

Polinizadores e visitantes florais de três táxons de Asclepiadoideae (Apocynaceae) na restinga de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil

Pollinators and floral visitors of three Asclepiadoideae (Apocynaceae) taxa in sandy coast vegetation of Rio de Janeiro, Brazil

Cristiana Koschnitzke¹

1. Departamento de Botânica, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista s.n., 20940-040, São Cristovão, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Autor para correspondência: criskos@mn.ufrj.br

Resumo Neste trabalho foram realizadas observações dos visitantes florais e determinado os polinizadores de três táxons de Asclepiadoideae (Apocynaceae), *Ditassa banksii* Schult., *Peplonia asteria* (Vell.) Fontella & E. A. Schwartz e *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* (E. Fourn.) Fontella & C. Valente na vegetação de restinga na Área de Proteção Ambiental de Maricá, Maricá, Rio de Janeiro. As flores de Asclepiadoideae são morfologicamente complexas, com grãos de pólen reunidos em polínias, dispersadas através de polinários e com polinização basicamente entomófila. Entretanto, o néctar nas flores está em local de fácil acesso para insetos de glossa curta, permitindo que um amplo conjunto de pilhadores visite frequentemente as flores sem realizar a polinização. *O. banksii* ssp. *corymbiferum* foi o táxon que apresentou maior número de visitantes florais, foram 51 espécies, prevalecendo Lepidoptera e Hymenoptera/Vespidae com 12 espécies cada, seguidos por Diptera com 10 espécies. Vespidae foi o principal grupo polinizador cujos indivíduos foram coletados com polinários presos, principalmente no aparelho bucal, entre eles indivíduos de *Polistes billiardieri*, *Mischocyttarus dreuseni*, *Polybia ignobilis*, *Brachygastra lechegana*, *Polybia sericea* e uma vespa solitária não identificada. Nove espécies de visitantes florais foram coletadas em *P. asteria*, prevalecendo Lepidoptera em número de espécies, mas indivíduos de Hymenoptera, *Augochloropsis* spp. e *Polistes canadensis*, foram os visitantes mais assíduos, apesar de não terem sido coletados com polinários aderidos ao corpo podem ser os possíveis polinizadores. Foram coletados 19 espécies de visitantes florais em *D. banksii*, sendo Coleoptera o grupo mais representativo com nove espécies, Diptera com seis, Hymenoptera/Vespidae com três e Apoidae com uma espécie. Os polinários de *D. banksii* foram encontrados presos no aparelho bucal de *Musca domestica*, que foi

considerado um polinizador, e de uma espécie de Diptera não identificada.

Palavras-chaves: polinário; polinizadores; visitantes florais.

Abstract In this work, a survey of floral visitors and pollinators of the three taxa of Asclepiadoideae (Apocynaceae) was performed, *Ditassa banksii* Schult., *Peplonia asteria* (Vell.) Fontella & E. A. Schwartz and *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* (E. Fourn.) Fontella & C. Valente, in sand coast vegetation in the Environmental Protection Area of Marica, Marica, Rio de Janeiro, Brazil. The Asclepiadoideae (Apocynaceae) flowers are morphologically complex with the pollen gathered in pollinium, dispersed by pollinaria with basically insect pollination. However the flower has nectar easily accessible for insects short glossa, allowing a wide range of nectar thieves had often visit the flowers without performing pollination. *O. banksii* ssp. *corymbiferum* was the taxon with the highest number of flower visitors, were 51 species, prevailing Lepidoptera and Hymenoptera/Vespidae with 12 species each and followed by Diptera with 10 species. Vespidae was the main pollinator group whose carrying up one pollinaria in their mouthparts, including *Polistes billiardieri*, *Mischocyttarus dreuseni*, *Polybia ignobilis*, *Brachygastra lechegana*, *Polybia sericea* and a solitary wasp unidentified. Nine species of flower visitors were collected in *P. asteria*, prevailing in number of Lepidoptera species. Although, Hymenoptera, *Augochloropsis* spp. and *Polistes canadensis*, were the most constant visitors but they didn't collect with pollinaria attached to their body, they can be the pollinators. 19 species of flower visitors were collected in *D. banksii*, Coleoptera being the most representative group of nine species, six Diptera, Hymenoptera/Vespidae three and Apoidae

with a kind. The pollinaria of *D. banksii* were found trapped in the mouthparts of *Musca domestica* which was considered a pollinator and an unidentified species of Diptera.

Keywords: floral visitors; pollinaria; pollinators.

