamente com outros caracteres a definição de algumas espécies novas assim como o 'complexo *D. hexandra*', devido à sua grande plasticidade fenotípica

Palavras-chave: Dichorisandrinae, caracterização palinológica; ornamentação da exina

Pollen morphology of *Dichorisandra* J.C. Mikan (Commelinaceae): a contribution to its taxonomy

ABSTRACT: Commelinaceae in Brazil is represented by 90 species in 14 genera. *Dichorisandra* is included in subfamily Commelinoideae, tribe Tradescantia, subtribe Dichorisandrinae, and is the largest genus of the subtribe. Of many taxonomic studies in *Dichorisandra*, only a few focused on its pollen morphology. Study of palynology had been proved to be a useful taxonomic tool for the species of subtribe Dichorisandrinae and phylogenetically related groups. We studied pollen morphology of 24 species of *Dichorisandra* to use it as an aid in defining their taxonomic relationships. Descriptions of pollen morphology and analysis of their characters, useful in species delimitation, were made. Pollen material from flower buds was taken for chemical processing in the Laboratory of Palynology of the UNEB, Campus VII, where acetolysis to recover pollen was performed for the subsequent study using light and scanning electron microscopy. Morphological characters were measured, photographed, and statistically analyzed. For the SEM study, the material passed through a graded series of ethanol and dripped on stubs for metallization by gold vapor under high vacuum. Images of details of exine ornamentation for its characterization were made. The species showed discrete palynological differences, with most specimens having average grain pollen size. Exine ornamentation was the most variable character. Using light microscopy, four types of exine ornamentation (rugulate, psilate, granulate, and with a negative reticulum) were observed, with three types in the SEM study (tectate with coarsely cerebriform areolae, tectate with interareolate perforations and with elongated areolae, and rugulate tectate with intercalated areolae). Uniformity of pollen grains in the studied species was verified. A description of two new *Dichorisandra* species, presented in the latest revision of the genus, was made, though that study, due to the high phenotypic plasticity in the species of the '*D. hexandra* complex', should be extended to include a larger number of species.

Keywords: Dichorisandrinae, pollen characterization, exine ornamentation

INTRODUÇÃO GERAL

Commelinaceae

A família Commelinaceae está incluída na Ordem Commelinales (APG IV 2009). Pode ser diferenciada das outras famílias de monocotiledôneas em vários aspectos, como a presença de bainha totalmente fechada, lâminas foliares suculentas, flores com pétalas e sépalas distintas e pétalas deliquescentes (FADEN & HUNT, 1991). É composta por ervas, perenes e raramente anuais (HARDY & FADEN, 2004). São plantas geralmente terrestres, eretas, raro escandentes, suculentas, com apenas dois gêneros com espécies epífitas, *Cochliostoma* Lem. (FADEN, 1992) e *Tradescantia* L. (ROGALSKI & ZANIN 2003). Possui distribuição principalmente pantropical, incluindo cerca de 42 gêneros e 655 espécies (HARDY e FADEN, 2004), ocorrendo também em regiões temperadas e tropicais (JUDD, 2007). Os principais centros de diversidade para a família são o México, América Central e Sul, África Tropical, Índia, Tailândia e o sudoeste da China (CABEZAS et al., 2009).

No Brasil, a família apresenta 90 espécies distribuídas em 14 gêneros (BFG, 2015), sendo *Tripogandra* Raf. (7 sp.), *Commelina* L. (10 sp.), *Tradescantia* L. (10 sp.) e *Dichorisandra* J.C. Mikan (41 sp.), os mais numerosos (AONA et al., 2014). Podem ser encontrados de Norte a Sul do Brasil em formações florestais e campestres, assim como em áreas alteradas e cultivadas, sendo que a maior diversidade de espécies é detectada ao longo da Floresta Atlântica e na Região Amazônica (AONA, 2008; BARRETO, 1997).

A revisão taxonômica do gênero *Dichorisandra* realizado em 2008, por Aona, evidenciou a morfologia floral como o principal caráter na delimitação das espécies. A partir dessa revisão, nos últimos 10 anos, 15 espécies novas foram descritas nas regiões sudeste e nordeste do Brasil (AONA & Amaral, 2012; AONA et al., 2012; 2014;2016) baseado também na morfologia das anteras, além de outros caracteres. Além de *D. paranaënsis* Maia et al. Que foi descrita para a região Sudeste e Sul do Brasil (MAIA, 2006).

***Dichorisandra* J.C. Mikan**

O gênero *Dichorisandra* está incluído na subfamília Commelinoideae, tribo Tradescantia, subtribo Dichorisandrinae e é o maior gênero da subtribo (FADEN & HUNT, 1991). Apresenta distribuição neotropical, com ocorrência em todos os Estados do Brasil, mas uma maior diversidade de espécies nos Estados do Rio de Janeiro até a Bahia, ocorrendo em floresta atlântica, áreas de contato entre estepe e caatinga, 'inselbergs' e em áreas de influência marinha (restinga arbórea, restingas), demonstrando uma grande variação também de ambientes (AONA, 2008).

O gênero apresenta uma grande variação morfológica como presença de indumento no caule, bainha e lâminas foliares, no número, coloração e deiscência das anteras, no formato do fruto e na coloração do arilo nas sementes. Estes caracteres são de grande importância na delimitação de determinadas espécies do gênero (AONA, 2008).

Dichorisandra apresenta importância econômica por apresentar espécies ornamentais com atrativos em relação à beleza de suas flores e folhagens (LORENZI & SOUZA 2001). Possuem atividades medicinais, como os citados nos estudos de MORAIS & NETO, 2003; CRUZ, 2000; LIMA, 1996 e BIESKI, 2010, que citam o uso das espécies *Dichorisandra hexandra* (Aubl.) C.B. Clarke e *Dichorisandra thyrsiflora* J.C. Mikan, como anti-gripal, para problemas renais, hipertensão, hidrópsias, anginas, como diuréticos, anti-reumáticos e emolientes. Segundo Carneiro (1997), o sumo do caule de espécie de *Dichorisandra thyrsiflora* possuem potencial terapêutico para o tratamento de distúrbios de hipopigmentação da pele (vitiligo). De acordo com Bezerra (2006), extratos hidroalcoólicos das folhas de *Dichorisandra* sp. possuem comprovada atividade leishmanicida.

Segundo a literatura, as pesquisas taxonômicas mais atuais do gênero *Dichorisandra* são: Flora fanerogâmica do Parque Estadual do Brigadeiro (AONA & LEONI, 2006); Revisão taxonômica e análise cladística de *Dichorisandra* J.C. Mikan (AONA, 2008); Estudo taxonômico dos gêneros *Commelina* L. e *Dichorisandra* J.C. Mikan no estado do Paraná (MAIA, 2006); Flora da serra do Cipó: Minas Gerais (AONA & AMARAL 2009); A família Commelinaceae em inselbergs do agreste paraibano (TOLKE et al., 2011), além de algumas espécies recém descritas para o

gênero no Brasil (MAIA et al., 2006; AONA et al., 2012; AONA & AMARAL, 2012; AONA et al., 2014; AONA et al., 2015; 2016).

Apesar de relevantes pesquisas taxonômicas realizada em *Dichorisandra*, poucas são voltadas para o estudo da sua morfologia polínica. O conhecimento palinológico pode ser utilizado como uma grande ferramenta na taxonomia das espécies.

Estudos palinológicos em Commelinaceae são escassos, restringindo-se ao trabalho de Poole & Hunt (1980) que caracterizaram e descreveram grãos de pólen de 24 gêneros e cerca de 100 espécies, com ênfase na tribo Tradescantieae dentre elas, a espécie de *Dichorisandra*. Estes autores comprovaram grande diversidade morfológica na família e variações de tamanho dentro do mesmo gênero e que este fato é de grande valor taxonômico para a utilização na classificação em tribos e subtribos.

Segundo Aona (2008), a delimitação do gênero foi realizada a partir de dados moleculares e morfológicos, em que foi observado a existência de uma tricotomia entre *Siderasis fuscata* e as espécies de *Dichorisandra*, além de um clado morfológicamente bem definido dentro das espécies de *D. thyrsoiflora*. Estas apresentam hábito ereto, ramificação basal ausente, anteras amareladas, sépalas levemente azuis, arroxeadas a vináceas. As espécies de *Dichorisandra* formam um grupo monofilético, porém sem suporte considerável de 'bootstrap'.

Assim como na análise morfológica da família Commelinaceae, feita por Evans et al. (2003), o estudo de Aona (2008) também observou grande quantidade de homoplasia no gênero, devido aos baixos valores do índice de consistência e os caracteres morfológicos escolhidos (hábito, indumento, caule, raiz, folhas, inflorescências, frutos e sementes) não definiram grupos na árvore obtida com a análise morfológica.

De acordo ainda com Aona (2008), *Siderasis* é o grupo irmão de *Dichorisandra*, entretanto essa relação não é sustentada na análise de 'bootstrap'. Caracteres anatômicos de raiz também ressaltam diferenças e semelhanças entre *Siderasis* e *Dichorisandra*.

Em face ao exposto, tornam-se necessários estudos acerca da morfologia polínica de *Dichorisandra*, da subtribo Dichorisandrinae e de grupos

morfologicamente semelhantes tratados na revisão taxonômica proposta por AONA (2008).

Morfologia do grão de pólen

Segundo Erdtman (1952), os grãos de pólen são formados pela esporoderme e sua extratificação é dividida em exina e intina. A exina (mais externa) é a base do estudo morfológico do grão de pólen e, devido à presença de esporolenina (polímeros oxidados e ésteres de carotenóides), é possível realizar as investigações palinológicas do pólen (SALGADO & LABORIAU, 1961).

A nomenclatura de Erdtman (1986) baseia-se na morfologia da exina, dividindo-a em uma parte esculpura, mais externa, a sexina, chamada também comumente de tectum (teto) e em outra, não esculpura, a nexina, ambas subdivididas em ectoexina (mais externa) e a endoexina (mais interna) (BARTH & MELHEM, 1988). A sexina é por sua vez subdividida em duas camadas denominadas endosexina e ectosexina, enquanto a nexina é dividida em endonexina e ectonexina (ERDTMAN, 1952).

A superfície da exina pode apresentar elementos esculturais com formas geométricas distintas, estes formam os detalhes da estrutura da parede e determinam o padrão de escultura da exina, que varia de acordo com a espécie.

Uma exina sem esculturas é verificada em espécies polinizadas pelo vento, enquanto em espécies entomófilas, o padrão de ornamentação varia entre psilada (lisa), escabrada (com finas projeções com 1µm), verrugosa (nodosa), baculada (elementos semelhantes a bastões), pilada (elementos semelhantes a pilos), clavada (elementos semelhantes a clavas), gemada (com pilos sésseis), espinhosa, rugulada (elementos esculturais alongados irregularmente distribuídos), estriada a reticulada (BARTH e MELHEM, 1988), que são responsáveis por se aderirem aos agentes polinizadores (JUDD *et al.*, 2009).

Como qualquer outra célula, os grãos de pólen caracterizam-se por seu tamanho e forma, no entanto, no caso dos pólenes, existem outras características que os descrevem, como a estrutura e escultura (ornamentação) de sua exina e as aberturas que podem vir a apresentar, das quais se devem observar os tipos (poros,

colpos ou cólporos), o número e a disposição na superfície do grão de pólen (SOLER e NOLLA, 2002).

Segundo Melhem (1978), o tamanho dos grãos de pólen das angiospermas pode ser encontrado desde poucos micrômetros (2 μm , em *Myosotis*, Boraginaceae), até cerca de 300 μm (Annonaceae). Outro caráter polínico de valor taxonômico, além do tamanho, é a forma dos grãos de pólen, através da razão entre o diâmetro polar e o diâmetro equatorial, citada como P/E, e que determina a forma dos grãos de pólen, conforme a classificação de Erdtman (1952).

Um caráter morfológico de grande importância para a identificação do grão de pólen são as aberturas. As aberturas são qualquer orifício mais ou menos distinto que delimita áreas que são ou podem normalmente ser ocupadas na liberação do material interno e maleável do grão de pólen (ERDTMAN, 1986). Nestas áreas, há um estreitamento da exina e, ao contrário, um espessamento da intina. Fisiologicamente, são zonas de germinação do tubo polínico e de trocas iônicas (THANIKAIMONI, 1986).

De acordo com Moore e Webb (1978), existe o pensamento de que os colpos são mais primitivos do que os poros. Além dessa classificação os grãos de pólen podem ser agrupados em categorias de acordo com o seu número variável de aberturas, sendo utilizado os prefixos mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa- e poli-, tanto para poro e colpo quanto para cólporo.

De acordo com sua posição na exina, as aberturas podem ser classificadas como ectoaberturas, que são as mais superficiais e estão localizadas na camada ectexina/sexina, como endoaberturas quando estão localizadas na camada endexina/nexina e como mesoaberturas quando estão localizadas entre essas duas camadas (PUNT *et al.*, 2007).

O número de aberturas varia, bem como sua posição (distal, meridional, equatorial, global) na parede, ambos os casos estão geneticamente determinados. Variações na morfologia e número das aberturas podem representar adaptações ao habitat e ao modo de polinização (THANIKAIMONI, 1986). As variações das aberturas no que se refere ao número, forma, posição e estrutura, proporcionam muitas informações essenciais para a identificação de grãos de pólen de diferentes táxons (MELHEM, 1978).

