



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Raquel Maria Batista Souza de Souza

**Palinologia e taxonomia dos gêneros *Elephantopus* L., *Orthopappus* Gleason
e *Pseudelephantopus* Rohr. (Subtribo Elephantopinae, Vernonieae-
Asteraceae) ocorrentes no Brasil**

Rio de Janeiro

2014

Raquel Maria Batista Souza de Souza

Palinologia e taxonomia dos gêneros *Elephantopus* L., *Orthopappus* Gleason e *Pseudelephantopus* Rohr. (Subtribo Elephantopinae, Vernonieae-Asteraceae) ocorrentes no Brasil

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Taxonomia e morfologia de embriófitos.

Orientadores: Prof.^a Dra. Vania Gonçalves Lourenço Esteves
Prof.Dr. Roberto Lourenço Esteves

Rio de Janeiro

2014

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE CIRIUS / BIBLIOTECA CTC/A

S729

Souza, Raquel Maria Batista Souza de.

Palinologia e taxonomia dos gêneros *Elephantopus* L., *Orthopappus* Gleason e *Pseudelephantopus* Rohr. (Subtribo Elephantopinae, Vernonieae-Asteraceae) ocorrentes no Brasil /Raquel Maria Batista Souza de Souza. – 2014.

98 f. : il.

Orientadores: Vania Gonçalves Lourenço Esteves, Roberto Lourenço Esteves

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes.

1. Compostas- Teses. 2. Palinologia - Teses. 3. Taxonomia vegetal - Teses. I. Esteves, Vania Gonçalves Lourenço. II. Esteves, Roberto Lourenço. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. IV. Título.

CDU582.998

Autorizo, apenas para fins acadêmicos, e científicos, a reprodução total ou parcial dessa dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Raquel Maria Batista Souza de Souza

Palinologia e taxonomia dos gêneros *Elephantopus* L., *Orthopappus* Gleason e *Pseudelephantopus* Rohr. (Subtribo Elephantopinae, Vernonieae-Asteraceae) ocorrentes no Brasil.

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Taxonomia e morfologia de embriófitos.

Aprovado em 24 de fevereiro de 2014.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Sebastião José da Silva Neto
Departamento de Biologia Vegetal - UERJ

Prof.^a Dra. Cláudia Barbieri Ferreira Mendonça
Museu Nacional - UFRJ

Prof.^a Dra. Rosana Conrado Lopes
Museu Nacional - UFRJ

Rio de Janeiro

2014

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, por todo amor, incentivo e dedicação, por me fazerem forte para chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, tornaram possível a realização deste trabalho, em especial:

À Professora Dra. Vania Gonçalves-Esteves, pela orientação, ensinamentos, carinho, amizade e incentivo, por caminhar junto durante todo o trabalho.

Ao Professor Dr. Roberto Lourenço Esteves, pela orientação, ensinamentos, pelas valiosas sugestões e pelo desafio.

À Professora Dra. Barbara de Sá Haiad, pelos ensinamentos em anatomia, pela demonstração de amor ao ensino.

À professora Dra. Cláudia Barbieri Ferreira Mendonça, pelo esclarecimento de dúvidas, pelo carinho e pela amizade.

Ao técnico do laboratório de Palinologia Pedro Cezar Teixeira de Souza, por toda ajuda.

Ao amigos do Laboratório de Anatomia do Museu Nacional, pelos ensinamentos e amizade, em especial a Izabella Hadad, Daniel José e Diego

Aos meus queridos amigos do Laboratório de Palinologia do Museu Nacional pelas conversas, ajuda, troca de ideias, pela amizade.

À Vanessa Holanda Righetti de Abreu pela companhia e ajuda em campo.

Aos curadores dos herbários, pela ajuda quando das visitas às instituições.

À Noêmia Rodrigues Gonçalves e Amanda Garcez pela captura das imagens de microscopia eletrônica de varredura.

Ao Dr. Jimi Naoki Nakajima pela gentileza demonstrada, pelo auxílio na localização de alguns fototipos.

Ao Dr. Benoit Loeuille por empréstimos de obras literárias, de imenso valor para compreensão do grupo estudado.

Aos meus amados Pais, por sempre me incentivarem a seguir em frente, por me ensinarem a nunca desistir dos meus objetivos e sonhos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PGBV), por ter me recebido como aluna.

Às secretárias do PGBV, Vera Varejão, Tereza e Maria Amália Cursino, pela atenção e gentileza sempre demonstradas.

Às instituições de apoio à pesquisa CAPES, CNPQ, FAPERJ pelas bolsas concedidas,
bolsas estas fundamentais ao desenvolvimento da pesquisa.

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

José de Alencar

RESUMO

SOUZA, Raquel Maria Batista Souza de. **Palinologia e taxonomia dos gêneros *Elephantopus* L., *Orthopappus* Gleason e *Pseudelephantopus* Rohr. (Subtribo Elephantopinae, Vernonieae-Asteraceae) ocorrentes no Brasil.** 2014. 98f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

A subtribo Elephantopinae tem sido alvo de poucos estudos taxonômicos e palinológicos, necessitando de uma reavaliação em seus limites. Assim, o presente estudo teve como proposta atualizar e ampliar o conhecimento de 13 espécies de Elephantopinae ocorrentes no Brasil através de um acurado estudo palinológico, da anatomia foliar e taxonômico, promovendo a delimitação das espécies dos gêneros *Elephantopus* (10 espécies) *Orthopappus* (uma espécie) e *Pseudelephantopus* (duas espécies) além de oferecer subsídios para posteriores análises filogenéticas. O material botânico utilizado foi obtido através de exsicatas depositadas nos herbários brasileiros e de material coletado em campo. Os grãos de pólen foram tratados pelo método acetolítico, sendo posteriormente mensurados, descritos, e analisados sob microscopia de luz e eletrônica de varredura. As eletromicrografias foram obtidas de grãos de pólen não acetolisados, as análises taxonômicas baseiam-se na metodologia clássica. A anatomia foliar deu-se através da metodologia usual. Os resultados mostram grãos de pólen médios, 3-porados, de exina equinolofada com malhas poligonais organizadas ou não em *Elephantopus* e *Pseudelephantopus*, podendo apresentar interrupção na malha poral em *Elephantopus*. Em *Orthopappus* os grãos de pólen são 3-colporados, de sexina subequinolofada. A anatomia foliar possibilitou a separação de *E. hirtiflorus* e *E. riparius* através da forma ou contorno da nervura principal (planoconvexo), nas demais espécies o contorno é biconvexo. As espécies apresentaram tricomas capitados bisseriados com 8 células, tricomas filamentosos 3-4 celulares, bem como filamentosos de célula distal globosa ou ovóide em *E. biflorus*, *E. micropappus*, *E. tomentosus* e *Orthopappus angustifolius*. Registrou-se variação na ornamentação da cutícula podendo ser lisa ou estriada entre as espécies, bem como a presença de substâncias pécticas na epiderme e drusas nos parênquimas. Em relação aos microcaracteres florais, foram considerados de importância diagnóstica os lóbulos da corola, que variaram entre glandular, glabro e penicilado, este último apenas em *E. hirtiflorus*, os ápices das anteras que variaram entre obtuso, retuso em *E. hirtiflorus* e apiculado, lanceolado em *E. mollis* e *E. racemosus*, a base da antera variou entre sagitada, caudada lisa em *E. riparius* e *E. tomentosus* e caudada em *E. riparius*. Os macrocaracteres que apresentaram maior valor taxonômico foram a cípsela e o papus, a organização das coflorescências, o número de flores por capítulo e limbo foliar. Neste trabalho aceitou-se a segregação dos três gêneros, com base nos caracteres analisados.

Palavras-chave: Asteraceae. Anatomia foliar. Cípsela. Papus.

ABSTRACT

SOUZA, Raquel Maria Batista Souza de. **Palynology and taxonomy of the genera *Elephantopus* L., *Orthopappus* Gleason and *Pseudelephantopus* Rohr. (Subtribe Elephantopinae, Vernoniae-Asteraceae) occurring in Brazil.** 2014. 98f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

The elephantopinae subtribe has been targeting a few taxonomic and palynology studies it's needing a reassessment in your limits. Accordingly, the present work aims update and expand the knowledge of 13 species occurring in Brazil through an accurate palynological work, leaf anatomy and taxonomy, promoting division of *Elephantopus* species of the genera (10 species) *Orthopappus* (one species) and *Pseudelephantopus* (two species) besides offering support for subsequent phylogenetic analyzes. The botanical material was obtained by exsiccates deposited in brazilian herbarium and material collected in the field. The pollen grains were treated by acetolytic method and subsequently measured, described, and analyzed by light and scanning electron microscopy. The electron micrographs were obtained from pollen grains not acetolysed, taxonomic analyzes are based on the classical methodology. The leaf anatomy was made by the usual method. The results show mean pollen grains, 3-porate, the exine echinolophate with organized polygonal meshes or not in *Elephantopus* and *Pseudelephantopus*, may present disruption in temporal mesh in *Elephantopus*. In *Orthopappus* pollen grains are 3-colporate of subequinolofada sexine. The leaf anatomy allowed the separation of *E. hirtiflorus* and *E. riparius* through the shape or contour of the midrib (convex-plan) in the other species the outline is biconvex. The species present capitate trichomes biseriate with 8 cells, filamentous trichomes 3-4 cell, and filamentous distal globose or oval cells in *E. biflorus*, *E. micropappus*, *E. tomentosus* and *Orthopappus angustifolius*. Registered variation in ornamentation of the cuticle may be smooth or striated between species, as well as the presence of pectic substances in the epidermis and parenchyma in drusen. In relation to floral microtypes were considered diagnostic importance of the lobes of the corolla, ranging from glandular, glabrous and penicillate, the latter only in *E. hirtiflorus*, the apex of the anthers ranging from obtuse, retuso in *E. hirtiflorus* and apiculate, lancelolado in *E. mollis* and *E. racemosus*, the base of the anther varied between sagittate, caudate smooth *E. riparius* and *E. tomentosus* caudate and *E. riparius*. The macrocaracteres that showed greater taxonomic value were cypsela and pappus, coflorescências of the organization, the number of flowers per chapter and leaf blade. This paper has accepted the segregation of the three genera, based on the characters analyzed.

Keywords : Asteraceae. Leaf anatomy. Cypsela. Pappus.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Medidas (em μm) dos grãos de pólen em vista equatorial: diâmetro polar; diâmetro equatorial de espécies de <i>Elephantopus</i> , <i>Pseudelephantopus</i> e <i>Orthopappus</i> (n=25)	79
Tabela 2 -	Medidas (em μm) dos grãos de pólen em vista polar: diâmetro equatorial (DEVP); lado do apocolpo (LA) e índice da área polar (IAP) de espécies de <i>Elephantopus</i> , <i>Pseudelephantopus</i> e <i>Orthopappus</i> (n=10)	80
Tabela 3 -	Medidas (em μm) das aberturas e das camadas da exina dos grãos de pólen de espécies de <i>Elephantopus</i> , <i>Pseudelephantopus</i> e <i>Orthopappus</i>	81
Tabela 4 -	Medidas (em μm) dos grãos de pólen em vista equatorial: diâmetro polar (DP); diâmetro equatorial (DE) e relação diâmetro polar e equatorial (P/E) de espécies de <i>Elephantopus</i> , <i>Orthopappus</i> e <i>Pseudelephantopus</i> (n=10)	82

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	<i>Elephantopus biflorus</i>	33
Figura 2 -	<i>Elephantopus elongatus</i>	36
Figura 3 -	<i>Elephantopus hirtiflorus</i>	39
Figura 4 -	<i>Elephantopus micropappus</i>	41
Figura 5 -	<i>Elephantopus mollis</i>	45
Figura 6 -	<i>Elephantopus nudatus</i>	47
Figura 7 -	<i>Elephantopus palustris</i>	49
Figura 8 -	<i>Elephantopus racemosus</i>	51
Figura 9 -	<i>Elephantopus riparius</i>	54
Figura 10 -	<i>Elephantopus tomentosus</i>	57
Figura 11 -	Mapa de Distribuição Geográfica de <i>Elephantopus</i>	58
Figura 12 -	<i>Orthopappus angustifolius</i>	61
Figura 13 -	Mapa de Distribuição Geográfica de <i>Orthopappus</i>	62
Figura 14 -	<i>Pseudelephantopus Spicatus</i> e <i>P. spiralis</i>	68
Figura 15 -	Mapa de Distribuição Geográfica <i>Pseudelephantopus</i>	69
Figura 16 -	Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de <i>Elephantopus</i>	70
Figura 17 -	Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de <i>Elephantopus</i>	71
Figura 18 -	Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de <i>Elephantopus</i>	72
Figura 19 -	Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de <i>Orthopappus</i> e <i>Pseudelephantopus</i>	73
Figura 20 -	Fotomicrografias em MEV de cípselas e papus de <i>Elephantopus</i>	74
Figura 21 -	Fotomicrografias em MEV de cípselas e papus de <i>Elephantopus</i>	75
Figura 22 -	Fotomicrografias em MEV de cípselas e papus de <i>Orthopappus</i> e <i>Pseudelephantopus</i>	76
Figura 23 -	Fotomicrografias da lamina foliar em corte transversal de <i>Elephantopus</i>	77
Figura 24 -	Fotomicrografias da lamina foliar em corte transversal de <i>Elephantopus</i> , <i>Orthopappus</i> e <i>Pseudelephantopus</i>	78
Quadro 1	Principais caracteres registrados na anatomia foliar das espécies de <i>Elephantopus</i> , <i>Orthopappus</i> e <i>Pseudelephantopus</i>	84

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1.1	Histórico palinológico	15
1.2	Histórico taxonômico	17
2	MATERIAL E METODOS	19
2.1	Levantamento bibliográfico	19
2.2	Material Examinado	19
2.3	Análise taxonômica	20
2.4	Preparação do material para microscopia eletrônica de varredura	21
2.5	Preparação do Material para Observação de Microcaracteres	21
2.6	Análise palinológica	22
2.6.1	<u>Método da acetólise</u>	22
2.6.2	<u>Montagem de lâminas permanentes</u>	23
2.6.3	<u>Mensuração dos grãos de pólen</u>	23
2.6.4	<u>Terminologia e descrição</u>	24
2.7	Análise da Anatomia Foliar	24
3	RESULTADOS	26
3.1	Chave para identificação dos táxons de <i>Elephantopus</i>, <i>Orthopappus</i> e <i>Pseudelephantopus</i>	26
3.2	Chave polínica para separação das espécies analisadas	28
3.3	<i>Elephantopus</i>	29
3.3.1	<u><i>Elephantopus biflorus</i></u>	31
3.3.2	<u><i>Elephantopus elongatus</i></u>	34
3.3.3	<u><i>Elephantopus hirtiflorus</i></u>	37
3.3.4	<u><i>Elephantopus micropappus</i></u>	40
3.3.5	<u><i>Elephantopus mollis</i></u>	42
3.3.6	<u><i>Elephantopus nudatus</i></u>	46
3.3.7	<u><i>Elephantopus palustris</i></u>	48
3.3.8	<u><i>Elephantopus racemosus</i></u>	50
3.3.9	<u><i>Elephantopus riparius</i></u>	52
3.3.10	<u><i>Elephantopus scaber</i></u>	55

3.3.11	<i>Elephantopus tomentosus</i>	56
3.4	<i>Orthopappus</i>	59
3.5	<i>Pseudelephantopus</i>	63
3.5.1	<i>Pseudelephantopus spictus</i>	64
3.5.2	<i>Pseudelephantopus spiralis</i>	66
4	DISCUSSÃO	86
	CONCLUSÃO	90
	REFERÊNCIAS	92

INTRODUÇÃO

A família Asteraceae, de acordo com a proposta do *Angiosperm Phylogeny Group* (APG II 2003), está posicionada na ordem Asterales, que juntamente com Apiales, Aquifoliales e Dipsacales formam o clado das Euasterídeas II. As Asteraceas são consideradas monofiléticas em face de diversas sinapormofias morfológicas e moleculares (Souza & Lorenzi 2005; APG 2009).

A família das margaridas e dos girassóis é uma das mais importantes e representativas do mundo, com 1600-1700 gêneros e cerca de 24000 espécies (Funk *et. al.* 2009), o que a credencia como uma das maiores famílias das Angiospermas.

A tribo Vernonieae é uma das mais importantes em termos numéricos específicos e genéricos (Souza & Lorenzi 2008) e, segundo Keeley & Robinson (2009) é a quinta maior tribo das Asteraceae com 126 gêneros e aproximadamente 1500 espécies no mundo. É a segunda maior tribo no Brasil, com 55 gêneros e 437 espécies, das quais 333 são endêmicas (Nakajima *et al.* 2012). A tribo pode ser caracterizada em geral por folhas alternas, raramente opostas, frequentemente com nervação penínervia, basais verticiladas ou rosuladas; capítulos discóides, homógamos e flores perfeitas, em geral actinomorfas e infundibuliformes de coloração branca, creme ou lilás, raramente amarela ou vermelha.

Entretanto, as características mais distintivas são o estilete com ramos que progressivamente se afinam até o ápice agudo (= ramos subulados), com indumento se estendendo abaixo do ponto de bifurcação, e grãos de pólen em geral com espinhos dispostos em padrões regulares do tipo equinolofado (Jones 1979). Pelo menos em termos de Brasil, é a tribo melhor representada por grandes árvores, embora predomine o hábito subarborescente e arbustivo, encontrando-se, também, muitas plantas herbáceas.

Em seu tratamento taxonômico de Vernonieae, Robinson (1999) reconheceu a subtribo Elephantopinae compreendendo três gêneros, e 20 espécies de ervas perenes a subarborescentes: *Elephantopus* com cerca de 16 espécies, *Pseudoelephantopus* com duas e *Orthopappus* monoespecífico. Mais tarde, Keeley & Robinson (2009) incluíram nesta subtribo, o gênero *Caatinganthus* Rob. com duas espécies. Esse último gênero não foi tratado no presente trabalho uma vez que jamais foi objeto de questionamento sobre sua validade ou circunscrição e, recentemente foi alvo de estudos palinológicos pelo grupo do laboratório de Palinologia do Museu Nacional/ UFRJ em Carrijo *et al.* (2013).

Segundo Robinson (1999), Elephantopinae é pantropical, mas estende-se em áreas de clima temperado e no sudeste dos Estados Unidos. Dentro da tribo Vernoniae, a subtribo Elephantopinae é consistentemente reconhecida com base nos capítulos organizados em glomérulos, corolas frequentemente zigomorfas, tendência para uma redução ou modificação do pappus e grãos de pólen triporados, geralmente equinolofados (Robinson 1999). Para Bunwong & Chantaranothai (2010), Elephantopinae é caracterizada por possuir capítulos com quatro flores, corolas zigomorfas com uma fenda em direção à base e anteras com apêndices basais curtos.

Jones (1980) e Robinson (1999) reconheceram *Elephantopus*, *Orthopappus* e *Pseudelephantopus* como gêneros distintos, devido, principalmente, a diferenças no tipo de sinflorescência e no número cromossômico, *Elephantopus* (n=11) e *Pseudelephantopus* (n=13) e, para o último autor, *Orthopappus* (n=11). Outros autores (Clonts & MacDaniel 1978; Jones 1977; Jones 1980) promoveram alterações por não aceitarem a distinção entre os três gêneros.

Segundo Nakajima (2000), *Elephantopus* L., com cerca de 10 espécies brasileiras, distingue-se dos demais gêneros basicamente pela presença de “papilho” de cerdas alargadas na base, enquanto *Pseudelephantopus* e *Orthopappus* possuem “papilho” de cerdas lineares; *Orthopappus* e *Pseudelephantopus* diferem entre si pelo “papilho” com cerdas eretas em *Orthopappus* e cerdas internas retorcidas no ápice, no segundo gênero.

Palinologicamente, esses gêneros também foram pouco estudados embora seja, reconhecidamente, uma importante ferramenta para delimitação de grupos taxonômicos. Outros recursos, como estudos baseados no fruto, vêm se mostrando de grande valor, também para a taxonomia da família. Ritter & Miotto (2006) concordam que o exame da superfície de frutos tem revelado caracteres diagnósticos importantes para determinações taxonômicas.

Anatomia foliar nas Asteraceas têm servido como base para morfogênese, fisiologia e evolução, bem como importante ferramenta taxonômica. Dentro deste aspecto há diversas contribuições importantes como Sajo 1982; Ragonese 1990; Sajo & Menezes 1994; Arias 1995; Mello-Pina 2004, Milan *et al.* 2006; Tripp & Fatimah 2012.

O levantamento bibliográfico mostrou que há uma escassez de trabalhos recentes tanto anatômicos, taxonômicos e palinológicos para os gêneros *Elephantopus*, *Orthopappus* e *Pseudelephantopus*, justificando-se, assim, um estudo destes gêneros. Por oportuno, destaca-se que no Brasil, *Elephantopus*, *Orthopappus* e *Pseudelephantopus* jamais foram objeto de um estudo que contemplasse o conjunto de espécies que aqui ocorrem. Os principais objetivos estabelecidos no projeto foram:

- a) Listar, após uma revisão acurada, o número de táxons pertencentes aos gêneros de Elephantopinae;
- b) Descrever, com base na morfologia de macro e microcaracteres (incluindo um acurado estudo dos atributos polínicos, e da anatomia foliar), as espécies de Elephantopinae ocorrentes no Brasil a partir de observações em estereomicroscópio, microscópio de luz e microscópio eletrônico de varredura (MEV). Este último, para caracterização dos frutos e grãos de pólen;
- c) Construir palinogramas e chaves de identificação taxonômica baseadas em micro e macro caracteres das espécies aqui analisadas.

1.1 Histórico palinológico

O levantamento palinológico mostrou que houve um interesse crescente em estudos com as Asteraceae. Dentre eles, destaca-se o de Wodehouse (1928), precursor do conhecimento da morfologia polínica na família, direcionando seu estudo ao conhecimento da exomorfologia polínica e reconhecendo ainda três padrões principais: psilado, equinado e lofado; posteriormente, Wodehouse (1935) realizou um estudo polínico mais detalhado no qual confirmou a importância da variabilidade morfológica da exina para esse grupo; em 1945, esse autor, destacou a importância das Asteraceae por possuir muitos representantes com ação alergizante.

Outros pesquisadores foram igualmente importantes para o conhecimento palinológico, como:

Erdtman (1952), que trabalhou com os grãos de pólen de cerca de 400 espécies pertencentes a 155 gêneros de Asteraceae; descreveu a variabilidade na abertura, no tamanho, na forma e ornamentação da exina, concluindo ser Asteraceae uma família euripolínica.

Stix (1960), que foi a primeira a descrever, detalhadamente, a morfologia polínica de Asteraceae ao estudar 225 espécies sob microscopia de luz e eletrônica de transmissão, criando cerca de quarenta tipos polínicos com base nas camadas da exina.

Baseado em microscopia eletrônica de varredura e de transmissão, Skvarla & Turner (1966) discutiram a ultraestrutura dos grãos de pólen de 184 espécies pertencentes a onze tribos de Asteraceae com base nas três unidades formadoras da sexina: teto, columela e camada basal.

Salgado-Labouriau (1973), baseando-se nos tipos criados por Stix (1960), descreveu para a flora dos cerrados brasileiros, dez tipos e três subtipos polínicos de Asteraceae. Neste estudo a autora analisou a ornamentação da exina, presença ou não de espinhos ou espículos e o tamanho dos mesmos para a elaboração de uma chave polínica.

Skvarla *et al.* (1977) analisaram a morfologia polínica na família Asteraceae e naquelas morfologicamente semelhantes. Nesse trabalho, os autores aprofundaram os conhecimentos obtidos em Skvarla & Turner (1966) reconheceram quatro tipos estruturais de grãos de pólen com base na análise sob microscopia eletrônica de transmissão.

Salgado-Labouriau (1982) estudou 48 espécies de Asteraceae para os Andes e estabeleceu 13 tipos polínicos com base na forma, na ornamentação da exina e nos caracteres aperturais.

Nair & Lawrence (1985) estudaram as Asteraceae da flora Indiana analisando, em microscopia de luz e de transmissão, os grãos de pólen de cerca de 159 espécies pertencentes a 50 gêneros distribuídos em seis tribos, entre elas a tribo Vernoniaeae.

Melhem *et al.* (2003) trataram da variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão, analisando 22 gêneros de Asteraceae.

Roubik & Moreno (1991) descreveram para a flora do Barro Colorado, no Panamá, os grãos de pólen de 43 espécies distribuídas em 33 gêneros pertencentes à família Asteraceae.

Galvão *et al.* (2009) trataram da morfologia polínica de 12 espécies de utilidade medicinal para a comunidade de Vila Dois Rios, Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Brasil distribuídas em 12 gêneros e nove tribos dentre as quais, Vernoniaeae.

Jones (1970, 1977, 1979, 1982) em seus vários estudos com a palinologia de Vernoniaeae analisou, sob microscopia eletrônica de varredura, espécies encontradas, respectivamente, na América do Norte, nas Antilhas e no Velho Mundo ressaltando a importância da variação da ornamentação da exina, como caráter taxonômico.

Robinson (1999) utilizou os atributos polínicos para realizar várias mudanças taxonômicas na tribo Vernoniaeae.

Skvarla *et al.* (2005) retomaram seu interesse na palinologia da tribo Vernoniaeae, analisando os grãos de pólen sob microscópio eletrônico de varredura (MEV) e de transmissão (MET), caracterizando-os como subequinolobados e reforçaram a importância taxonômica da morfologia polínica na tribo Vernoniaeae e enfatizaram a necessidade de mais estudos sobre os grão de pólen de *Elephantopus*.

Mendonça *et al.* (2007a,b,c, 2009, 2010) realizaram o estudo polínico de representantes de 10 gêneros subordinados à tribo Vernoniaeae, ocorrentes no sudeste do

Brasil, contribuindo para a caracterização polínica das espécies e confirmando a importância da palinologia para a taxonomia da tribo.

Tellería (2012), em um estudo palinológico em Elephantopinae, descreveu dois tipos polínicos, com base na estrutura da exina e no tipo de abertura, evidenciando a importância da palinologia para a tribo Vernonieae.

1.2 Histórico Taxonomico

Em 1753 Linnaeus descreveu o gênero *Elephantopus* a partir de *Elephantopus scaber* L. (com base na coleta de Hortus Cliffortianus em 1737). No mesmo trabalho Linnaeus descreveu *E. tomentosus* L. para Virginia (Estados Unidos da América).

Rhor (1792) criou *Pseudelephantopus* tendo como basônimo *Elephantopus spicatus* descrito por Juss. ex Aubl. em 1775.

Lessing (1829) fundou um novo gênero *Elephantosis*, descrevendo *E. quadriflora* que mais tarde, sinonimizou a *E. angustifolius*.

Schultz Bipontinus (1847) reorganizou as espécies usando os seguintes nomes para as seções de *Elephantopus*: *Euelephantopus*, *Micropappus*, *Elephantosis*, *Elephantopsis* e *Pseudelephantopus*.

Baker (1873) na Flora Brasiliense não aceitou as seções de Schultz Bipontinus (1847) e reorganizou as espécies subordinadas a essas seções em *Elephantopus*.

Baker (1902) organizou os gêneros *Elephantopus* e *Pseudelephantopus*, juntamente com *Elephantopsis*, *Elephantosis*, *Micropappus* (Sch.-Bip) Baker e *Spirochaeta* Turcz. em uma nova tribo Elephantopeae, afirmando que Elephantopeae difere de Vernonieae e Eupatorieae por possuírem de duas a quatro flores reunidas em capítulos sesses organizados em glomérulos terminais ou axilares. Das duas espécies descritas por Linnaeus, *Elephantopus scaber* foi designada por Baker como espécie tipo para o gênero.

Mais tarde Gleason (1906) propôs *Elephantopus dilatatus* Gleason da Costa Rica e elevou *E. angustifolius* a um novo gênero, *Orthopappus* com base no número de cerdas do pappus.

Gleason (1922) na Flora Norte Americana aceitou *Elephantopus*, *Orthopappus* e *Pseudelephantopus* como gêneros distintos.

Alain (1963) na flora de Cuba reorganizou *Elephantopus* e *Pseudelephantopus*.

O Gênero *Elephantopus* L. possui aproximadamente 25 espécies com distribuição amplamente tropical, principalmente no novo mundo, sendo algumas espécies introduzidas no velho mundo.

Pseudelephantopus com duas espécies e *Orthopappus* com apenas uma, apresentam distribuição tropical.

Elephantopus tem mantido sua posição inalterada na subtribo Elephantopinae Less., entretanto a delimitação com os gêneros próximos tem sido problemática. Clonts & MacDaniel (1978), reconheceram somente *Elephantopus* colocando como sinônimo o gênero monotípico *Orthopappus*, *Pseudelephantopus*, com duas espécies e *Elephantopsis* Less. descrito com base em uma única espécie brasileira, *Elephantopsis biflorus* Less. Apesar destas sinonimizações terem sido aceitas por Jones (1977), este mesmo autor em um trabalho posterior (Jones 1980) reconheceu que apenas *Elephantopus* e *Pseudelephantopus* devem ser mantidos como gêneros distintos devido principalmente a diferenças no tipo de sinflorescência e número cromossômico.

Leitão Filho (1972); Cabrera & Klein (1980) reconheceram os gêneros *Elephantopus* e *Orthopappus* como distintos. Leitão Filho (1972) também re-estabeleceu o gênero *Elephantopsis* Less. descrito com base em uma espécie brasileira, *E. biflora*, uma vez que apresenta papilho com duas series de cerdas.

Clonts (1972) na revisão do gênero *Elephantopus* analisou também *Orthopappus* e *Pseudelephantopus*, entretanto aceitou apenas *Elephantopus* com base no número cromossômico, separando as espécies em seis grupos com base no número de cerdas e forma do papus.

Philip (1975) reconheceu para a Flora do Panamá apenas os *Elephantopus* e *Pseudelephantopus*.

Jones (1980) em seus estudos para a Flora do Peru aceitou apenas os gêneros *Elephantopus* e *Pseudelephantopus*.

Anos depois Barroso (1991) reconheceu em sua chave de identificação não somente dois gêneros, mas também *Orthopappus* como distintos com base principalmente na morfologia do papus.

Um ano depois Robinson (1992) com base em análises da morfologia polínica aceita os gêneros *Elephantopus*, *Orthopappus* e *Pseudelephantopus*. Mais tarde Robinson (1996) restabeleceu os três gêneros.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Levantamento bibliográfico

O levantamento bibliográfico especializado para Asteraceae e para as espécies estudadas seguiu procedimentos usuais, sendo consultadas as obras clássicas e as recentes, bem como indexadores eletrônicos da literatura. A abreviação dos periódicos citados está de acordo com Lawrence *et al.* (1968) e a das obras, Stafleu & Cowan (1976-1988). A citação das referências bibliográficas segue as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (2002).

2.2 Material Examinado

O presente trabalho foi realizado a partir de material coletado em campo (Tinguá-RJ, Nova Iguaçu-RJ, Itatiaia-RJ, Chapada dos veadeiros-GO, Serra do Cipó-MG) e material herborizado proveniente de exsicatas dos herbários abaixo relacionados cujos acrônimos estão de acordo com o *Index Herbariorum* (Thiers *et al.* continuous up date).

HB – *Herbarium Bradeanum*- RJ

HRJ – Herbário do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) - RJ

R – Herbário do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – RJ

RB – Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro – RJ

RFFP - Herbário da Faculdade de Formação de Professores da UERJ

BHCB – Herbário do Departamento de Botânica, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

2.3 Análise taxonômica

Os estudos morfológicos foram realizados segundo os métodos usuais para a taxonomia de plantas superiores, consistindo na análise de estruturas, observação das formas e tomada de medidas seguida da representação fotográfica.