A evolução dos tipos de aberturas foi um dos principais avanços das plantas com sementes, e o tipo apertural constitui-se num dos mais importantes caracteres polínicos para os estudos filogenéticos (WALKER & DOYLE, 1975; JUDD et al., 1999).

Geralmente, quando dispersos no ambiente, os grãos de pólen encontram-se isolados (mônades), entretanto, em 55 famílias de angiospermas (43 eudicotiledôneas e 12 monocotiledôneas), parte ou todos os seus integrantes possuem grãos de pólen agrupados em díades, tétrades, políades, mássulas ou polínias. No entanto, geralmente, os grãos em tétrades representam um caráter avançado em relação aos grãos isolados, já as políades podem gerar tétrades e mônades (WALKER; DOYLE, 1975).

O grão de pólen, devido a suas características especiais presta-se de maneira muito adequada para numerosos estudos (Martins, 2010), entre eles pode-se citar o entendimento da distribuição das espécies no espaço e no tempo, o estudo do conteúdo de pólen na atmosfera e dos sedimentos, o estudo das mudanças na vegetação passada e sua evolução no tempo, a datação de depósitos (MOORE e WEBB, 1978), a reconstrução de paleoambientes e paleoclimas dos últimos milênios (LORSCHUITTER, 2006).

Sua parede externa, quimicamente muito estável e morfológicamente muito variada, permite uma grande diversidade de estudos taxonômicos, morfológicos e paleobotânicos (SALGADO-LABORIAU, 1973).

A grande variabilidade morfológica apresentada pelos grãos de pólen possibilita caracterizar famílias, gêneros e espécies. Essas características são constituídas geneticamente e não estão sujeitas às variações das condições ambientais, tornando-as muito estáveis e de grande valor diagnóstico, podendo ser aplicadas na taxonomia, (MELHEM *et al.*, 2003), área objeto da presente pesquisa.

Dessa forma, a imensa variedade de características polínicas possibilita que a morfologia dos grãos de pólen seja usada em vários grupos para determinar relações filogenéticas, já que em muitas famílias os grãos de pólen exibem certo grau de semelhança limitado a determinados grupos de plantas (SABA, 2007).

Como nas demais espécies de Commelinaceae, as flores de *Dichorisandra* não apresentam nectários e o pólen é o único recurso oferecido como recompensa aos polinizadores (FADEN, 2000). A presença de anteras poricidas é interpretada

como uma especialização (FADEN,1992), pois apenas abelhas capazes de vibrar anteras porcidas podem coletar pólen dessas anteras de forma eficiente (BUCHMANN, 1983). Como citado anteriormente, a morfologia e deiscência das anteras apresentam importantes caracteres taxonômicos na delimitação das espécies do gênero.

Estudos palinológicos

Segundo Martins (2010), os estudos palinológicos abrangem todas as análises de palinomorfos, que são compostos por esporopolenina e possuem tamanhos diminutos, conferindo-os resistência física e química, o que proporciona grande capacidade de preservação em distintos ambientes sedimentares de condições ideais para a deposição, como os grãos de pólen e esporos de plantas vasculares terrestres e aquáticas, microalgas, esporos de fungos e microforaminíferos, dentre outras partículas microscópicas.

Estudos palinológicos são importantes, pois podem ser utilizados para posicionar táxons de afinidades incertas, sugerir rearranjos, separações, bem como para diferenciar taxonomicamente gêneros e espécies, colaborando para a compreensão das relações entre os diferentes grupos vegetais, buscando formar linhas evolutivas entre os táxons (MELHEM, 1978).

Segundo Judd (2009), inúmeros estudos têm sido realizados tomando por base as características morfológicas dos grãos de pólen de diferentes famílias e espécies e estes vêm sendo cada vez mais utilizados como dados auxiliares na classificação taxonômica de vários grupos vegetais.

Frente ao exposto, o presente estudo utilizou-se da palinologia para subsidiar as relações taxonômicas do gênero *Dichorisandra* e auxiliar na delimitação das espécies proposta por Aona (2008). Além disso, objetivou realizar a caracterização palinológica das espécies estudadas. Para isso, também foram realizadas as descrições da morfologia polínica de espécies de *Dichorisandra* e análise dos caracteres morfológicos polínicos úteis na delimitação das espécies.

REFERÊNCIAS

AONA, L.Y.S. & LEONI, L.S. Flora fanerogâmica do Parque Estadual do Brigadeiro: Commelinaceae. **Pabstia XVII** (3): 1-10, 2006.

AONA, L.Y.S. Revisão taxonômica e análise cladística do gênero *Dichorisandra* J.C. MIKAN (COMMELINACEAE). **Tese de doutorado. Universidade estadual de São Paulo**, São Paulo, 2008.

AONA, L.Y.S.; AMARAL, M.C.E. Flora da serra do Cipó, Minas Gerais: Commelinaceae. **Bol. Bot. Univ. São Paulo** 27(2): 253-258. 2009.

AONA, L.Y.S.; AMARAL, M.C.E. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Commelinaceae. **Bol. Bot. Univ. São Paulo** 27(2): 253-258. 2009.

AONA, L.Y.S., FADEN, R.B., BITTRICH, V. & AMARAL, M.C.E. Four new species of *Dichorisandra* (Commelinaceae) endemic from Bahia State. **Brittonia** 68: 61-73, 2016.

AONA, L.Y.S., BITTRICH, V. & AMARAL, M.C.E. Two new species of *Dichorisandra* (Commelinaceae) from Rio de Janeiro and comments on the two species included in Vellozo's 'Flora Fluminensis'. **Phytotaxa** 184: 223–234, 2014.

AONA, L.Y.S.; AMARAL, M.C.E. Four New species of *Dichorisandra* J.C. MIKAN (Commelinaceae) from southeast Brazil. **Phytotaxa** 48:7-22, 2012.

AONA, L.Y.S.; AMARAL, M.C.E; FADEN, R.B. Five new species of *Dichorisandra* J.C. MIKAN (Commelinaceae) from Bahia State, Brazil. **Kew Bulletin**, Vol.66 – 13. 2012.

AONA, L.Y.S; AMARAL, M.C.E; BITTRICH, V. Two new species of *Dichorisandra* (Commelinaceae) from Rio de Janeiro and comments on the two species included in Vellozo's "Flora Fluminensis". **Phytotaxa** 184 (4): 223-234, 2014.

AONA, L.Y.S.; FADEN, R.B.; BITTRICHI, V. & AMARAL, M.C.E. Four new species *Dichorisandra* (Commelinaceae) endemic from Bahia State. **Brittonia** 68: 61–73, 2016.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 181 (1): 1–20. 2016.

BARRETO, R.C. ined. Levantamento das espécies de Commelinaceae nativas do Brasil. **Tese de doutorado. USP, São Paulo, SP, 1997.**

BARTH, O. M.; MELHEM, T.S. Glossário Ilustrado de Palinologia. Campinas, **Editores da Universidade Estadual de Campinas, 1988.**

BFG (BRAZIL FLORA GROUP). Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia** 66(4): 1085–1113, 2015.

BEZERRA, L.C. Avaliação da atividade leishmanicida de espécies vegetais. **Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Maranhão, São Luís. MA, 2006.**

BIESKI, C.G.I. Conhecimento etnofarmacobotânico de plantas medicinais utilizadas por comunidades tradicionais no Distrito Nossa Senhora Aparecida do chumbo, Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2010.**

BUCHMANN, S.L. Buzz pollination in angiosperms. In: Jones CE & Little JR (ed). Handbook of experimental pollination biology. **New York: Van Nostrand Reinhold, pp 73-113, 1983.**

CABEZAS, F.J.; Estrella, M.; Aedo, C.; Velayos, M. Checklist of Commelinaceae of Equatorial Guinea (Annóbon, Bioko and Río Muni). **Botanical Journal of the Linnean Society**, 159:106-122, 2009.

CARNEIRO, S.M. Efeitos do extrato hidroalcoólico de *Dichorisandra thyrsiflora* Mik (Comelinaceae) sobre células pigmentares de anfíbios e mamíferos: estudos preliminares para o futuro emprego terapêutico em desordens de pigmentação humana. **Trabalho de conclusão de curso em graduação. Universidade Federal do Paraná**. Curitiba, 1997.

CORRÊA, M. P. Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. Rio de Janeiro: **Imprensa Nacional**. 1931, 2. ed., Vol. I a VI, 1984.

CRUZ, S.F.O. O estudo etnoecológico na Comunidade Rio dos Peixes, Cuiabá, Mato Grosso. **Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá**, 2000.

ERDTMAN, G. Pollen morphology and plant taxonomy Angiosperms. **Almqvist e Wiksell**, Stockholm, 1952.

EVANS, T.M., SYTSMA, K.J., FADEN, R.B. & GIVNISH, T.J. Phylogenetics relationships in the Commelinaceae: II. A cladistics analysis of rbcL sequences and morphology. **Syst. Bot.** 28(2):270-292, 2003.

FADEN, R.B. & HUNT, D.R. The classification of the Commelinaceae. **Taxon** 40: 19–31, 1991.

FADEN, R.B. Floral biology of Commelinaceae. In **Proceedings of the Second International Conference on the Comparative Biology of the Monocots**, eds. K. L. Wilson and D. A. Morrison. Melbourne: CSIRO, Pp. 309–317, 2000.

FADEN, R.B. Floral attraction and floral hairs in the Commelinaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 79, p. 46-52, 1992.

HARDY, C.R. & FADEN, R.B. *Plowmanianthus*, a New Genus of Commelinaceae with Five New Species from Tropical America. **Systematic Botany** 29(2): 316–333, 2004.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, C.A.; STEVENS, P.F. Commelinaceae. In: Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, C.A.; Stevens, P.F. *Plant Systematics: A phylogenetics approach*. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. **Publisher**, p. 281-282, 2009.

LIMA, X.R. Estudos etnobotânicos em comunidades continentais da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba. Paraná. Brasil. **Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba**, 1996.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. Plantas Ornamentais no Brasil: Arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Ed. 3. São Paulo: Nova Odessa, **Instituto Plantarum**, 1120 p., 2001.

LORSCHUITTER, M.M. Contribuição da Palinologia aos estudos filogenéticos das Angiospermas. In: Mariath, J.E.A. & SANTOS, R.P. Os avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, taxonomia, ecologia e genética. **Sociedade Botânica do Brasil**, Porto Alegre, Pp.: 43-48, 2006.

MAIA, D.C. Estudo taxonômico dos gêneros *Commelina* L. e *Dichorisandra* J.C. MIKAN (COMMELINACEAE), no estado do Paraná, Brasil. **Dissertação e mestrado. UFP. Curitiba**, 2006.

MAIA, D.C.; CERVI, A.C. & TARDIVO, R.C. Uma nova espécie de *Dichorisandra* J.C. Mikan (Comelinaceae) do estado do Paraná e Santa Catarina (Brasil). **Fontqueria** 55: 297–300, 2006.

MARTINS, K.C. Palinologia de *Capsicum spp.* Caracterização, divergência genética e viabilidade polínica. **Dissertação de Mestrado em Genética e Melhoramento de**

Plantas – Universidade estadual do norte fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, 2010.

MELHEM, T. S. Palinologia – suas aplicações e perspectivas no Brasil. **Coleção Museu Paulista, série Ensaio**, 1978.

MELHEM, T. S. A., CRUZ-BARROS, M. A. V., Corrêa, A. M. S., Makino-Watanabe, H., Silvestre-Capelato, M. S. F. & Esteves, V. L. Variabilidade Polínica em Plantas de Campos de Jordão (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n.6. 104 p, 2003.

MOORE, P. D., WEBB, J. A. An illustrated guide to pollen analysis. 1.ed. New York: **A Halsted Press Book**. 133 p., 1978.

SABA, M. D. Morfologia Polínica de Malvaceae: implicações taxonômicas e filogenéticas. **Tese de Doutorado em Botânica. Universidade do Estadual de Feira de Santana**, Feira de Santana, Bahia, 188p, 2007.

MORAIS, G.R & NETO, G.G. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: Um estudo bibliográfico. **Acta. Bot. Bras.:** 561-584. 2003.

POOLE, M.M.; HUNT, D.R. Pollen morphology and the taxonomy of the Commelinaceae: an exploratory survey. *American Commelinaceae VIII*. **Kew Bulletin, London**, v. 34, n. 4, p. 639-660, 1980.

PUNT, W.; HOEN, P.P.; BLACKMORE, S.; NILSSON, S.; LE THOMAS, A. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Palaeobotany and Palynology**, 143 (1-2):1-81, 2007.

ROGALSKI, J.M. & ZANIN, E.M. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 26: 551-556, 2003.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. Palinologia: Fundamentos, técnicas e algumas perspectivas. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, 1961.

SALGADO-LABOURIAU, M.L. Contribuição à Palinologia dos Cerrados. **Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 291p, 1973.

SOLER, J.B., NOLLA, J.M.R. Introducción. In: Valero-Santiago AL, CadahiaGarcía A (Eds): **Polinosis, Polen y Alergia**. MRA ediciones, España, 7-16, 2002.

THANIKAIMONI, G. Pollen apertures: form and function. *In*: Blackmore, S. & Ferguson, I. K. **Pollen and Spores**; form and fuction. Academic Press, London. Pp.: 119-133, 1986.

TOLKE, E.A.D; PEREIRA, A.R.L. BRASILEIRO, J.C.B; MELO, J.I.M. A família Commelinaceae Mirb: em inselbergs do agreste paraibano. **Revista de Biologia e Farmácia**. Vol. 5, n. 2, 2011.

WALKER, J.W. & DOYLE, J.A. The bases of angiosperm phylogeny: Palynology. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 62: 664-723, 1975.

CAPÍTULO I

**MORFOLOGIA POLÍNICA DE *DICHORISANDRA* J.C. MIKAN
(COMMELINACEAE): CONTRIBUIÇÃO PARA SUA TAXONOMIA**

INTRODUÇÃO

As Commelinaceae pertencem à ordem Commelinales, juntamente com Pontederiaceae, Philydraceae e Haemodoraceae. As Commelinaceae são consideradas um grupo monofilético, sustentado por dados morfológicos e moleculares (JUDD et al., 2009; APG IV, 2016).

Faden & Hunt (1991) publicaram a classificação das Commelinaceae a partir de caracteres morfocitológicos, anatômicos e palinológicos. A família foi subdividida em duas subfamílias: Cartonematoideae, caracterizada pela ausência de canais com rafídeos ou presença dos mesmos apenas nas proximidades dos feixes vasculares das lâminas, ausência de microtricomias glandulares e flores de coloração amarela; e Commelinoideae, caracterizada pela presença de canais com rafídeos por toda a planta, presença de microtricomias glandulares e flores de coloração geralmente róseas, azuladas e raramente amarelas.

Ainda segundo Faden & Hunt (1991), o gênero *Dichorisandra* está inserido na subfamília Commelinoideae, tribo Tradescantieae, subtribo Dichorisandrinae. Esta subtribo inclui ainda os gêneros *Siderasis* Raf., *Georgenanthus* Ule, *Cochliostema* Lem. E *Plowmanianthus* Faden & C.R. Hardy. A tribo Tradescantieae possui grãos de pólen com exina não espinulosa (exceto o gênero *Tripogandra*).

Evans *et al.* (2003) estudaram as relações filogenéticas das subtribos de Tradescantieae a partir de dados de sequenciamento de *rbcL* e confirmaram o monofiletismo de várias subtribos. A partir desse estudo, o gênero *Dichorisandra* apresenta-se como grupo-irmão de *Siderasis*, apesar de não identificar sinapomorfias morfológicas que os aproximem, com exceção do número de cromossomos = 19 pares.

Segundo dados históricos, até pouco tempo atrás o taxonomista raramente utilizava as descrições morfopolínicas como componente adicional em seus estudos de grupos de plantas, e quando o fazia, era de modo superficial e incompleto (MELHEM, 1978). No entanto, ao longo do crescente conhecimento sobre a morfologia dos grãos de pólen e o seu valor taxonômico, nota-se o crescimento gradual e frequente do uso dos caracteres polínicos em diagnoses de espécies de plantas e que tem acrescido informações valiosas à filogenia vegetal, desvendando afinidades entre diferentes taxa (MIRANDA; ANDRADE, 1990).

Todas as áreas do conhecimento que utilizam a palinologia como ferramenta de análise filogenética, têm na morfologia palinológica, subsídios que podem oferecer importantes informações que apontam para delimitações taxonômicas, afinidades entre táxons distintos, bem como para tendências evolutivas nos mais variados grupos de plantas. Principalmente quando observados através de microscopia eletrônica de varredura (LORSCHETTER, 2006; SABA, 2007).

Santos (2008) afirma que estudos palinológicos podem ser usados para posicionar táxons de afinidades incertas, sugerir relações entre grupos, bem como confirmar evidências filogenéticas. No entanto, é necessário ter conhecimento que os processos evolutivos da morfologia polínica sofreram diversos progressos e reversões com a finalidade de melhor adaptar as espécies a seu meio específico. Com isso, é possível entender a razão das plantas filogeneticamente distantes apresentarem grãos de pólen parecidos e outras mais aparentadas exibirem grãos de pólen bem diferentes

Entre as monocotiledôneas, estudos palinológicos encontram-se disponíveis para as famílias Amaryllidaceae (Alves *et al.*, 2007) Araceae (Grayum, 1992; Van der Ham *et al.*, 2000), Orchidaceae (Lumaga *et al.*, 2006) Poaceae (Souza *et al.*, 2004, Moreira *et al.*, 2005, Santos *et al.*, 2000, Borges *et al.*, 2009, Dórea 2011), Commelinaceae (Rowley, 1960, Poole & Hunt, 1980, Sultan *et al.*, 1994, Zona., 2001), os quais, de forma geral, exemplificam como dados sobre a morfologia polínica podem ser úteis para estudos taxonômicos e/ou filogenéticos.

Segundo Poole & Hunt (1980), os grãos de pólen da família Commelinaceae são heteropolares e frequentemente monossulcados e, quanto a sua morfologia, variam em tamanho e ornamentação dentro dos gêneros. No gênero *Dichorisandra*, os grãos de pólen são predominantemente monossulcados, de teto rugoso com grânulos ásperos, com espaços entre eles e a membrana do sulco.

Ainda de acordo com Poole & Hunt (1980), dados sobre os grãos de pólen são valiosos na classificação das tribos e subtribos. Na circunscrição de gêneros, a morfologia polínica detém um papel importante, pois estudos evidenciaram que muitos dos grupos no qual o gênero foi dividido no passado, diferenciam-se quanto ao tipo polínico (MELHEM, 1978).

Nesse sentido, este estudo objetivou a caracterização pormenorizada da morfologia polínica do gênero *Dichorisandra* e de *Siderasis fuscata* (Lood) H. Moore, grupo-irmão de *Dichorisandra*, pois entendeu-se como relevante a comparação polínica de ambas, considerando a apresentada por Evans *et al.* (2003). Desse modo, pode-se inferir algumas considerações taxonômicas e filogenéticas sobre a relação entre esses dois gêneros, além de subsidiar estudos futuros que levantem dados acerca de caracteres morfológicos que possam ser utilizados como fonte de informação taxonômica e/ou evolutiva dos táxons citados na presente pesquisa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Material Polínico

Tomando-se por base o trabalho de Aona (2008), foram selecionadas 24 espécies do gênero *Dichorisandra* e *Siderasis fuscata*, grupo irmão de *Dichorisandra*. Para cada táxon específico, sempre que possível, foi analisada a morfologia polínica de três espécimes, obtidos de exsicatas e/ou duplicatas depositadas nos herbários: BR, CEPEC, HBR, HUEFS, HURB, K, NY, UEC e U (acrônimos de acordo com Thiers 2016).

Durante a coleta dos materiais poliníferos, foram retirados botões florais das espécies em estudo e armazenados individualmente em envelopes etiquetados com nome e numeração do coletor e procedência. O material coletado foi levado para processamento e análise ao Laboratório de Estudos Palinológicos da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus VII/ Senhor do Bonfim- Bahia.

Material examinado

Dichorisandra acaulis Cogn. – **BRASIL, Bahia:** Pau Brasil, Thomas, W.W.11536 (CEPEC). ***Dichorisandra acaulis*** Cogn. – **BRASIL, Bahia:** Pau Brasil, Thomas, W.W. 11226 (CEPEC). ***Dichorisandra aff. penduliflora*** Kunth. **BRASIL, Bahia:** Ipirapitanga, Jardim, J.G. 3966 (CEPEC). ***Dichorisandra albormaginata*** Lind. ex Regel – **BRASIL, Bahia:** Uruçuca, Jardim, J. 3997 (CEPEC). ***Dichorisandra***

albormaginata Lind. ex Regel – **BRASIL, Bahia:** Itacaré, Plowman, T. 10060 (CEPEC). *Dichorisandra bahiensis* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Bahia:** Itaberaba, Queiroz, L.P. 12115 (HUEFS). *Dichorisandra bahiensis* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Bahia:** Feira de Santana, Berg, C. van. 985 (HUEFS). *Dichorisandra conglomerata* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Minas Gerais:** Bandeiras, Thomas, W.W. 13682 (CEPEC). *Dichorisandra conglomerata* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Bahia:** Jussari, Fiaschi, P. 1667 (CEPEC). *Dichorisandra conglomerata* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Bahia:** Jussari, Amorim, A. 3782 (CEPEC). *Dichorisandra glabrescens* (Seub.) Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Bahia:** Feira de Santana, França, F. 2073 (UEC). *Dichorisandra glabrescens* (Seub.) Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Bahia:** Feira de Santana, Melo, E. 4751 (HUEFS). *Dichorisandra glabrescens* (Seub.) Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Bahia:** Feira de Santana, Queiroz, S. A. 10 (HUEFS). *Dichorisandra glaziovii* Taub. – **BRASIL, Bahia:** Rio de Contas, Harley, R.M. 55773 (HURB). *Dichorisandra hexandra* (Aubl.) C.B. Clarke – **BRASIL, Paraná:** Arapongas, Ferreira, J. M. 11 (HURB 3106). *Dichorisandra hexandra* (Aubl.) C.B. Clarke – **BRASIL, São Paulo:** Paranapanema, Lima, C. R. 98 (HURB 760). *Dichorisandra hexandra* (Aubl.) C.B. Clarke – **BRASIL, Bahia:** Anguera, Cardoso, D. 1896 (HURB). *Dichorisandra aff. hexandra* – **BRASIL, Silva,** 53 (HURB 13371358). *Dichorisandra aff. hexandra* – **BRASIL, Goiás:** Niquelândia, M. L. Fonseca 724 (US). *Dichorisandra aff. hexandra* – **BRASIL, Goiás:** Niquelândia, M.L. Fonseca 1399 (US). *Dichorisandra aff. hexandra* – **BRASIL, Goiás:** Corumbá de Goiás, Silva, M. A. 53 (US). *Dichorisandra incurva* Mart. ex Schult. & Schult. f. – **BRASIL, Aona.** L.Y.S. (HURB 3036). *Dichorisandra jardimii* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Bahia:** Jussari. Lopes, J.C. 28 (HURB). *Dichorisandra leucophthalmos* Hook. – **BRASIL, Bahia:** Jussari, Fiaschi, P. 1992 (CEPEC). *Dichorisandra leucophthalmos* Hook. – **BRASIL, Bahia:** Porto Seguro, Carvalho, A.M.V. 4505 (CEPEC). *Dichorisandra nana* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Rio de Janeiro:** Cabo Frio, Sucre, D. 3936 (RB). *Dichorisandra nana* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Rio de Janeiro:** Rio das Ostras, Jardim, J.G. 4220 (HURB). *Dichorisandra nana* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Rio de Janeiro:** Cabo Frio, Sucre, D. 3796 (RB). *Dichorisandra paranäensis* Maia *et al.* – **BRASIL, Santa Catarina:** Itapõa, Dreveck, S. 1069 (HURB 2390). *Dichorisandra paranäensis* Maia *et al.* – **BRASIL, Santa Catarina:**

Joinville, Serra d. Francisca, Carneiro, F. E. 3352 (HURB 2388). *Dichorisandra paranaënsis* Maia *et al.* – **BRASIL, São Paulo:** Vinhedo, Guillaumon J. R. s. n. (HURB 1281). *Dichorisandra procera* Mart. ex Schult. & Schult. f. – **BRASIL, Bahia:** Jaguaripe, Matos, E.N. 3455 (HURB). *Dichorisandra procera* Mart. Schult. & Schult. f. – **BRASIL, Bahia:** Una, Matos, E. N. 78 (HUEFS). *Dichorisandra procera* Mart. ex Schult. & Schult. f. – **BRASIL, Sergipe:** Capela, Gomes, L.A. 462 (HURB). *Dichorisandra pubescens* Mart. ex Schult. & Schult. f. – **BRASIL, Rio de Janeiro:** Guapimirim, Braga, J.M.A. 1710 (HURB). *Dichorisandra pubescens* Mart. ex Schult. & Schult. f. – **BRASIL, São Paulo:** Barra do Chapéu, Polisel. R.T. 466 (HURB 1277). *Dichorisandra radicalis* Nees & Mart. – **BRASIL, Bahia:** Ilhéus, Batista, R. S 23 (ALCB). *Dichorisandra radicalis* Nees & Mart. – **BRASIL, Bahia:** Ilhéus, Maas, P.J.M. 6973 (CEPEC). *Dichorisandra sp. nova* – **BRASIL, Minas Gerais:** Jacinto, Costa, J. 449 (UEC). *Dichorisandra sp. nova* – **BRASIL, Bahia:** Ituberá, Matos, E.N. 3373 (HUEFS). *Dichorisandra sp. nova* – **BRASIL, Minas Gerais:** Delfinópolis, Pastore, J.F.B. 3921 (HUEFS). *Dichorisandra sp. nova* – **BRASIL, Bahia:** Camamu, Jardim, J. G. 3968 (CEPEC). *Dichorisandra sp. nova* – **BRASIL, Bahia:** Acaraó, Santos, T. S. 1724 (CEPEC). *Dichorisandra sp.* – **BRASIL, Bahia:** Cairu, Matos, L.A.M. 1942 (CEPEC). *Dichorisandra sp.* – **BRASIL, Bahia:** Una, Thomas, W.W 11050 (UEC). *Dichorisandra sp.* – **BRASIL, Bahia:** Una, Matos L.A.S. 738 (CEPEC). *Dichorisandra subtilis* Aona & M. C.E Amaral – **BRASIL, Bahia:** Potiraguá, Silva, B.M. 43 (HUEFS). *Dichorisandra thyrsiflora* J.C. Mikan – **BRASIL, Rio de Janeiro:** Rio das Ostras, Jardim, J.G. 4219 (UEC). *Dichorisandra thyrsiflora* J.C. Mikan – **BRASIL, Bahia:** Feira de Santana, Noblick, L. 3376 (HURB). *Dichorisandra thyrsiflora* J.C. Mikan – **BRASIL, Bahia:** Feira de Santana, Noblick, L. 3357 (HUEFS). *Dichorisandra velutina* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Espírito Santo:** Regência, Santos, J.S. 211 (HUEFS). *Dichorisandra velutina* Aona & M.C.E. Amaral – **BRASIL, Espírito Santo:** Linhares, Pirani, J.R. 6090 (HURB). *Siderasis fuscata* (Lodd) H. Moore – **BRASIL, Rio de Janeiro:** Singer, R.B. 980 (UEC).