As identificações e descrições dos táxons foram realizadas utilizando os protólogos e outras descrições encontradas na literatura pertinente, consultas ao especialista na família e, fundamentalmente, pela análise de exsicatas depositadas nos herbários citados. Foi utilizado, também, material resultante de coleta em campo e, sempre que possível, a análise de tipos nomenclaturais, incluindo fotos, imagens digitalizadas e ilustrações, exemplares não-tipos, descrições originais e literatura especializada. A distribuição dos táxons, salvo indicação contrária, segue Nakajima *et al* (2012), devendo-se considerar o acréscimo de informações outras retiradas das etiquetas de material depositado nos herbários consultados e fotos obtidas eletronicamente.

Os táxons são apresentados em ordem alfabética, com descrição, material examinado, distribuição geográfica e observações. Os materiais tipos são citados no cabeçalho de cada espécie, logo após o protólogo e o fototipo quando analisado, indicado com o sinal de exclamação (!) após a sigla do herbário onde está depositado. A citação de Tipo “Não Visto” refere-se, àqueles que se quer se conseguiu localizar os Herbários depositários do Tipo ou se esse está representado por uma ilustração. É apresentada uma chave para identificação das espécies analisadas no trabalho.

Para a abreviação dos nomes dos autores de cada táxon, segue-se Brummitt & Powell (1992). Dados sobre a distribuição geográfica, floração e os nomes populares foram obtidos das informações contidas nas etiquetas dos exemplares e na literatura. A nomenclatura utilizada para a classificação das folhas segue Hickey (1973) e Radford *et al.* (1974).

Os mapas de distribuição geográfica foram elaborados no programa Species Mapper, à disposição no site Species Link.

As medidas dos involúncros, flores, cípselas e papus sempre se referem ao comprimento dessas estruturas.

Ao longo do trabalho as seguintes siglas e abreviações foram utilizadas: alt. (altura), ca. (cerca), μm (micrometro), cm (centímetro), m (metro), *et al.* (e outros), Fig. (figura), s/col (sem coletor), s/d (sem data), s/loc (sem local), s/nº (sem número), Tab. (tabela).

2.4 Preparação do material para microscopia eletrônica de varredura

Para a obtenção das eletromicrografias dos grãos de pólen, 2 a 3 anteras foram retiradas das flores ou botões florais extraídos de exsicatas e maceradas com o auxílio de pinças e estilete devidamente flambados, liberando os grãos de pólen (não acetolisados) sobre um suporte metálico previamente recoberto por fita adesiva de carbono dupla face.

Para obtenção das eletromicrografias dos frutos e do papus, foram acentadas sobre cada suporte metálico previamente recoberto com fita adesiva de carbono dupla face, duas cipselas maduras com o papus em posições diferentes: uma mostrando uma face proximal do carpópódio e a outra mostrando a face distal.

O material tanto o polínico quanto o da cipsela foi metalizado em ouro puro por ca. três minutos. Levou-se o suporte para a observação ao microscópio eletrônico de varredura (MEV) Zeiss DS M960 do Laboratório de Ultraestrutura Celular do Instituto de Biofísica (Universidade Federal do Rio de Janeiro) e Jeol JSM 6390LV do Departamento de Invertebrados do Museu Nacional (Universidade Federal do Rio de Janeiro), onde foram eletromicrografados.

2.5 Preparação do Material para Observação de Microcaracteres

Para uma melhor observação dos microcaracteres florais, anteras, estigmas e corolas foram separadas e as epidermes clarificadas por solução de hipoclorito de sódio a 50%, neutralizadas em água acética a 1:500, lavadas em água destilada, coradas em safranina aquosa e montadas em glicerina a 50% seguindo Johansen (1940).

2.6 Análise palinológica

2.6.1 Método da acetólise

Para o estudo em microscopia de luz o material polínico foi preparado segundo o método da acetólise preconizado por Erdtman (1952). As anteras foram retiradas dos botões florais do material herborizado, com o auxílio de pinças previamente esterilizadas e colocadas em tubos de polipropileno já numerados e, com o auxílio de um bastão de vidro, macerados contra as paredes do tubo. Em seguida foram adicionados, ao material polínico, aproximadamente 2,5 mL de ácido acético glacial. Nesta etapa, o material permaneceu em repouso por, no mínimo, 24h horas podendo ser mantido nessas condições por tempo indeterminado (Melhem et al. 2003).

Após 10 minutos de centrifugação a 2.000 rpm, eliminou-se o sobrenadante. Sobre o sedimento polínico acrescentou-se a mistura acetolítica (9:1 de anidrido acético P.A. e ácido sulfúrico P.A). Em seguida os tubos foram levados ao banho-maria a 90° C e/ou 100° C por 2 minutos. A variação de temperatura do banho-maria foi estabelecida de acordo com a resistência do material à saída do conteúdo citoplasmático.

Os tubos foram levados então para uma segunda centrifugação (10 min./2.000 rpm), com o descarte subsequente do sobrenadante. Assim, os grãos de pólen ficam livres de seu conteúdo citoplasmático e da celulose; o grão de pólen torna-se transparente permitindo a visualização das estruturas que compõem sua parede.

O material polínico foi lavado com água destilada e três gotas de acetona, permitindo a saída da mistura acetolítica de dentro dos grãos de pólen. Após esta etapa foi realizada a terceira centrifugação (10 min/2000rpm.) e descarte do material sobrenadante. Ao material restante foi adicionado 2,5mL de uma solução de água glicerinada 50%, com repouso de 30 minutos até 24 horas. Neste tempo a água destilada foi sendo gradativamente substituída pela glicerina no interior do grão de pólen e, após uma última centrifugação, com descarte do sobrenadante, os tubos com material polínico acetolisado, foram emborcados em um Becker com papel absorvente onde ficaram, nesta posição, até a montagem das lâminas.

2.6.2 Montagem de lâminas permanentes

De cada espécime foram montadas, um mínimo de três lâminas permanentes com os grãos de pólen acetolisados nos quais foram tomadas as devidas mensurações, de acordo com o estabelecido por Erdtman (1952).

Cortou-se a gelatina preparada segundo Kissler (1935 *apud* Erdtman 1952), em pequenos cubos com o auxílio de um estilete previamente aquecido e esterilizado, a fim de evitar a contaminação do material com outros grãos de pólen. O cubo de gelatina foi então introduzido no sedimento polínico, com o auxílio do estilete, e por movimentos rotatórios os grãos de pólen aderiram-se à gelatina glicerizada.

Numa lâmina histológica, previamente limpa, a gelatina glicerizada contendo os grãos de pólen foi repicada e distribuída em três lâminas. Levou-se cada lâmina a uma placa aquecedora para derreter a gelatina e, com o auxílio do estilete, homogeneizou-se o material. Colocou-se a lamínula sobre a gelatina glicerizada já resfriada pra evitar a deformação dos grãos de pólen (Melhem & Matos 1972). Foram colocadas esferas de massa de modelagem (ca. 1mm de diâmetro) entre a lâmina e lamínula para evitar o amassamento dos grãos de pólen com parede frágil. As lâminas foram lutadas com parafina líquida que, penetrou entre a lâmina e a lamínula e, em seguida, depositadas com a lamínula voltada para baixo, ainda quente, sobre o papel absorvente, para que os grãos de pólen fiquem mais próximos da lamínula e, assim, facilitar a observação sob microscópio de luz.

2.6.3 Mensuração dos grãos de pólen

Os grãos de pólen acetolisados foram medidos até sete dias após sua preparação como proposto por Salgado-Labouriau (1973).

Do material padrão foram tomadas, aleatoriamente, 25 medidas de diâmetro polar (DP) e diâmetro equatorial (DE) dos grãos de pólen em vista equatorial e 10 medidas do diâmetro equatorial em vista polar (DEVP) e o lado do apocolpo (LA), distribuídas em um mínimo de três lâminas (Salgado-Labouriau *et al.* 1965). Para os demais caracteres como as aberturas, camadas da exina e os diâmetros do material de comparação foram mensurados, aleatoriamente, 10 grãos de pólen distribuídos, no mínimo, em três lâminas.

Foram realizados, no material padrão, o tratamento estatístico calculando-se a média aritmética (\bar{x}), o desvio padrão da média ($s_{\bar{x}}$), o coeficiente de variabilidade (CV%) e o intervalo de confiança a 95% (IC 95%). Para as demais medidas onde não se obteve $n = 25$ foi calculada, apenas, a média aritmética de 10 medidas.

As medidas foram feitas em microscópio de luz com oculares nos aumentos de 40X e 100X.

Após a mensuração os grãos de pólen foram fotografados e as imagens e os palinogramas foram editados no software utilizando o Corel DRAW[®] 12.

2.6.4 Terminologia e descrição

A terminologia adotada foi a de Barth & Melhem (1988) e de Punt *et al.* (2007) levando-se em consideração o tamanho, a forma, o número de aberturas e o padrão de ornamentação da sexina.

2.7 **Análise da Anatomia Foliar**

Folhas plenamente desenvolvidas coletadas de plantas herborizadas foram submetidas ao processo de reversão da herborização (Smith & Smith, 1942). O material analisado encontra-se relacionado no quadro 1.

Após a reidratação, as amostras foram desidratadas em série etílica e emblocadas em Historesin[®] (Leica). As cápsulas foram seccionadas em micrótomo rotativo American Optical Co, modelo Spencer 820, com navalha de vidro. Secções de 3 μm de espessura foram coradas com Azul de Toluidina O 0,05% (Feder & O' Brien, 1968).

Para o estabelecimento do perfil anatômico das lâminas foliares e para a identificação das especificidades de cada táxon, foram observadas secções transversais da nervura mediana, limbo e bordo.

Foi realizado teste com Vermelho de Rutênio (LANGERON, 1949) para detectar a presença de substâncias pécticas.

As observações, fotografias e respectivas mensurações foram realizadas em microscópio Olympus BX-51 com sistema de captura composto por câmera Q color 5 e software Image-Pro Express. As imagens foram editadas no software Adobe® Photoshop® 7.0e as pranchas montadas no software utilizando o Corel DRAW® 12.

3 RESULTADOS

Foram analisadas 11 espécies subordinadas ao gênero *Elephantopus* (*E. biflorus* (Less.) Sch. Bip., *E. elongatus* Gardn., *E. hirtiflorus* DC, *E. micropappus* Less., *E. mollis* Kunth, *E. nudatus* A Gray., *E. palustris* Gardn., *E. racemosus* Gardn., *E. riparius* Gardn. *E. scaber* L. e *E. tomentosus* L.), *Orthopappus angustifolius* (Sw.) Gleason e as duas espécies de *Pseudelephantopus* (*P. spicatus* Rhor e *P. spiralis* (Less.) Cronquist.)

3.1 Chave para identificação das espécies brasileiras de *Elephantopus*, *Orthopappus* e *Pseudelephantopus*

1. Capítulos organizados em espigas congestas, cipsela glandulosa, papus de cerdas de alturas diferentes, retorcidas em direção ao ápice.....*Pseudelephantopus*
 2. Cipsela com papus em espiral, grãos de pólen com ornamentação no interior das lacunas.....*Pseudelephantopus spiralis*
 2. Cipsela com papus retorcido em anzol (duas de suas cerdas), grãos de pólen sem ornamentação no interior das lacunas.....*Pseudelephantopus spicatus*
1. Sinflorescências organizadas em espigas não congestas, corimbos, panícula ou capítulos terminais em glomerulos, cipsela não glandulosa, papus de cerdas de alturas semelhantes entre si, não retorcidas em direção ao ápice.....*Elephantopus* e *Orthopappus*
 3. Cipsela formando “gargalo” no ponto de inserção do papus, papus cerdoso ou aristado, ca. 30 cerdas, grãos de pólen 3-colporados e sexina subequinolofada.....
.....*Orthopappus angustifolius*
 3. Cipsela sem formação de “gargalo”, papus com número de cerdas reduzido (menor que 30), grãos de pólen 3-porados, sexina equinolofada.....*Elephantopus*
4. Sinflorescência em corimbo
 5. Lóbulos da corola glandulosos, anteras de base caudada, grãos de pólen com poros sem constricção mediana.....*Elephantopus tomentosus*
 5. Lóbulos da corola não glandulosos, anteras de base sagitada, grãos de pólen com poros com constricção mediana

6. Ápice da antera lanceolado, epiderme da lamina foliar com cutícula estriada.....*Elephantopus mollis*
6. Ápice da antera obtuso, epiderme da lamina foliar com cutícula lisa.....*Elephantopus scaber*
4. Sinflorescência em panículas, capítulo terminal ou espigas não congestas
7. Folhas de nervação proeminente, capítulos em panícula, 2 flores por capítulo, papus bisseriado, paleáceo de cerdas internas caducas.....*Elephantopus biflorus*
7. Folhas sem nervação proeminente, capítulos terminais ou em espigas não congestas, mais de duas flores por capítulo, papus uni ou bisseriado, quando bisseriado, as cerdas internas não são caducas
8. Capítulos terminais em glomerulos
9. Folhas lanceolado-lineares, lóbulos da corola glandulosos, papus unisseriado paleáceo, grãos de pólen médios, nervura foliar principal de contorno biconvexo.....*Elephantopus palustris*
9. Folhas estreitamente elípticas a lineares, lóbulos da corola penicilados, papus bisseriado, cerdas externa cerdas de base dilatada e internas reduzidas, paleáceas, grãos de pólen grandes, nervura foliar principal de contorno plano-convexo, com a maior convexidade voltada para a face abaxial.....*Elephantopus hirtiflorus*
8. Capítulos em espigas não congestas
10. Lóbulos da corola glabros, papus bisseriado, série externa aristada e série interna reduzida, paleácea, grãos de pólen com resquícios de muro no interior das malhas.....*Elephantopus elongatus*
10. Lóbulos da corola glandulosos ou papilosos, papus unisseriado, cerdoso, aristado ou paleáceo, grãos de pólen sem resquícios de muro no interior das lacunas
11. Lóbulos da corola papilosos, papus cerdoso de cerdas longas, nervura foliar principal de contorno plano-convexo, com a maior convexidade voltada para a face adaxial.....*Elephantopus riparius*
11. Lóbulos da corola glandulosos, papus não cerdoso, de cerdas curtas, nervura foliar principal de contorno biconvexo
12. Capítulos vináceos ou purpúreos, papus aristado, cerdas de base dilatada, grãos de pólen com lumens ornamentados.....
.....*Elephantopus micropappus*

12. Capítulos de coloração diferente da espécie anterior, papus paleáceo, cerdas com bifurcação próximo ao ápice, grãos de pólen com lumens não ornamentados.....
*Elephantopus racemosus*

3.2 Chave polínica para separação das espécies analisadas

1. Grãos de pólen subequinolofados..... *Orthopappus angustifolius*
1. Grãos de pólen equinolofados
2. Lacuna poral com interrupção
3. Valores do I.C. 95% do diâmetro polar $\leq 35,0 \mu\text{m}$ *Elephantopus racemosus*
3. Valores do I.C. 95% do diâmetro polar $\geq 40,0 \mu\text{m}$ *Elephantopus biflorus*,
Elephantopus riparius
2. Lacuna poral sem interrupção
4. Poros com constricção mediana
5. Sexina com resquícios de muro no interior das lacunas..... *Elephantopus mollis*
5. Sexina sem as características acima..... *Elephantopus scaber*
4. Poros sem constricção mediana
6. Sexina com lumens conspícuamente ornamentados
7. Sexina com lacunas organizadas..... *Elephantopus micropappus*
7. Sexina com lacunas não organizadas..... *Elephantopus elongatus*
6. Sexina com lumens pouco ornamentados ou sem ornamentação
8. Sexina com lumens pouco ornamentados..... *Pseudelephantopus spiralis*
8. Sexina sem ornamentação nos lumens
9. Valores do I.C. 95% do diâmetro polar $\geq 50,0 \mu\text{m}$... *Elephantopus hirtiflorus*
9. Valores do I.C. 95% do diâmetro polar 36,0-48,0 μm
10. Valores do I.C. 95% do diâmetro polar 36,8-38,0 μm
 *Elephantopus palustris*
10. Valores do I.C. 95% do diâmetro polar 41,0-48,0 μm
11. Diâmetro do poro ca. 6,2 μm , compr. do espinho ca. 2,0 μm
 *Elephantopus tomentosus*

11. Diâmetro do poro ca. 7,0µm, compr. do espinho 1,0-1,5 µm
12. Sexina com muros das lacunas sinuosos.....
*Pseudelephantopus spicatus*
12. Sexina com muros das lacunas retos.....*Elephantopus nudatus*

3.3 *Elephantopus* Linnaeus. Sp. Pl. 2:814. 1753. Tipo: *Elephantopus scaber* L.

Figs. 1-11; 16-8; 20-21; 23.

Ervas perenes a subarbustos hermafroditas; caule simples ou ramificado, em geral com as partes basais e medianas fracamente lignificadas. **Folhas** membráceas ou subcoriáceas, sésseis ou curto-pecioladas; rosulado-basais e, quando também caulinares, alternas e progressivamente menores e mais espaçadas entre si. **Sinflorescência** terminal ou axilar, corimbiforme ou paniculiforme; capítulos homógamos, circundados por 1-3 brácteas foliosas, sésseis ou curto pedunculadas; involúcro cilíndrico; brácteas involucrais geralmente 8, em quatro pares decussados, os dois pares interiores iguais entre si em comprimento e menores que os exteriores. **Flores** perfeitas, geralmente 2-4, alvas, róseas ou lilases, corola pentâmera, tubulosa ou levemente zigomorfa (=palmada), pela maior incisão entre dois lacínios contíguos; **antera** com base curtamente sagitada; ramos do estilete agudo, com pilosidade se estendendo abaixo do ponto de bifurcação dos ramos. **Cipselas** levemente achatadas, de ângulos irregulares, geralmente 10-costadas; carpopódio reduzido. **Papus** cerdoso, aristado e paleáceo.

Grãos de pólen isopolares, médios, grandes apenas em *E. hirtiflorus*, esferoidais em *E. biflorus*, oblato-esferoidais na maioria das espécies, prolato-esferoidais em *E. nudatus* e *E. riparius*. *E. mollis* apresenta grãos de pólen oblato-esferoidais e prolato-esferoidais (Tab. 1 e 4), âmbito subcircular, área polar pequena em todas as espécies (Tab. 2), 3-porados, sexinaequinolofada em todas espécies.

Abertura: 3 poros grandes, os maiores valores de D1 (ca. 8,6µm) encontrados em *E. hirtiflorus* os menores (ca. 2,9µm), encontrados em *E. racemosus*, os maiores valores de D2 (ca. 8,0µm) encontrados em *E. hirtiflorus* os menores (ca. 4,6µm) em *E. palustris*, os poros estão localizados no interior das malhas formadas pela exina. *E. mollis* apresentou poros com constrição mediana.

Exina: espessa (a maior espessura, ca. 10,5µm, encontrada em *E. hirtiflorus* e a menor, ca. 5,2µm, encontrada em *E. riparius*), sexina equinolofada, com muros altos, sinuosos com muitas perfurações na superfície; apenas *E. Hirtiflorus* apresenta perfurações na base dos espinhos. Os espinhos apresentaram dimensões diferentes e distância entre eles variando muito. Assim, os espinhos mais longos foram encontrados em *E. hirtiflorus* (ca. 3,9µm), os mais curtos, ca. 1,1µm, em *E. racemosus*; as maiores dimensões de largura foram registradas em *E. hirtiflorus* (ca. 1,6µm) e as menores em *E. scabere* *E. tomentosus* (ca. 0,9µm); a maior distância entre os espinhos foi encontrada em *E. hirtiflorus* (ca. 4,1µm) e a menor distância, em *E. racemosus* (ca. 1,4µm). A sexina é sempre mais espessa do que a nexina. As malhas apresentam padrão pentagonal, hexagonal ou malhas distribuídas de forma desorganizada, cujo número é de difícil estabelecimento, columelas de base sólida, bifurcadas em Y, teto com ca. 2µm.

A anatomia foliar mostrou folhas anfiestomáticas. A lâmina foliar tem, em ambas as faces, epiderme uniestratificada formada por células de contorno quadrangular a retangular em seção transversal, menores na face abaxial em relação àquelas da face adaxial. Estão presentes tricomas unisseriados filamentosos com 3 a 4 células, a célula distal globosa, ovoide ou alongada, e capitados com 8 células organizadas em duas séries de 4 células cada, localizados em depressões; substâncias pécticas estão presentes nas paredes celulares, especialmente naquelas das células epidérmicas. O mesofilo é dorsiventral, composto por 1-2 estratos de parênquima paliçádico e 5-7 estratos de parênquima lacunoso. Os feixes vasculares são colaterais e apresentam bainhas de fibras voltadas para a face abaxial. Drusas estão presente no interior das células dos parênquimas. O bordo, em seção transversal, possui epiderme uniestratificada com células de contorno arredondado a poligonal e com paredes espessadas. Estômatos e tricomas podem estar presentes. O parênquima paliçádico contorna esta região. A nervura principal, em seção transversal, mostra-se biconvexa, a maior convexidade voltada para a face abaxial, com epiderme uniestratificada e tricomas em ambas as faces e estômatos apenas na adaxial. Estratos de colênquima ocorrem adjacentes às superfícies abaxial e adaxial, onde este tecido interrompe o parênquima paliçádico. O sistema vascular é composto por feixes colaterais acompanhados por calotas de fibras voltadas para ambas as faces.

Observações: Segundo Robinson (2007), foi descrito no Novo Mundo. No presente, também na África, Ásia, Havaí, Micronésia e Austrália, distribuídas, principalmente, nas áreas tropicais. Doze ou mais espécies (ou 25-29, *sensu* Pruski 1997). **Cromossomos** n=11 (Robinson 1999).

3.3.1 *Elephantopus biflorus* (Less.) Sch. Bip., *Linnaea* 20: 519. 1847.

Basiônimo = *Elephantosis biflora* Less., *Linnaea* 4: 322–323. 1829. Tipo: “Brasília tropica Sellow” 798, s/d, (fototipo B!).

Figs. 1; 16 A-C; 20 A-C; 23 F; 24 E.

Ervas 1-1,5m alt., superiormente ramificadas; caule cilíndrico, estriado, densamente tomentoso. **Folhas** alternas, sésseis; lâmina subcoriácea, 1,5-10,4x0,5-1,5cm, lanceolada, ápice agudo, margem crenada, revoluta, base amplexicaule, face adaxial e abaxial densamente estrigosas, nervuras proeminentes. **Sinflorescência** paniculiforme de glomérulos axilares sésseis; involúcro 6-8mm alt., brácteas involucrais 8, em 4 séries, decussadas, ápice agudo, margem hialina. **Flores** perfeitas, 2; lilás, corola 5mm, glabra, lóbulos 1,5-2mm lanceolados, ápice papiloso; anteras 1,5-3mm de ápice obtuso e base sagitada. **Cipsela** fusiforme 1,5-2,5mm, 10 costada, com tricomas 2-seriado; carpópódio reduzido, assimétrico, pouco definido, ca. de 3 camadas de células. **Papus** bisseriado, cerdas 6-10, externas, 0,5-1,5mm, paleáceas, internas 2,5-3mm, escabras, caducas.

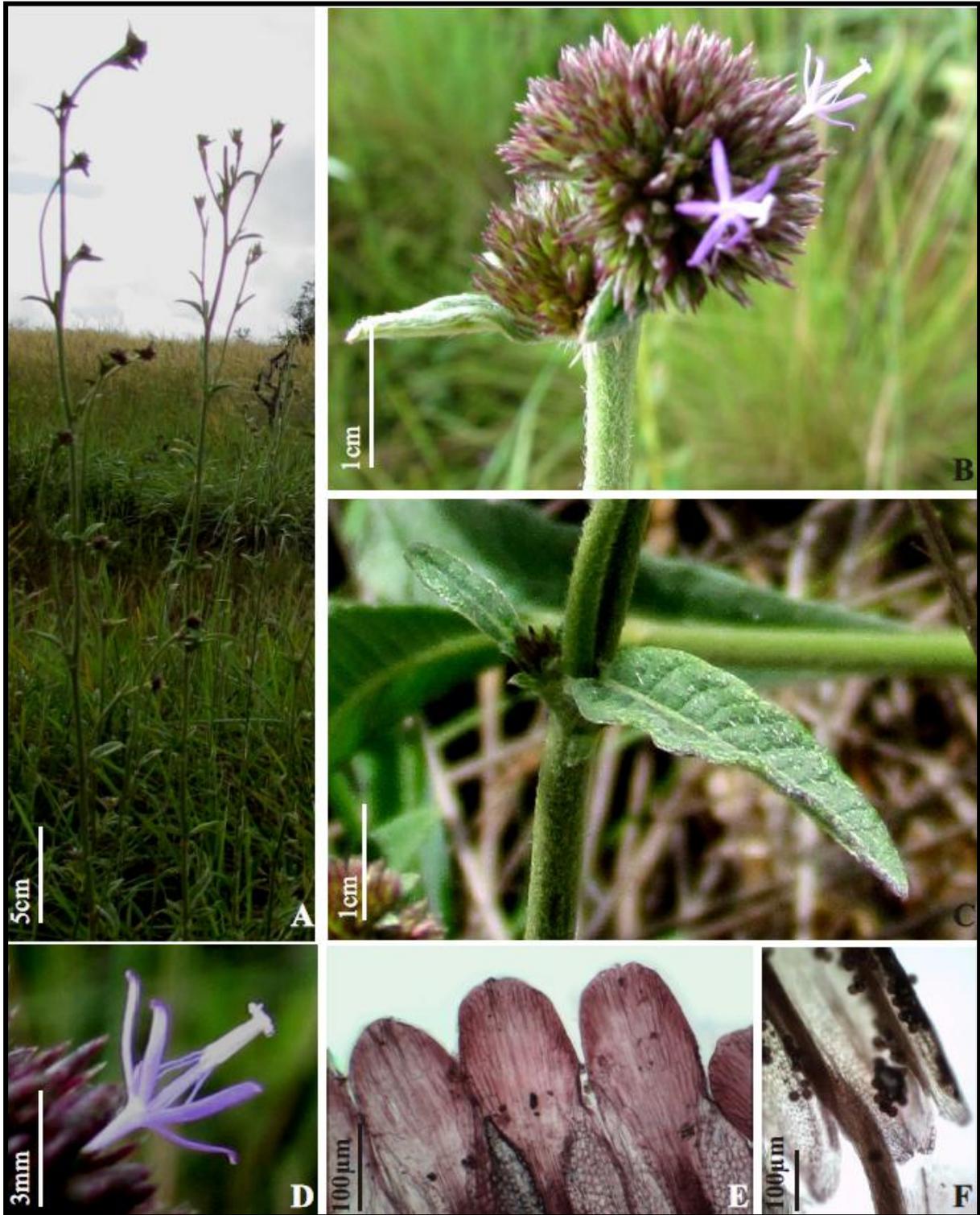
Grãos de pólen de tamanho médio (Tab. 1), isopolares, esferoidais (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular (Fig. 16. A), área polar pequena (Tab. 2), de superfície equinolofada (Fig. 12- A-B); poros grandes (Tab. 3); sexina equinolofada com perfurações esparsas na superfície dos muros, com 4-5 (6) espinhos (Fig. 16. A-B) por muro (lado do pentágono ou hexágono), lacuna poral interrompida em direção aos polos (Fig. B); columelas bifurcadas em Y, espinhos de ca. 1,7µm de comprimento. Sexina mais espessa que a nexina (Tab 3).

Anatomia foliar (Quadro 1; Fig. 23. F; 24. E) O limbo apresenta, em ambas as faces, epiderme uniestratificada revestida por cutícula ornamentada, tricomas filamentosos com 3-4 células, a célula distal alongada ou globosa, parênquima paliçádico com 1-2 estratos celulares e lacunoso compacto. Nervura principal, em secção transversal, de contorno biconvexo, apresentando sistema vascular organizado em 3 feixes vasculares. Na face adaxial, 4-5 estratos de colênquima interrompem o parênquima paliçádico. Na face abaxial, um estrato subepidérmico deste tecido está presente. Parênquima clorofiliano ocorre nas laterais da nervura.

Distribuição Geográfica – Brasil: Norte: Amazonas, Pará; Nordeste: Bahia; Centro Oeste: Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul; Sudeste: Minas Gerais, Rio de Janeiro.

Material Examinado: **BRASIL, BAHIA:** Porto Seguro, Parque Nacional Ponte Pascoal, Próximo a Sede, 24/06/1967, J. P. Lanna 1499 (HB); **BRASILIA:** Ribeirão Torto, 26/04/1966, H.S. Irwin 15356 et al. (HB); Próximo ao Córrego Taquari e Lago Paranoá, 28/04/1966, H. S. Irwin 15422 (HB). **MINAS GERAIS:** estrada para cachoeira dos Rolinhos, são Roque de Minas, obs. campo rupestre, 14/05/1995, R. Romero, J. N. Nakajima & M. B. Alcantara 2302 (R*); Patrocínio, 40Km ao noroeste da cidade, 22/05/1963, M. Magalhães 19159 (HB); Minas Gerais, Serra do Cipó, sede do parque Nacional do Cipó, trilha do capão, 01/06/2013, R. M.B. Souza-Souza 19, V. H. Holanda & R. L. Esteves (HB); Minas Gerais, Serra do Cipó, sede do parque Nacional do Cipó, trilha do capão, 01/06/2013, R. M.B. Souza-Souza 20, V. H. Holanda & R. L. Esteves (HB); Minas Gerais, Serra do Cipó, sede do parque Nacional do Cipó, trilha do capão, 01/06/2013, R. M.B. Souza-Souza 21, V. H. Holanda & R. L. Esteves (HB); Minas Gerais, Serra do Cipó, sede do parque Nacional do Cipó, trilha do capão, 01/06/2013, R. M.B. Souza-Souza 22, V. H. Holanda & R. L. Esteves (HB). **GOIÁS:** ca. 15Km de Cristalino, 08/03/1966, H. S. Irwin 13775 et al. (HB); Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, próximo a bifurcação da estrada para casa da Vivian, 25/03/2013, R. M. B. Souza-Souza 04 & Holanda V. H. (HB); Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, próximo a bifurcação da estrada para casa de Vivian, 25/03/2013, R. M. B. Souza-Souza 03 & Holanda V. H. (HB); Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, próximo a bifurcação da estrada para casa da Vivian, 25/03/2013, R. M. B Souza-Souza 05 & Holanda V. H. (HB); Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, trilha para casa da Vivian, 26/03/2013, R. M. B. Souza-Souza 11 & Holanda V. H. (HB); Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, trilha para casa da Vivian, 26/03/2013, R. M. B. Souza-Souza 12 & Holanda V. H. (HB); Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, trilha para casa da Vivian, 26/03/2013, R. M. B. Souza-Souza 11 & Holanda V. H (HB).

Figura 1 -*Elephantopus biflorus*



Legenda: A - hábito; B - sinflorescência; C - detalhe mostrando folha séssil e bractéola subtendendo capítulos atrofiados; D - detalhe da flor; E - ápice da antera; F - base da antera.

3.3.2 *Elephantopus elongatus* Gardn., London J. Bot. 6: 427.1847. Tipo: “*Dry upland campos, near Villa de Arrays, Province of Goias*”, Gardner 3807, abril 1840 (Fototipo B!, Y, BM!, K!).

Figs. 2; 16 D-E; 20D-E.

Ervas perenes a arbustos, ca. 1m alt.; caule simples, cilíndrico, estriado, com costas pouco definidas, densamente tomentoso. **Folhas** alternas, sésseis; lâminas subcoriáceas 2-12,5x0,5-3cm, obovadas a lanceoladas, ápice agudo, margem crenada, revoluta, base amplexicaule, face adaxial serícea, abaxial estrigosa. **Sinflorescência** em espigas não congestas, em geral espaçadas ao longo dos ramos e congestas nas suas extremidades. Involucro 7-8cm alt.; brácteas involucrais 8, em 4 series, decussadas, ápice agudo, margem hialina, tomentosa nas extremidades. **Flores** perfeitas, 3-4; brancas ou lilases, corola 0,4-0,7cm alt, lóbulos da corola glabro; antera 1-3mm de ápice obtuso e base sagitada. **Cipsela** fusiforme 3-4mm alt., com tricoma 2-seriado, 10 costada; carpópódio assimétrico. **Papus** bisseriado, paleáceo, série externa ca. 1,5mm, interna reduzida ca. 0,5mm.