Processamento para microscopia óptica (MO)

O método utilizado para a observação dos grãos do pólen em microscopia óptica foi o da acetólise de Edtman modificado (Melhem *et al.* 2003). Esse método

fornece lâminas permanentes e consiste na eliminação do conteúdo celular, expandindo as aberturas e tornando os detalhes da morfologia polínica mais evidentes para as comparações e identificações de materiais atuais (frescos ou de herbários) e reconhecimento dos caracteres palinológicos. Neste método foi utilizada a mistura acetolítica, que consiste no uso de anidrido acético e ácido sulfúrico na proporção de 9:1 e que permite a hidrólise ácida nos grãos de pólen.

Montagem das lâminas

Os grãos de pólen acetolisados foram montados entre lâminas previamente numeradas e lamínulas, com gelatina glicérica com fenol, e outras com safranina, segundo Kisser (1935), citado por Edtman (1952). Foram preparadas 5 lâminas para as 24 espécies analisadas, sendo que uma lâmina desta, foi utilizada com gelatina glicerinada corada com safranina, para melhor visualização dos caracteres, como escultura da exina e aberturas.

Análise em microscopia óptica (MO) e morfometria polínica

Os grãos de pólen contidos nas lâminas foram examinados e medidos em microscópio óptico, no prazo de uma semana, logo após a acetólise, para evitar problemas de intumescimento (MELHEM & MATOS, 1972), visto que os grãos de pólen tendem a aumentar de tamanho depois de submetidos à acetólise (FAEGRI & DEUSE, 1960).

Foram realizadas análises de caracteres morfológicos dos grãos de pólen como: tamanho, forma (simetria e âmbito), polaridade, aberturas e ornamentação, espessura e estrutura da exina (sexina e nexina), de acordo com a nomenclatura de Punt *et al.* (2007). As medidas foram feitas em amostras de 10 grãos de pólen por espécie, para a mensuração das aberturas e exina, e de 25 grãos para os demais caracteres acima citados. Os grãos foram escolhidos de forma assistemática em cinco lâminas, cinco grãos por lâmina, visando uniformidade da amostra.

Foram realizadas medidas dos eixos polar e equatorial em vista equatorial dos grãos de pólen.

Para determinar a forma do grão de pólen, foi utilizada a relação entre o eixo polar e o eixo equatorial (P/E) em vista equatorial. Esta classificação foi proposta por Erdtman (1952), que criou uma tabela de nove classes.

Nas descrições, foram utilizadas abreviações como: DP (= Diâmetro polar), DE (= Diâmetro equatorial) e P/E (= medida do diâmetro polar/medida do diâmetro equatorial).

Em relação ao tamanho, os grãos de pólen foram classificados de acordo com Edtman (1952).

Os grãos de pólen acetolisados foram observados em microscópio óptico Zeiss (modelo Axiostar plus) e os registros fotográficos foram feitos por meio de sistema fotográfico digital (Olympus C-5060, 5.1 megapixels), acoplado ao microscópio. Após o exame de todas as laminas permanentes e a realização dos registros fotográficos, as mesmas foram depositadas na palinoteca do Laboratório de Estudos Palinológicos da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus VII.

Tratamento estatístico

Após a morfometria, foi realizado o tratamento estatístico para expressão dos resultados quantitativos, sendo calculados a média aritmética (\bar{x}), o desvio padrão da amostra (s), desvio padrão da média ($s\bar{x}$), coeficiente de variabilidade (CV) e intervalo de confiança a 95% e a faixa de variação (FV) para as mensurações dos caracteres polínicos com tamanho amostral igual a 25, e as demais de amostra igual a 10 apenas a média aritmética foi calculada.

Análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV)

Para análise da ornamentação e escultura da exina dos grãos de pólen estudados, foi utilizado o microscópio eletrônico de varredura da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Antes da análise dos grãos de pólen no MEV, foi necessário retirar, com auxílio de pipetas descartáveis, uma pequena porção do material polínico acetolisado, antes do uso da glicerina, e armazenado em tubos eppendorf com álcool 50%, iniciando a troca alcoólica seriada ascendente (70%, 90%, 100%).

O material polínico no álcool absoluto foi gotejado sobre um porta-espécime (stubs) do MEV, e após totalmente seco, foi metalizado por vapor de ouro em alto vácuo. Após análise, foram capturadas imagens no MEV (FEI, Modelo Quanta 250, em modo ambiental), dos caracteres gerais e dos detalhes dos grãos de pólen metalizados.

RESULTADOS

Com base nas análises realizadas sob MO e MEV, foram encontradas diferenças palinológicas discretas entre as 24 espécies de *Dichorisandra* (Figs. 1, 2, 3 A-H) estudadas e *Siderasis fuscata* (Fig. 3 I-J) (Tab. 1). Em todos os espécimes os grãos de pólen são heteropolares, com âmbitos elípticos, oblatos, anassulcados, com um sulco longo e sexina mais espessa que a nexina.

A grande maioria dos grãos de pólen apresentou tamanho médio, exceto em um dos três espécimes de *Dichorisandra* aff. *hexandra* (M.A. Silva 53) e de *Dichorisandra* sp. nova (Pastore 3921), ambos com grãos de pólen grandes, e em um dos três espécimes de *Dichorisandra paranaënsis* (J. Guillaumon (HURB 1281), com grãos de pólen pequenos (Tab. 2). O tipo de unidade polínica predominante foi a mônade, mas raros grãos de pólen agrupados em díades e tétrades foram visualizados em um espécime de *Dichorisandra hexandra* (M. Ferreira Jr 11), enquanto que em outros dois espécimes desta mesma espécie (C. Lima 98, Cardoso 1896) apenas raras tétrades foram visualizadas.

A ornamentação da exina foi o caráter que se mostrou mais variável. Em MO foram verificados quatro tipos de ornamentação [rugulada (Figs. 1A, 1I, 1M, 1O, 2A, 2C, 2E, 2G, 2K, 2Q, 3A, 3I), psilada (Figs. 1C, 1G, 1K, 1Q, 1S, 2I, 2M, 2S, 3C, 3G), granulada (Fig. 1E) e retículo negativo (Fig. 3E)] e em MEV três [teto com ínsulas (BARTH, 1965), grosseiramente cerebroides ou verrucadas (BARTH, 1965) (codificada como I1) (Figs. 1B, 1J, 1P, 1R, 1T, 2L, 2N, 2R, 3B); teto como o anterior, mas com perfurações interinsulares e ínsulas um pouco alongadas (codificada como I2) (Figs. 1D, 1H, 1L, 1N, 2B, 2D, 2F, 2H, 2T, 3D, 3F, 3J); teto rugulado, com ínsulas intercaladas (codificada como R) (Figs. 1F, 2J, 3H)].

Vale ressaltar que em um espécime de *D. albormaginata* e de *D. leucophthalmos*, em MEV foram visualizadas fóssulas e em *D. procera*, verrugas presentes.

As ornamentações mais comuns em MO foram rugulada e psilada, ora em um, ora em dois espécimes de uma mesma espécie, mas nunca em grãos de pólen de um único espécime. Algumas espécies apresentaram espécimes com ornamentação exclusivamente rugulada (nove) ou exclusivamente psilada (sete). A ornamentação granulada foi encontrada apenas em um espécime (Jardim 3997) de

Dichorisandra albormaginata, enquanto que com retículo negativo em dois espécimes (Jardim 4219, Noblick 3357) de *Dichorisandra thyrsiflora*.

Por outro lado, em MEV as ornamentações insuladas (I1 e I2) predominaram com relação à rugulada (R), presentes em 20 das 24 espécies analisadas sob este tipo de microscopia (Tab. 2). Apenas *Dichorisandra radicalis* não foi analisada sob MEV. Os tipos I1 e I2 foram visualizados em nove e onze espécies, respectivamente. Três espécies de *Dichorisandra* (*D. albormaginata*, *D. paranaënsis* e *D. velutina*) foram incluídas juntas com *Siderasis fuscata* no tipo R.

Foram encontradas diferenças marcantes entre as ornamentações definidas em MO e MEV. Dos doze espécimes definidos em MO como rugulados, onze foram caracterizados como insulados (seis I1 e cinco I2) em MEV e apenas um se revelou rugulado. Por outro lado, dos dez espécimes definidos em MO como psilados, oito foram caracterizados como insulados (três I1 e cinco I2) em MEV e apenas dois se apresentaram rugulados. Um espécime definido como granuloso e outro com retículo negativo em MO, sob MEV se apresentaram como rugulado e insulado (I2), respectivamente. A detecção de verrugas na área apertural de *D. glaziovii* (Harley 55773) só foi possível a partir da observação sob MEV (Fig. 1 N).

DISCUSSÃO

É muito evidente na literatura palinológica especializada a carência de estudos sobre a morfologia polínica de Commelinaceae. Desta forma, uma possível pergunta sobre a diversidade morfológica da família, antes deste estudo, poderia ser respondida em parte com base nas informações apresentadas por Poole e Hunt (1980) sobre cem espécies da tribo Tradescantieae e Commelineae, especialmente a primeira. Em seus estudos, os referidos autores revelaram a presença de nove tipos e oito subtipos de grãos de pólen com base na ornamentação da exina e tamanho dos grãos de pólen. Por outro lado, em cada tipo polínico, muitas vezes foram incluídas diferentes espécies de um mesmo gênero ou até mesmo de diferentes gêneros, de forma que ficou evidente que o caráter euripolínico de Commelinaceae ocorre em categorias supragenéricas. Contudo, os autores finalizaram seu estudo afirmando que as variações encontradas nos táxons pesquisados parecem indicar que a família necessita de investigação mais

aprofundada e que as evidências palinológicas se mostraram de grande valor para solucionar problemas de classificação em nível de tribo ou subtribo. Assim, observou-se que o trabalho não foi conclusivo, mas apenas indicativo de um potencial a ser explorado.

Este potencial foi explorado anos depois por Faden e Hunt (1991), que examinaram separadamente os tipos polínicos na família, conforme descritos por Poole e Hunt (1980), e observaram uma correlação quase perfeita entre os tipos polínicos e o arranjo e o número de células subsidiárias estomáticas. Apesar de serem caracteres não relacionados funcionalmente, os autores afirmaram que a difusão deles no grupo é muito ampla para ser coincidência. Com isso, reforçaram que esses dois caracteres (tipo polínico e número e arranjo de células subsidiárias) são delimitadores de tribos e permitiram explicar de forma muito mais compreensível a distribuição de outros caracteres distribuídos em vários gêneros de Commelinaceae.

Conforme relatado no início dos resultados, a maioria das diferenças morfológicas encontradas entre as espécies investigadas nesta pesquisa foram sutis. Os dados palinológicos referentes à polaridade, contorno dos grãos de pólen em vista equatorial, a forma, o tipo de abertura e a relação de espessura entre a sexina e a nexina foram todos concordantes com as características descritas por Poole e Hunt (1980). Estes resultados já eram esperados, uma vez que os referidos autores já haviam destacado que as diferenças mais marcantes encontradas e que permitiram a diferenciação em tipos polínicos foram a ornamentação da exina e o tamanho dos grãos de pólen.

Com relação ao tamanho, apenas três espécimes, entre os 53 aqui estudados, não foram categorizados como médios. Estes resultados também são concordantes com Poole e Hunt (1980) para a grande maioria das espécies, inclusive as espécies de *Dichorisandra* e *Siderasis*. Tais variações, ao ponto de sair de uma categoria para outra, a de exemplo de médio para pequeno ou para grande, ou variações maiores dentro de uma mesma categoria, apesar de não serem muito comuns, podem ocorrer em grãos de pólen de angiospermas, a exemplo do que foi relatado para *Cucurbita pepo* L. por Lau *et al.* (1995).

Assim como para o tamanho, também foram detectadas neste estudo pequenas e raras variações em unidades polínicas nos três espécimes de *D.*

hexandra, com registros de tétrades e/ou díades. Nas plantas a ocorrência da meiose é esporádica e não gamética, como em animais. Assim, as células mãe dos grãos de pólen sofrem meiose I e meiose II e formam uma tétrade de quatro células, que é mantida agrupada temporariamente por uma parede de calose. Em espécies que produzem grãos de pólen em mônades, após a meiose II, as células se separam, desde que haja atuação de enzimas específicas sobre a parede de calose antes de haver a deposição da esporopolenina nos grãos de pólen. Qualquer falha genética sobre um dos três genes reconhecidos como responsáveis pela produção dessas enzimas ou caso haja algum retardo na tradução desses genes que leve a um atraso na separação das quatro células, a deposição da esporopolenina ocorrerá sobre as células que ainda estejam juntas, formando de forma irreversível uma díade, tétrade ou políade (Copenhaver, 2005). Desta forma, aparentemente em *D. hexandra* pode ter havido, em algum momento na produção dos seus grãos de pólen, um pequeno retardo na tradução dos referidos genes, pois caso se tratasse de uma mutação em algum deles, o resultado seria uma produção apenas de tétrades e não de poucas e raras, como verificado aqui.

Diferentemente das variações pequenas relacionadas ao tamanho e ao tipo de unidade polínica relatada e discutidas acima, as variações detectadas na ornamentação dos grãos de pólen foram muito maiores e mais evidentes, tanto dentro como entre as espécies estudadas.

Em MO, foi comum a observação de um tipo de ornamentação em um espécime (rugulado, p. ex.) e de outro tipo em outro espécime da mesma espécie (psilado, p. ex.). É válido destacar que geralmente exina com espessura muito fina em grãos de pólen médios ou grandes normalmente é mais sujeita a sofrer desgastes e deformações em decorrência de agentes químicos (ácidos, p. ex) e físicos (altas temperaturas, pressão decorrente de forças de centrifugação e do peso da lamínula sobre os grãos de pólen) do que exinas de maior espessura. Isto foi muito evidente na maioria das lâminas analisadas. O número de grãos de pólen sem deformações foi muito menor do que os grãos de pólen normais nesse estudo, exatamente devido à fragilidade da exina fina. Provavelmente por isso, os elementos de ornamentação (rúgulas e grânulos, p. ex.) sempre se revelaram pouco claros durante as observações em MO. Em nenhuma espécie a observação desses elementos foi possível com aumento inferior a 1000x. Desta forma, a não

visualização de elementos de ornamentação da exina em alguns espécimes definidos como psilados em MO não assegura que eles não tenham tais elementos, pois pode ter ocorrido que, mesmo em aumento de 1000x, devido ao seu tamanho muito diminuto e sua presença em grãos de pólen com superfícies pouco uniformes, não tenham sido detectados nas análises. Neste caso, devem se enquadrar alguns espécimes em que em um espécime foram vistos grãos de pólen psilados, enquanto que em outro foram vistos grãos de pólen rugulados. Esta possibilidade ganhou força quando os grãos de pólen foram observados sob MEV, pois em todos os espécimes analisados foram vistos elementos de ornamentação do tipo ínsula ou rúgula. Relatos de casos como esse não são raros na literatura. Hesse *et al.* (2009) também demonstraram casos de grãos de pólen definidos como psilados em MO, mesmo em grandes aumentos, mas que sob MEV foram definidos como estriados e perfurados.

A utilização do MEV foi fundamental na definição dos tipos polínicos realizada por Poole e Hunt (1980) para Commelinaceae. Neste trabalho, os resultados não foram diferentes. Os dados aqui obtidos permitiram classificar os grãos de pólen das espécies analisadas em três tipos: I1, I2 e R, que correspondem aos tipos definidos pelos autores supracitados, como 4A, 4B e 5B, respectivamente. Contudo, apesar dos tipos serem os mesmos, dados novos e algumas discordâncias entre resultados foram encontrados. O primeiro foi que no tipo I1 foram incluídas nove espécies de *Dichorisandra*. O equivalente deste tipo em Poole e Hunt (1980) abrigou apenas duas espécies, uma do gênero *Amischotolype* e outra de *Coleotrype*. *Dichorisandra thyrsiflora* foi a única espécie do gênero *Dichorisandra* estudada pelos autores, sendo incluída por eles no tipo 5B, enquanto que neste estudo foi incluída no tipo I2 [= 4B de Poole e Hunt (1980)]. A divergência foi a presença de perfurações interinsulares e ínsulas pouco alongadas, que além de *D. thyrsiflora* agrupou mais dez espécies do gênero, além de *Siderasis fuscata*, para a qual não foi encontrada nenhuma divergência que justificasse sua colocação em outro tipo. Os dados de MEV também confirmam a atual delimitação da subtribo Dichorisandrinae proposta por Evans *et al.* (2003) e a relação de *Dichorisandra* como grupo-irmão de *Siderasis* (Wade *et al.* 2003).

As novidades e divergências acima relatadas evidenciam que pelos menos para os tipos polínicos que incluíram os gêneros *Dichorisandra* e *Siderasis* parece

não haver uma definição precisa o suficiente que permita uma categorização realmente segura. De fato, quando se compara o tipo I1 com o tipo I2 as diferenças se restringem apenas a presença de pequenas perfurações interinsulares e a um maior alongamento das insulas do segundo com relação ao primeiro. Por outro lado, o tipo R, o de mais fácil distinção visual incluiu apenas três espécies de *Dichorisandra*.

Ainda em busca de semelhanças ou diferenças palinológicas relatadas para as espécies estudadas, verificamos a presença de fotomicrografias em MEV para as espécies *D. hexandra*, *D. paranaenses* e *D. thyrsiflora* em Maia (2006) que realizou um estudo taxonômico dos gêneros *Commelina* L. e *Dichorisandra* J.C. Mikan no Estado do Paraná. Segundo a autora, foram obtidas imagens das três espécies acima para confirmar alguns caracteres descritos na literatura palinológica e tentar auxiliar no reconhecimento e identificação dos gêneros e espécies. Contudo, a autora não fez um estudo palinológico detalhado, não apresentou dados morfométricos e nem descrições com base no material examinado, apenas se limitou a concordar com os resultados de Poole e Hunt (1980) ao generalizar que as três espécies apresentaram grãos de pólen monosulcados e possuem teto rugoso.

A despeito da superficialidade dos comentários de Maia (2006) as imagens em MEV do seu estudo foram disponibilizadas em alta resolução, o que permitiu comparar a ornamentação da exina dos espécimes analisados por ela com o as descrições disponíveis em Poole e Hunt (1980) e no presente. Desta forma, foi possível observar que a ornamentação da exina vista na fotomicrografia de *D. thyrsiflora* em Maia (2006) tem o mesmo padrão da encontrada neste estudo, o que reforça sua categorização no tipo I2, conforme foi proposto aqui. A mesma comparação feita com *D. hexandra*, *D. paranaensis*, que também apresentaram características presentes nos tipos I1 e R, respectivamente, e com isto também são concordantes com o descrito neste estudo.

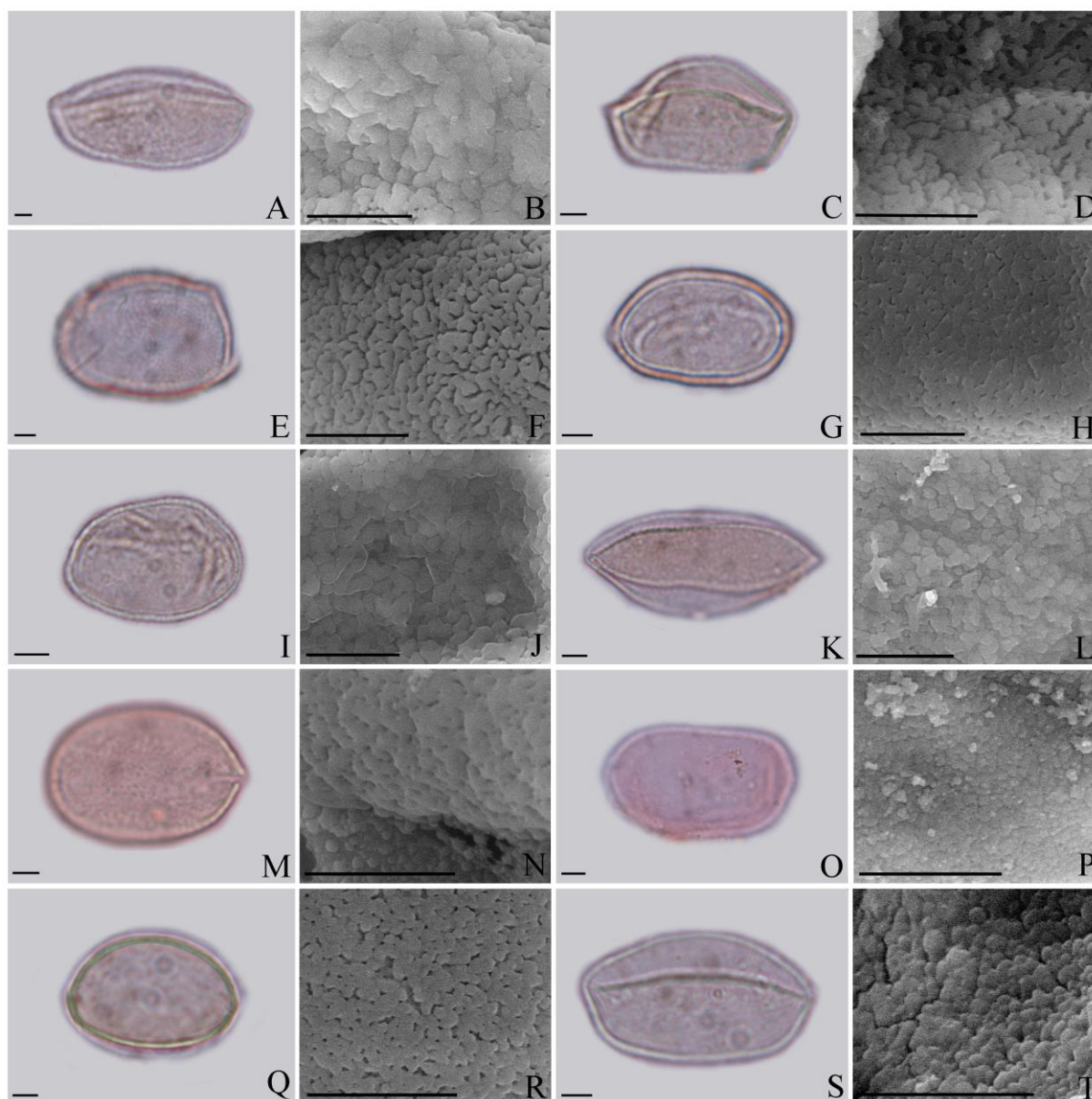


Figura 01. Grãos de pólen de *Dichorisandra* sob microscopia óptica (MO) (1ª e 3ª colunas) e microscopia eletrônica de varredura (MEV) (2ª e 4ª colunas). A-B. *D. acaulis* (Thomas 11536). C-D. *D. aff. penduliflora* (Jardim 3966). E-F. *D. albormaginata* (Jardim 3997). G-H. *D. bahiensis* (Queiroz, 12115). I-J. *D. conglomerata* (Fiaschi 1667). K-L. *D. glabrescens* (Queiroz 10). M-N. *D. glaziovii* (Harley 55773). O-P. *D. hexandra* (Ferreira 11). Q-R. *D. aff. hexandra* (Silva 53). S-T. *D. aff. hexandra* (Fonseca 724).