Grãos de pólen de tamanho médio (Tab. 1), isopolares, oblato esferoidais (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular (Fig. 16. D), área polar pequena (Tab. 2), de superfície equinolofada, as malhas não seguem um padrão, lúmen com resquícios de muros e ornamentação (Fig. 16. D-E); poros grandes (Tab. 3); sexina equinolofada com perfurações esparsas na superfície dos muros; columelas bifurcadas em Y, espinhos pequenos de ca. 1,2; sexina mais espessa que a nexina.

A anatomia foliar (Quadro 1) A nervura principal, em secção transversal, apresenta contorno biconvexo, 3-5 estratos de colênquima na face adaxial e 2, na face abaxial, sempre adjacente à epiderme uniestratificada. O parênquima paliçádico, na face adaxial é interrompido pelo colênquima.

Distribuição Geográfica – Brasil, Norte: Amazonas e Pará; **Centro Oeste:** Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso; **Sudeste:** Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo.

Material Examinado: BRASIL, AMAZONAS: Borba, Rio Madeira, campinarama, 22/6/1983, Todzia, C.A. s/nº (RB269027). **DISTRITO FEDERAL:** Brasília, Parque Rural, Patios do Cenargen, 21-II-1977, Allem, A.C., 871 (RB); Brasília, Saia Velha, 10/03/1961, Heringer, E. P., 8129 (RB). **GOIÁS:** Luziânia, 2/2/1975, Heringer, E. P. 14463 (RB); Rod. BR-040; 30 km L de Cristalina, 16/03/1982 Hatschbach, G., 44755 (RB); Luziânia, 2/2/1975, Heringer, E. P., 14463 (RB); Alto Paraíso de Goiás, Chapada dos Veadeiros 5 km de Alto

Paraiso, 16/02/1979, Gates, B. E., 230 (RB); Serra dos Pirineus, 7 km by road of São João da Aliança., 22/3/1973, Anderson, W.R., 7684 (RB); Alexânia. Fazenda Monjolo, 25/3/2002, Fonseca, M.L., 3361 (RB); Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, 26/03/2013, R. M. B. Souza-Souza 15 & Holanda V. H. (HB); Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, 26/03/2013, R. M. B Souza-Souza 16 & Holanda V. H. (HB); Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, 26/03/2013, R. M. B. Souza-Souza 17 & Holanda V. H. (HB). **MINAS GERAIS:** Belo Horizonte, Morro do Candeal, 18-02-1934, Camp. 6627 (R*). Jaboticatubas, Três Barras, 50 km ao Norte da Lagoa Santa, (19° 25' s-43° 40' W Grw.) 900m altitude, 2/5/1952, Lyman B. Smith 6928 *et al.* (R); Fazenda do Diamante; along Rio Bicudo, Ynes Mexia, 5517 (R). **RIO DE JANEIRO:** Macaé, ao longo do Rio bicudo, Serra de Sana, 600m de altitude, s/d., YnesMexica 5517 (R).

Figura 2 - *Elephantopus elongatus*

Legenda: A - habito; B – sinflorescência; C flores do capitulo.

3.3.3 *Elephantopus hirtiflorus* DC. Prodr. 5: 86. 1836. Tipo: “*in sabuloses maritimis circa Bahiam legit cl. Salzmann*” s.n.; 1830. (Fototipo M!)

Figs. 3; 16F-J; 20 F-I; 23 C-D.

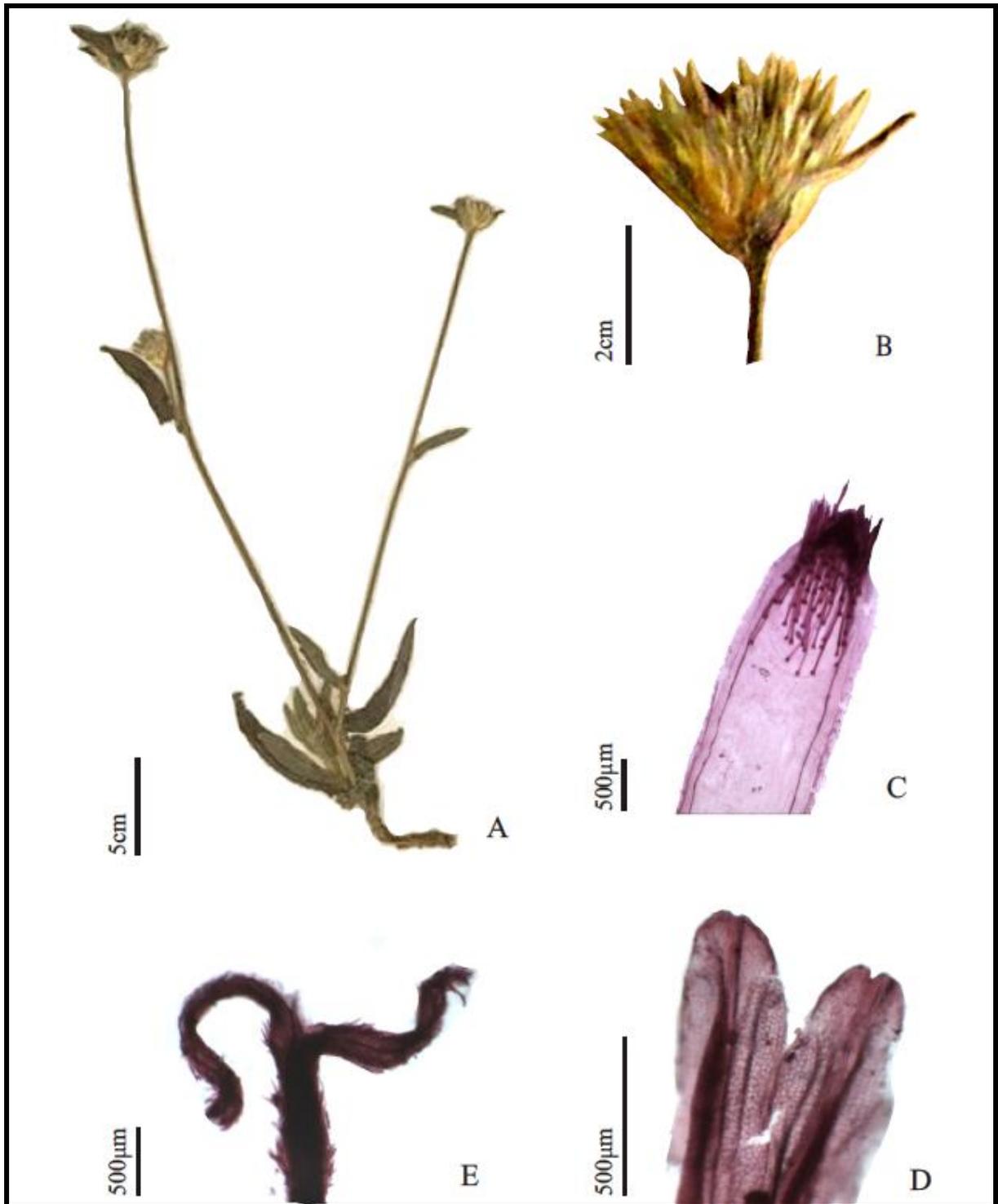
Ervas a subarbustos até 1m alt., eretos, ramosos; caule cilíndrico, estriado, seríceo. **Folhas** de base rosulada e alternas ao longo do caule, sésseis; lâmina membranácea a subcoriácea, 6-11x0,3-1,5cm, estreitamente elíptica, ápice agudo, margem inteira, revoluta, base congesta, com muitos tricomas em ambas as faces, maior concentração de tricomas nas nervuras, face adaxial estrigosa e abaxial serícea. **Sinflorescência** terminal em glomérulos, glomérulos protegidos por três brácteas foliáceas duas com ca. 1,5x0,3cm e uma com ca. 1x0,2cm; involucro simples 8, até 1,8 cm, 4-seriado, decussado dois a dois; brácteas involucrais imbricadas, ápice penicilado, glabras internamente. **Flores** perfeitas, 4; brancas ou lilás, corola 0,4-1cm alt., lóbulos da corola 2-4mm, penicilados; anteras roxas, 1-3mm, ápice retuso e base sagitada; estigma ca. 2 mm, penicilado. **Cipsela** fusiforme 4-5mm alt., 10-costadas, tomentosa, tricomas longos setosos; carpópodio assimétrico, bem definido com ca. de 10 camadas de célula. **Papus** bisseriado, série externa cerdosa de base dilatada medindo ca. 8mm, em número de 5-7 cerdas, série mais interna paleácea 5(7), medindo ca. 1,5mm.

Grãos de pólen de tamanho grande (Tab. 1), isopolares, oblato-esféricos (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular (Fig. 16. F), área polar pequena (tab. 2), de superfície equinolofada malhas hexagonais e pentagonais bem definidas (Fig. 1. F-G); poros grandes (Tab. 3), com constricção mediana; Sexina equinolofada com perfurações congestas na superfície dos muros e na base dos espinhos (Fig. 16. H-J). Columelas bifurcadas em Y (Fig. 16. I-J), espinhoca. 2µm. Sexina mais espessa que a nexina.

A anatomia foliar (Quadro 1; Figs. 23 E) O limbo, em secção transversal, apresenta mesofilo preenchido por parênquima clorofiliano homogêneo, havendo uma tendência para maiores espaços intercelulares na face abaxial. Este tecido homogêneo também está presente no bordo foliar. A nervura principal possui contorno plano-convexo, a convexidade voltada para a face abaxial. Estratos subepidérmicos de colênquima estão presentes em ambas as faces: um, na face abaxial e 4, na face adaxial, onde este tecido interrompe o parênquima paliádico. O sistema vascular é formado por um feixe colateral central, com xilema acompanhado por uma calota de fibras e o floema, por dois polos esclerenquimáticos.

Distribuição Geográfica –Brasil, Norte: Pará; **Nordeste:** Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe; **Centro Oeste:** Goiás, Mato Grosso; **Sudeste:** Minas Gerais, São Paulo; **Sul:** Rio Grande do Sul.

Material examinado: BRASIL, BAHIA: s/d, s/col(R15317); Salvador, ca. 30km a N de Salvador, Dunas nos arredores da Lagoa de Abaeté, 22/5/1981, Carvalho, A. M. V. 685(RB);Camaçari, Busca Vida, Anjos, 11/2/2001, A. C. 14 (RB);Mata de São João. Praia do Forte, 18/8/1995, Hatschbach, G. 63090(RB); **CEARÁ:** Fortaleza, Frei Alemão & M. de Cyneiros, 872 (R); Frei Alemão, 8341 (R); Fortaleza, Tauépe, em solo arenoso da lagoa de Tauápe, 16/08/1935 (R); Crato. Chapada do Araripe, 20/10/1958, Lima, A. 58-3275. **MARANHÃO:** Caxias, Burriti Correntes, a mais ou menos 90 metros de altitude. Semiumbrófila, crescendo em solo arenoso, corola alba, 27/06/1972, D. Sucre 9366 et (J.F. da Silva) s/nº (RB); São Raimundo das Mangabeiras, s/d, s/col. (RB23897). **PIAUI:** s/loc., s/d, s/col (R151451). **RIO GRANDE DO NORTE:** Lagoa do Boqueirão, 27/01/1961, A. Castellanos 23028 (R*).

Figura 3 - *Elephantopus hirtiflorus*

Legenda: A- hábito; B- capitulo; C- lóbulo da corola penicilado; D- antera; E- estigma.

3.3.4 *Elephantopus micropappus* Less. Linnaea 6: 689. 1831. Tipo: “in Brasilia”, Sellow 1078, s/d (NY!)

Figs. 4;16 K-N; 20 J-L; 23 E.

Ervas 0,5-0,6m alt.; caule simples, cilíndrico, estriado, seríceo. **Folhas** rosuladas, concentradas na base, alternas e progressivamente menores ao longo do caule, sésseis; lâminas subcoriáceas, 1,1-12,8x0,3-1,9cm, lanceolada, margem inteira, levemente crenada, revoluta, agudas no ápice, face adaxial e abaxial densamente tomentosas, base congesta, nervuras proeminentes. **Sinflorescência** de capítulos em glomérulos axilares, sésseis dispostos em espigas não congestas ao longo dos ramos; capítulos circundados por três brácteas foliáceas, ovais, ápice agudo, reto; involúcro 0,7-0,8cm alt.; brácteas involucrais 8-10, organizadas em 3-4 séries, decussadas, escariosas vináceas ou púrpureas, ápice agudo, margem hialina. **Flores** 4; lilases, corola 0,45-0,5cm alt., tubo glabro, lóbulos 1,1-2,5mm, lanceolados, ápice papiloso, estigma penicilado, dilatado abaixo do ponto de bifurcação; anteras de ápice obtuso e base caudada. **Cipsela** fusiforme 2-2,5mm, 10-costada, estrigosa, tricomas simples e bisseriados; carpopódio assimétrico, bem definido, com ca. 10 camadas de célula. **Papus** unisseriado, 5 cerdas curtas, de base dilatada cerdas 5-7mm, aristadas.

Grãos de pólen de tamanho médio (Tab. 1), isopolares, oblato-esferoidais (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular (Fig.12-k), área polar pequena (tab. 2), de superfície equinolofada (Fig.16. L); poros grandes (Tab. 3); Sexina equinolofada com perfurações esparsas na superfície dos muros, muros curtos, lúmen conspicuamente ornamentado (Fig. 16. M-N), com muitos grânulos, malhas grandes (Fig. 16. L), lacuna poral hexagonal e demais lacunas pentagonais, malhas em menor número que as demais espécies de *Elephantopus*; espinho de ca. 16µm, esparsos sobre os muros; columela de ca. 1,6µm; sexina mais espessa que a nexina.

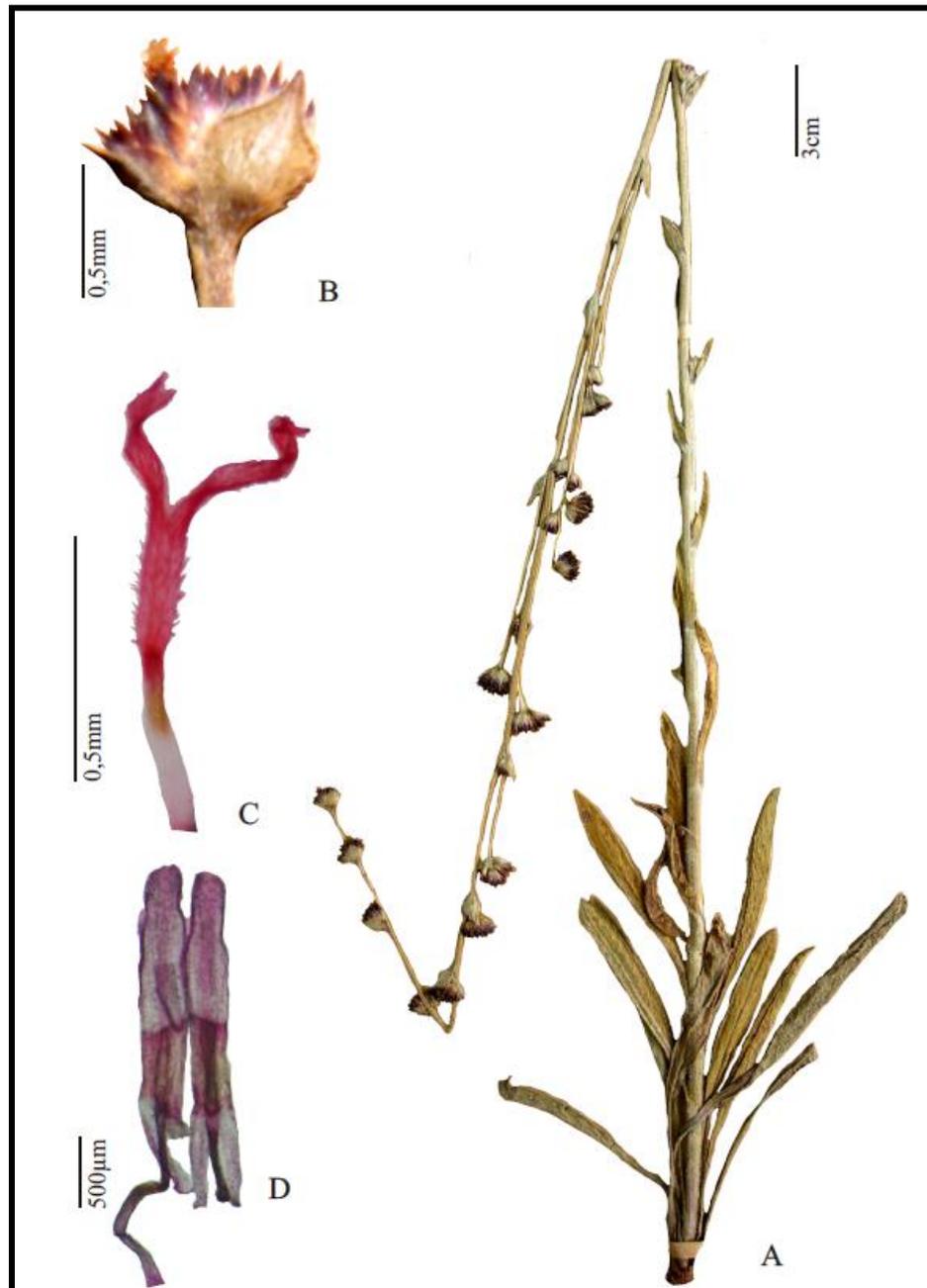
A anatomia foliar (Quadro 1, Fig. 23 E) mostrou ocorrência de tricomas unisseriados, filamentosos 2-3 células, célula distal ovoide. Nervura biconvexa, na face adaxial o parênquima paliçádico é interrompido por estratos de colênquima, na abaxial há dois estratos de colênquima de posição subepidérmica.

Distribuição Geográfica –Brasil, Nordeste: Paraíba; **Centro Oeste:** Distrito Federal, Goiás; **Sudeste:** Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo; **Sul:** Paraná, Rio Grande do Sul.

Material examinado: BRASIL, DISTRITO FEDERAL: Brasília, Parque Nacional, 13/04/1963, E. Santos 1733 & J. Sacco 1966 (R). **MATO GROSSO:** Santa Ana da Chapada,

26/06/1905, Gust O. A: N . Malme 3451 (R). **MINAS GERAIS:** Serra de Itabira, 04/1892, s/col (R); Belo Horizonte, Acaba Mundo, 08/03/1934, A. J. Sampaio (R); São Roque de Minas, Parna, Serra da Canastra, 17/03/1995, R. Cesar 1974 et al. (R*); Thermopolis, Chapadão do Jacuí, 4/1945, J. Vidal I794 (R). **SÃO PAULO:** São Paulo, Ipiranga, 1912, A. C. Prade 5342 (R); São Paulo, Vila Ema, 12/1932, A. C. Brad 1491 (R).

Figura 4 - *Elephantopus micropappus*



Legenda: A- hábito; B- capítulos em glomérulo, C-estigma, D-antera.

3.3.5 *Elephantopus mollis* Kunth, Nov. Gen. Sp. (folio ed.) 4: 20–21. 1820 [1818].

Tipo: “*Crescit in Provinciis Cuman et Caracas.*” Humboldt & Bonpland 627, s/d. (K, P).

Figs. 1; 17 A-D; 21 A-C; 23 B.

Ervas 0,2-0,8m alt.; caules simples, acinzentado, cilíndrico, estriado, de seríceo a estrigoso. **Folhas** de base rosulada e alternas ao longo do caule, sésseis, lanceoladas, a elípticas, lâminas 4,0-14,0x3,0-4,2cm, ásperas, margem inteira, levemente crenada, revoluta, face adaxial densamente pubescente e abaxial pubescente. **Sinflorescência** formando corimbo de glomérulos terminais, sésseis, circundados por 3 brácteas foliáceas 0,5-0,7x0,5-0,6cm, ovadas a lanceoladas, ápice agudo, reto; involucreo cilíndrico 6-7mm, brácteas involucrais 8, em 4 series, decussadas, ápice agudo, margem hialina. **Flores** 4, corola 4-7mm, tubo glabro, lóbulos da corola 1,1-2,5 mm; antera de base sagitada, ápice lanceolado; estilete com ramos retróscos, pilosos abaixo do ponto de bifurcação. **Cipsela** fusiforme 1,5-2,5mm, 10 costada, sulcos intercostais tomentosos, com tricomas, 2- celulares, biseriados; carpopódio assimétrico, bem definido, com ca. 10 camadas celulares. **Papus** unisseriado, cerdoso, 3-4mm, cerdas filiformes de base dilatada.

Grãos de pólen de tamanho médio (Tab. 1), isopolares, de oblato-esferoidais a prolato-esferoidais (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular (Figs. 17. A-B), área polar pequena (Tab. 2), de superfície equinolofada (Fig. 17. C); poros grandes (Tab. 3). Sexina equinolofada com perfurações esparsas na superfície dos muros, resquícios de muros no interior das malhas; columelas bifurcadas em Y, espinhos ca. 1,3 µm. Sexina mais espessa que a nexina (Tab. 3).

A anatomia foliar (Quadro 1) A nervura principal, em secção transversal possui contorno biconvexo. Nesta região estão presentes estratos de colênquima de posição subepidérmica, dispendo-se em 6-7 estratos na face adaxial, onde interrompem o parênquima paliçádico, e 3 estratos voltados para a face abaxial.

Observações: *E. mollis* é conhecida popularmente como “erva-de-colégio”, “erva-grossa”, “fumo-bravo”, “língua-de-vaca”, “pé-de-elefante” e “sussuaiá” (Cabrera & Klein 1980; Corrêa 1984; Brüning 2000; Takeda & Farago 2001; Lorenzi & Matos 2002). Na medicina popular, as folhas são usadas como emoliente, resolutivo, sudorífico, no combate aos cálculos urinários e para tratar bronquite, tosse e gripe, principalmente na forma de chá por infusão ou decocção (Cabrera & Klein, 1980; Corrêa, 1984; Takeda & Farago, 2001; Lorenzi & Matos, 2002; Biavatti *et al.*, 2007). O extrato bruto tem mostrado efeito

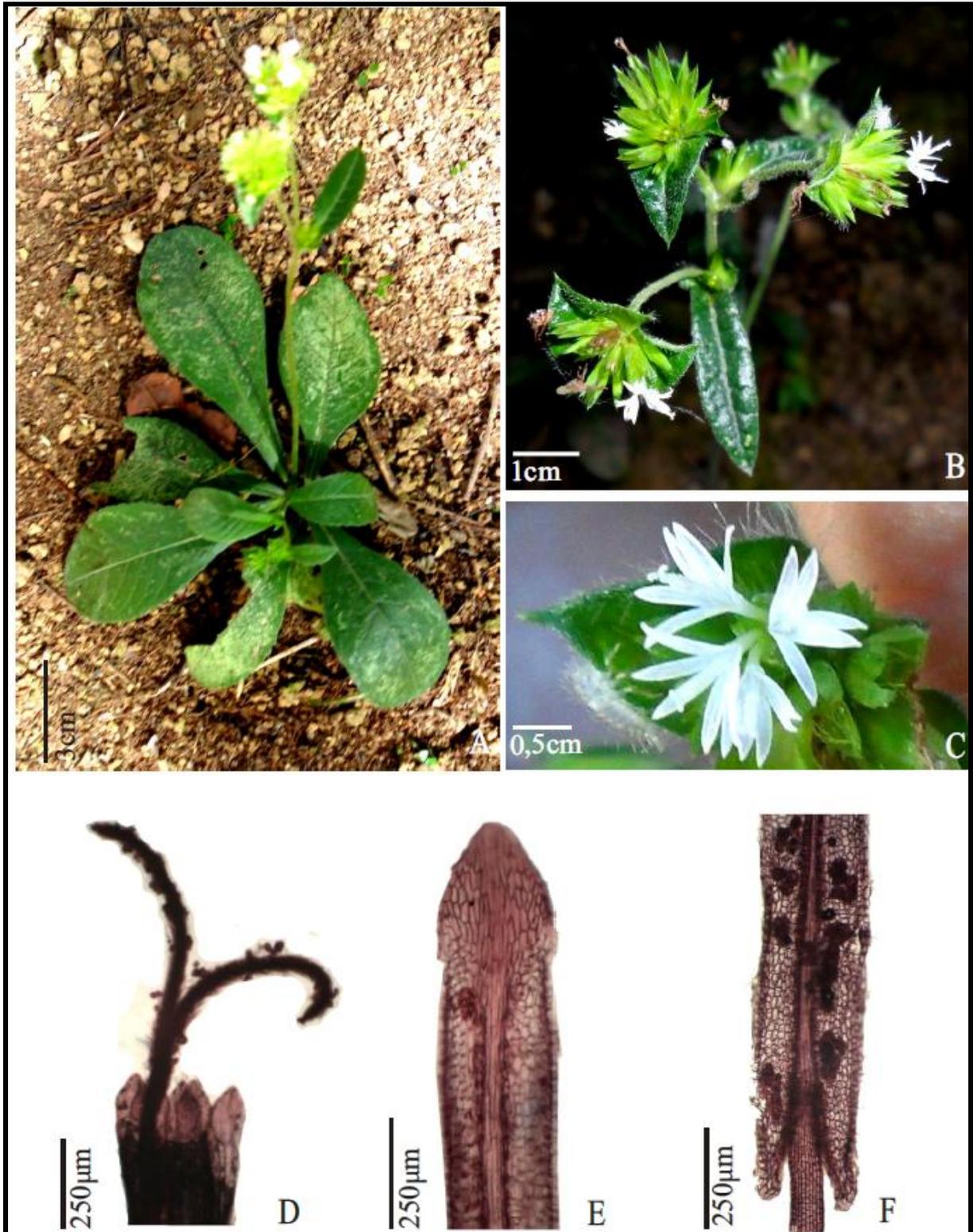
hepatoprotetor (Lin *et al.*, 1991; Lin *et al.* 1995) e anti-inflamatório contra artrite aguda e crônica (Tsai & Lin, 1999).

Distribuição Geográfica – Brasil: é citada em todos os estados brasileiros. Ocorrem em borda de mata seca semidecídua, campo sujo, cerrado, cerradão e vereda (Nakajima *et al.*, 2012).

Material examinado: **BRASIL, ACRE:** Rio Branco, 3/10/1980, S. R. Lowrice, B Lowy & V. M de Souza, s/nº (R). **BAHIA:** Rio PiauÍ, ca. 25Km de Barreiras, 13/04/1966, H. S. Irwin 14737 *et all*; Mina Boquina, perto de Caixa d'água, 03/04/1966, A. Castellanos 26012; Espigão Mestre ca. 5Km de Cocos, 17/03/1972, W. R. Anderson 37142 *et all* (HB*); Porto Seguro, Monte Pascoal, 24/06/1967, J. P. Lanna 1496 (HB); Entre Itapebi e Belmonte, 13/04/1967, A. Castellanos 26332 & J. P. Lanna 1309 (HB). **BRASÍLIA:** Distrito Federal, 14/04/1959, E. Pereira 4873 (HB); 29/05/1960, J. C. Gomes 968. **GOIÁS:** Jataí, Corrego d'Anta, 26/06/1966, H. S. Irwin 17743 *et all* (HB); Chapada dos Veadeiros, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, próximo ao alojamento em Vila de São Jorge, 26/03/2013, R.M.B. Souza-Souza 07 & V. H. Holanda (HB). **MATO GROSSO:** ca. de 60Km de Xavantina, 25/05/1966, , H. S. Irwin 16063 *et all* (HB); Xavantina, 11/06/1966, H. S. Irwin 16969 *et all* (HB). **MINAS GERAIS:** São Paulo de Muriahé, 06/1880, A. Mello e Netto s/nº (R); São Sebastião do Paraíso, Morro do Baú, 02/1945, J. Vidal I.430, Irmão Izidoro & Irmão Teodoro (R); Fervedouro, 18/04/1964, Z. A. Trinta 706 & E. Fromm 1782 (HB); Prata, estrada para o aeroporto, cerrado, 20/03/1963, G. M. Felipe 144 (HB); Parque Nacional da Serra do Cipó, Caminho do Capão, 01/06/2013, R. M. B. Souza-Souza 24, V. H. Holanda & R. L. Esteves. **PARANÁ:** Parque Nacional Iguaçu, 17/02/1960, E. Pereira 5332 (HB); Tijucas do Sul, 14/02/1974, R. Kummrow 321 (HB). **RIO DE JANEIRO:** Tijuca, Bertha Lutz s/nº (R); Rio de Janeiro, Estrada Rio São Paulo, Km 90 (Proximo à Passa Três), 1942, José Vidal, s/nº (R); Rio de Janeiro, Estrada Rio Grande, loteamento Passaredo, 28/10/1979, R. Esteves, V. Esteves & S. Gonçalves s/nº (R); Rio de Janeiro, Estrada V. Carvalho, campo vasto, 14/04/1958, Eunice & J. A. Rente 201 (R); Rio de Janeiro, margem da antiga Estrada Freguesia-Barra, 08/05/1983, R. Esteves & V. Esteves s/nº (R); Ilha da Samambaia, braço do rio, 03/1942, Luiz Emygdio & A. Santos s/nº (R); Tristão Câmara, entre Posse e São José do Rio Preto, 29/05/1960, G. P. J. Pabst 5322 & E. Emmerich (R); Japeri, Rio d'Ouro, 22/04/2001, M. F. Figolletto 535 (R); Angra dos Reis, Ilha Grande, Vila dois Rios, 2002, C. Zysco 376 (HB); Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, 15/07/2013, R. M. B. Souza-Souza 27, V. H. Holanda & R. L. Esteves (HB). Sitio Olho D'água, Estrada Montivideu 733, Tinguá, Nova Iguaçu, erva de flores brancas, 11/08/2013, R. M. B. Souza-Souza, 01 (HB). **RIO**

GRANDE DO SUL: Pelotas, Retiro, 10/03/1958, J. C. Sacco. 957 (HB); Monte Negro, 22/01/1964, E. Pereira 8523 & G. F. J. Pabst 7798 (HB); Estância Santo Antônio, Ibicuí, 40KM ao Norte de Livramento, 03/02/1966, H. Sick 821 (HB); **RONDONIA:** Jaciparaná, Rio Madeira, Cerrado, 25/06/1968, G. T. Pranceetal, s/nº (R). **RORAIMA:** Surucucu, 08/1971, G. T. Pranceet al. 13546 (R). **SANTA CATARINA:** Bituruna, Fazenda Etiene, 9/02/1948, Mello-Filho, L. E. 662 (R); Joinville, 10/12/1949, Hans 282 (R); Rio Irani, 27/02/1964, A. Castellanos 24621 (R); Itajaí, 08/01/1974, J. Conrad 2173 & W. Diertrich 08 (HB); Blumenau, Morro Spitzkopf, 06/02/1960, P. R. Reitz 9538 & R. Klein (HB). **SÃO PAULO:** Barreiro, Serra da Bocaina, fazenda Lageado 1600m de altitude, 03/1951, Segadas-Vianna 2.728 (R), Itapeva, Itanguá, 01/1958, Vidal s/nº (R); São Paulo, Vila Ema, 01/05/1960, E. Pereira 5614 (R); Mogi das Cruzes, margem da estrada, subida para a Serra da Boracéia, 26/01/1961, D. A. Lima 8& F. torgo (HB); Fazenda Ubá, próximo a Itarapina, 10/02/1960, P. A. Pabst s/nº (HB); Itabé, Rodovia Washington Luís Km 247, 16/03/1963, F. M. R. Magalhães 21 (HB).

Figura 5 - *Elephantopus mollis*



Legenda: A – hábito, mostrando folhas basais rosuladas; B – capítulos; C – capítulo mostrando detalhe das flores; D – ápice da corola e estigma; E – ápice da antera; F – base da antera.