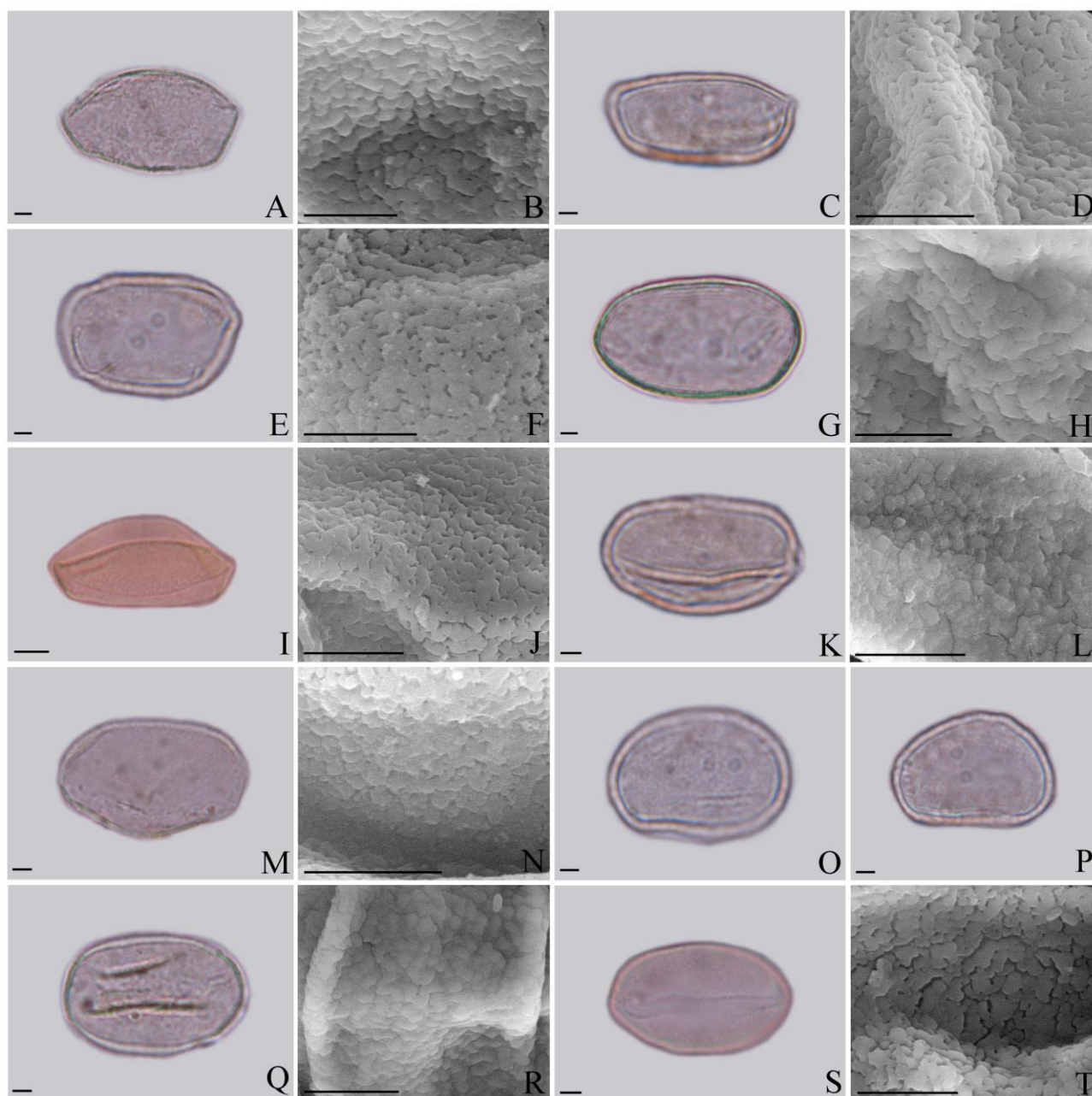


Figura 02. Grãos de pólen de *Dichorisandra* sob microscopia óptica (MO) (1ª e 3ª colunas) e microscopia eletrônica de varredura (MEV) (2ª e 4ª colunas, exceto 02P). A-B *D. incurva* (Aona 3036). C-D *D. jardimii* (Lopes 28). E-F *D. leucophthalmos* (Fiaschi 1992). G-H *D. nana* (Sucre 3796). I-J *D. paranëensis* (Guillaumon, s/n (HURB 1281). K-L *D. procera* (Matos 78). M-N *D. pubescens* (Polisel 466). O-P *D. radicalis* (Batista 23). Q-R *Dichorisandra* sp nova (Matos 3373). S-T *Dichorisandra* sp. nova (Jardim 3968).

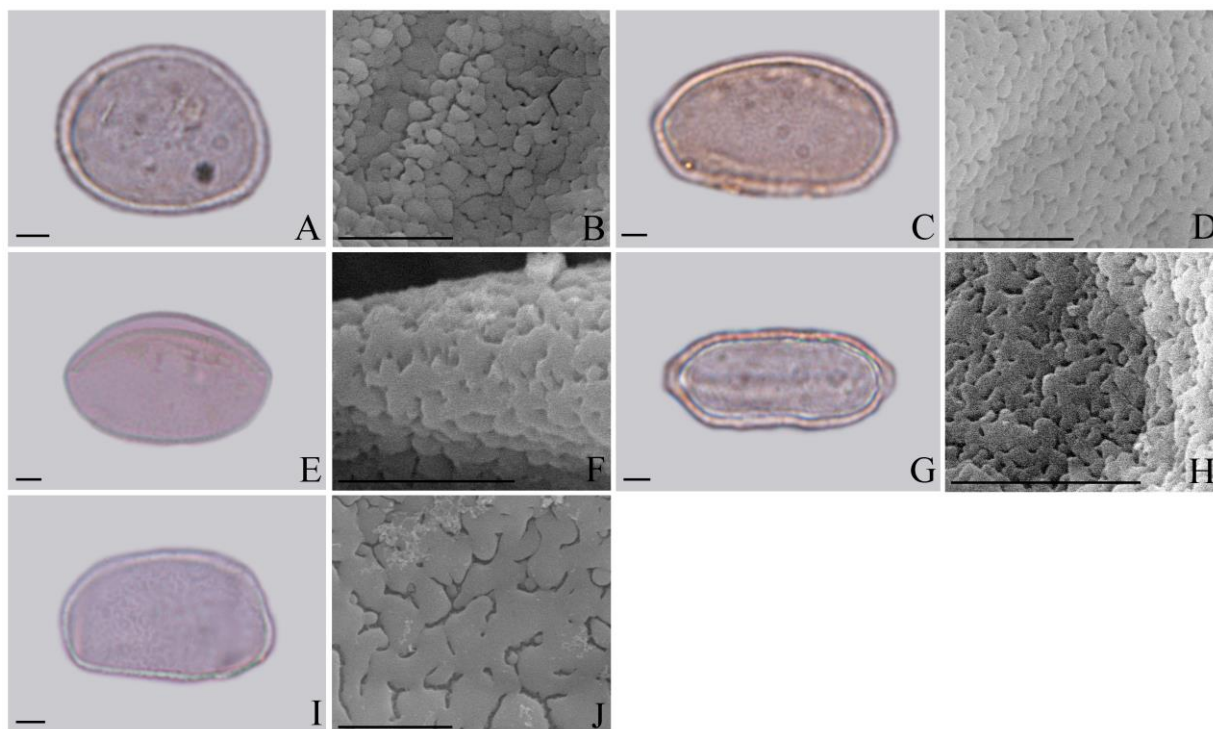


Figura 03. Grãos de pólen de *Dichorisandra* sob microscopia óptica (MO) (1ª coluna) e microscopia eletrônica de varredura (MEV) (2ª coluna). A-B. *Dichorisandra* sp. (Matos 738). C-D. *D. subitillis* (Silva 43). E-F. *D. thyrsiflora* (Noblick 3357). G-H. *D. velutina* (Santos 211). I-J. *Siderasis fuscata* (Singer 980).

Tabela 1. Medidas (μm) do diâmetro polar e equatorial em vista equatorial dos grãos de pólen de espécies do gênero *Dichorisandra* J.C (Mikan) e do gênero *Siderasis* (Lood) H. E. Moore., em que \bar{X} = média aritmética; S_x = desvio padrão da média; FV= faixa de variação; S= desvio padrão da amostra; CV= coeficiente de variação; P/E= eixo polar/eixo equatorial; SEX = Sexina, NEX = Nexina e EX = Exina (n= 25).

Espécies / Espécimes	Diâmetro Polar (DP)				Diâmetro Equatorial(DE)				P/E	SEX	NEX	EX
	X+Sx	FV	S	CV	X+Sx	FV	S	CV				
<i>Dichorisandra acaulis</i> Cogn.												
N. Thomas 11536	31,2 $\mu\text{m} \pm 0,80$	(25,0 - 42,5)	3,96	1,26	43,3 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(32,5 - 50,0)	3,36	0,77	0,72	0,9	0,4	1,3
N. Thomas 11226	30,7 $\mu\text{m} \pm 1,0$	(20,0 - 42,5)	5,27	1,71	44,7 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(37,5 - 52,5)	3,55	0,79	0,68	0,8	0,4	1,2
<i>Dichorisandra aff penduliflora</i> Kunth												
J. Jardim 3966	22,8 $\mu\text{m} \pm 0,80$	(15 - 30,0)	3,84	1,68	37,6 $\mu\text{m} \pm 0,6$	(32,5 - 42,5)	3,17	0,84	0,61	1,1	0,4	1,5
<i>Dichorisandra alborginata</i> Lind ex Regel												
Jardim 3997	27,4 $\mu\text{m} \pm 0,50$	(22,5 - 35,0)	2,83	1,03	40,9 $\mu\text{m} \pm 0,5$	(35,0 - 47,5)	2,68	0,65	0,66	1,2	0,5	1,7
Plownam 10060	26,1 $\mu\text{m} \pm 0,60$	(20,0 - 32,5)	3,39	1,29	35,5 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(37,5 - 50,0)	4,08	0,93	0,60	1,4	0,6	2,0
<i>Dichorisandra bahiensis</i> Aona & M.C.E Amaral												
Queiroz 12115	19,5 $\mu\text{m} \pm 0,70$	(12,5 - 27,5)	3,60	1,84	48,8 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(32,5 - 45,0)	3,82	0,98	0,50	1,2	0,4	1,6
Berg 985	20,8 $\mu\text{m} \pm 1,0$	(15,0 - 37,5)	4,98	2,39	34,4 $\mu\text{m} \pm 1,6$	(25 - 50,0)	7,93	0,23	0,62	0,7	0,5	1,2
<i>Dichorisandra conglomerata</i> Aona & M.C.E Amaral												
Thomas 13682	23,9 $\mu\text{m} \pm 0,6$	(20,0 - 32,5)	2,80	1,17	45,3 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(27,5 - 42,5)	3,33	0,94	0,66	1,0	0,5	1,5
Fiaschi 1667	23,9 $\mu\text{m} \pm 0,6$	(17,5 - 27,5)	3,06	1,28	43,9 $\mu\text{m} \pm 0,6$	(32,5 - 45,0)	2,98	0,76	0,61	0,9	0,4	1,3
Amorim 3782	26,0 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(20,0 - 35,0)	3,81	1,46	46,7 $\mu\text{m} \pm 1,0$	(27,5 - 50,0)	5,57	0,15	0,70	1,0	0,5	1,5

Tabela 1: Medidas (μm) do diâmetro polar e equatorial em vista equatorial dos grãos de pólen de espécies do gênero *Dichorisandra* J.C (Mikan) e do gênero, *Siderasis* (Lood) H. E. Moore em que \bar{X} = média aritmética; S_x = desvio padrão da média; FV= faixa de variação; S= desvio padrão da amostra; CV= coeficiente de variação; P/E= eixo polar/eixo equatorial; SEX = Sexina, NEX = Nexina e EX = Exina (n=25).

Espécies / Espécimes	Diâmetro Polar (DP)				Diâmetro Equatorial(DE)				P/E	SEX	NEX	EX
	X+Sx	FV	S	CV	X+Sx	FV	S	CV				
<i>Dichorisandra glabrescens</i> (Seub.)Aona & M. C.E Amaral												
França 2073	24,8 $\mu\text{m} \pm 1,0$	(20,0 - 37,5)	5,04	2,03	42,9 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(37,5 - 50,0)	3,79	0,88	0,57	1,1	0,4	1,5
F. Melo 4751	25,1 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(17,5 - 32,5)	4,11	1,63	43,0 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(35,0 - 50,0)	4,08	0,94	0,58	0,7	0,3	1,0
Queiroz 10	26,5 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(17,5 - 35,0)	3,75	1,41	42,7 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(37,5 - 52,5)	3,94	0,92	0,62	1,1	0,4	1,5
<i>Dichorisandra glaziovii</i> Taub.												
Harley 55773	22,2 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(17,5 - 30,0)	3,63	2,87	37,7 $\mu\text{m} \pm 0,5$	(30,0 - 42,5)	2,87	0,76	0,58	0,9	0,3	1,2
<i>Dichorisandra hexandra</i>(Aubl.) C.B Clarke												
M. Ferreira Jr 11	29,4 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(22,5 - 37,5)	4,40	1,49	48,8 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(40,0 - 57,5)	4,15	0,85	0,60	1,3	0,7	2,0
C. Lima 98	29,0 $\mu\text{m} \pm 1,10$	(20,0 - 37,5)	5,54	1,91	47,6 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(37,5 - 60,0)	4,41	0,92	0,60	1,1	0,9	2,0
Cardoso 1896	29,1 $\mu\text{m} \pm 1,25$	(20,0 - 37,5)	6,24	2,14	49,7 $\mu\text{m} \pm 1,0$	(40,0 - 57,5)	4,91	0,98	0,58	1,5	0,5	2,0
<i>Dichorisandra aff hexandra</i>												
M. Fonseca 724	26,0 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(17,5 - 32,5)	3,88	1,49	41,6 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(35,0 - 47,5)	4,32	1,03	0,60	1,0	0,5	1,5
Fonseca 1399	27,6 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(20,0 - 37,5)	4,29	1,55	41,3 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(37,5 - 50,0)	3,61	0,87	0,66	0,9	0,3	1,2
M.A Silva 53	45,8 $\mu\text{m} \pm 1,8$	(30,0 - 62,5)	8,80	1,92	78,0 $\mu\text{m} \pm 1,7$	(62,5 - 95,0)	8,35	1,07	0,58	1,3	0,7	2,0

Tabela 1: Medidas (μm) do diâmetro polar e equatorial em vista equatorial dos grãos de pólen de espécies do gênero *Dichorisandra* J.C (Mikan) e do gênero *Siderasis* (Lood) H. E. Moore., em que \bar{X} = média aritmética; S_x = desvio padrão da média; FV= faixa de variação; S= desvio padrão da amostra; CV= coeficiente de variação; P/E= eixo polar/eixo equatorial; SEX = Sexina, NEX = Nexina e EX = Exina (n=25)