3.3.6 *Elephantopus nudatus* A Gray. Proc. Amer. Acad. Arts Sciences 15(1): 47. 1880. Tipo não visto (Provavelmente, depositado em GH; outras informações citadas no protólogo: “Oxford, Delaware and thence common southward” s/col, sep/1863.)

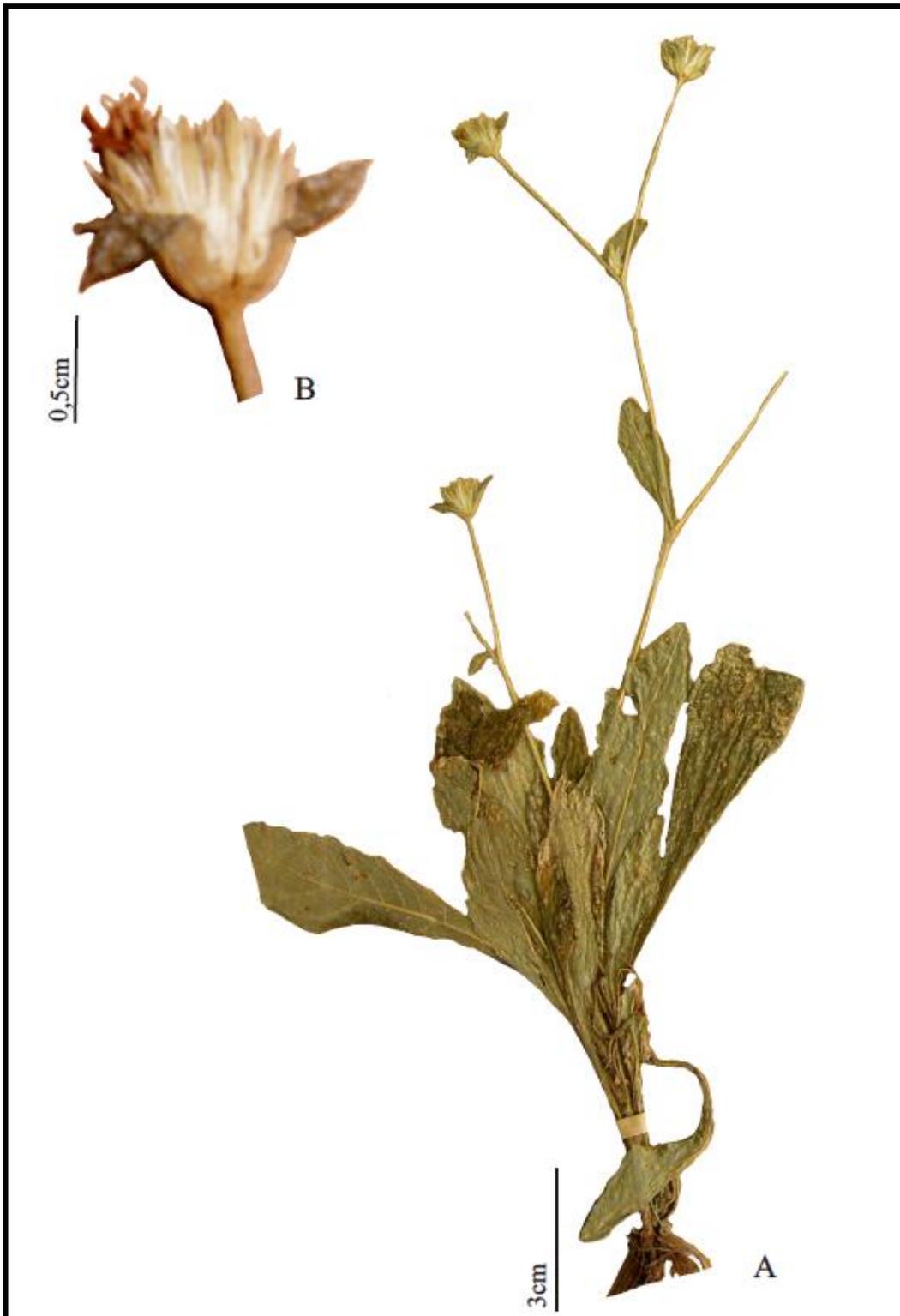
Figs. 6;17 E-H.

Ervas de **caule** simples, cilíndrico, estriado. **Folhas** da base rosuladas, alternas ao longo do caule, sésseis; lâminas membranáceas 3,0-10,0x0,5-1,9cm, margem ligeiramente crenada, face adaxial e abaxial pubescente, nervuras proeminentes e densamente pubescentes. **Sinflorescência** em capítulos organizados em glomérulos; involúcro 0,6-0,8cm; brácteas involucrais 8, em quatro series, decussadas, agudas no ápice, margem hialina. **Flores** perfeitas, 2, corola 0,5-0,7cm, glabra, lóbulos 1,5-2mm, lanceolados, ápice papiloso. **Cipsela** fusiforme, 1,5-2,5mm, 10 costada, com tricomas 2-celulares, bisseriados de células dilatadas; carpopódio assimétrico, bem definido; **papus** unisseriado, ca. 4mm, 5 cerdas dilatadas.

Grãos de pólen de tamanho médio (Tab. 1), isopolares, prolato-esferoidais (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular (Fig. 13. E-F), área polar pequena (Tab. 2), de superfície equinolofada (Fig. 17. G-H); poros grandes (Tab. 3); sexina equinolofada com perfurações esparsas na superfície dos muros; columelas sólidas, espinhos ca. 1,3 µm; sexina mais espessa que a nexina.

Observações: *E. nudatus* não ocorre no Brasil. Sua distribuição é para o sul dos Estados Unidos, América Central, Antilhas e América do Sul até a Bolívia. Entretanto, julgou-se importante inseri-lo entre as espécies analisadas nessa pesquisa, objetivando o estudo comparativo do grão de pólen.

Material Examinado: ESTADOS UNIDOS, VIRGINIA: Keysville, 2/10/1930, F. S. Blanton for Hugh O'Neill 6789 (R*).

Figura 6 - *Elephantopus nudatus*

Legenda: A- hábito; B- capitulo.

3.3.7 *Elephantopus palustris* Gardner. London J. Bot. 5: 237. 1846. Tipo: “*In marshes near the city of Oeiras, Province Piauhy*” Gardner 2643, s/d. (Fototipo Y!, BM!, K!). “*In moist places between the Rio Claro and San Romão, in Province of Minas Geraes*” Gardner 4836, s/d, R(!)

Figs. 7; 17 I-L.

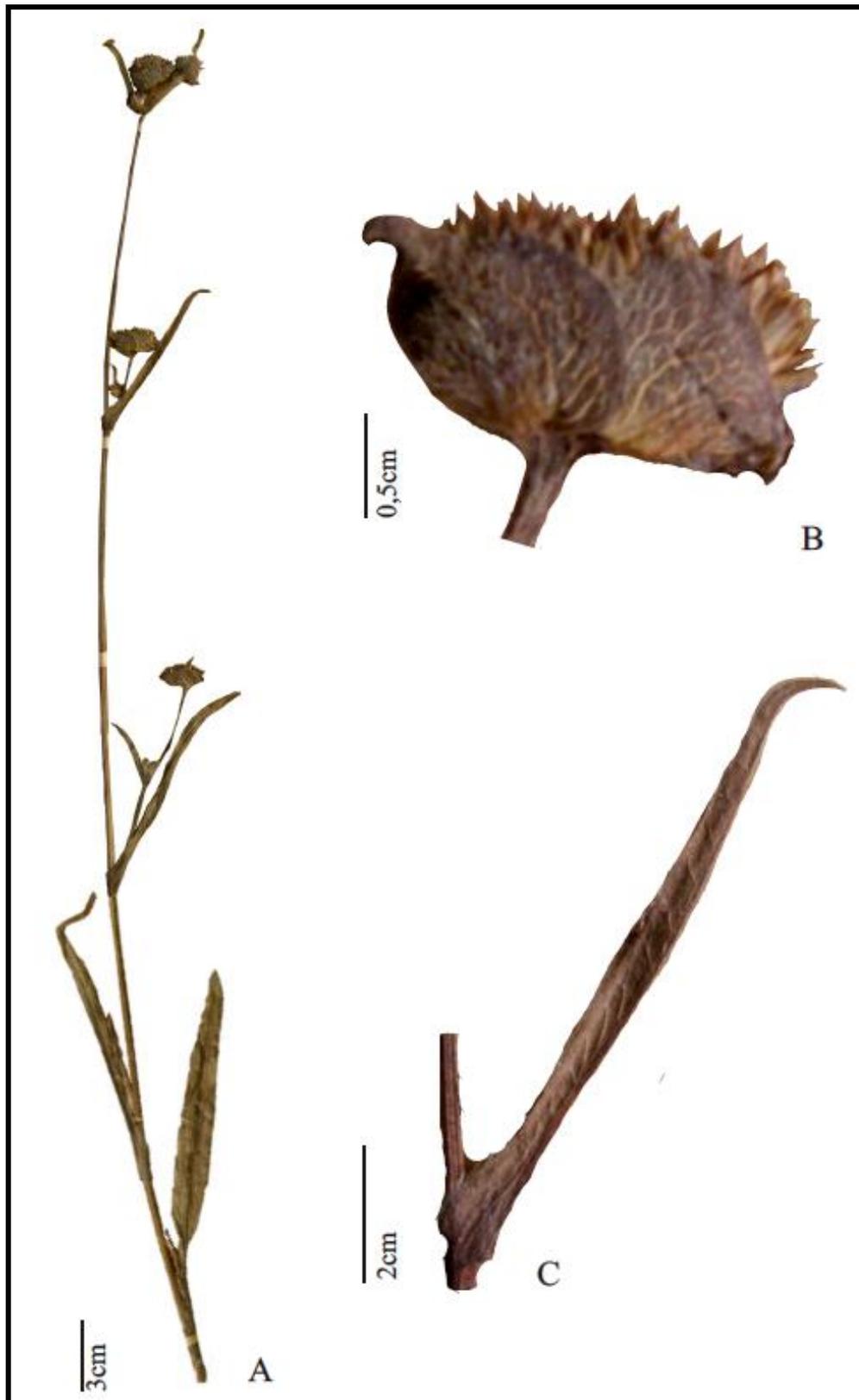
Ervas 0,5-0,76m. alt.; cauleanguloso, estriado. **Folhas** da base rosulada e alternas ao longo do caule, sésseis; lâmina membranácea, 8-17,5x0,7-1,2cm, lanceolado-linear, ápice acuminado, margem serrada, amplexicaule, de glabra a pubescente em ambas as faces. **Sinflorescência** em capítulos sésseis, organizados em glomérulos terminais, protegido por 3 brácteas foliáceas 1-1,5x0,8-1,2cm, oval-lanceoladas, agudas no ápice; involucreo cilíndrico 7-8mm, brácteas involucrais persistentes, 3 seriadas, glabras, ápice acuminado, margem serrilhada. **Flores** perfeitas, 4, lilás, corola 4-5mm, tubo glabro, lóbulos glandulosos; anteras de ápice obtuso e base sagitada. **Cipsela** 10-costada; **Papus** unisseriado, paleáceo, 1,8mm.

Grãos de pólen de tamanho médio (Tab. 1), isopolares, oblato-esferoidais (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular (Fig. 17. I-J), área polar pequena (Tab. 2), de superfície equinolofada (Fig. 17. K-L); poros grandes (Tab. 3); sexinaequinolofada com perfurações esparsas na superfície dos muros, muros baixos; columelas ca. 4,6µm bifurcadas em Y, espinhos ca. 1,4µm, distribuídos de forma homogênea sobre os muros; sexina mais espessa que a nexina.

A anatomia foliar (Quadro 1) A lamina foliar apresenta mesofilo preenchido por parênquima clorofiliano homogêneo. Os feixes vasculares são acompanhados por casquetes de fibras voltadas para a face abaxial.

Distribuição Geográfica –Brasil: **Norte:** Pará; **Nordeste:** Bahia, Piauí; **Centro Oeste:** Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso; **Sudeste:** Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo; **Sul:** Paraná.

Material Examinado: BRASIL, MINAS GERAIS: 1845, Widgren, 250 (R); Belo Horizonte, 21/08/1936, Mello Barreto 8359 (R*); Ituiutaba. São Vicente, Macedo, 13/5/1950, A. 2385 (RB); Rio Claro, São Romão, s/d, Gardner 4836 R(!). **GOIAIS:** Serra do Caiapó, ca. 40 Km de Caiapônia, rodovia para Jataí, 23/06/1966, H. S. Irwin 17797 *et all* (HB); Serra do Caiapós, ca. 25 Km (straight line) SW of Caiapônia, 1/5/1973, William R. Anderson 9596 (RB). **MATO GROSSO DO SUL:** Terenos, Cachoeirão, 18/5/1970, Hatschbach, G. 24346 (RB); Rio Brillhante, Rio Santa Luzia, 14/8/1970, Hatschbach, G. 24659 (RB).

Figura: 7 -*Elephantopus palustris*

Legenda: A- hábito; B- capitulo C- segmento de caule com folha- notar base laminar amp lexicale.

3.3.8 *Elephantopus racemosus* Gardner. London J. Bot. 6: 427. 1847. Tipo: “*Dry Sandy Campos near Capella da Posse, province of Goyaz*”, Gardner 4199, Maio/1840” (BR!, K!, Y).

Figs. 8; 18 A-C; 21D-E.

Erva a subarbusto 0,5-1,3m alt.; caule sericeo-tomentoso a estrigoso-tomentoso. **Folhas** da base rosuladas, folhas ao longo do caule alternas e progressivamente menores, sésseis; lâmina membranácea subcoriácea, 1,8-12,5x1,3x5,0cm, ovada, ápice de arredondado a agudo, margem inteira, crenulada ou ligeiramente serrilhada, base amplexicaule, face adaxial estrigosa-tomentosa e abaxial seríceo-tomentosa. **Sinflorescência** em espiga não congesta, de capítulos em glomérulos axilares, curto pedunculado, protegidos por 3 brácteas foliáceas de tamanhos irregulares, elípticas, ápice agudo, ambas as faces seríceo-tomentosas; involúcro 5,0-5,5mm; brácteas involucrais em 4 pares decussados, 4-seriadas, escariosas, margem hialina. **Flores** 4, brancas, corola ca. 4mm, glabra, lóbulos ca. 1mm, ápice papiloso; estigma penicilado, delgado abaixo do ponto de bifurcação; antera de ápice obtuso a apiculado, base sagitada. **Cipsela** fusiforme 3-5mm, carpopódio assimétrico, bem definido. **Papus** unisseriado, 5 cerdas, ca. 0,3mm, paleáceo, paleas com bifurcação próxima ao ápice.

Grãos de pólen de tamanho médio (Tab. 1), isopolares, oblato-esferoidais (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular (Fig. 18. A), área polar pequena (Tab. 2), de superfície equinolofada (Fig. 18. A-B); poros grandes (Tab. 3); sexina equinolofada, formando malhas penta e hexagonais com perfurações esparsas na superfície dos muros (Fig. 18. A-C), lacuna poral interrompida; columela ca. 2,8µm bifurcada em Y, espinhos ca. 2,8µm; sexina mais espessa que a nexina (Tab. 3).

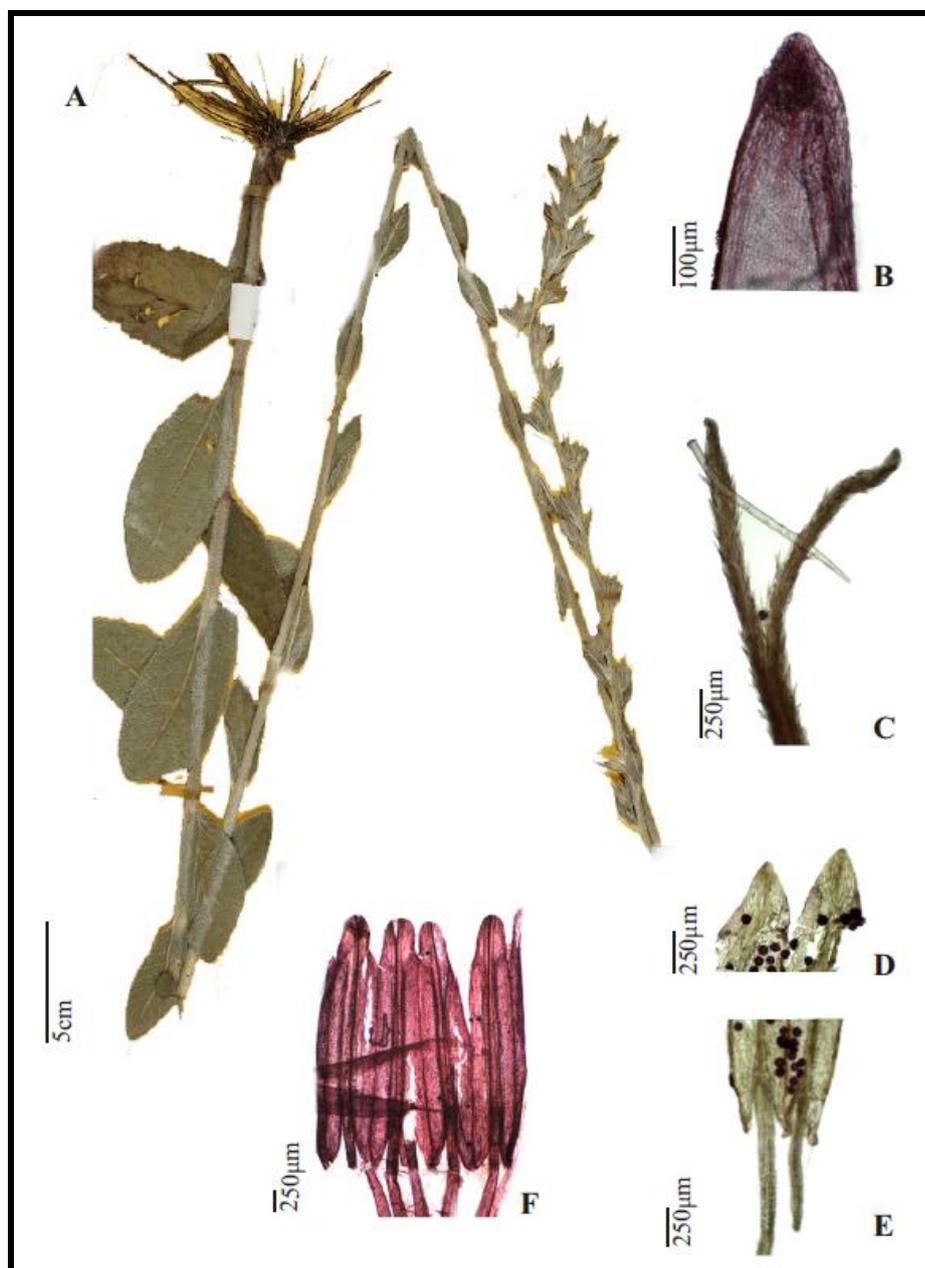
A anatomia foliar (Quadro 1) O bordo foliar é preenchido por parênquima homogêneo, apresenta tricomas filamentosos e feixe vascular. A nervura principal, em secção transversal, apresenta contorno biconvexo, 3 estratos de adjacentes a epiderme e que, na face adaxial interrompem o parênquima paliçádico. Nesta região, o sistema vascular está organizado em um único feixe central. Parênquima clorofiliano está presente nas laterais da nervura.

Distribuição Geográfica – Brasil: Norte: Pará; Nordeste: Bahia; Centro Oeste: Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso; Sudeste: Minas Gerais e São Paulo.

Material Examinado: BRASIL, DISTRITO FEDERAL: Brasília. Área do Zoobotânico, 17/01/1967, Duarte, A.P., 10168 (RB); Área do Zoobotânico, 17/01/1967,

Duarte, A.P., 10168 (RB). **MINAS GERAIS:** Serra do Cabral. Middle slopes, ca. 2 km W. of Cantoni, 08/03/1970, Irwin, H.S., 27181 (RB); Prata. estrada Fruta Prata, 18 Km de Prata, 18/03/1963, Felipe, G.M., 132 (RB); Prata. estrada para o aeroporto, ca. 2 Km de Prata, 19/03/1963, F. Magalhães, 47 (RB); Uberlândia. Estação Ecológica do Panga, 22/05/1992, F.E.E.P., 159 (RB). **SÃO PAULO:** Botucatu. 18 Km north of Botucatu, (14 Km east of São Manuel); along the São Manuel - Piracicaba highway; near ex-RR station, "13 de Maio", 28/03/1972, Gottsberger, I.S. (RB*).

Figura 8 - *Elephantopus racemosus*



Legenda: A- hábito; B- lóbulo da corola; C- estigma; D-ápice da antera apiculado; E- base da antera; F- antera de ápice obtuso.

3.3.9 *Elephantopus riparius* Gardner. London J. Bot. 6: 425. 1847. Tipo: “*Shady banks of streams near Villa de Arrayas, Province of Goyaz*”, Gardner 3806, abril/1840 (K, BM!, Y).

Figs. 9; 18 D-F; 21 F; 24 C-D.

Ervas 0,4m alt.; caule estriado, estrigoso entre as estrias. **Folhas** da base rosuladas, folhas ao longo do caule alternas e progressivamente menores em direção ao ápice caulinar, sésseis; lâmina membranácea, 11,2-12,5x0,9-1,4cm, linear-lanceolada a oblanceolada, ápice de agudo a atenuado, margem inteira ou crenada, revoluta, base amplexicaule, ambas as faces com tricomas esparsos, maior concentração de tricomas na nervura central da face abaxial. **Sinflorescência** espiciforme, espigas não congestionadas, de capítulos em glomérulos axilares, sésseis, formando o conjunto panícula ampla, cada capítulo protegido por 3 brácteas foliáceas, ovais, ápice acuminado, face abaxial seríceas; involúcro 7-8mm; brácteas involucrais 4-5 seriadas, escariosas, margem hialina. **Flores** 4, lilases, corola ca. 4mm, glabra, tubo de base globosa, lóbulos ca. 1mm, ápice papiloso; estigma penicilado; antera de ápice obtuso, base caudada lisa (seta). **Cipsela** fusiforme 2mm, carpópódio assimétrico, bem definido. **Papus** unisseriado, cerdoso, com ca. 0,6cm, com 5-6 cerdas ligeiramente dilatadas na base.

Grãos de pólen de tamanho médio (Tab. 1), isopolares, prolato-esferoidais (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular, área polar pequena (Tab. 2), de superfície equinolofada (Fig. 18. D-F); poros grandes (Tab. 3); Sexina equinolofada com perfurações esparsas na superfície dos muros, malhas penta e hexagonais, lacuna poral interrompida; columela ca. 2,8µm bifurcada em Y, espinhos ca. 1,4µm; Sexina mais espessa que a nexina (Tab. 3).

Anatomia foliar (Quadro 1; Fig. 24. C-D) a nervura principal, em seção transversal, possui contorno plano-convexo, a convexidade voltada para a face adaxial. Nesta região o parênquima paliçádico é interrompido por 3 estratos de colênquima, tecido também presente na face abaxial, ocupando um estrato subepidérmico.

Observações: a única espécie da subtribo Elephantopinae com ocorrência (em sua maioria) associada às margens de córregos e rios.

Distribuição Geográfica – Brasil, Norte: Pará; **Nordeste:** Bahia; **Centro Oeste:** Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso de Sul, Mato Grosso; **Sudeste:** Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Material Examinado: BRASIL, DISTRITO FEDERAL: Brasília, Córrego Água Fria a 67 km de Formosa-GO, 30/5/1985, Mendonça, R.C. 475 (RB); Brasília, Reserva Biológica do Capetinga, Córrego Capetinga próximo a uma pequena queda d'água na

parte superior, próximo à nascente, 19/6/1985, Monedonça. R. C. 482 (RB). **GOIÁS:** Niquelândia, Entrada de terra a direita da Fazenda Traira, 22/6/1995, Fonseca, M. L. 399 (RB); Cristalina. Margem do Rio Arrojado, Cachoeira do Arrojado, 7Km do trevo da entrada de Cristalina, BR 040, 17/7/2007, Saavedra, M. M. 406 (RB). **MATO GROSSO:** Chapada dos Guimarães, Distrito de Água fria, margem do Rio Casca, 18/07/1983, Vera Lúcia Huszar e Mariângela Menezes s/nº (R). Chapada dos Guimarães, Distrito de Água Fria, margem do Rio Casca, 18/07/1983, Luiz Carlos Alvarenga s/nº (R). Cuiabá, 23/05/1894, Gust. A:n Malme 2632 (R). Facão, Carceres, 8/1908, s/col (R). **MATO GROSSO DO SUL:** Coxim, 05/1911, Fred. C. Hoehne 2367 (R); Coxim, 05/1911, Fred. C. Hoehne 2368 (R); Coxim, 05/1911, Fred. C. Hoehne 2369 (R); Coxim, 05/1911, Fred. C. Hoehne 2370 (R); Coxim, 05/1911, Fred. C. Hoehne 2371 (R); Coxim, 05/1911, Fred. C. Hoehne 2372 (R). **MINASGERAIS:** Carmo do Rio Claro, Fazenda Córrego Bonito, 5/04/1961, Aydill G. Andrade 1023 e Margarete Emmerich 984 (R). São Sebastião do Paraíso, Morro do Baú, 04/1945, J. Vidal I1949 (R); Carrancas. Cachoeira da Fumaça, 2/7/1987, Semir, J. s/nº (RB); Lavras, 21/8/1944, Black, G. A. 203 (RB); Itapagipe. Próximo a Frutal, ca. de 140 km de Rio Preto, Pequena Estrada de acesso à Fazenda São Vicente, 7/1997, Athayde, F. P. F. 168 (RB). **RIO GRANDE DO SUL:** Santa Cruz do Sul, 02/1954, J. Vidal, IV-671 (R); Caethé, 09/1879, M da Motta s/nº (R151476).

Figura 9 -*Elephantopus riparius*

Legenda:A- hábito; B- capitulo; C- parte superior do estigma; D- anteras.

3.3.10 *Elephantopus scaber* L. Sp. Pl. 2: 814. 1753. Tipo – (LT, designado por Jeffrey in Jarvis & al. (ed.), Regnum Veg. 127: 44. 1993).

Figs. 18G-I; 21J; 24 A.

Ervas 0,2-0,6m alt.; caules simples, cilíndrico, estriado, seríceo. **Folhas** da base rosuladas e alternas ao longo do caule, sésseis, lanceoladas, a elípticas, lâminas 3,0-12,0x2,0-3,5cm, ásperas, margem inteira, levemente crenada, revoluta, densamente pubescente. **Sinflorescência** formando corimbo de glomérulos terminais, sésseis, circundados por 3 brácteas foliáceas 0,5-0,7x0,5-0,6cm, ovadas a lanceoladas, agudas; involucreo cilíndrico 5-7mm; brácteas involucrais 8, em 4 series, decussadas, ápice agudo, margem hialina. **Flores** 4, corola 4-6mm, tubo glabro, lóbulos da corola 1,1-2,5 mm. **Cipsela** fusiforme 2-3mm (Fig. 17-s), 10 costada, sucos intercostais tomentosos, com tricomas, 2- celulares, biseriados; carpópódio assimétrico, bem definido. **Papus** unisseriado, cerdoso, 3-4mm, cerdas filiformes de base dilatada.

Grãos de pólen de tamanho grande (Tab. 1), isopolares, oblato-esferoidais (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular (Fig. 18. G-H), área polar pequena (Tab. 2), de superfície equinolofada (Fig. 18. G); poros grandes (Tab. 3), com constricção mediana. Sexina equinolofada, malhas com padrões penta e hexagonais e ou circulares, com perfurações esparsas na superfície dos muros e na base dos espinhos; columelas bifurcadas em Y, teto ca. 2µm. Sexina mais espessa que a nexina.

A anatomia foliar (Quadro 1; Fig. 24. A) O bordo foliar é revestido por epiderme uniestratificada e preenchido por parênquima homogêneo. A nervura principal, em secção transversal, possui contorno biconvexo. Nesta região, estratos de colênquima subepidérmicos interrompem o parênquima paliçádico na face adaxial. Na face abaxial estão presentes dois estratos deste tecido.

Distribuição Geográfica, Nordeste: Ceará; **Sudeste:** Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo; **Sul:** Rio grande do Sul.

Material Examinado: BRASIL, CEARÁ: Frei Alemão 873(8342), (R). **MINAS GERAIS:** Alto Dôce, 855m de altitude, 07/1944, J. Vidal I251 (R); Passa Quatro, Fazenda dos Campos ou Mata dos Alemães, a 1650m de altitude, 12/1948, J. Vidal 1946 (R); Passa Quatro, Serra da Mantiqueira, Fazenda São Bento, 4/1949, J. Vidal s/nº (R). **RIO DE JANEIRO:** Teresópolis, Serra dos cavalos, Serra dos Órgãos, a 920m de altitude, 11/1952, J. Vidal, II-5333 (952) (R). **RIO GRANDE DO SUL:** Santa Maria, Boca do Mato, 03/1939,

José Vidal s/nº (R*). **SÃO PAULO:** Sitio Tangará, vegetação residual de mata pioneira, 03/02/1987, Luiz Emygdio de Mello Filho 5.239 (R).

3.3.11 *Elephantopus tomentosus*L. Sp. Pl. 2: 814. 1753. Tipo não visto (Provavelmente, depositado no Linnaean Herbarium; localidade citada no protologo: "*in Virginia*")

Figs. 10; 18 J-L; 21K-M; 23 A; 24 G.

Ervas 0,4-0,7m; **caule** simples, cilíndrico, não estriado, densamente tomentoso; **folhas** da base rosuladas e alternas ao longo do caule, sésseis, lâmina 7,0-14,5x2,0-7,0cm, elípticas; margem inteira, crenulada, revoluta, face adaxial pubescente e abaxial estrigosa, ápice arredondado. **Sinflorescência** formando corimbo de glomérulos terminais, sésseis, protegidos por 3 brácteas foliáceas 0,4-0,7x0,4-0,7cm, ovadas a lanceoladas, tomentosas, ápice agudo; involúcro cilíndrico 6-7mm; brácteas involucrais 8, em 4 series, decussadas, indumento sericeo, ápice agudo, margem hialina. **Flores** perfeitas, 4, lilases, corola 6-7mm, tubo glabro, lóbulos da corola 1,1-2,5 mm, ápice glanduloso; estigma penicilado, anterdeápice obtuso e base caudada lisa (seta). **Cipsela** fusiforme ca. 4mm, com tricomas setosos, 2-celular, bisseriado), 10 costada; carpópódio bem definido, assimétrico. **Papus** unisseriado, cerdoso, 4-5mm, cerdas filiformes de base dilatada.

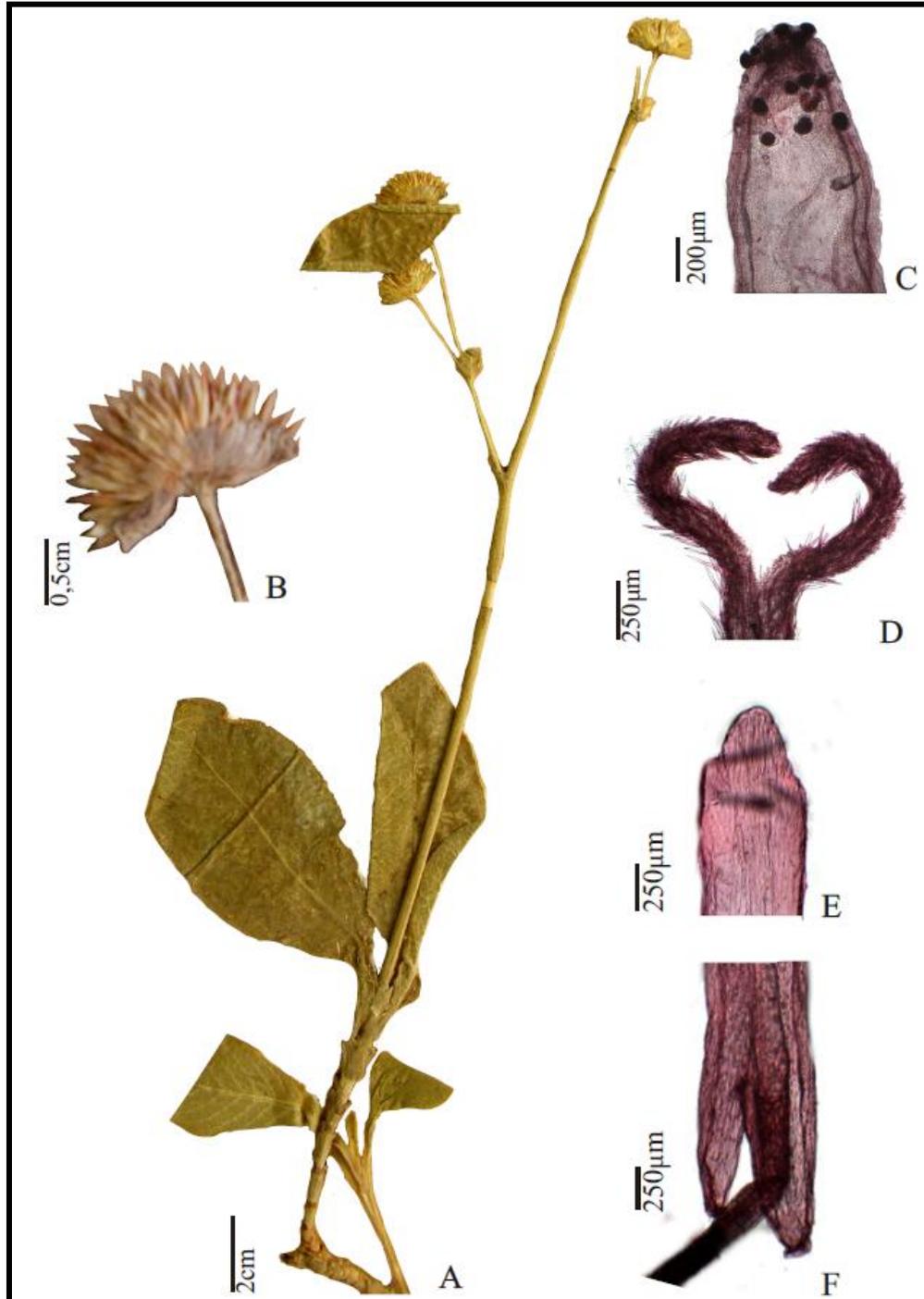
Grãos de pólen de tamanho médio a grande (Tab. 1), isopolares, oblato-esferoidais (Tab. 1 e 4), 3-porados, âmbito subcircular, área polar pequena (Tab. 2), de superfície equinolofada (Fig. 18. J-L); poros grandes (Tab. 3). Sexina equinolofada com malhas penta e hexagonais (Fig. 18. J); columela ca. 3,9µm, bifurcadas em Y, espinhos ca. 2,0µm. Sexina mais espessa que a nexina (Tab. 3).

A anatomia foliar (Quadro 1; Fig. 23. A; 24. G) Dentre os tricomas foliares, destaca-se a presença dos filamentosos com 3 células, sendo a célula distal globosa. O bordo foliar é preenchido por parênquima homogêneo. A nervura principal, em secção transversal, possui contorno biconvexo, a maior convexidade voltada para a face abaxial. Apresenta epiderme uniestratificada, 6 estratos de colênquima que interrompem o parênquima paliçádico na face adaxial, 3 estratos deste mesmo tecido voltados para a face abaxial e um feixe vascular colateral central.

Distribuição geográfica – Brasil, Sul: Paraná, Rio Grande do Sul.

Material Examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Canoas, 01/02/1949, Irmão Gilberto Miguel, F. S. C. s/n° (R*). **BOLIVIA:** Yungas497 (R). **ESTADOS UNIDOS, FLORIDA:** Tampa, 15/09/1930, F. S. Blanton, Hunh O' Neill 6648 (R).

Figura 10 -*Elephantopus tomentosus*



Legenda: A- hábito; B- capitulo; C- lóbulo da corola; D- estigma; E- ápice da antera; F- base da antera.

Figura 11 -Mapa de Distribuição Geográfica de *Elephantopus*



Legenda:

- | | | |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| ◆ <i>E. biflorus</i> ; | ■ <i>E. elongatus</i> ; | ■ <i>E. hirtiflorus</i> ; |
| ● <i>E. micropappus</i> ; | ● <i>E. mollis</i> ; | ◆ <i>E. palustris</i> ; |
| ★ <i>E. racemosus</i> ; | ▲ <i>E. riparius</i> ; | ★ <i>E. scaber</i> ; |
| ▲ <i>E. tomentosus</i> | | |

3.4 *ORTHOPAPPUS*

Orthopappus angustifolius (Sw.) Gleason. Bull. New York Bot. Gard. 4(13): 238-239. 1906. *Elephantopus angustifolius* Sw., Prod. Veg. Ind. Occ. 115. 1788. Tipo: “in Jamaica”, Swartz s/n., s/d. (B). Provavelmente destruído.

Figs. 12-13; 19 A-D; 22 A-C; 24 F.

Ervas eretas ou subarbustos de 0,3-1,10m alt., hermafroditas; caules simples, ou ramificado, pubescente. **Folhas** da base rosuladas, sésseis ou curto pecioladas, folhas ao longo do caule reduzidas assemelhando-se com brácteas, lâminas membranáceas, 0,7-24,2x0,2-12cm, delanceoladas a ovaladas, ápice agudo, margem inteira a crenada ou dentada, base atenuada, ambas as faces pubescentes, com maior concentração de tricomas na nervura central. **Sinflorescência** em glomérulos organizados em espiga não congesta, circundados por 1-2 brácteas foliáceas 4-8x2-5mm; involucre cilíndrico; brácteas involucrais geralmente 8, dispostas em pares decussados, os dois pares exteriores (ca.4mm) mais curtos do que os interiores (ca. 9mm), e os pares alternados, conduplicados. **Flores** perfeitas, 4, brancas, cremes ou azuis, corola palmada, 5-8mm alt. **Cipsela** fusiforme 0,2-0,4mm, 10-costada, com tricomas 2-celulares, bisseriados entre as costas, ápice com estreitamento no ponto de inserção do pappus, formando um “gargalo”; carpópódio assimétrico, curto. **Pappus** com ca. 30 cerdas uniformes 7-8mm, ligeiramente alargadas na base.

Grãos de pólen são isopolares, médios, oblato-esferoidais, (Tab. 1), âmbito subcircular, área polar pequena (Tab. 2), 3-colporados, sexina subequinolofada, com muros isolados no interior das malhas (Fig. 19. C-D); 3cólporos, colpos longos ca. 21,9µm e largos ca. 5,8µm, endoabertura ligeiramente alongada (ca. 4,4x6,2µm). Os grãos de pólen podem apresentar endoabertura com constricção mediana; exina menos espessa que a de *Elephantopus* 4,5µm (Tab. 3); sexina subequinolofada (fig. 19-A-D), com muros altos, sinuosos com perfurações na base dos muros; os espinhos apresentaram dimensões ca. 1µm e distância entre eles ca. 3µm; columela bifurcada em Y; a sexina é sempre mais espessa do que a nexina.

A anatomia foliar (Quadro 1; Fig. 24. F) mostrou folhas anfiestomáticas. A lâmina foliar tem, em ambas as faces, epiderme uniestratificada formada por células de contorno arredondado a quadrangular em seção transversal, menores na face abaxial em relação àquelas da face adaxial que apresentam paredes espessadas. Estão presentes tricomas unisseriados

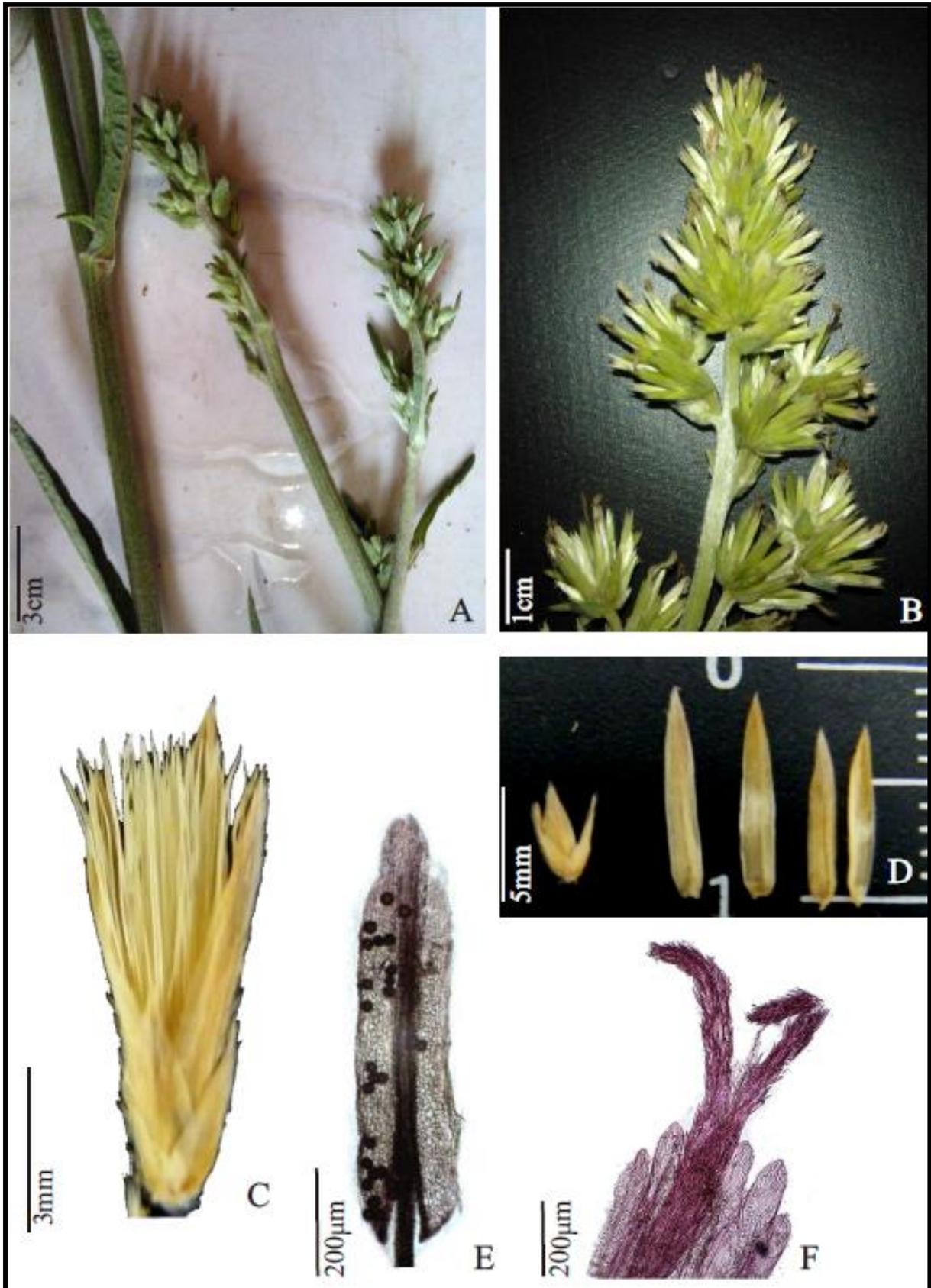
filamentosos com 4 células, a célula distal globosa, e capitados com 8 células organizadas em duas séries de 4 células cada, localizados em depressões. O mesofilo é dorsiventral, composto por 1-2 estratos de parênquima paliçádico e 5-6 estratos de parênquima lacunoso. Os feixes vasculares são colaterais e apresentam bainhas de fibras voltadas para a face abaxial. O bordo, em secção transversal, possui epiderme uniestratificada com células de contorno arredondado e com paredes espessadas. Estômatos, tricomas e feixes vasculares podem estar presentes. A nervura principal, em secção transversal, mostra-se biconvexa, a maior convexidade voltada para a face abaxial, com epiderme uniestratificada e tricomas e estômatos em ambas as faces. Estratos de colênquima ocorrem adjacentes às superfícies abaxial e adaxial, onde este tecido interrompe o parênquima paliçádico. Três a quatro estratos de parênquima clorofiliano ocorrem nas regiões latero-abaxiais da nervura principal. O sistema vascular é composto por três feixes colaterais acompanhados por calotas de fibras voltadas para ambas as faces.

Observações: Popularmente conhecida como “suçaiá-açu” ou “língua-de-vaca”, planta invasora de cultivo e pastagens. (Cabrera & Klein, 1980). **Cromossomos** n=11 (Robinson 1999).

Distribuição Geográfica - BRASIL: Norte: Amazonas, Amapá, Rondônia; **Nordeste:** Alagoas, Bahia, Ceará, Pernambuco, Sergipe; **Centro Oeste:** Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso; **Sudeste:** Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo; **Sul:** Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina.

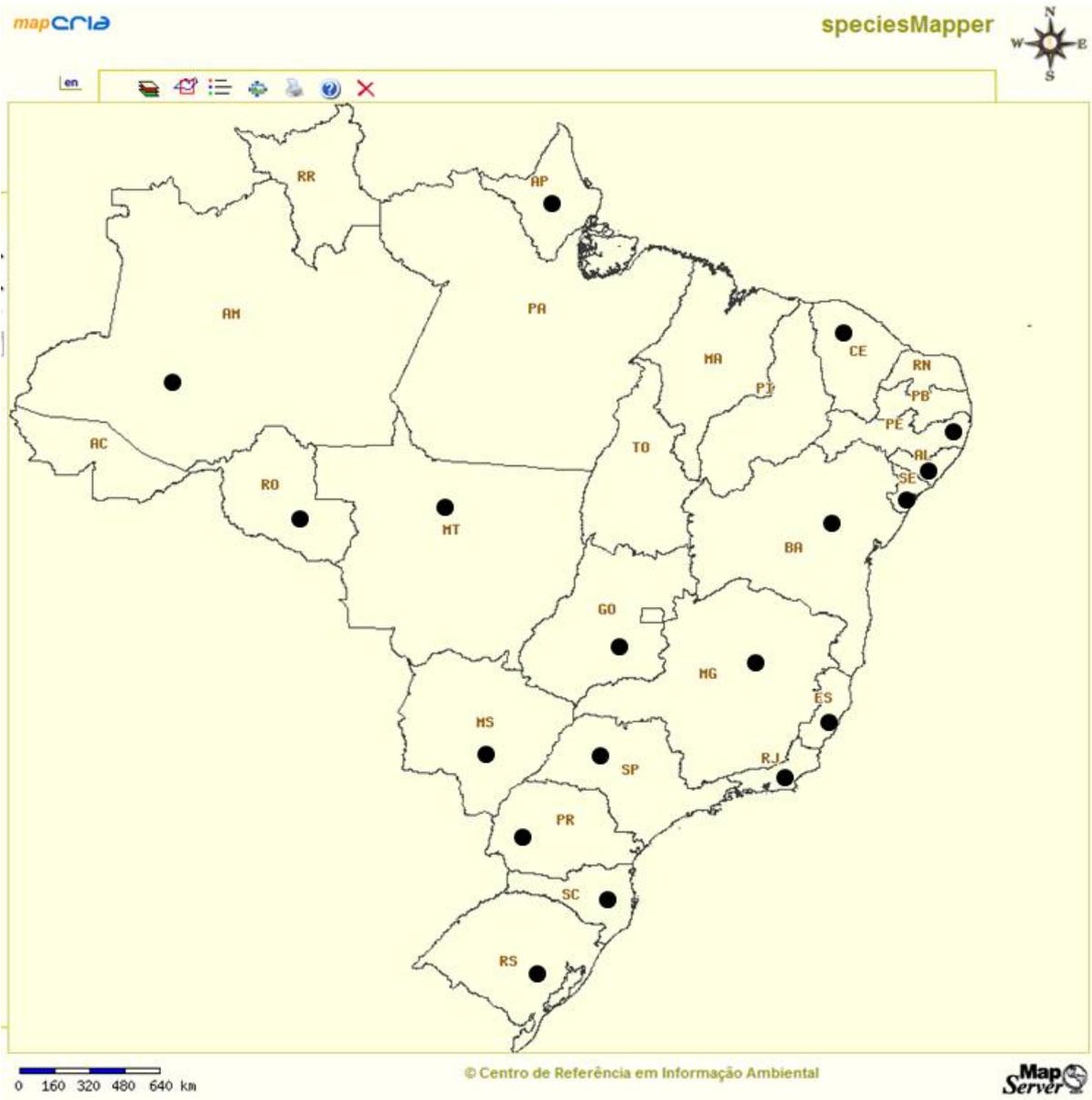
Material Examinado: BRASIL, MATO GROSSO: Bonfim, Próximo ao Rio Paraguai, 04/09/1908, J. Cesar Diogo 275 (R); **RIO DE JANEIRO:** Maricá, Restinga de Itapuaçu, R. Esteves 887, V. Esteves & V. Martins 102 (R); Ilha do Fundão, 03/08/1989, R. Esteves 483 & V. Esteves (R); Macaé, Restinga de Carapebus, s/d, A. Souza, et al. s/nº (R); Rio de Janeiro, Ilha do Governador, 16/12/1970, Z. A. Trinta 1431, E. Fromm Trinta 2434 & Em. Santos 2540 (R*); Rio de Janeiro, Estação de Bento Ribeiro, 14/06/1959, J. F. Pereira 46 (R); Rio de Janeiro, José Bulhões, 28/12/1962, E. Fromm 1263 & E. Santos 1285 (R); Rio de Janeiro, Estrada das Furnas de Aganis, 30/01/1944, Lurth Vale s/nº (R); Serra do Mendanha, Estrada de Furnas, 06/03/2007, M. C. F. Santos 214 (RFFP); Saquarema, Loteamento Villatur, Restinga de Massambaba, 29/11/2008, A. A. M. de Barros 3515(RFFP); Jacutinga, Nova Iguaçu, acesso a Via Dutra próximo ao KM 13, 12/2013, R. M. B. Souza-Souza 28 (HB); **RIO GRANDE DO SUL:** Santa Maria, 06/04/1937, Drº Rau s/nº (R); **RONDÔNIA:** estrada do rio Pimenta Bueno, 08/11/1979, C. D. A. Mota 1039 (R); **SÃO PAULO:** Vila Pimenta, arredores de São Paulo, 12/1949, J. Vidal III-285 (R); São Miguel Arcanjo, São Miguel Arcanjo, 12/1949, J. Vidal III-132; Itapeva, 01/1955, J. Vidal s/nº, (R).

Figura 12 - *Orthopappus angustifolius*



Legenda: A- capítulos, caule; B- inflorescência em espiga; C- capitulo; D- páleas do involucre; E- antera; F- estigma.

Figura 13 - Mapa de Distribuição Geográfica de *Orthopappus angustiflorus*



Legenda: ● *Orthopappus angustiflorus*

3.5 PSEUDELEPHANTOPUS

Pseudelephantopus Rohr, Skr. Naturhist.-Selsk. 2(1): 213. 1792.
 “*PseudoElephantopus*” Tipo: *Elephantopus spicatus* Juss.ex Aubl.

Ervasperenes, eretas, às vezes escaposas, hermafroditas; caule cilíndrico, simples ou ramificado. **Folhas** basais rosuladas, alternas, com redução de tamanho ao longo do caule, sésseis ou curto pecioladas; membranáceas, de obovadas a lanceoladas, agudas, mucronado, margens crespas, base decorrente, pilosas em ambas as faces, peninérveas. **Sinflorescência** em glomérulos sésseis ou subsésseis, capítulos dispostos em espigas congestas; involúcro cilíndrico; brácteas involucrais geralmente em quatro pares decussados, 4-seriadas, os dois pares interiores quase iguais entre si em comprimento e os dois exteriores sucessivamente mais curtos. **Flores** perfeitas, geralmente 4, brancas, tubular-filiforme, glabra, tubo delgado, 5-fendida, uma fenda profunda, subligulada; anteras brancas, sagitadas, ápice obtuso; estilete bífidos, estigma penicilado. **Cipsela** fusiforme, geralmente 10-costada, presença de tricomas setosos e glandulares, carpopódio bem definido e assimétrico. **Papus** uniseriado, cerdoso, cerdas de dimensões desiguais entre si, retorcidas em direção ao ápice.

Grãos de pólen isopolares, médios, âmbito subcircular, oblato-esferoidais, área polar pequena, 3-porados, sexina equinolofada; os poros estão localizados no interior das malhas formadas pela exina; exina espessa, sexina equinolofada, com muros altos, sinuosos; os espinhos apresentam ca. 1,0 μm de comprimento; a sexina é mais espessa do que a nexina; as malhas grandes, apresentando padrão pentagonal e hexagonal; columela de base sólida, bifurcada em Y.

A anatomia foliar mostra folhas anfiestomáticas. A lâmina foliar tem, em ambas as faces, epiderme uniestratificada formada por células de contorno elíptico a retangular em secção transversal, menores na face abaxial em relação àquelas da face adaxial que, quando adjacentes às bases de tricomas unisseriados, apresentam paredes espessadas com pectina. Estão presentes tricomas unisseriados filamentosos com 4 células, a célula distal alongada e acuminada, e capitados com 8 células organizadas em duas series de 4 células cada, localizados em depressões. O mesofilo é dorsiventral, composto por 1-2 estratos de parênquima paliádico e 5 estratos de parênquima lacunoso. Os feixes vasculares são colaterais e apresentam bainhas de fibras voltadas para a face abaxial. O bordo, em secção transversal, possui epiderme uniestratificada com células de contorno arredondado a elíptico e com paredes espessadas. Estômatos, tricomas e feixes vasculares podem estar presentes. O

parênquima exibe variações quanto à diferenciação entre os elementos componentes. A nervura principal, em secção transversal, mostra-se biconvexa, a maior convexidade voltada para a face abaxial, com epiderme uniestratificada, tricomas unisseriados na face abaxial e estômatos, na adaxial. Estratos de colênquima ocorrem adjacentes às superfícies abaxial e adaxial, onde este tecido interrompe o parênquima paliçádico. O sistema vascular é composto por feixes colaterais acompanhados por calotas de fibras voltadas para ambas as faces.

Observações: Gênero com duas espécies nativas do continente americano, atualmente introduzidas nos trópicos e subtropicais de todo o mundo. Neotropical e introduzido no Velho Mundo.

3.5.1 *Pseudelephantopus spicatus* (Juss. ex Aubl.) C. F. Baker. Trans. Acad. Sci. St. Louis 12(5):55. 1902; *Elephantopus spicatus* Juss. ex Aubl. Pl. Gui. 2: 808. 1775; *Distreptus spicatus* (Juss. ex Aubl.) Cass. Dict. Sc. Nat. 13: 667. 1819; *Matamoria spicata* (Juss. ex Aubl.) La Llave & Lex., Nov. Veg. Desc. fasc. 1:8. 1824. Tipo: Não localizado.

Figs. 14 A-E; 19 E-H; 22D-F; 24H.

Ervas perenes, eretas, às vezes escaposas, hermafroditas, até ca. 60cm alt.; caule cilíndrico, simples ou ramificado. **Folhas** basais rosuladas, alternas, com redução de tamanho ao longo do caule, assumindo função de brácteas, sésseis ou curto pecioladas; membranáceas, 2,5-13,0x1,2-2,5cm, de obovadas a lanceoladas, ápice agudo, mucronado, margens crespas, base decorrente, pilosas em ambas as faces, penínervas. **Sinflorescência** em glomérulos sésseis ou subsésseis, com dois capítulos, dispostos em espigas congestas; involúcro 0,7-1,0cm alt., cilíndrico; brácteas involucrais geralmente em quatro pares decussados, 4-seriadas, os dois pares interiores quase iguais entre si em comprimento e os dois exteriores sucessivamente mais curtos. **Flores** geralmente 4, brancas, tubular-filiforme ca. 7mm, glabra, tubo delgado, 5-fêndida, uma fenda profunda, subligulada, lóbulos da corola 2-3mm, papiloso; estames com filetes ca. 1mm; anteras brancas, 1-2,5mm, sagitadas, ápice obtuso; estilete bífidos, delgado abaixo do ponto de bifurcação, estigma ca. 2mm, penicilado. **Cipsela** fusiforme, geralmente 10-costada, ca. 6mm, costas apresentando tricomas setosos, carpópódio bem definido e assimétrico. **Papus** uniseriado, cerdoso de base alargada e

dimensões diferentes entre si, duas cerdas maiores retorcidas em “anzol”, duas cerdas longas e eretas e 4 conjuntos de 4-6 cerdas curtas.

Grãos de pólen isopolares, médios (Tab. 1), âmbito subcircular (Fig. 19. E), oblato-esferoidais, área polar pequena (Tab. 2), 3-porados, sexina equinolofada (Fig. 19. F-G); 3 poros, grandes (ca. $7,0 \times 7,5 \mu\text{m}$), os poros estão localizados no interior das malhas formadas pela exina; exina espessa ca. $5,0 \mu\text{m}$ (Fig. 19. E), sexina equinolofada com muros altos, sinuosos; os espinhos apresentam ca. $1,0 \mu\text{m}$ de comprimento, ca. $0,8 \mu\text{m}$ de largura e distância entre os espinhos ca. $1,5 \mu\text{m}$; a sexina é mais espessa do que a nexina (Tab. 3); as malhas grandes, apresentando padrão pentagonal e hexagonal; columela de base sólida, bifurcada em Y.

A anatomia foliar (Quadro 1; Fig. 24. H). A nervura principal, em secção transversal, possui contorno biconvexo e um único feixe vascular colateral e central. Calotas de fibras acompanham o feixe vascular, sendo mais acentuado aquele voltado para a face abaxial. Estratos subepidérmicos de colênquima interrompem o parênquima paliçádico na face adaxial da nervura.

Observações: cromossomos $n=13$. (Robinson 1999); popularmente chamada de fumo bravo.

Distribuição Geográfica: Brasil: Norte: Acre, Amazonas, Pará; **Nordeste:** Bahia; **Sudeste:** Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo.

Material Examinado: BRASIL, ACRE: Triunfo, 27/10/1923, Kuhlmann, J. G. 678 (RB). **AMAZONAS:** Manaus. Campo do Dr. Vieiralves, 05/06/1959, W. Rodrigues, 1173 (RB). **BAHIA:** Salvador. Armação, 20/03/1954, Espinosa, D.R., 17 (RB); Amado Bahia, 14/01/1973, S/col (RB 253296); Feira de Santana. Área de controle da Caraíba metais, 17/02/1983, Noblick, L.R., 2565 (RB); Nilo Peçanha. 13 km a E de Nilo Peçanha, entrada para o povoado Itiúca, margem da estrada, 29/04/1980, Santos, T.S. dos, 3608 (RB); Cairu. Sede do Município. Em frente ao Convento S. Francisco, 09/12/1980, Carvalho, A.M.V. de, 403 (RB). **RIO DE JANEIRO:** Silva Jardim RJ, RPPN Bom Retiro, 07/2013, W. Picanço-Leite, 03 (HB); Silva Jardim RJ, RPPN Bom Retiro, 07/2013, W. Picanço-Leite, 04 (HB); Silva Jardim RJ, RPPN Bom Retiro, 07/2013, W. Picanço-Leite, 05 (HB); Silva Jardim RJ, RPPN Bom Retiro, 07/2013, W. Picanço-Leite, 06 (HB); Silva Jardim RJ, RPPN Bom Retiro, 07/2013, W. Picanço-Leite, 07 (HB); Silva Jardim RJ, RPPN Bom Retiro, 07/2013, W. Picanço-Leite, 08 (HB).

3.5.2 *Pseudelephantopus spiralis*(Less.) Cronquist., Madroño 20:255. 1970. Tipo: “*In Jamaica lectum, vide specimen in herbario, Thumbergiano*”, s/col., s/d., (UPS).

Figs. 14 F-G;19I-L; 22G-I;24B.

Ervas perenes, eretas, às vezes escaposas, até ca. 80cm alt.; caule simples ou ramificado. **Folhas** alternas, sésseis ou curto pecioladas; lâminamembranácea, 1,5-6,5x05-2cm, de obovadas a lanceoladas, agudas no ápice, mucronadas, margens crespas, base atenuadapilosas em ambas as faces, peninérveas.**Sinflorescência** em glomérulos sésseis ou subsésseis, com 1 a 5 capítulos, dispostos em espiga congestas; involúcro 0,9-1,1cm,cilíndrico; brácteas involucrais geralmente em quatro pares decussados, 4-seriadas, os dois pares interiores quase iguais entre si em comprimento e os dois exteriores sucessivamente mais curtos. **Flores** geralmente 4, corola vinho ou branca, tubular-filiforme ca.5mm, tubo delgado, 5-fendida, uma fenda profunda, subligulada;anteras sagitadas, ápice obtuso; estilete bífidos, alargado abaixo do ponto de bifurcação, estigma penicilado. **Cipsela**fusiforme ca. 3mm,10 (8)-costada apresentando glândulas verrucosas e tricomas bisseriados, 2-celular dilatado, carpópódio assimétrico, curto, pouco definido. **Papus** unisseriadocom 5-15 cerdas desiguais, espiraladas em direção ao ápice.

Grãos de pólen isopolares, médios (Tab. 1), âmbito subcircular (Fig. 19. I), oblato-esferoidais, área polar pequena (Tab. 2), 3-porados, sexina equinolofada (Fig. 19. K); 3 poros, grandes (ca. 5,6x5,5µm), os poros estão localizados no interior das malhas formadas pela exina; exina espessa ca. 5,0 µm, sexina equinolofada, com muros altos, sinuosos com perfurações na superfície dos muros; os espinhos apresentam ca. 1,5µm de comprimento, ca. 1,0 µm de largura e distância entre os espinhos ca. 2,1 µm; a sexina é mais espessa do que a nexina (Tab. 3); as malhas apresentam padrão pentagonal e hexagonal, distribuídas de forma desorganizada, difícil de estabelecer o número de malhas, interior das lacunas ornamentado (Fig. 19. L), columela de base sólida, bifurcada em Y, teto com ca. 2µm.