Espécies / Espécimes	Diâmetro Polar (DP)				Diâmetro Equatorial(DE)				P/E	SEX	NEX	EX
	X+Sx	FV	S	CV	X+Sx	FV	S	CV				
<i>Dichorisandra incurva</i> Mart. ex. Schult.f. Aona 3036	27,2 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(22,5 - 35,0)	3,77	1,38	43,5 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(35,0 - 52,5)	4,33	1	0,62	0,8	0,5	1,3
<i>Dichorisandra jardimii</i> Aona & M.C.E Amaral J.C. Lopes 28	24,8 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(17,5 - 30,0)	3,81	1,53	38,7 $\mu\text{m} \pm 0,8$	32,5 - 47,5)	4,09	1,1	0,64	0,8	0,4	1,2
<i>Dichorisandra leucophtalmos</i> Hook Fiaschi 1992 H. Carvalho 4505	24,4 $\mu\text{m} \pm 0,7$ 27,8 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(12,5 - 30,0) (22,5 - 35,0)	3,48 4,28	1,42 1,53	38,1 $\mu\text{m} \pm 0,7$ 41,0 $\mu\text{m} \pm 0,6$	30,0 - 45,0) (35,0 - 45,0)	3,76 3,14	1 0,8	0,64 0,67	1,0 1,1	0,4 0,4	1,4 1,5
<i>Dichorisandra nana</i> Aona & M. C.E Amaral Sucre 3936 Jardim 4220 Sucre 3796	24,0 $\mu\text{m} \pm 0,6$ 24,3 $\mu\text{m} \pm 0,4$ 25,6 $\mu\text{m} \pm 0,6$	(17,5 - 30,0) (20,0 - 27,5) (20,0 - 32,5)	3,22 2,14 3,25	1,34 8,80 1,26	37,9 $\mu\text{m} \pm 0,9$ 40,6 $\mu\text{m} \pm 0,8$ 38,3 $\mu\text{m} \pm 0,4$	(27,5 - 45,0) (35,0 - 50,0) (35,0 - 42,5)	4,76 3,90 1,87	1,3 1 0,5	0,63 0,59 0,66	1,1 1,1 1,1	0,4 0,4 0,4	1,5 1,5 1,5
<i>Dichorisandra paranaensis</i> D. Maia et al. Dreveck 1069 Carneiro 3352 J. Guillaumon (HURB 1281)	26,4 $\mu\text{m} \pm 0,7$ 17,4 $\mu\text{m} \pm 0,3$ 13,4 $\mu\text{m} \pm 0,3$	(20,0 - 35,0) (15,0- 20,0) (10,0 - 17,5)	3,84 1,83 1,89	1,47 1,05 1,41	38,9 $\mu\text{m} \pm 1,0$ 25,7 $\mu\text{m} \pm 0,3$ 24,9 $\mu\text{m} \pm 0,4$	(32,5 - 50,0) (22,5 - 30,0) (20,0- 30,0)	5,0 1,69 1,97	1,3 0,7 0,8	0,68 0,68 0,53	1,5 0,9 1,1	0,5 0,3 0,4	2,0 1,2 1,5
<i>Dichorisandra procera</i> Mart. ex. Schult & Schult.f. Matos 3455 Matos 78 Gomes 462	25,8 $\mu\text{m} \pm 0,5$ 24,1 $\mu\text{m} \pm 0,7$ 25,8 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(20,0 - 32,5) (17,5 - 30,0) (20,0 - 37,5)	2,76 3,59 3,58	1,06 1,48 1,38	44,5 $\mu\text{m} \pm 0,8$ 41,3 $\mu\text{m} \pm 0,7$ 36,7 $\mu\text{m} \pm 0,7$	37,5 - 50,0) (35,0 - 50,0) (30,0 - 47,5)	3,95 3,39 3,88	0,9 0,8 1,1	0,57 0,58 0,70	1,1 0,9 0,6	0,4 0,4 0,4	1,5 1,3 1,0

Tabela 1: Medidas (μm) do diâmetro polar e equatorial em vista equatorial dos grãos de pólen de espécies do gênero *Dichorisandra* J.C (Mikan) e do gênero *Siderasis* (Lood) H. E. Moore., em que \bar{X} = média aritmética; S_x = desvio padrão da média; FV= faixa de variação; S= desvio padrão da amostra; CV= coeficiente de variação; P/E= eixo polar/eixo equatorial; SEX = Sexina, NEX = Nexina e EX = Exina (n=25).

Espécies / Espécimes	Diâmetro Polar (DP)				Diâmetro Equatorial(DE)				P/E	SEX	NEX	EX
	$\bar{X}+S_x$	FV	S	CV	$\bar{X}+S_x$	FV	S	CV				
<i>Dichorisandra pubescens</i> Mart. ex. Schult & Schult.f.												
Braga 1710	30,5 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(22,5 - 37,5)	4,38	1,43	47,3 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(40,0 - 57,5)	4,67	0,98	0,64	1,4	0,6	2,0
Polisel 466	26,0 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(20,0 - 40,0)	4,86	1,86	40,3 $\mu\text{m} \pm 0,6$	(35,0 - 45,0)	3,08	0,76	0,64	1,2	0,5	1,7
<i>Dichorisandra radicalis</i> Nees & Mart.												
Batista 23	28,7 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(20,0 - 37,5)	4,68	1,63	48,1 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(42,5 - 55,0)	3,9	0,81	0,59	1,0	0,5	1,5
Maas 6973	23,7 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(17,5 - 30,0)	3,75	1,58	38,8 $\mu\text{m} \pm 1,0$	(30,0 - 50,0)	5,0	1,28	0,61	1,0	0,5	1,5
<i>Dichorisandra sp nova</i>												
J. Costa 449	28,1 $\mu\text{m} \pm 0,6$	(22,5 - 35,0)	3,16	1,12	40,3 $\mu\text{m} \pm 0,6$	(35,0 - 45,0)	3,08	0,76	0,69	1,0	0,5	1,5
E. Matos 3373	29,4 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(25,0 - 42,5)	4,0	1,37	44 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(37,5 - 50,0)	3,60	0,81	0,66	1,0	0,5	1,5
Pastore 3921	32,7 $\mu\text{m} \pm 1,0$	(20,0 - 45,0)	4,89	1,49	58,6 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(50,0 - 67,5)	4,62	0,78	0,55	1,3	0,7	2,0
<i>Dichorisandra sp nova 4</i>												
Jardim 3968	27,2 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(20,0 - 35,0)	4,46	1,63	42,5 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(35,0 - 50,0)	4,73	1,10	0,64	1,2	0,3	1,5
Santos 1724	25,9 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(20,0 - 37,5)	3,94	1,52	43,1 $\mu\text{m} \pm 1,0$	(35,0 - 60,0)	5,60	1,52	0,60	1,1	0,4	1,5

Tabela 1: Medidas (μm) do diâmetro polar e equatorial em vista equatorial dos grãos de pólen de espécies do gênero *Dichorisandra* J.C (Mikan) e do gênero „em que \bar{X} = média aritmética; S_x = desvio padrão da média; FV= faixa de variação; S= desvio padrão da amostra; CV= coeficiente de variação; P/E= eixo polar/eixo equatorial; SEX = Sexina, NEX = Nexina e EX = Exina (n=25)

Espécies / Espécimes	Diâmetro Polar (DP)				Diâmetro Equatorial(DE)				P/E	SEX	NEX	EX
	X+Sx	FV	S	CV	X+Sx	FV	S	CV				
<i>Dichorisandra sp 4</i>												
Matos 1942	24,4 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(17,5 - 30,0)	3,40	1,39	39,9 $\mu\text{m} \pm 0,6$	(35,0 - 47,5)	3,10	0,77	0,61	1,0	0,5	1,5
Thomas 11050	30,0 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(25,0 - 45,0)	4,48	1,49	42,7 $\mu\text{m} \pm 0,5$	(37,5 - 47,5)	2,78	0,80	0,53	0,8	0,4	1,2
Matos 738	23,8 $\mu\text{m} \pm 0,5$	(20,0 - 32,5)	2,71	1,13	44,3 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(37,5 - 50,0)	3,57	0,65	0,70	1,4	0,6	2,0
<i>Dichorisandra subtilis</i> Aona & M. C.E Amaral												
Silva 43	29,1 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(25,0 - 42,5)	4,26	1,46	46,9 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(37,5 - 55,0)	4,40	0,93	0,62	1,3	0,7	2,0
<i>Dichorisandra thyrsoflora</i> J.C. Mikan												
Jardim 4219	23,0 $\mu\text{m} \pm 0,5$	(17,5 - 27,5)	2,70	1,17	34,6 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(25,0 - 40,0)	3,72	1,07	0,68	1,1	0,4	1,5
Noblick 3357	22,8 $\mu\text{m} \pm 0,9$	(15,0 - 32,5)	4,40	1,92	39,5 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(32,5 - 47,5)	3,67	0,92	0,57	1,1	0,4	1,5
Noblick 3376	27,3 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(20,0 - 32,5)	3,67	1,34	43,9 $\mu\text{m} \pm 0,8$	(37,5 - 52,5)	4,15	0,94	0,62	1,1	0,4	1,5
<i>Dichorisandra velutina</i> Aona & M. C.E Amaral												
Pirani 6090	22,5 $\mu\text{m} \pm 0,7$	(17,5 - 27,5)	4,11	1,82	38,1 $\mu\text{m} \pm 0,6$	(32,5 - 45,0)	3,08	0,80	0,59	1,0	0,5	1,5
Santos 211	20,2 $\mu\text{m} \pm 0,4$	(15,0 - 25,0)	2,38	1,17	37,7 $\mu\text{m} \pm 0,5$	(32,5 - 47,5)	2,87	0,76	0,53	1,0	0,4	1,4
<i>Siderasis fuscata</i> (Lodd) H. E. Moore												
Singer 980	21,3 $\pm 0,9$	(12,5 - 30,0)	5,25	2,46	33,9 $\mu\text{m} \pm 1,0$	(22,5 - 42,5)	4,51	1,33	0,62	1,0	1,0	2,0

Tabela 2 – Médias dos caracteres morfológicos dos espécimes de *Dichorisandra* e de *Siderasis fuscata*. Tam= tamanho, P= pequeno, M= médio, G= grande, OB= oblato; Antera, P= Poricida, R= Rimosa; Cor, A=amareladas, B=Anteras e sacos polínicos arroxeados, C=anteras alvas com ápice e sacos polínicos azulados; Orn= ornamentação da exina; MEV=Microscópio eletrônico de varredura; I1= teto com ínsulas grosseiramente cerebroides ou verrucadas; I2= teto como o de I1, mas com perfurações interinsulares e ínsulas um pouco alongadas; R= teto rugulado, com ínsulas intercaladas.

Espécie/Coletores	Tam.	Antera	Cor	Orn. MO	Orn. MEV
<i>D. acaulis</i> (Thomas 11536)	M	P	B	Rugulada	I1
<i>D. acaulis</i> (Thomas 11226)	M	P	B	microrreticulada	-
<i>D. aff. penduliflora</i> (Jardim 3966)	M	R	C	Psilada	I2
<i>D. albormaginata</i> (Jardim 3997)	M	P	A	Granulada	R
<i>D. albormaginata</i> (Plownam 10060)	M	P	A	Granulada	-
<i>D. bahiensis</i> (Queiroz 12115)	M	R	C	Psilada	I2
<i>D. bahiensis</i> (Berg 985)	M	R	C	Psilada	-
<i>D. conglomerata</i> (Thomas 13682)	M	R	C	Rugulada	I1
<i>D. conglomerata</i> (Fiaschi 1667)	M	R	C	Psilada	-
<i>D. conglomerata</i> (Amorim 3782)	M	R	C	Rugulada	-
<i>D. glabrescens</i> (França 2073)	M	R	C	Rugulada	I2
<i>D. glabrescens</i> (F. Melo 4751)	M	R	A	Psilada	-
<i>D. glabrescens</i> (Queiroz 10)	M	R	A	Psilada	-
<i>D. glaziovii</i> (Harley 55773)	M	R	A	Rugulada	I2
<i>D. hexandra</i> (M. Ferreira Jr. 11)	M	P	C	Psilada	I1
<i>D. hexandra</i> (C. Lima 98)	M	P	C	retículo negativo	-
<i>D. hexandra</i> (Cardoso 1896)	M	P	C	Psilada	-
<i>D. aff. hexandra</i> (Silva 53)	M	P	C	Psilada	I1
<i>D. aff. hexandra</i> sp (M. Fonseca 724)	M/G	P	C	Psilada	I1
<i>D. aff. hexandra</i> sp (Fonseca 1399)	M	P	C	Psilada	-
<i>D. aff. hexandra</i> sp (M.A. Silva 53)	M	P	C	Psilada	-
<i>D. incurva</i> (Aona 3036)	M	R	A	Rugulada	I2
<i>D. jardimii</i> (J.C Lopes 28)	M	R	B	Rugulada	I2
<i>D. leucophthalmos</i> (Fiaschi 1992)	M	R	A	Rugulada	I2
<i>D. leucophthalmos</i> (Carvalho 4505)	M	R	A	Rugulada	-

Tabela 2 – Médias dos caracteres morfológicos dos espécimes de *Dichorisandra* e de *Siderasis fuscata*. Tam= tamanho, P= pequeno, M= médio, G= grande, OB= oblato; Antera, P= Poricida, R= Rimosa; Cor, A=amareladas, B=Anteras e sacos polínicos arroxeados, C=anteras alvas com ápice e sacos polínicos azulados; Orn= ornamentação da exina; MEV=Microscópio eletrônico de varredura; I1= teto com ínsulas grosseiramente cerebroides ou verrucadas; I2= teto como o de I1, mas com perfurações interinsulares e ínsulas um pouco alongadas; R= teto rugulado, com ínsulas intercaladas.