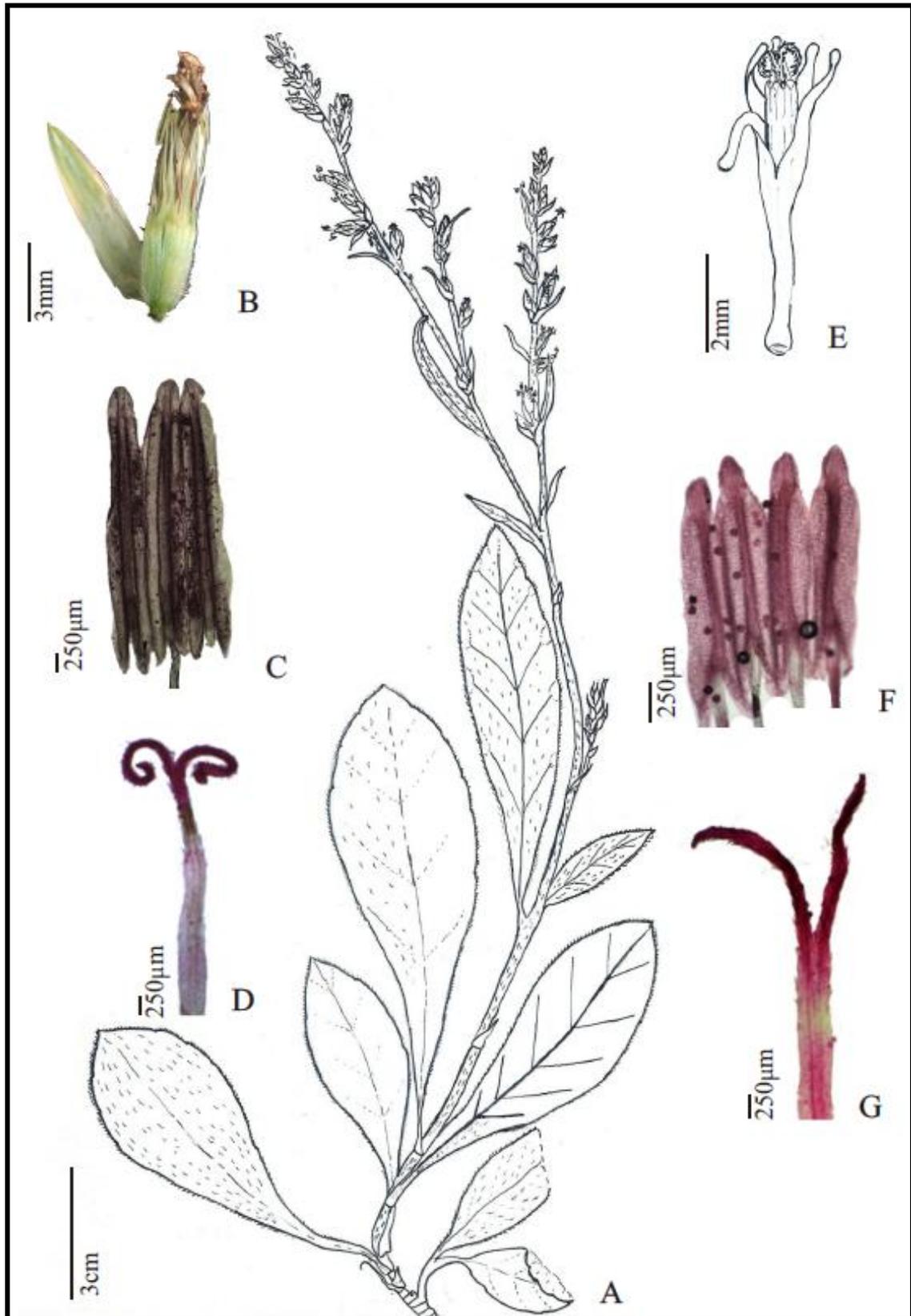
A anatomia foliar(Quadro 1; Fig. 24. B):O bordo foliar apresenta-se preenchido por parênquima paliçádico (face adaxial) e lacunoso (face abaxial). A nervura principal possui 3 feixes vasculares e, nesta região, na face adaxial o parênquima paliçádico é interrompido por estratos de colênquima.

Observações: cromossomos n=13. (Robinson 1999)

Distribuição Geografica -Brasil, Norte: Acre, Amazonas, Pará, Rondônia; **Centro-Oeste:** Mato Grosso; **Sudeste:** São Paulo; **Sul:** Paraná.

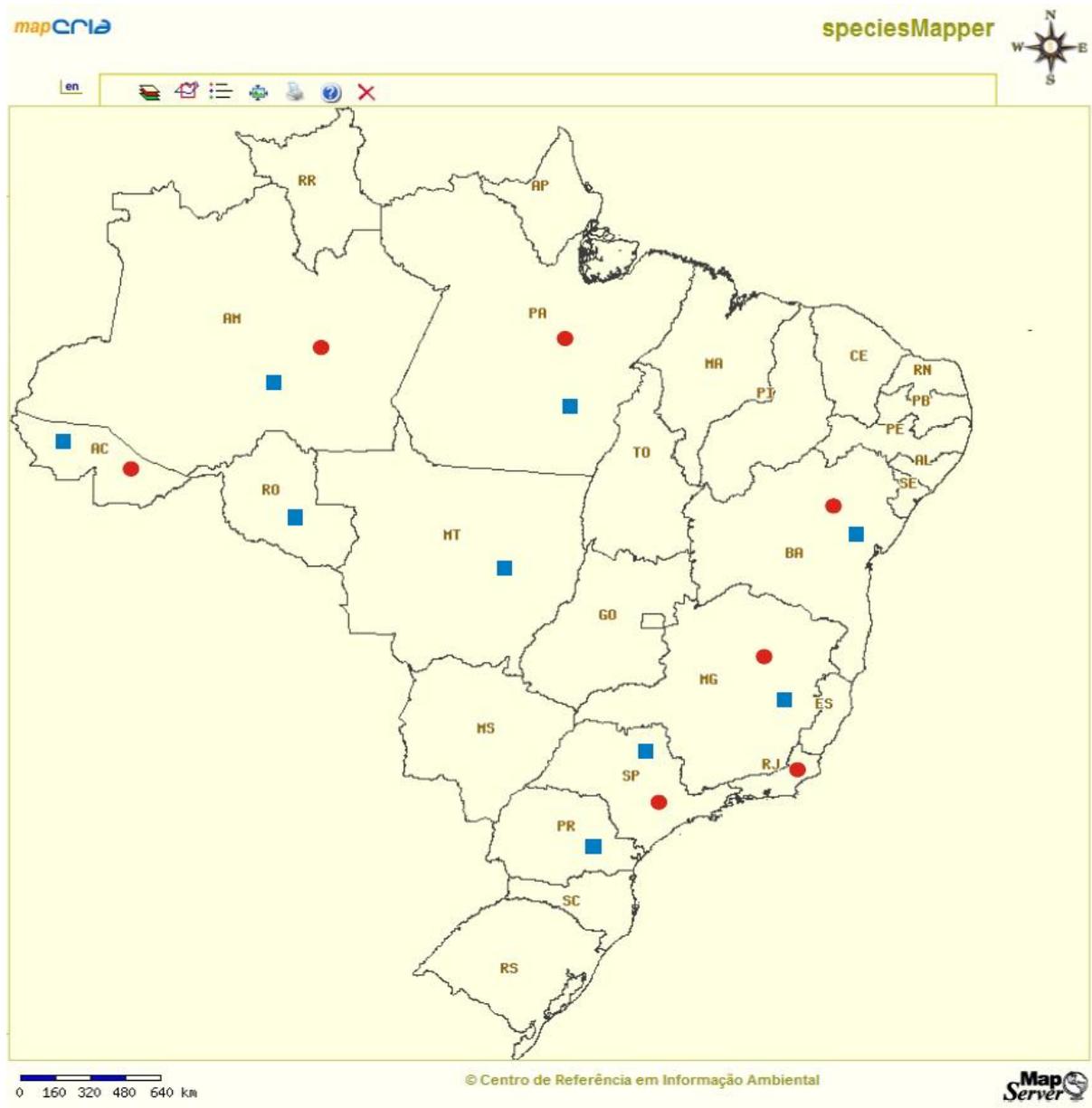
MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, ACRE: Triunfo, 27/10/1923, Kuhlmann, J.G. 678 (RB); Quixadá, 30 km abaixo de Rio Branco ao longo do Rio Acre. Plantas coletadas no quintal do Sr. Francisco Carneiro Lima ("Tichico"), 22/10/1980, Nelson, B.W. 780 (RB); **AMAZONAS:** Manaus, Campo do Dr. Vieiralves, 5/6/1959, W. Rodrigues 1173 (RB); **MATO GROSSO:** Porto Esperidião, margem do rio Jaurú, 25/11/1984, M. Emmerich 5375, J. G. da Silva 847 & J. A. F. da Costa 350 (R*); **PARÁ:** Belém. 01/1963, J. M. Pires 8138 (R); **PARANÁ:** Paranaguá, Colônia Rio das Pedras, 29/02/2004, G. F. Simon 1 (RB); **RONDÔNIA:** Mineração Campo Novo BR-421, a 2km a O da Mineração Campo Novo a 120km de Ariquemes, 17/10/1979, Vieira, G. 506 (RB).

Figura 14 - *Pseudelephantopus spicatus* e *P. spiralis*:



Legenda: *Pseudelephantopus spicatus* (A-E) e *P. spiralis* (F-G). A- hábito; B- capitulo com detalhe da bráctea involucral; C- anteras; D- estigma, E- flor; F- anteras; G- estigma.

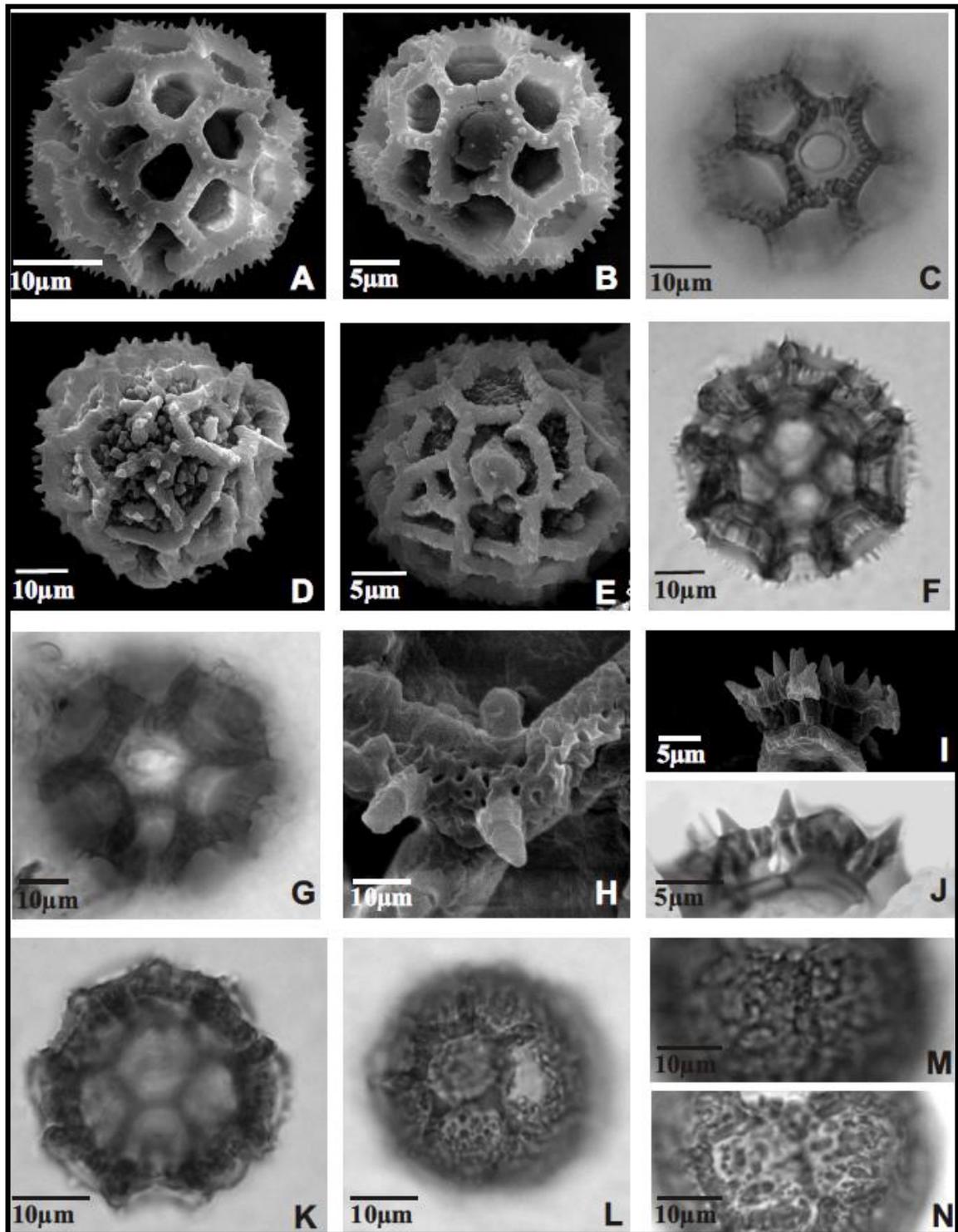
Figura 15 - Mapa de Distribuição geográfica de *Pseudelephantopus*



Legenda:

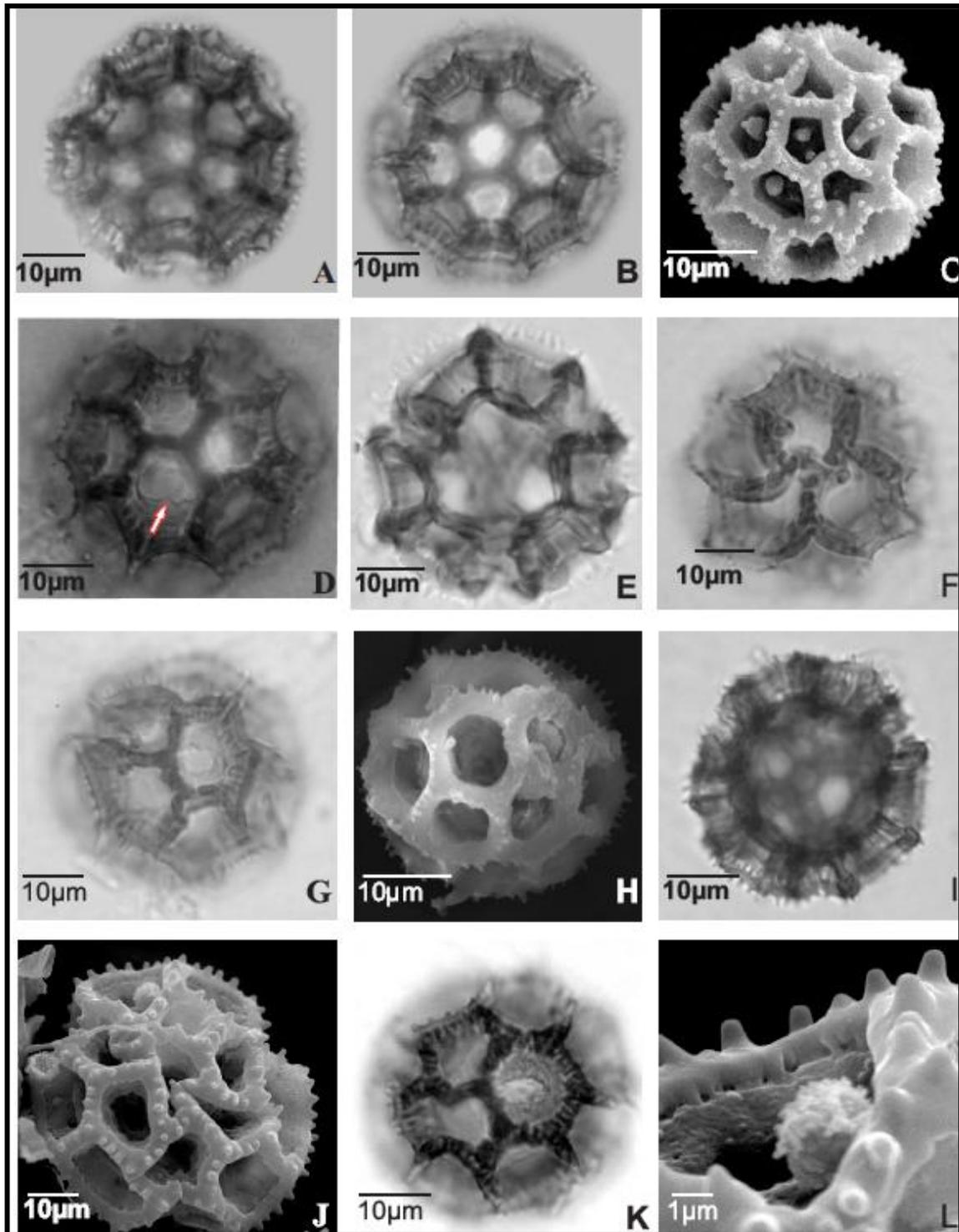
- *P. spicatus*
- *P. spiralis*

Figura 16 -Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de *Elephantopus*



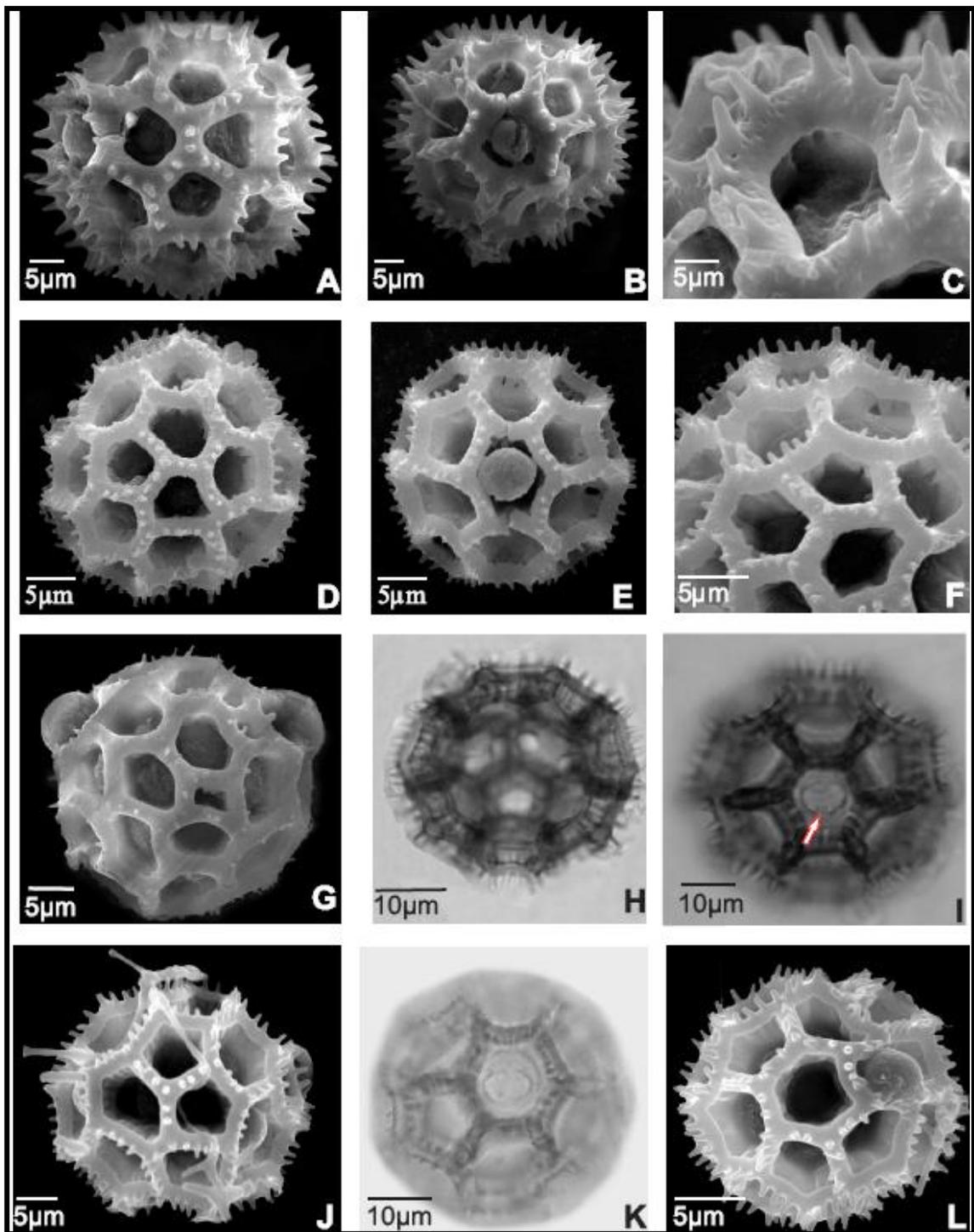
Legenda: *E. biflorus*: vista polar: A-vista geral (MEV); vista equatorial: B-vista geral, evidenciando interrupção na região da malha poral (MEV); C-abertura. *E. elongatus*: vista polar: D-vista geral evidenciando malhas e ornamentação no interior das malhas (MEV); vista equatorial: E-vista geral e abertura (MEV). *E. hirtiflorus*: vista polar: F-corte óptico; vista equatorial: G-abertura; H-detalhe evidenciando perfurações nos muros (MEV); I- camadas da exina (MEV); J- detalhe da exina, mostrando perfuração na base dos espinhos e columela bifurcada. *E. micropappus*: vista polar: K-corte óptico; vista equatorial: L-vista geral mostrando abertura; M-N- Detalhe da superfície em LO.

Figura 17 - Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de *Elephantopus*



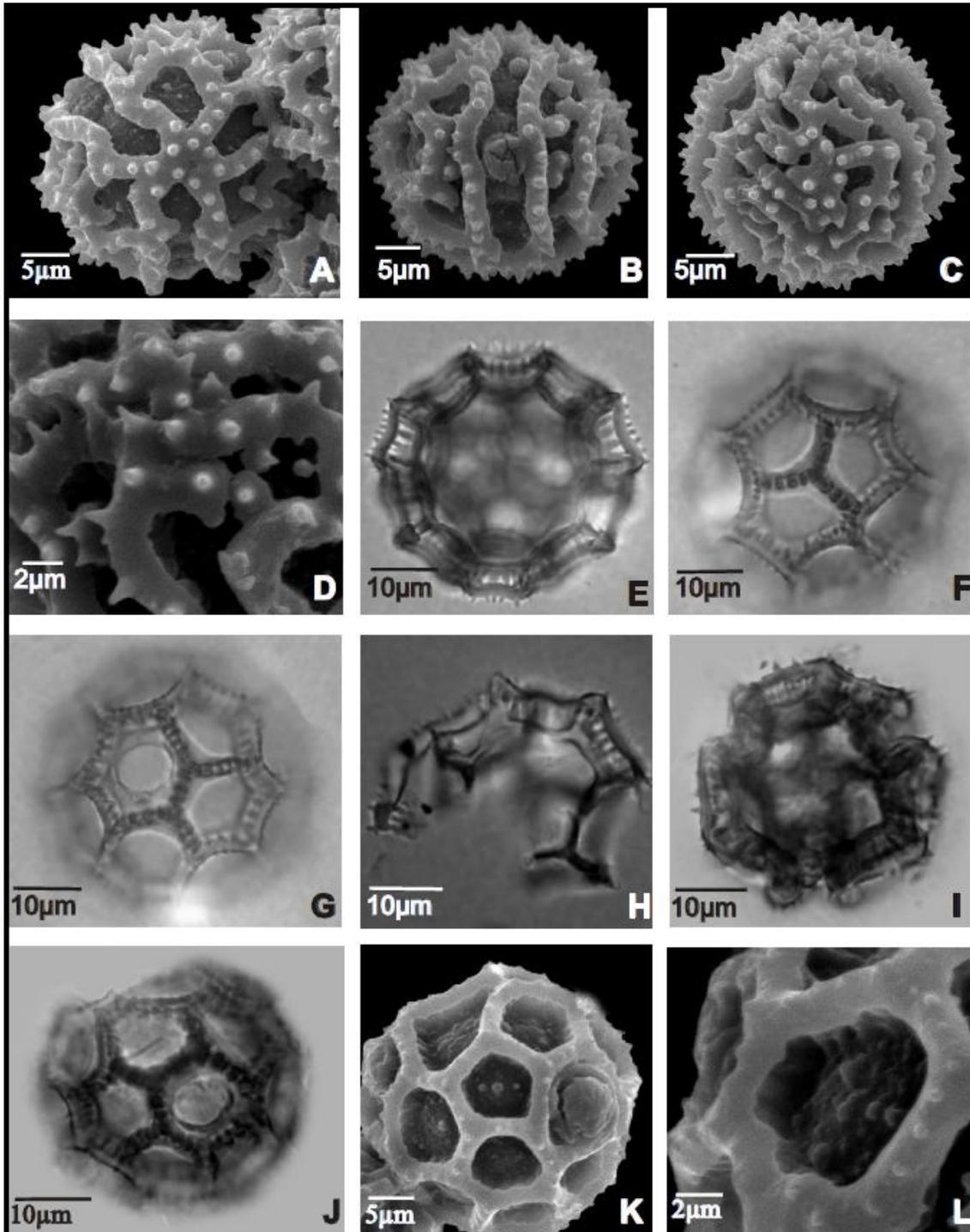
Legenda: *E. mollis*: Vista polar: A-corte óptico; B-vista geral; C-vista geral evidenciando resquícios de muros no interior das lacunas (MEV); vista equatorial: D-vista geral em corte óptico, seta apontando abertura com constrictão mediana. *E. nudatus*: vista polar: E-corte óptico; F- vista lateral mostrando superfície na região do apoporo; vista equatorial: G-abertura; vista lateral: H- vista geral mostrando a forma das malhas (MEV). *E. palustris*: vista polar: I-corte óptico; J-superfície na região do apoporo (MEV); vista equatorial: K-abertura; L-detalle a colu mela (MEV).

Figura 18 - Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de *Elephantopus*



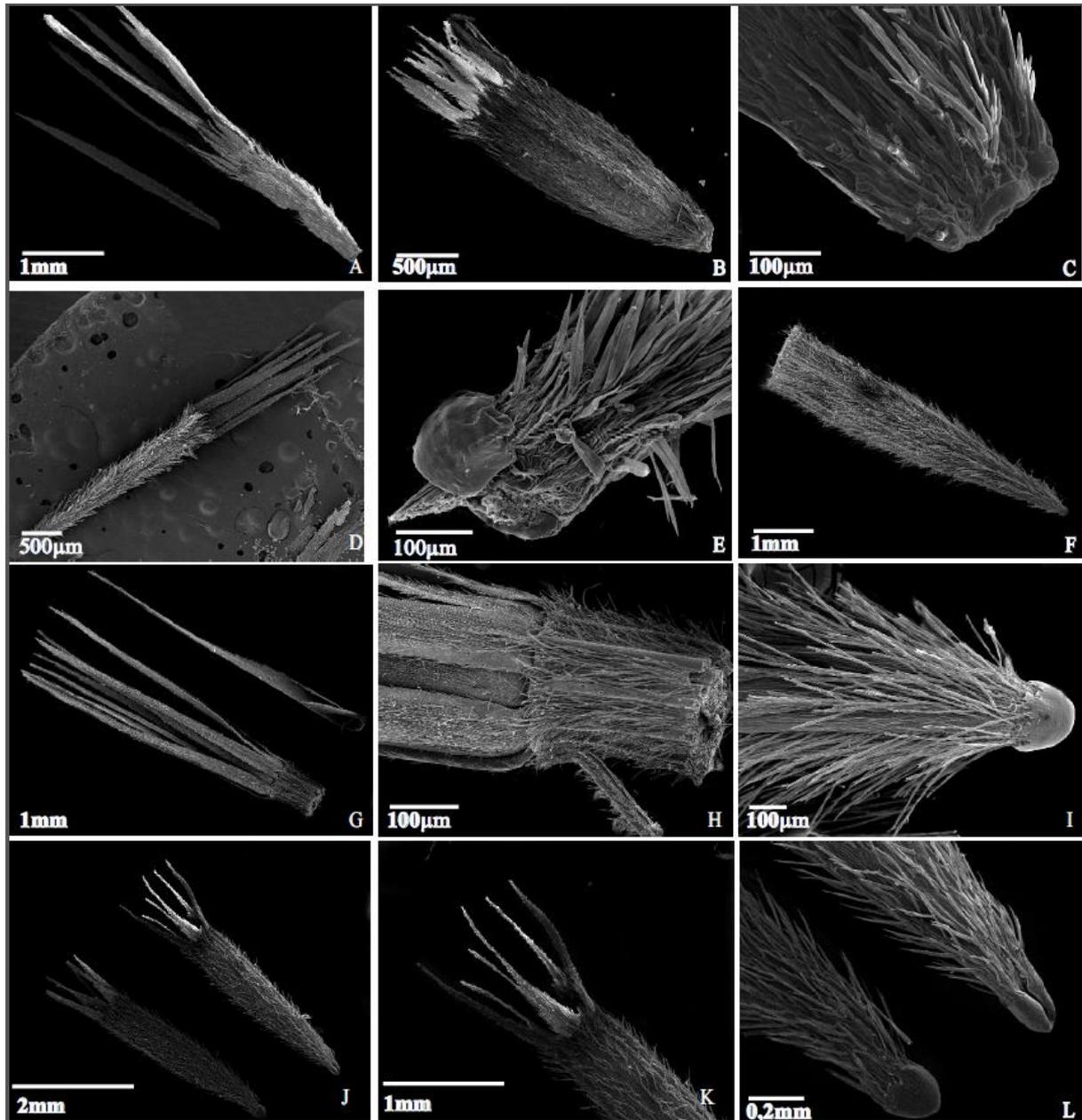
Legenda: *E. racemosus*: vista lateral: A-forma e organização das malhas (MEV); vista equatorial: B-vista geral, mostrando abertura e interrupção na malha poral (MEV); C- detalhe da superfície, mostrando perfuração na base dos espinhos e muros (MEV). *E. riparius*: vista polar: D-vista geral (MEV); vista equatorial: E-vista geral, mostrando abertura e interrupção da malha poral (MEV); F- detalhe das malhas poligonais e espinhos (MEV). *E. scaber*: vista polar: G- vista geral (MEV); vista equatorial: H-corte óptico; I-abertura, seta evidenciando endoabertura. *E. tomentosus*: vista polar: J-vista geral (MEV); vista equatorial: K-vista geral mostrando abertura; vista lateral: L-visão geral das malhas poligonais (MEV).

Figura 19 - Fotomicrografias dos grãos de pólen de espécies de *Orthopappus* e *Pseudelephantopus*



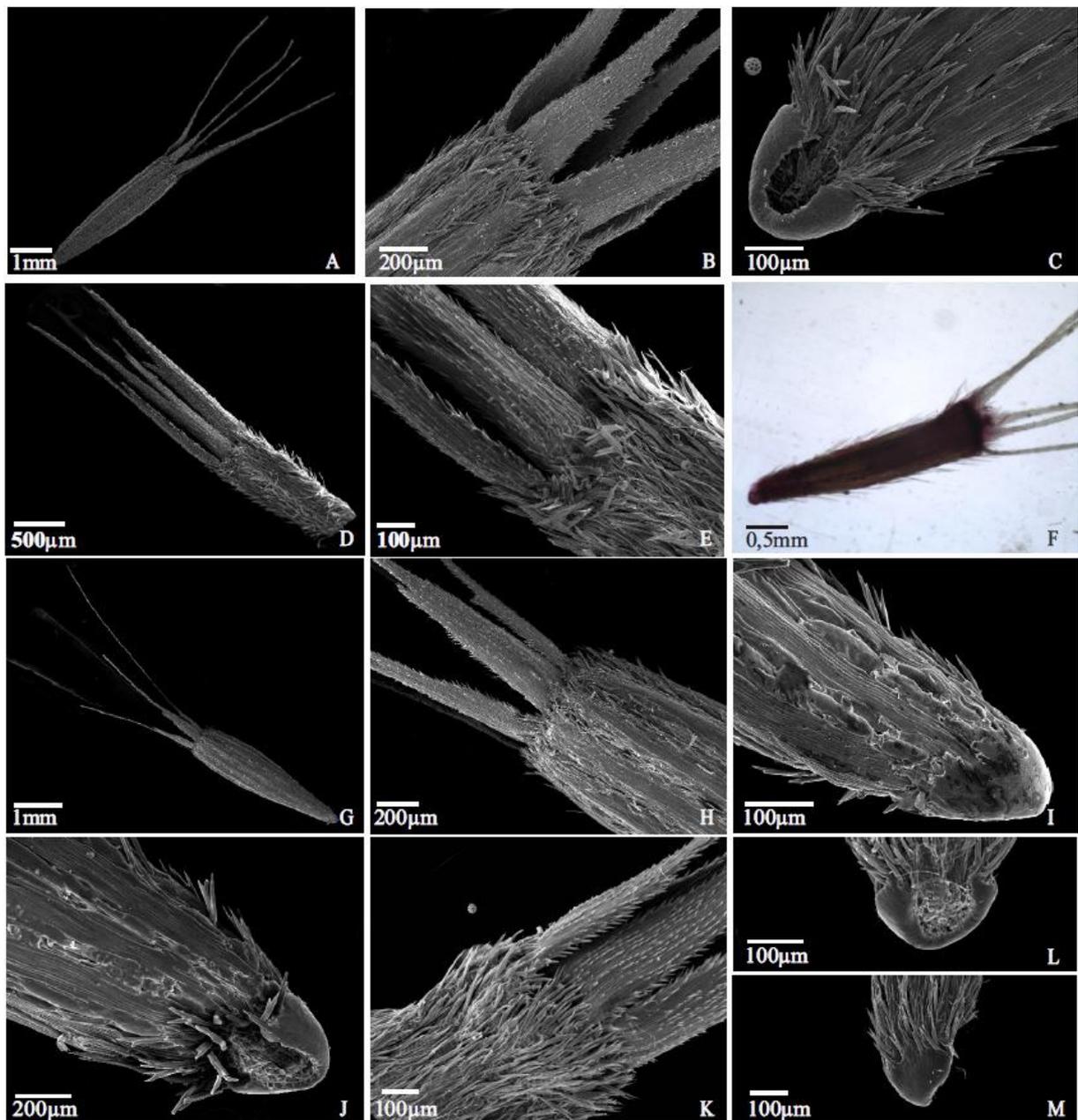
Legenda: *O. angustifolius*: vista polar: A-vista geral (MEV); vista equatorial: B-abertura (MEV); C-superfície em vista lateral na região do mesocolporo (MEV); D-detalhe mostrando exinasubequinolofada (MEV). *P. spicatus*: vista polar: E-corte óptico; F- superfície na região do apoporo; vista equatorial: G-abertura. H- detalhe da exina. *P. spiralis*: vista polar: I-corte óptico; vista equatorial: J-abertura. K-vista lateral na região do mesoporo (MEV); L-detalhe da superfície (MEV).

Figura 20 - Fotomicrografias em MEV de cipselas e papus de *Elephantopus*



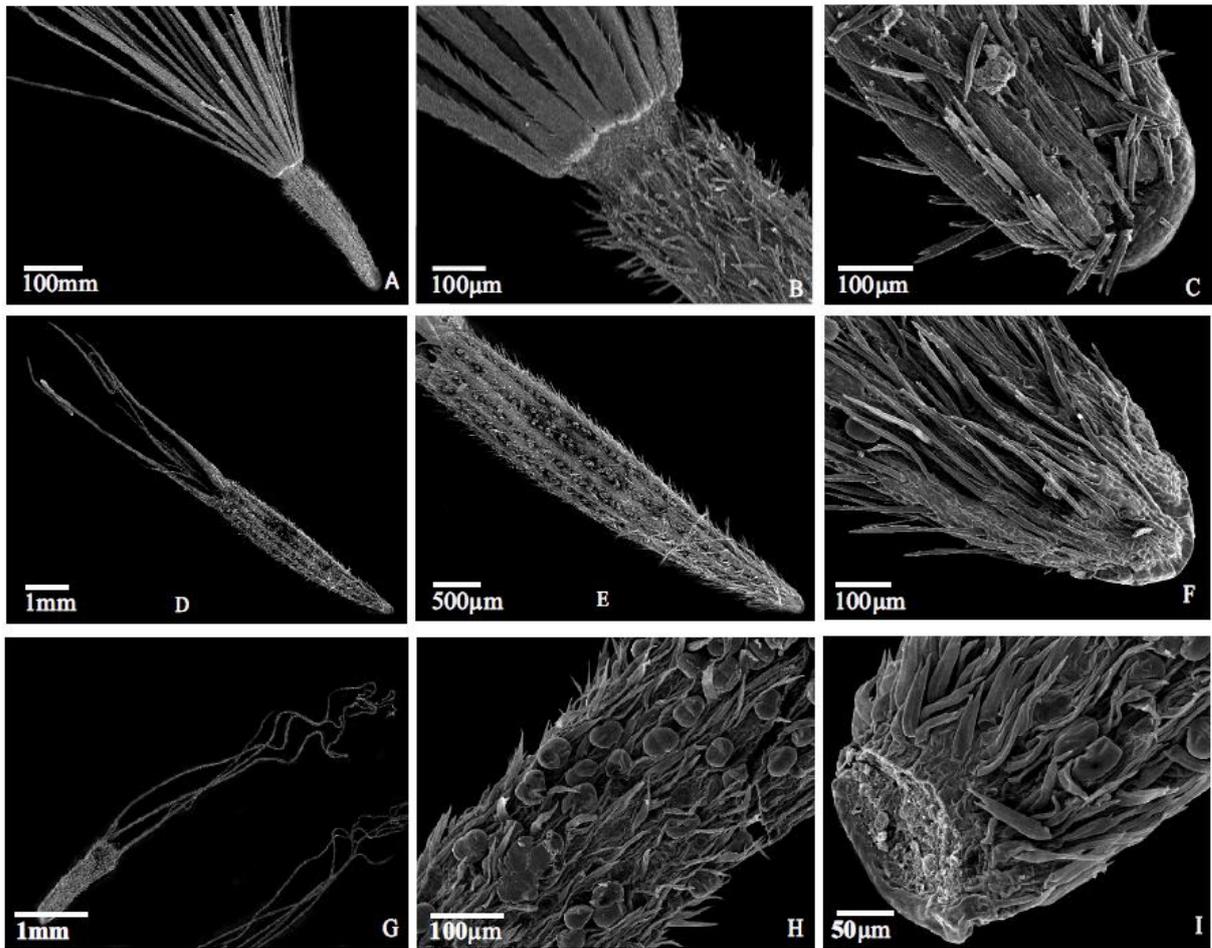
Legenda: *E. biflorus*: A-cipsela com papus duplo; B- cipsela fusiforme, papus persistente; C- detalhe do carpópódio reduzido e tricomas bisseriados. *E. elongatus*: D- Vista geral da cipsela e papus; E- detalhe do carpópódio e papus bisseriado, dilatado. *E. hirtiflorus*: F- vista geral da cipsela; G- vista geral do papus; H- detalhe da inserção do papus; I- detalhe do carpópódio e detalhes dos tricomas bisseriados, longos. *E. micropappus*: J- vista geral do fruto; K- detalhe do papus; L- detalhe dos tricomas e do carpópódio assimétrico.

Figura 21 - Fotomicrografias em MEV de cipselas e papus de *Elephantopus*



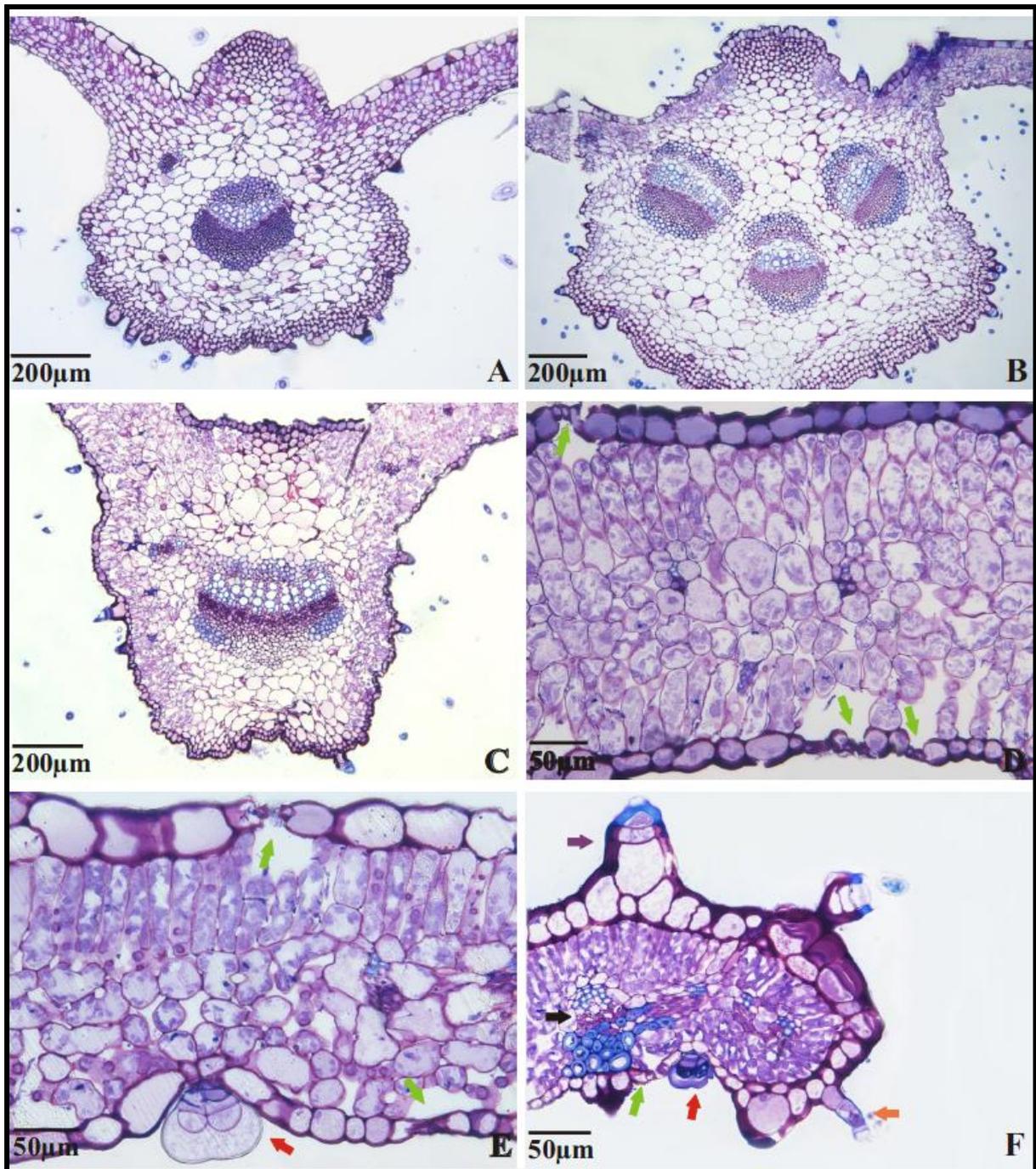
Legenda: *E. mollis*: A-vista geral da cipsela; B- detalhe da inserção do papus; C- detalhe do carpópódio assimétrico e tricomas bisseriados. *E. racemosus*: D- Vista geral da cipsela e papus com bifurcação próximo ao ápice; E- detalhe da inserção do papus. *E. riparius*: F- vista geral da cipsela. *E. scaber*: G- vista geral da cipsela; H- detalhe da inserção do papus; I-J: detalhe do carpópódio e detalhes dos tricomas bisseriados. *E. tomentosus*: K-detalhe da inserção do papus; L-M: detalhe do carpópódio assimétrico.

Figura 22 - Fotomicrografias em MEV de cipselas e papus de *Orthopappus* e *Pseudelephantopus*



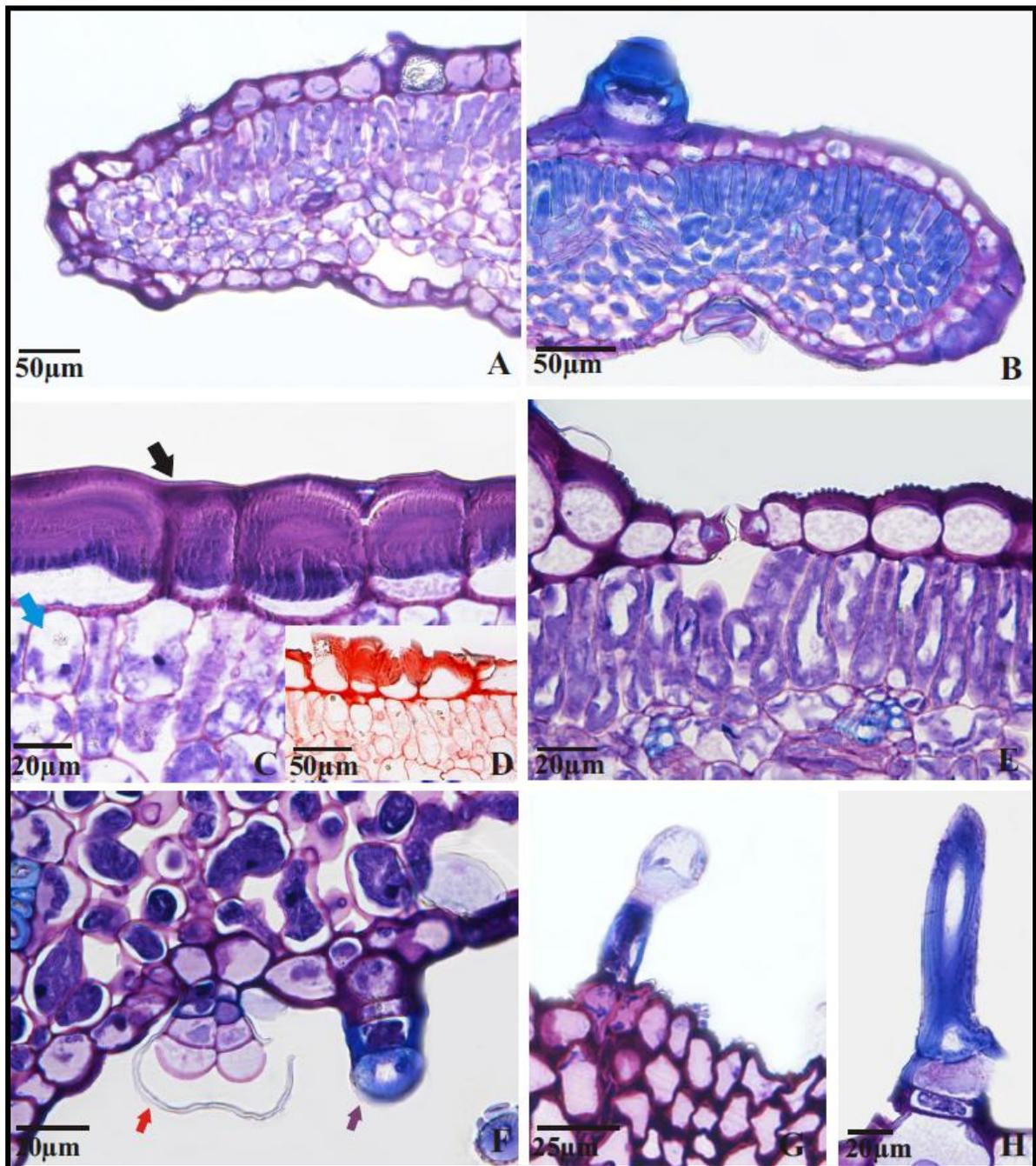
Legenda: *O. angustifolius*: A-vista geral da cipsela e do papus; B-detalle da inserção do papus, mostrando estreitamento “gargalo”; C- detalle do carpópódio assimétrico e tricomas bisseriados. *P. spicatus*: D- Vista geral da cipsela e papus retorcido em “anço” em direção ao ápice; E- vista geral da cipsela; F- detalle dos tricomas. *P. spiralis*: G-vista geral da cipsela, mostrando papus retorcido em espiral em direção ao ápice; H- detalle da cipsela mostrando glândulas; I- detalle dos tricomas bisseriados, dilatados e do carpópódio reduzido.

Figura 23 - Fotomicrografias da lamina foliar em corte transversal de *Elephantopus*: *E. tomentosus*



Legenda: A- Nervura principal de contorno biconvexo, com 1 único feixe vascular. *E. mollis*: B- Nervura principal de contorno biconvexo, com 3 feixes vasculares. *E. hirtiflorus*: C- Nervura principal de contorno plano convexo, com 1 único feixe vascular; D- limbo, evidenciando parênquima homogêneo e estômatos em ambas as faces (setas verdes). *E. micropappus*: E- limbo dorsiventral, evidenciando estômatos (setas verdes) e tricoma capitado (seta vermelha). *E. biflorus*: F- bordo contornado por parênquima paliádico. Note a presença de estômato (seta verde), feixe vascular (seta preta) e tricomas capitado (seta vermelha), filamentosos unisseriados com célula distal globosa (seta laranja) e filamentosos unisseriados (seta roxa).

Figura 24 - Fotomicrografias da lamina foliar em corte transversal de *Elephantopus*, *Orthopappus* e *Pseudelephantopus*



Legenda: *E. scaber*: A- bordo preenchido por parênquima homogêneo. *P. spiralis*: B- bordo preenchido por parênquimas paliçádico e lacunoso diferenciados. *E. riparius*: C- limbo evidenciando epiderme com células de paredes espessas (seta preta) e presença de drusa em célula do parênquima paliçádico (seta azul); D- limbo submetido ao teste com vermelho neutro, evidenciando a presença de substâncias pécnicas nas paredes celulares. *E. biflorus*: E- limbo com cutícula estriada na face adaxial. *O. angustifolius*: F- face abaxial do limbo apresentando tricomas capitado (seta vermelha) e filiforme unisseriado com 4 células (seta roxa). *E. tomentosus*: G- tricoma filiforme unisseriado com célula distal globosa presente na face abaxial da nervura principal. *P. spicatus*: H- tricoma filiforme unisseriado com a célula distal acuminada, na face abaxial do limbo.

Tabela 1 - Medidas (em μm) dos grãos de pólen em vista equatorial: diâmetro polar; diâmetro equatorial de espécies de *Elephantopus*, *Pseudelephantopus* e *Orthopappus* (n=25).

Espécies	Diâmetro polar			Diâmetro equatorial			P/E
	Faixa de variação	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	IC 95%	Faixa de variação	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	IC 95%	
<i>Elephantopus biflorus</i>	40,0-45,0	41,7 \pm 0,3	41,1-42,3	37,5-45,0	41,5 \pm 0,4	40,7-42,3	1,00
<i>E. elongatus</i>	32,5-40,0	36,5 \pm 0,4	35,7-37,3	35,0-42,5	37,8 \pm 0,4	37,0-38,6	0,97
<i>E. hirtiflorus</i>	47,5-56,2	52,2 \pm 0,4	51,4-53,0	48,7-60,0	54,8 \pm 0,5	53,8-55,8	0,95
<i>E. micropappus</i>	32,5-37,5	34,7 \pm 0,3	34,1-35,3	33,7-38,7	36,2 \pm 0,3	35,6-36,8	0,96
<i>E. mollis</i>	37,5-47,5	42,3 \pm 0,5	41,3-43,3	37,5-45,0	41,0 \pm 0,5	40,0-42,0	1,03
<i>E. nudatus</i>	42,5-50,0	45,7 \pm 0,5	44,7-46,7	42,5-47,5	43,7 \pm 0,4	42,9-44,5	1,02
<i>E. palustris</i>	35,0-40,0	37,4 \pm 0,3	36,8-38,0	36,2-41,2	38,1 \pm 0,3	37,5-38,7	0,98
<i>E. racemosus</i>	32,5-37,5	33,6 \pm 0,3	33,0-34,3	32,5-37,5	35,3 \pm 0,2	34,8-35,8	0,95
<i>E. riparius</i>	37,5-43,7	41,4 \pm 0,3	40,8-42,0	37,5-42,5	40,2 \pm 0,3	39,6-40,8	1,03
<i>E. scaber</i>	40,0-43,7	41,4 \pm 0,2	40,9-41,9	41,0-41,8	43,1 \pm 0,2	42,7-43,5	0,96
<i>E. tomentosus</i>	42,5-50,0	46,8 \pm 0,4	46,0-47,6	42,5-50,0	47,4 \pm 0,4	46,6-48,2	0,99
<i>Orthopappus angustifolius</i>	35,0-42,5	38,7 \pm 0,4	37,9-39,5	35,0-43,7	40,0 \pm 0,4	39,2-40,8	0,97
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	40,0-46,2	41,8 \pm 0,3	41,2-42,4	41,2-47,5	43,0 \pm 0,2	42,5-43,5	0,97
<i>P. spiralis</i>	35,0-40,0	36,7 \pm 0,3	36,1-37,1	32,5-38,7	36,0 \pm 0,3	35,4-36,6	1,02

\bar{x} - média aritmética; $s_{\bar{x}}$ - desvio padrão da média; s - desvio padrão da amostra; IC - coeficiente de variabilidade; P/E - relação diâmetro polar e equatorial.

Tabela 2 - Medidas (em μm) dos grãos de pólen em vista polar: diâmetro equatorial (DEVP); lado do apocolpo (LA) e índice da área polar (IAP) de espécies de *Elephantopus*, *Pseudelephantopus* e *Orthopappus* (n=10).

Espécies	DEVP		LA		IAP	Área polar
	Faixa de Variação	\bar{x}	Faixa de Variação	\bar{x}		
<i>Elephantopus biflorus</i>	40,0-45,0	41,0	15,0-22,5	16,5	0,40	pequena
<i>E. elongatus</i>	32,5-40,0	36,9	12,5-15,0	14,0	0,38	pequena
<i>E. hirtiflorus</i>	55,0-57,5	56,5	22,5-25,0	24,0	0,42	pequena
<i>E. micropappus</i>	32,5-37,7	35,7	15,0-20,0	17,4	0,49	pequena
<i>E. mollis</i>	38,7-42,5	41,0	15,0-25,0	19,2	0,47	pequena
<i>E. nudatus</i>	42,5-47,5	45,0	17,5-22,5	20,0	0,44	pequena
<i>E. palustris</i>	36,2-38,7	37,5	15,0-17,5	16,7	0,44	pequena
<i>E. racemosus</i>	32,5-35,0	33,1	12,5-17,5	14,4	0,43	pequena
<i>E. riparius</i>	37,5-42,5	40,1	12,5-17,5	15,5	0,39	pequena
<i>E. scaber</i>	38,7-42,5	41,1	17,5-20,0	18,4	0,45	pequena
<i>E. tomentosus</i>	45,0-47,5	46,5	12,5-25,0	19,7	0,42	pequena
<i>Orthopappus angustifolius</i>	38,7-41,2	40,1	13,7-18,7	15,7	0,39	pequena
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	40,0-43,7	42,0	17,5-25,0	20,5	0,48	pequena
<i>P. spiralis</i>	35,0-37,5	35,7	15,0-20,0	16,7	0,47	pequena

\bar{x} - média aritmética

Tabela 3 - Medidas (em μm) das aberturas e das camadas da exina dos grãos de pólen de espécies de *Elephantopus*, *Pseudelephantopus* e *Orthopappus* (n=10).

Espécies	Poros		Colpo		Endoabertura		Camadas da exina						
	compr.	larg.	compr.	larg.	compr.	larg.	exina	nexina	sexina*	sexina**	espinho		
											compr.	larg.	D. E. E.
<i>Elephantopus biflorus</i>	6,0	5,9	---	---	---	---	6,2	1,0	5,2	3,5	1,7	1,0	2,0
<i>E. elongatus</i>	5,5	5,9	---	---	---	---	5,2	1,4	3,8	2,6	1,2	1,1	3,5
<i>E. hirtiflorus</i>	8,6	8,0	---	---	---	---	10,5	1,3	9,2	5,3	3,9	1,6	4,1
<i>E. micropappus</i>	5,6	5,5	---	---	---	---	5,8	1,2	4,6	3,0	1,6	1,2	3,5
<i>E. mollis</i>	8,2	6,0	---	---	---	---	5,5	1,0	4,5	3,2	1,3	1,0	1,9
<i>E. nudatus</i>	7,1	7,0	---	---	---	---	6,5	1,3	5,2	4,2	1,5	1,0	2,1
<i>E. palustris</i>	5,8	4,6	---	---	---	---	5,7	1,1	4,6	3,1	1,5	1,1	2,5
<i>E. racemosus</i>	2,9	2,9	---	---	---	---	4,9	1,0	3,9	2,8	1,1	0,9	1,4
<i>E. riparius</i>	7,7	7,2	---	---	---	---	5,2	1,0	4,2	2,8	1,4	0,9	1,7
<i>E. scaber</i>	5,6	5,1	---	---	---	---	5,5	1,2	4,3	2,9	1,4	0,9	2,3
<i>E. tomentosus</i>	6,2	5,5	---	---	---	---	8,5	1,0	7,5	5,5	2,0	1,0	2,0
<i>Orthopappus angustifolius</i>	---	---	21,9	5,8	4,4	6,2	4,5	1,0	3,5	2,5	1,0	1,0	3,0
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	7,0	7,5	---	---	---	---	7,0	1,0	6,0	5,0	1,0	0,8	1,5
<i>P. spiralis</i>	5,6	5,5	---	---	---	---	7,1	1,3	5,8	4,3	1,5	1,0	2,1

Sexina*-total; Sexina**--medida da columela + teto, sem espinho; D.E.E. – distância entre os espinhos

Tabela 4 - Medidas (em μm) dos grãos de pólen em vista equatorial: diâmetro polar (Continua)

Espécies	DP		DE		P/E	FORMA
	Faixa de Variação	\bar{x}	Faixa de Variação	\bar{x}		
<i>Elephantopuselongatus</i>						
Ynes Mexia, 5517	32,5-36,3	34,3	35,0-37,5	36,7	0,93	oblato-esferoidal
<i>E. hirtiflorus</i>						
Frei Alemão, 8341	55,0-58,7	56,0	55,0-60,0	58,5	0,95	oblato-esferoidal
D. Sucre, 9366	58,7-62,5	60,2	61,2-65,0	62,8	0,95	oblato-esferoidal
Frei Alemão & M. Cyneiros, 872	52,5-57,5	55,2	52,5-60	58,1	0,95	oblato-esferoidal
<i>E. micropappus</i>						
J. Vidal, I-794	37,5-45,0	39,3	37,5-45,0	39,8	0,98	oblato-esferoidal
A. C. Brade 1491	35,0-40,0	38,2	37,5-42,5	40,7	0,93	oblato-esferoidal
<i>E. mollis</i>						
Mello-Filho, L. E. 662	40,0-43,2	42,5	42,5-45	44,3	0,96	oblato-esferoidal
R. M. B. Souza-Souza, 01	42,5-50,0	45,3	42,5-50	46,7	0,97	oblato-esferoidal
M. F. Figolletto 535	35,0-40,0	37,5	35,0-37,5	35,8	1,04	prolato-esferoidal

Tabela 4 - Medidas (em μm) dos grãos de pólen em vista equatorial: diâmetro polar (Conclusão)

Espécies	DP		DE		P/E	FORMA
	Faixa de Variação	\bar{x}	Faixa de Variação	\bar{x}		
<i>E. palustris</i>						
Widgren, 250	37,5-40,0	38,3	38,7-40,0	39,6	0,96	oblato-esferoidal
<i>E. riparius</i>						
L. C. Alvarenga s/nº	36,2-40,0	38,1	35,0-38,7	37,1	1,02	prolato-esferoidal
J. Vidal, I-949	40,0-42,5	40,7	38,7-42,5	40,3	1,01	prolato-esferoidal
<i>E. scaber</i>						
J. Vidal, II-5333	37,5-41,2	38,7	38,7-41,2	40,0	0,96	oblato-esferoidal
<i>E. tomentosus</i>						
Yungas, 497	43,5-47,5	46,3	43,5-50,0	47,0	0,98	oblato-esferoidal
<i>Orthopappusangustifolius</i>						
Vidal, J., s/nº	32,5-37,5	34,2	33,7-40,0	36,3	0,94	oblato-esferoidal
<i>Pseudelephantopusspiralis</i>						
J. M. Pires, 8138	40,0-47,5	41,5	40,0-47,5	41,0	0,93	oblato-esferoidal

Legenda: (DP); diâmetro equatorial (DE) e relação diâmetro polar e equatorial (P/E) de espécies de *Elephantopus*, *Orthopappus*

Pseudelephantopus(n=10).

Quadro 1 - Caracteres registrados na anatomia foliar das espécies de *Elephantopus*, *Orthopappus* e *Pseudelephantopus*(Continua)

Espécie	Lamina Foliar								Nervura Principal						Bordo	
	Epiderme				Parênquima Paliçádico		Parênquima Lacunoso		Contomo	Epiderme		Colênquima		Drusas		Feixes vasculares
	Cutícula	Tricomas	Substâncias pécicas nas paredes celulares	Estômatos	Estratos celulares	Drusas	Estratos celulares	Drusas		Tricomas	Estômatos	Estratos na face adaxial	Estratos face abaxial			
<i>Elephantopus</i>																
<i>E. biflorus</i> M. B. Alcantara 2302 et al. (R)	estriada	filiformes unisseriados com a célula distal acuminada ou globosa; capitados.	x	em ambas as faces; projet ads, na face abaxial	1-2	x	4-5	x	biconvexo	filiformes unisseriados	x	4-5	1	x	3; dispostos em arco	contornado pelo parênquima paliçádico
<i>E. elongatus</i> L. B. Smith 6928 (R)	lisa	filiformes unisseriados; capitados	x	em ambas as faces	1	x	4	x	biconvexo	filiformes unisseriados	x	3-5	2	x	3; dispostos em arco	contornado pelo parênquima paliçádico
<i>E. hirtiflorus</i> D. sucre 9366(RB)	lisa	filiformes unisseriados; capitados	-	em ambas as faces	*	-	*	-	plano-convexo (adaxial)	filiformes unisseriados	x	4	1	-	1; central	contornado pelo parênquima paliçádico
<i>E. micropappus</i> R. Cesar 1974 et al. (R)	lisa	filiformes unisseriados com a célula distal acuminada ou elíptica; capitados.	-	em ambas as faces	1-2	x	5	x	biconvexo	filiformes unisseriados	x	4-5	2	x	2; dispostos em arco	contornado pelo parênquima paliçádico
<i>E. mollis</i> R. Esteves & V. Esteves s/nº (R)	estriada	filiformes unisseriados; capitados	x	em ambas as faces; projet ads, na face abaxial	12	x	5	x	biconvexo	filiformes unisseriados	x	6-7	3	x	3; dispostos em arco	contornado pelo parênquima paliçádico
<i>E. palustris</i> M Barreto 8359 (R)	lisa	filiformes unisseriados; capitados	x	em ambas as faces	*	--	*	--	--	---	--	---	---	---	---	---
<i>E. racemosus</i> G.M. Felipe 132 (RB)	lisa	filiformes unisseriados; capitados	-	em ambas as faces	1-2	-	4	-	biconvexo	filiformes unisseriados	---	3	3	-	1; central	*
<i>E. riparius</i> F.P.F. Athayde 168 (RB)	lisa	filiformes unisseriados; capitados	x	em ambas as faces; projet ads, na face abaxial	1-2	x	4-5	x	plano-convexo (abaxial)	filiformes unisseriados	x	3	1	x	2; dispostos em arco	contornado pelo parênquima paliçádico

Quadro 1 - Caracteres registrados na anatomia foliar das espécies de *Elephantopus*, *Orthopappus* e *Pseudelephantopus* (Conclusão)

<i>E. scaber</i> L. E. Mello-Filho 5239(R)	lisa	filiformes unisseriados; capitados	x	em ambas as faces; projetados, na face abaxial	1-2	x	5-6	x	biconvexo	filiformes unisseriados	x	6	2	x	2; dispostos em arco	*
<i>E. tomentosus</i> M. F. S. C. Ir. Gilberto s/n° (R)	lisa	filiformes unisseriados com a célula distal acuminada ou globosa; capitados.	-	em ambas as faces	2	x	4	x	biconvexo	filiformes unisseriados com a célula distal acuminada ou globosa	x	6	3	x	1; central	*
<i>Orthopappus</i>																
<i>O. angustifolius</i> A.A.M. Barros 3515(RFFP)	lisa	filiformes unisseriados com a célula distal acuminada ou globosa; capitados.	x	em ambas as faces; projetados, na face abaxial	1-2	-	4-5	-	biconvexo	filiformes unisseriados com a célula distal acuminada ou globosa	x	4	2	-	3; dispostos em arco	contornado pelo parênquima paliçádico
<i>Pseudelephantopus</i>																
<i>P. spicatus</i> T.S. Santos 3608 (RB)	lisa	filiformes unisseriados; capitados	x	em ambas as faces; projetados, na face abaxial	1-2	x	5	x	biconvexo	filiformes unisseriados	x	---	---	x	1; central	contornado pelo parênquima paliçádico
<i>P. spiralis</i> M. Emmerich 5375 et al. (R)	lisa	filiformes unisseriados; capitados	-	em ambas as faces; projetados, na face abaxial	2	x	6	x	biconvexo	filiformes unisseriados	x	5	2	x	3; dispostos em arco	com os parênquimas diferenciados

(X) presença; (-) ausência; (---) não observado; (*) parênquima homogêneo

4DISCUSSÃO

Elephantopinae sofreu diversas mudanças ao longo dos anos, com a inserção e retirada de gêneros. Atualmente são aceitos para o grupo quatro gêneros, *Elephantopus*, *Orthopappus*, *Pseudelephantopus* e *Caatingathus*, apenas o último gênero não foi aqui tratado. Estudos para este grupo, salvo a revisão de Baker (1902) e Clonts (1972), são pontuais e isolados, tratando de poucas espécies. O presente trabalho tratou as espécies com ocorrência no Brasil e foi gerada uma chave para identificação dos táxons.