Espécie/Coletores	Tam.	Antera	Cor	Orn. MO	Orn. MEV
<i>D. nana</i> (Sucre 3936)	M	P	A	Rugulada	I2
<i>D. nana</i> (Jardim 4220)	M	P	A	Rugulada	-
<i>D. nana</i> (Sucre 3796)	M	P	A	Rugulada	-
<i>D. paranaënsis</i> (Dreveck 1069)	M	P	A	Psilada	R
<i>D. paranaënsis</i> (Carneiro 3352)	M	P	A	Psilada	-
<i>D. paranaënsis</i> (J. Guillamon 1281)	P	P	A	Psilada	-
<i>D. procera</i> (Matos 3455)	M	P	A	Psilada	I1
<i>D. procera</i> (Matos 78)	M	P	A	Psilada	-
<i>D. procera</i> (Gomes 462)	M	P	A	Rugulada	-
<i>D. pubescens</i> (Braga 1710)	M	P	C	Rugulada	I1
<i>D. pubescens</i> (Polisel 466)	G	P	C	retículo negativo	-
<i>D. radicalis</i> (Batista 23)	M	R	C	Rugulada	-
<i>D. radicalis</i> (Maas 6973)	M	R	C	Rugulada	-
<i>D. sp. nova</i> (J.Costa 449)	M	R	R	Rugulada	I1
<i>D. sp. nova</i> (Matos 3373)	M/G	R	R	Psilada	-
<i>D. sp. nova</i> (Pastore 3921)	M	R	R	Psilada	-
<i>D. sp. nova</i> (Jardim 3968)	M	R	R	Rugulada	I2
<i>D. sp. nova</i> (Santos 1724)	M	R	R	Psilada	-
<i>D. sp.</i> (Matos 1942)	M	R	A	Rugulada	I1
<i>D. sp.</i> (Thomas 11050)	M	R	A	Rugulada	-
<i>D. sp.</i> (Matos 738)	M	R	A	Rugulada	-
<i>D. subtilis</i> (Silva 43)	M	R	C	Psilada	I2
<i>D. thyrsiflora</i> (Jardim 4219)	M	P	A	retículo negativo	I2

Tabela 2 – Médias dos caracteres morfológicos dos espécimes de *Dichorisandra* e de *Siderasis fuscata*. Tam= tamanho, P= pequeno, M= médio, G= grande, OB= oblato; Antera, P= Poricida, R= Rimosa; Cor, A=amareladas, B=Anteras e sacos polínicos arroxeados, C=anteras alvas com ápice e sacos polínicos azulados; Orn= ornamentação da exina; MEV=Microscópio eletrônico de varredura; I1= teto com ínsulas grosseiramente cerebroides ou verrucadas; I2= teto como o de I1, mas com perfurações interinsulares e ínsulas um pouco alongadas; R= teto rugulado, com ínsulas intercaladas.

Espécie/Coletores	Tam.	Antera	Cor	Orn. MO	Orn. MEV
<i>D. thyrsiflora</i> (Noblick 3357)	M	P	A	retículo negativo	-
<i>D. thyrsiflora</i> (Noblick 3376)	M	P	A	retículo negativo	-
<i>D. velutina</i> (Pirani 6090)	M	R	A	Rugulada	R
<i>D. velutina</i> (Santos 211)	M	R	A	Psilada	-
<i>Siderasis fuscata</i> (Singer 980)	M	R	A	Rugulada	R

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aspectos morfológicos de espécies de *Dichorisandra* aqui analisados ampliam o conhecimento palinológico acerca da família Commelinaceae, os quais ainda são pouco explorados na literatura. Apesar do presente estudo ter apresentado uma homogeneidade entre as 24 espécies analisadas de *Dichorisandra* e *Siderasis fuscata* em relação ao tamanho, forma, polaridade, simetria, unidade polínica e tipo apertural, foram reconhecidas variações sutis na ornamentação da exina das espécies estudadas, inferindo uma natureza estenopolínica do gênero.

Como já constatado em outros estudos, a morfologia polínica possui significância taxonômica que pode ser verificada em nível específico, genérico ou em categorias superiores. Observa-se, que em alguns casos, o tipo de grão de pólen de um táxon é constante, sendo considerado estenopolínico. Neste estudo, observaram-se algumas variações na ornamentação da exina, podendo sugerir que espécies aqui estudadas, o gênero *Dichorisandra* possa ser considerado como estenopolínico.

O estudo de microscopia eletrônica de varredura foi de suma importância para a obtenção de dados esculturais da exina, principalmente por apresentar a ornamentação do tipo psilada na maioria do material estudo em microscopia óptica.

A morfologia polínica de espécies de *Dichorisandra* e *Siderasis* foi similar, ambas tiveram forma oblata, com a grande maioria dos grãos de pólen de tamanho médio, heteropolares, mônades, simetria bilateral e abertura única, simples e anassulcada. Na espessura da exina, houve variações entre os dois gêneros e na relação entre sexina e nexina. Em *Siderasis*, a espessura de sexina e nexina é igual, o que não ocorre com *Dichorisandra*, que tem bem definida a sexina mais espessa que a nexina.

Foram levantados tipos de esculturas na exina, em MEV, o tipo rugulado / insulado, mas com variações nas rúgulas e insulas e de presença ou ausência de perfurações nestas estruturas, caracterizando assim 3 tipos de ornamentação.

No gênero *Dichorisandra*, a morfologia da antera é um caráter muito importante na delimitação das espécies, porém algumas espécies, como *D. hexandra*, podem apresentar extrema variação de caracteres morfológicos. O

presente trabalho constatou esse fato por apresentar poucas diferenças palinológicas entre as 24 espécies de *Dichorisandra* estudadas e *Siderasis fuscata*. Dessa forma, o estudo deve ser ampliado a um maior número de espécies para elucidar algumas espécies novas propostas por Aona (2008) e, principalmente, em relação ao 'complexo *D. hexandra*', devido à sua grande plasticidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, R.J.V.; CARDIN, L.; KROPF, M.S. Angiosperm disjunction “Campos rupestres – restingas”: a re-evaluation. **Acta Bot. Bras.** V21, n.3, p.675-685, 2007.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 181:1-20, 2016.

BARTH, O. M.; MELHEM, T.S. Glossário Ilustrado de Palinologia. Campinas, **Editora da Universidade Estadual de Campinas**, 1988.

BARTH, O, M. Catálogo sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil Meridional – Glossário palinológico. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 63: 133-162, 1965.

BORGES, R.L.B.; GIULIETTI, A.M. & SANTOS, F.A.R. Comparative pollen morphology and taxonomic considerations in Ericaulaceae. **Review of Paleobotany and Paliynology** 154:91-105, 2009.

COPENHAVER GP. A compendium of pant species producing pollen tetrads. **Journal of the North Carolina Academy of Science** 121 (1):17-35, 2005.

DÓREA. M. C. Morfologia polínica, fenologia reprodutiva e biologia floral de espécies florestais de Poaceae. **Tese de Doutorado em Botânica. Universidade do Estadual de Feira de Santana**, Feira de Santana, Bahia, 2011.

ERDTMAN, G. Pollen morphology and plant taxonomy Angiosperms. **Almqvist e Wiksell**, Stockholm, 1952.

EVANS, T.M., SYTSMA, K.J., FADEN, R.B. & GIVNISH, T.J. Phylogenetics relationships in the Commelinaceae: II. A cladistics analysis of rbcL sequences and morphology. **Syst. Bot.** 28(2):270-292, 2003.

FADEN R.B., HUNT D.R. The classification of the Commelinaceae. **Taxon** 40: 19-31, 1991.

FAEGRI, K.; DEUSE, P. Size variation in pollen grains with different treatment. **Pollen et Spores**, 2 (2) 293 – 298, 1960.

GRAYUM, M.H. Comparative external pollen ultrastructure of the Aracaceae and putatively related taxa. **Monographs in Systematic Botany of the Missouri Botanical Garden** 43: 1-67, 1992.

HESSE, M., HALBRITTER, H., ZETTER, R. *et al.* Pollen terminology: an illustrated handbook. **Wien, Springer**, 2009.

JUDD, W.; CAMPBELL, C.S; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F. & DONOGHUE, M.J. Sistemática vegetal – Um enfoque filogenético. 3ª ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2009.

KISSER, J., 1935. Bemerkungen zum Einschluss in glycerin gelatine. Z. Wiss. Mikr 51pp. apud Erdtman, G. Pollen Morphology and Plant Taxonomy – Angiosperms, 1952.

LAU, TC; LU, X; KOIDE, RT *et al.* Effects of soil fertility and mycorrhizal infection on pollen production and pollen grain size of Cucurbita pepo (Cucurbitaceae). **Plant Cell & Environment** 18 (2): 169 – 177, 1995.

LORSCHREITER, M.M. Contribuição da Palinologia aos estudos filogenéticos das Angiospermas. In: Mariath, J.E.A. & SANTOS, R.P. Os avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, taxonomia, ecologia e genética. **Sociedade Botânica do Brasil**, Porto Alegre, pp.: 43-48, 2006.

LUMAGA. M.R.B.; COZZOLINO, S.; KOCYAN, A. Exine micromorphology of Orchidinae: phylogenetic constraints or ecological influences? **Annals of Botany, London**, v. 98, n.1, p.237-244, 2006.

MAIA, D.C. Estudo taxonômico dos gêneros *Commelina* L. e *Dichorisandra* J.C. MIKAN (COMMELINACEAE), no estado do Paraná, Brasil. **Dissertação e mestrado. UFP.** Curitiba, 2006.

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

MELHEM, T.S. Palinologia – suas aplicações e perspectivas no Brasil. **Coleção Museu Paulista**, série Ensaios, 1978.

MELHEM, T.S., CRUZ - BARROS, M.A.V., CORRÊA, A.M.S., MAKINO-WATANABE, H., SILVESTRE - CAPELATO, M.S.F. & GONÇALVES - ESTEVES, V. Variabilidade polínica em plantas de Campos de Jordão (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica** 16: 9-104, 2003.

MIRANDA, M.M.B; ANDRADE, T.A.P. Fundamentos de Palinologia: Principais tipos polínicos do litoral cearense. Fortaleza. 99p, 1990.

MOREIRA, B. A.; CRUZ-BARROS, M.A.V. & WANDERLEY, M.G.L. Morfologia polínica de espécies dos gêneros *Neoregelia* L.B. Sm. E *Nidularium* Lem. (Bromeliaceae) do Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 19(1): 61-70, 2005.

POOLE, M.M, HUNT, D.R. Pollen morphology and e taxonomy of the Commelinaceae: Na exploratory survey. American Commelinaceae: VII. **Kew Bull.** 34:639-660, 1980.

PUNT, W., BLACKMORE, S., NILSSON, S.; LE THOMAS, A. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Palaeobotany and Palynology** 143. 1-81, 2007.

ROWLEY. J.R.; The fine structure of the pollen wall in the Commelinaceae., **Grana Palynologica**, 2:1, 3-31, 2009.

SABA, M. D. Morfologia Polínica de Malvaceae: implicações taxonômicas e filogenéticas. **Tese de Doutorado em Botânica. Universidade do Estadual de Feira de Santana**, Feira de Santana, Bahia. 188p, 2007.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. Contribuição à palinologia dos cerrados. **Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 1973.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. Palinologia: Fundamentos, técnicas e algumas perspectivas. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, 1961.

SIGRIST, M.R.; SAZIMA, M. Biologia floral e Polinização por vibração em duas espécies simpátricas de *Dichorisandra* (Commelinaceae). In: Resumos... **42º Congresso Nacional de Botânica**, Universidade Federal de Goiás, Goiás, p. 484, 1991.

SOUZA, F.C.; MENDONÇA, C.B.F. & GONÇALVES- ESTEVES, V.L. Estudo polínico de espécies de Ptilainioideae e Tillandsioideae (Bomeliaceae Juss.) ocorrentes na restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. **Arquivos do Museu Nacional** 62(1): 15-23, 2004.

SULTAN. S; PERVEM. A; QAISER. M. A palynological study of monocots from Karachi (excluding Gramineae). **Park. J. Bot.** 26(1): 21-34, 1994.

THANIKAIMONI, G. **Pollen apertures: form and function**. In: Blackmore, S. & Ferguson, I. K. Pollen and Spores; form and function. **Academic Press**, London. Pp.: 119-133, 1986.

THIERS, B. [continuously updated]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. **New York Botanical Garden's Virtual Herbarium**. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (acesso em 30-VI-2016)

VAN DER HAM, R.W.J.M.; HETTERSCHEID, W.L.A.; VAN HEUVEN, B.J. & STAR, W. Exine architecture in echinate pollen of *Amorphophallus* (Araceae) in relation to taxonomy. *In*: Harley, M.M.; Morton, C.M. & Blackmore, S. Pollen and spores: morphology and biology. **Royal Botanic Gardens**, Kew, pp.: 241-248, 2000.

WADE, D. W., EVANS, T.M. & FADEN, R.B. Subtribal relationships in the tribe Tradescantieae (Commelinaceae) based on rbcL and ndhF sequences. Resumos do Congresso Monocots II – **Third International Conference on the Comparative Biology of the Monocotyledons**, Califórnia, Estados Unidos. 2003.
<http://monocots3.org/#>

ZONA. S. Starchy pollen in Commelinoid Monocots. **Annals of Botany** 87: 109- 116, 2001.