Uma das primeiras descrições para o gênero foi a de Wodehouse (1928), que descreveu o pólen de *Elephantopus* como equinolofado. Os resultados aqui encontrados confirmam esse tipo de ornamentação, entretanto detalhes como lacunas com resquício de muro e ornamentação no interior destas não foram registrados pelo autor supracitado uma vez que são atributos melhor observados em microscopia eletrônica de varredura.

Stix (1960) analisou os grãos de pólen *Elephantopus mollis*, *E. tomentosus*, *Orthopappus angustifolius* (= *Elephantopus angustifolius*) e *Pseudelephantopus spicatus* caracterizando-os como equinolofados. Entretanto constata-se que o padrão de ornamentação de *O. angustifolius* permite enquadrar o grão de pólen no Tipo A estabelecido por Jones (1979), subequinolofado. Essa novidade aqui registrada reforça a necessidade de considerar *Orthopappus angustifolius* como distinta daquelas de *Elephantopus*.

Roubik & Moreno (1991) descreveram para a flora do Barro Colorado, no Panamá, os grãos de pólen de 43 espécies distribuídas em 33 gêneros pertencentes à família Asteraceae, incluído *Elephantopus mollis* e *Pseudelephantopus*. Os autores trataram os gêneros como possuindo grãos de pólen com superfície espiculada, entretanto o padrão de organização da exina aqui registrado para esses gêneros é o equinolofado. A diferença encontrada entre as espécies dos dois gêneros está na interrupção do muro na lacuna poral encontrada em espécies de *Elephantopus*, na altura dos muros e das malhas, espinhos, não sendo encontradas maiores diferenças na morfologia polínica entre estes gêneros.

Robinson (1999) referiu-se aos grãos de pólen de *Orthopappus* como tipo incomum, por apresentarem espinhos sobre os muros preenchendo a região não colpada, assemelhando-se com o tipo A estabelecido por Jones (1979). No presente trabalho discorda-se do autor uma vez que os grãos de pólen foram considerados subequinolofados (quando formam malhas estas são desorganizadas e diferentes de um lofado típico).

Melhem *et al.*(2003) durante o estudo polínico para a flora de Campos do Jordão analisaram *Elephantopus mollis* caracterizando-o como de ornamentação reticulada de malhas grandes, com espículos pequenos, em fileira única. Divergindo de Melhem *et al* (2003) *Elephantopus mollis* foi aqui caracterizado como equinolofado, com espinhos organizados em fileira única.

Skvarla *et al.* (2005) em seu estudo de grãos de pólen de escultura lofada analisaram oito espécies de *Vernonia* Schreb. e três espécies de *Elephantopus* (*E. coralinianus*, *E. nudatus* e *E. tomentosus*), caracterizando-os como equinolofados, com perfuração na base do espinho, columela sólida, bifurcada em *E. tomentosus*, espinhos reduzidos entre espinhos de dimensões maiores. Os resultados aqui encontrados foram muito semelhantes aos dos autores, divergindo apenas na presença de espinhos reduzidos.

Telera (2012) realizou um estudo dos grãos de pólen da tribo Elephantopinae, no qual analisou 11 espécies, separando-as em dois tipos: o tipo I (*Caatinganthus harleyi* H. Rob., *Elephanthopus biflorus*, *E. hirtifolius*, *E. micropappus*, *E. mollis*, *E. riparius*, *E. tomentosus*, *Pseudoelephantopus spicatus* e *P. spiralis*) reuniu espécies com malhas penta e hexagonais organizadas e o tipo II (*E. elongatus* e *Orthopappus angustifolius*) agrupou espécies cujos grãos de pólen possuem malhas desorganizadas. A autora considerou todas as espécies como equinolofadas, considerou ainda as aberturas dos grãos de pólen de todas as espécies como colporadas, tomando por base a interrupção da lacuna poral. No presente estudo, considerou-se que os grãos de pólen equinolofados foram encontrados em *Elephantopus* e *Pseudelephantopus* e os subequinolofados apenas em *Orthopappus*. *E. elongatus* caracterizou-se por apresentar exina equinolofada, com malhas desorganizadas, com resquícios de muro e ornamentação no interior das malhas, assemelhando-se com *E. micropapus* quanto à ornamentação no interior das malhas. Entretanto esta espécie, difere da anterior por apresentar malhas organizadas. Quanto às aberturas, foram aqui consideradas poradas para as espécies de *Elephantopus* e *Pseudelephantopus*, tendo em vista que embora haja a interrupção da lacuna polar em algumas espécies, não há formação de um colpo. Apenas em *Orthopappus* a abertura foi considerada colporada.

As estruturas secretoras têm se mostrado de grande valor taxonômico para os grupos de Angiospermas em nível genérico, podendo auxiliar até mesmo em níveis específicos. Com base nessas informações, Castro *et al.* (1997) estudaram as estruturas secretoras de espécies da família Asteraceae do cerrado e dos oito tipos já existentes na literatura, os autores encontraram quatro tipos para as Asteraceae. Dentre as espécies analisadas por Castro *et al.* (1997) estão *Elephantopus biflorus*, *E. elongatus* e *E. micropapus*, nas quais foi observada a

presença de idioblastos, hidatódios e tricomas bisseriados, capitados, com 8-12 células, sendo agrupado no tipo VI. No estudo atual não foram registrados hidatódios e os tricomas capitados apresentaram o padrão clássico para a família, sendo bisseriado, com oito células (Tipo IV). *E. biflorus*, *E. micropappus*, *E. tomentosus* e *Orthopappus angustifolius* apresentaram tricomas filamentosos, eretos, 3-4 celulares, de célula distal globosa ou ovóide, Tipo II de Castro *et al.* (1997) divergindo assim dos autores supracitados.

Empinotti & Duarte (2008) analisaram morfo-anatomicamente folhas e caule de *Elephantopus mollis* e evidenciaram os caracteres estruturais como correspondentes a aqueles descritos para Asteraceae. Destacaram ainda alguns aspectos como, estômatos anomocíticos e anisocíticos predominantemente na superfície abaxial, mesofilo dorsiventral, nervura central biconvexa, endoderme com estrias, presença de pequenas drusas, tricomas tectores pluricelulares e unisseriados, com célula apical proporcionalmente alongada e tricomas glandulares capitados e bisseriados na folha e no caule. Tais caracteres também foram aqui registrados, exceto o tipo de estômato que não foi observado nesse estudo uma vez que a epiderme não foi analisada em vista frontal, sendo constatada, no entanto, a presença de substâncias pécticas nas paredes celulares.

Durante o levantamento bibliográfico foi levantado um grande número de trabalhos pertinente aos gêneros aqui analisados, entretanto a maioria deles tratava de floras locais, com registro de uma ou duas espécies. As espécies mais citadas foram *Elephantopus mollis*, *E. biflorus*, *E. micropappus*, *Orthopappus*.

Nakajima (2000) durante seu trabalho de tese analisou as Asteraceae do Parque Nacional Serra da Canastra descrevendo as espécies *E. biflorus*, *E. micropappus* e *E. riparius*. No presente trabalho os resultados foram semelhantes, exceto em relação ao tipo de papus de *E. riparius*, considerado por Nakajima (2000) como bisseriado, com a série interna paleácea e a externa barbelada, enquanto aqui foi descrito como unisseriado, cerdoso.

Hattori & Nakajima (2008) durante o levantamento das Asteráceas da Estação de Pesquisa de Gaheiros, Pedrizes, Minas Gerais, analisou *E. biflorus*, *E. micropappus* e *E. mollis*. Mais tarde (2011) os mesmos autores realizaram um levantamento para a família na Reserva do Panga, Minas Gerais, descrevendo, entre outras, as espécies *E. biflorus*, *E. mollis* e *E. palustris*. Entretanto os autores caracterizaram em suas descrições tipos de indumento diferentes para as mesmas espécies, bem como forma da cipsela e papus. A escolha de obras e metodologias diferentes a serem seguidas pode ter gerado tais diferenças nas descrições dos mesmos táxons. Isso nos mostra a importância da metodologia e obras adotadas para as descrições taxonômicas.

Foi analisada a morfologia da superfície das cipselas e papus em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Em diferentes grupos vegetais, a análise da micromorfologia da superfície de sementes e de pequenos frutos em MEV vem apresentando resultados satisfatórios por apresentar uma complexa diversidade morfológica e micromorfológica, com informações de valor taxonômico (Ritter & Miotto, 2006). Para os gêneros aqui apresentados, não existem tais estudos. As análises da micromorfologia da cipsela mostraram cipselas fusiformes, com tricomas filamentosos bisseriados de células alongadas e carpopódio assimétrico para as espécies de *Elephantopus*, *Orthopappus* e *Pseudelephantopus*. *Elephantopus* apresenta papus de cerdas eretas, bisseriado (na maioria das espécies), bisseriado em *E. biflorus*, *E. elongatus* e *E. hirtiflorus*. *E. racemosus* apresenta tricomas de células dilatadas, papus bifurcado próximo ao ápice; *E. hirtiflorus* apresenta tricomas bisseriados, retorcidos, de células longas; *Orthopappus* apresentou estreitamento formando “gargalo” no ápice, próximo ao ponto de inserção do papus, carpopódio reduzido. *Pseudelephantopus* foi o único gênero a apresentar tricomas glandulares, cipselas de carpopódio reduzido, papus retorcido em direção ao ápice (na forma de “anzol” em *P. spicatus* e em espiral em *P. spiralis*).

Clonts (1972) durante sua revisão da subtribo analisou espécies de *Orthopappus*, *Pseudelephantopus* e *Orthopappus*, separou as espécies considerando principalmente os caracteres morfológicos das cipselas e dos papus, considerando número de séries do papus, tipo e forma. O autor aceitou apenas *Elephantopus* sinonizando os demais gêneros.

CONCLUSÃO

Foram analisadas 14 espécies subordinadas à subtribo Elephantopinae, sendo 11 espécies de *Elephantopus*, duas espécies de *Pseudelephantopus* e o gênero monoespecífico *Orthopappus*. Os grãos de pólen desses táxons mostram heterogeneidade quando foram considerados os padrão de ornamentação da exina, possibilitando, assim, a separação dos táxons entre si.

Outros caracteres que se mostraram diagnósticos em níveis específicos e genéricos foram os atributos ligados às folhas (forma geral, indumento, venação), morfologia da Sinflorescência e dos apêndices basal e apical das anteras e o pappus, quando esse é avaliado quanto ao tamanho, a forma de suas estruturas (se cerdas, aristas ou páleas) e se estas se dispõem em uma ou duas séries. A anatomia foliar mostrou alguns caracteres importantes para reunir grupos de espécies, entretanto, entende-se a necessidade de mais pesquisas, como ampliar os testes histoquímicos, utilizar material fixado, examinar *Caatinganthus*, para se precisar com maior firmeza o valor da anatomia como ferramenta diagnóstica para o grupo estudado, bem como contemplar toda a subtribo.

Durante o presente estudo foi realizada uma busca acurada de obras pertinentes aos três gêneros. Esse levantamento mostrou uma escassez de trabalhos palinológicos e anatômicos, constatando-se, também, um número maior de citações em trabalhos de floras regionais nas quais foram analisadas uma ou poucas espécies dos táxons aqui tratados.

Elephantopus elongatus é descrito aqui pela primeira vez como possuindo pappus bisseriado, com a série externa aristada e série interna reduzida, definida, assim, como paleácea.

Elephantopus racemosus teve aqui sua primeira descrição polínica registrada.

Tanto os caracteres palinológicos quanto os anatômicos, mostraram ser ferramenta importante para o grupo aqui tratado.

A anatomia foliar mostrou certa similaridade entre as espécies nos três gêneros, ou seja, epiderme uniestratificada, lamina foliar anfistomática, presença de tricomas filamentosos e capitados. Entretanto a anatomia foliar trouxe informações úteis à taxonomia do grupo, quando considerado o conjunto de caracteres analisados.

A forma geral da antera mostrou ser uma característica consistente entre as espécies da subtribo. Predominou, na maioria delas, a forma calcarada (base sagitada) e ápice obtuso. Entretanto algumas espécies como *E. micropappus* possui anteras calçadas, em *E. riparius*, *E.*

tomentosus as anteras são caudadas e lisas, e ápice da antera retuso foi observado apenas em *E. hirtiflorus*.

Entre os grupos estudados, o fruto isoladamente, identificou os três gêneros. Para *Pseudelephantopus* o fruto foi fundamental na separação de suas duas espécies.

Os lóbulos da corola isoladamente são capazes de separar *E. hirtiflorus* das demais espécies do gênero e da subtribo, por ser a única espécie a apresentar lóbulos da corola penicilado.

Aqui é amostrado o primeiro registro de *P. spicatus* para o Rio de Janeiro.

Quando considerada à forma ou o contorno da nervura principal, apenas *E. hirtiflorus* e *E. riparius* foram facilmente identificadas por este carácter, que apresentou contorno planoconvexo com a convexidade voltada para a face abaxial em *E. hirtiflorus* e com a convexidade voltada para a face adaxial em *E. riparius*, enquanto as demais espécies apresentaram contorno biconvexo.

O presente estudo aceita os três gêneros como distintos com base nas características morfológicas e palinológicas aqui apresentadas.

REFERÊNCIAS

ALAIN, M. *Flora de Cuba. [S.l.]*. 1963.v. 5.297-299

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP II. *An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants*. APG II. Ed. Botanical Journal of the Linnean Society, n. 141, p. 399-436,2003.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants*. APG III. Ed. Botanical Journal of the Linnean Society.n.161, p. 105-121,2009.

ARIAS, R. L. *Estudo morfoanotômico em espécies de Lychnophora Mart. (Asteraceae) dos campos rupestres do Brasil*. Tese de Doutorado.1995. 89f. Universidade de São Paulo, São Paulo, Sp. 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6023: Informação e documentação - referências - elaboração*. Rio de Janeiro: 2002. [S. n.].

BAKER, C. F. *Flora Brasiliensis: XXIII Elephantopus*. In Von Martius & A. W. Eichler, [S.l.]. 1873. v. 6: p. 172-178.

_____. A revision of the Elephantopeae I. *Transactions of the Academy of Science of St. Louis.[St. Louis]: [S.n.]* p. 43-56,1902.

BARROSO, G. M. *Sistemática de angiospermas do Brasil*. Viçosa: Ed. Universitária, Universidade Federal de Viçosa, 1991. p.237-258.

BARTH, O. M.; MELHEM, T. S. *Glossário Ilustrado de Palinologia*. Campinas: Unicamp, 1988.

BIAVATTI M.W, MARENSE V, LEITE S.N, REIS A. Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmetic species from Atlantic Forest. *Rev Bras Farmacologia*, v.17, p. 640-653, 2007.

BREMER, K. Asteraceae. Cladistics e classification. *Timber –Press – Portland, Oregon*. 1994.

BRUMMITT, R.K. & POWELL, C.E. Authors of plant names. *Kew*, England: Royal Botanic Gardens, p. 732,1992.

BRÜNING, J. *A saúde brota da natureza*. ed.18. Curitiba: Expoente, 2000.

BUNWONG, S. ; CHANTARANOTHAI, P. A new record of *Pseudelephantopus spicatus* (Juss. ex Aubl.)C.F.Baker (Asteraceae) from Thailand. [S.l.]: *Thai For. Bull. (Bot.)*, v.38, p. 124–127,2010.

CABRERA, A. L.; KLEIN, R. M. *Compostas, Tribo Vernoniae*. In: REITZ, P. R. *Flora ilustrada catarinense, Itajaí*, [S. n.], 1980. 395-402 p.

CLONTS, J. A. *A revision of the genus Elephantopus, including Orthopappus and Pseudelephantopus (Compositae)*. 1972. 195f. Tese de doutorado. Mississippi State University. State College, Mississippi. 1972.

_____; MACDANIEL, S. *Elephantopus*. [S.l.]: *N. Amer. Fl.*, v. 10, p. 196-202, 1978.

CARRIJO, T. T.; GARBIN, M.L.; LEITE, W. P.; MENDONÇA, C. B. F.; ESTEVES, R.L. & GONÇALVES-ESTEVES, V. Pollen morphology of some related genera of Vernoniae (Asteraceae) and its taxonomic significance. [S. l.]: *Plant Systematics and Evolution*. v. 299, p. 1275-1283, 2013.

CASTRO, M. M.; LEITÃO-FILHO, H. F.; MONTEIRO, W. R. Utilização de estruturas secretoras na identificação dos gêneros de Asteraceae de uma vegetação de cerrado. *Rev. Brasil. Bot.*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 163-174, dez. 1997.

CORRÊA, M. P. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Nacional, 1984. 4v.

EMPINOTTI, C. B. ; DUARTE, M. R.. Estudo anatômico de folha e caule de *Elephantopus mollis* Kunth (Asteraceae). [S.l.]: *Revista Brasileira de Farmacognosia - Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v. 18, n. 1, p. 108-116. Jan./Mar 2008.

ERDTMAN, G. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy - Angiosperms*. Stockholm: Almqvist & Wiksel, 1952.

FEDER, N. ; O'BRIEN, T.P. Plant microtechnique: some principles and new methods. [s. l] *Amer. J. Bot.*, v. 55, p. 123-42, 1968.

FUNK, V.; SUZANNA, A.; STUESSY, T.F. & BAYER, R.J. *Systematics, evolution, and biogeography of Compositae*. [S.l.] International Plant Taxonomy. Smithsonian Institution Press, 2009. 431p.

GALVÃO, M.N.; PEREIRA, A.C.M.; GONÇALVES-ESTEVES, V. & ESTEVES, R.L. Palinologia de espécies de Asteraceae de utilidade medicinal para a comunidade da Vila Dois Rios, Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.23, n. 1, p. 247-258, 2009.

GLEASON, H.A. Revision of Elephantopodinae. *Bulletin of the New York Botanical Garden*, v. 4, n. 13, p. 238-239, Jun. 1906.

GLEASON, H.A. Vernoniae. *North American Flora*, v. 33, p. 52-95, 1922.

HATTORI, E. K. O.; NAKAJIMA, J. N. A família Asteraceae na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro, Perdizes, Minas Gerais, Brasil. [Rio de Janeiro]: *Rodriguésia*, v. 59, n. 4, p. 687-749, 2008.

_____. A família Asteraceae na Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Hoehnea*, São Paulo, v.38, n.2, p. 165-210, 2011.

HICKEY, L. J. *Classification of the architecture of dicotyledonous leaves*. [S.l.]: American Journal of Botany, 1973. 60 v., 1n., 17-33 p.

JOHANSEN, D.A. *Plant microtechnique*. 3.ed. New York: Paul B. Hoeber, 1940. 790 p.

JONES, S.B. scanning electron microscopy of pollen as an aid to the systematics of *Vernonia* (Compositae). *Lancaster: Bulletin of the Torrey Botanical Club*, v. 97, n. 6, p. 325-335. 1970.

_____. *Vernonieae – Systematica review*. In V. H. Heywood, J. B. & B. L. Turner. Eds. *The Biology and Chemistry of the Compositae*. London: Academic Press, 1977, v.1, p. 503-521.

_____. Synopsis and pollen morphology of *Vernonia* (Compositae: Vernonieae) in the New World. *Rhodora, Lancaster*, v. 81, n. 828, p. 425-447. 1979.

_____. *Tribe Vernonieae*. In MacBride, J. F. et al. *Flora of Peru*. Chicago: Fieldiana, Bot., 1980, v. 5, p. 22-73.

_____. The genera Vernonieae (Compositae) in the southeastern. *Journal of the Arnold Arboretum, United States, Cambridge*, v. 63, n. 4, p. 489-507, 1982.

LANGERON, M. *Précis de microscopie*. Paris: Masson et Cie. 1949, p. 1430.

LEITÃO-FILHO, H. F. *Contribuição ao conhecimento taxonômico da tribo vernonieae no estado de São Paulo*. 1972. 217 f. Tese de doutorado. Piracicaba, ESALQ, USP. 1972.

LESSING, C. F. *Elephantopsis* n. genus. *Linnaea*, Berlin, v. 4, n. 3, p. 323, 1829.

LIN, C.C.; YEN, M.H.; CHIU, H. F. The pharmacological and pathological studies on Taiwan folk medicine (VI): The effects of *Elephantopus scaber* subsp. *oblanceolata*, *E. mollis* and *Pseudoelephantopus spicatus*. *Am. J. Chin Med.*, [S.l.], v. 19, p. 41-50, 1991.

LIN, C. C.; TSAI, C. C.; YEN, M. H. The evaluation of hepatoprotective effects of Taiwan folk medicine "Teng-Khia-U". *J Ethnopharmacol*, [S.l.], v. 45, p. 113-12, 1995.

LINNAEUS, C. *Elephantopus*. *Species Plantarum*, v. 2, p. 814, may. 1753.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Plantarum, 2002.

KEELEY, S. C.; ROBINSON, H. *Vernonieae*. In V. A. Funk, A. Susanna, T. F. Stuessy & R. J. Bayer (Eds), *Systematics, evolution and biogeography of Compositae*, 2009, p. 439-469.

MELHEM, T. S. & MATOS, M. E. R. Variabilidade de forma nos grãos de pólen de *Eriope crassipes* Benth. Labiatae. *Hoehnea*, São Paulo, v. 2, p. 1-10, 1972.

_____; CRUZ-BARROS, M. A. V.; CORRÊA, A. M. S.; MAKINO-WATANABE, H.; SILVESTRE-CAPELATO & ESTEVES, V. G. L. *Morfologia polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil)*. São Paulo: Boletim do Instituto de Botânica, 2003, v. 16v, p.9-104.

MELO-PINNA, G. F. Anatomia foliar de *Richterago Kuntze* (Mutisieae, Asteraceae). *Acta bot. bras.*, v. 18, n. 3, p. 591-600, 2004.

MENDONÇA, C. B. F.; ESTEVES, R. L.; GONÇALVES-ESTEVES, V. Palinotaxonomia de espécies de *Lepidaploa* (Cass.) Cass. (Vernoniinae - Compositae) ocorrentes no Sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Bot.*, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 69-86, 2007.

_____; SOUZA, M. A.; GONÇALVES-ESTEVES, V.; ESTEVES, R. L. Palinotaxonomia de espécies de *Chrysolaena* H. Rob., *Echinocoryne* H. Rob. e *Stenocephalum* Sch. Bip. (Vernoniaceae-Compositae) ocorrentes no sudeste do Brasil. *Acta bot. Bras.*, [S.L.], v. 3, n. 21, p. 627-639, 2007b.

_____; GONÇALVES-ESTEVES, V. & SOUZA, M. A. Estudio polínico de *Albertinia Brasiliensis* Spreng., de *Las Especies de Cololobus* H. Rob. *Cyrtocymura* H. Rob. Y *Dasyanthina* Serrata (Less.) H. Rob. (Vernoniinae – Compositae) que ocurren en el sudeste de Brasil. *Revista Polibotánica*, México, v. 23, p. 77-92, 2007c.

_____; GONÇALVES-ESTEVES, V.; ESTEVES, R. L.; NUNES, A. D. Palynotaxonomy of *Vernonanthura* H. Rob. (Vernoniaceae, Asteraceae) species from Southeast Brazil. *Rev. Bras. Bot.*, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 647-662, 2009.

_____; CARRIJO, T. T.; ESTEVES, R. L.; GONÇALVES-ESTEVES, V. *Lessingianthus* (Vernoniaceae_Asteraceae): generic and infrageneric relationships based on pollen morphology. *Nordic Journal of Botany*, [S.L.], 2010.

MILAN, P.; HAYASHI, A. H.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. Comparative leaf morphology and anatomy of three Asteraceae species. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 49, n. 1, p. 135-144. 2006.

NAIR, P. K. K.; LAWRENCE, R. *Advances in pollen-spore*. Scholar publishing House, Índia, 1985. v. 14, p. 176.

NAKAJIMA, J. N. *A família Asteraceae no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais*. 2000. 467 f. Tese de doutorado - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 03- may-2005.

_____; LOEUILLE, B.; HEIDEN, G.; DEMATTEIS, M.; HATTORI, E.K.O.; MAGENTA, M.; RITTER, M.R.; MONDIN, C.A.; ROQUE, N.; FERREIRA, S.C.; TELES, A.M.; BORGES, R.A.X.; MONGE, M.; BRINGEL JR., J.B.A.; OLIVEIRA, C.T.; SOARES, P.N.; ALMEIDA, G.; SCHNEIDER, A.; SANCHO, G.; SAAVEDRA, M.M.; LIRO, R.M.; SOUZA-BUTURI, F.O.; PEREIRA, A.C.M.; MORAES, M.D. ASTERACEAE. 2010. IN: R.C. FORZZA, J.F.A. BAUMGRATZ; C.E.M. BICUDO; A.A. CARVALHO JR.; A. COSTA; D.P. COSTA; M. HOPKINS; P.M. LEITMAN; L.G. LOHMAN; L.C. MAIA; G. MARTINELLI; M. MENEZES; M.P. MORIN; M.A.N. COELHO; A. L. PEIXOTO; J.R. PIRANI; J. PRADO; L.P. QUEIROZ; V.C. SOUZA; J.R. STEHMANN; L.S. SYLVESTRE; B.M.T. WALTER & D. ZAPPI. *Lista de espécies da flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012

PHILIP, B. *Elephantopodinae*. In Woodson Jr., R. E.; Screry, R. W. Flora Of Panamá, Part IX. St. Louis, Missouri: Annals of the Missouri Botanical Garden, 1975. v. 62, n. 4, p. 873-883.

PRUSKI, J. *Asteraceae*. In: Steyermark, J.A.; Berry, E.; Holst, K. (eds.) Flora of the Venezuelan Guayana. [S.L.]: Missouri Botanical Gardens. 1997. p. 177-393.

PUNT, W.; BLACKMORE, S.; NILSSON, S.; L. E. THOMAS, A. *Glossary of pollen and spore terminology*. Review of Paleobotany and Palynology. Utrecht: Elsevier, 2007. v. 143, p. 1-81.

RADFORD, A.E.; DICKISON, W.C.; MASSEY, J.R.; BELL, C.R. *Vascular plant systematics*. New York: Harper & Row Publishers, 1974. p. 891.

RAGONESE, A. M. Caracteres xeromorficos foliares de *Nassauvia lagascae* (Compositae). *Darwiniana*, v.29, p. 9-15, 1990.

RITTER, M. R.; MITTO, S. T. S. Micromorfologia da superfície do fruto de espécies de *Mikania* Willd. (Asteraceae) ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, São Paulo, v. 20, n. 1, 2006.

ROBINSON, H. The Asteraceae of the Guianas, III. Vernoniae and restoration of the genus *Xiphochaeta*. *Rhodora*, [S.L.], v.94, p. 348-361, 1992.

_____. *The status of generic and subtribal revisions in the Vernoniae*. In D. J. Hind & H. J. Beentj. Eds. *Compositae: Systematics*. Proceedings of the International Compositae Conference, [S.L.]: Kew Botanic Gardens, 1996. v. 1, p. 511-529.

_____. *Generic and subtribal classification of American Vernoniae*. Washington, Smithsonian Contributions to Botany, 1999. v. 89, p. 1-116.

_____; KADEREIT, J. W.; JEFFREY, C. (eds.), *Tribe Vernoniae*. In: *The Families and Genera of Vascular Plants*, 8 v., Flowering Plants. Eudicots. Asterales. Berlin: Springer, 2007. p. 149-174.

ROHR, J. P. B. *Pseudelephantopus*. *Skrifter af Naturhistorie-Selskabet*, v. 2, n. 1, p. 214-216, 1792.

ROUBIK, D. W.; MORENO, P. J. E. Pollen and spores of Barro Colorado Island. *New Missouri Botanical Garden*, York, p. 151-152. 1991.

SAJO, M. G. *Estudo dos Orgãos Vegetativos de Vernonia Screb (Compositae) da Serra do Cipó (MG)*. 1982. 50f. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo, SP. 1982.

_____; Menezes, N. L. Considerações sobre a anatomia foliar de *Vernonia Screb*. (Compositae) da Serra do Cipó, MG. *Naturalia*, v. 19, p. 173-183, 1994.

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

_____;VANZOLINI, P. E.; MELHEM, T.S. Variation of polar axes and equatorial diameters in pollen grains of two species of *Cássia*. *Grana Palynologica*, [S.l.], v. 6, p. 166-176, 1965.

_____. Pollen morphology of the Compositae of the Northern Andes. *Pollen et Spores*, Paris, v. 24, n. 3-4, p. 397- 452,1982.

SASS, J.E. *Botanical microtechnique*. Ames: Iowa State College Press, 1951.

SCHULTZ, C. Elephantopsis, *Linnaea*, [S.l.],v. 20, p. 518,1847.

SKVARLA, J. J. ; TURNER, B. L. Systematic implications from electron microscopic studies of Compositae pollen - a review. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, [S.l.],v. 53, n. 2, p. 220-256.1966.

_____. _____; PATEL, V. C. & TOMB, A. S. *The pollen morphology in the Compositae and in morphologically related families*. In: V.H. Heywood; J.B. Harbone & B.L. SMITH FH & E. C. SMITH Anatomy of the inferior ovary of *Darbya*. Amer: J Bot., 1942. v.29, p. 464-471.

SOUZA, V. C. ; LORENZI, H. *Botânica Sistemática*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Ed. Odessa, São Paulo, 2005. p.640.

_____. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APGII*. 2ed. São Paulo: Instituto Plantarum. Ed. Nova Odessa, 2008.

SPECIESLINK. Disponível em: <<http://slink.cria.org.br/>>. Acesso em 21 de Janeiro de 2013.

STAFLEU, F.A. & COWAN, R.S. *Taxonomic Literature*. Utrecht: Scheltema & Holkema, 1976/1988, 7v.

STIX, E. Pollenmorphologische untersuchungen na Compositen. *Grana Palynologica*, [S.l.],v. 2,p. 41-114,1960.

TAKEDA I. J.M. ; FARAGO P. V. *Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha: guia de campo*. Curitiba: Serzegraf. 2001. v. 1.

TELLERÍA, M. C. Palynological Survey of the subtribe Elephantopinae (Asteraceae, Vernoniae). *Plant Systematic Evolution*. [S.l.].2012.

THIERS, B. *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/>. 2011.

TRIPP, E. A. ; FATIMAH, S. Comparative anatomy, morphology, and Molecular phylogenetics of the african genus *Satanocrater* (acanthaceae). *American Journal of Botany*, v. 99, n. 6, p. 967-982,2012.

TSAI, C. C. ; LIN, C. C. Anti-inflammatory effects of Taiwan folk medicine "Teng-Khia-U" on carrageenan and adjuvant-induced paw edema in rats. *Journ.Ethnopharmacol*,v.64,p. 85-89, 1999.

TURNER (eds.). The biology and chemistry of the Compositae.*Academic Press*, London,p. 141-248,1977.

_____;DEVORE M ; CHISSOE W. F.Lophate sculpturing of Vernonieae (Compositae) pollen.*Rev Palaeobot Palynol*, [S.l.],v. 68, p. 133:51, 2005.

WODEHOUSE, R. P. The phylogenetic value of pollen grains characters.*Annals Of Botany*, [S.l.], v.42, p. 891-934,1928.

_____. *Pollen Grains – Their structures identification and significance in science and medicine*. Mcgraw Hill Book, [S.l.], 1935.p. 574.

_____. *Hay fever plants. Massachusetts:Chronica botânica*. Waltham, 1945.p. 245.