Introdução

As espécies da subfamília Asclepiadoideae (Apocynaceae) apresentam flores morfológicamente muito elaboradas e complexas, dentre suas especificidades estão os grãos de pólen reunidos em polínias que são dispersos através de polinários (Endress 1996), e por esta razão sua polinização ocorre através de um mecanismo complexo (Kunze e Liede 1991). A estrutura floral altamente derivada de Asclepiadoideae sugere que a relação flor-polinizador seja muito especializada (Kephart 1983; Liede e Whitehead 1991). Contudo, na maioria das vezes foi observado que a polinização não é específica a uma determinada espécie de polinizador, mas sim a um grupo funcional que pode ter a composição de suas espécies variável conforme o ambiente onde a planta esteja (Willson & Bertin 1979), ou de um ano para outro ou no grau de efetividade dos polinizadores (Fishbein e Venable 1996; Ivey *et al.* 2003). Esse fato faz com que o grupo de polinizadores seja muito versátil permitindo que as espécies se adaptem facilmente a uma variedade de ambientes tornando-as cosmopolitas (Willson e Bertin 1979).

As flores são basicamente entomófilas com espécies polinizadas por Hymenoptera, principalmente por abelhas (Chaturvedi 1987; Vieira e Shepherd 1999; Freitas e Sazima 2006) e vespas (Vieira e Shepherd 1999; Ollerton *et al.* 2003, Freitas e Sazima 2006; Shuttleworth e Johnson 2008, 2009a, 2009b), por Diptera (Wolff *et al.* 2008; Liede 1994; Lumer e Yost 1995; Freitas e Sazima 2006; Medeiros *et al.* 2008; Shuttleworth e Johnson 2009a; Ollerton *et al.* 2009; Nihei e Schwarz 2011) e mais raramente por Coleoptera (Forster 1989; Shuttleworth e Johnson 2009a) e Lepidoptera (Bertin e Willson 1980; Morse e Fritz 1983; Jennersten e Morse 1991; Sugiura e Yamazaki 2005). Um caso extraordinário é a polinização por Passeriforme em *Microlooma sagittatum* L. R. Br., uma trepadeira comum na África do Sul (Pauw 1998). Geralmente os insetos, que são capazes de realizar a polinização, ficam com os polinários presos ou no aparelho bucal ou nas pernas, dependendo da localização do néctar na flor (Kunze e Liede 1991, Vieira *et al.* 2012).

Mesmo com a complexidade das estruturas reprodutivas de Asclepiadoideae, paradoxalmente a maioria das espécies apresenta flores do tipo aberta com néctar de fácil acesso para insetos de glossa curta, permitindo que visitem frequentemente as flores sem, no entanto, realizar a polinização (Willson e Bertin 1979, Willson *et al.* 1979, Pant *et al.* 1982, Kunze e Liede 1991, Liede e Whitehead 1991).

No Novo Mundo existem cerca de 1150 das 3000 espécies de Asclepiadoideae (Meve 2002), sendo que no Brasil ocorrem 12,5% da diversidade conhecida na subfamília e 33% das espécies do Novo Mundo (Rapini *et al.* 2005). As restingas brasileiras possuem 14 gêneros e 27 espécies em todas suas formações vegetais (Fontella-Pereira *et al.* 1984).

Desde 1997 existe uma base de dados, o ASCLEPOL http://www.bio.unibay-reuth.de/planta2/research/pollina/as_pol_t.html, com a relação dos insetos polinizadores das espécies de Asclepiadoideae já estudadas em diversas partes do mundo. Boa parte destes dados foi levantada por Ollerton e Liede (1997) para serem utilizados na filogenia deste grupo. Estes autores verificaram a escassez de dados sobre os polinizadores principalmente nas espécies ocorrentes nas Américas Central e do Sul, considerando este fato uma significativa lacuna no conhecimento desta área geográfica tão rica em espécies de Asclepiadoideae.

Neste trabalho foi realizado um levantamento dos insetos antófilos da vegetação de restinga que procuram *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* (E. Fourn.) Fontella & C. Valente, *Ditassa banksii* Schult. e *Peplonia asteria* (Vell.) Fontella & E. A. Schwartz como fonte de néctar, distinguindo quais deles conseguem retirar os polinários e possivelmente inseri-los, realizando a polinização destas espécies. Os dados aqui obtidos podem contribuir para a base de dados ASCLEPOL, fornecendo informações sobre a polinização de espécies brasileiras de Asclepiadoideae.

Material e Métodos

A área de estudo apresenta vegetação de restinga com fisionomia aberta na Área de Proteção Ambiental (APA) de Marica, Rio de Janeiro. Segundo Nimer (1972) o clima desta região é classificado como tropical quente, superúmido, com subseca.

Os três táxons estudados são trepadeiras que vivem sobre as moitas da vegetação de restinga ou diretamente sobre o solo arenoso. *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* é endêmica das restingas do estado do Rio de Janeiro (Silva *et al.* 2007) floresce o ano todo, as flores medem ca. 9,5mm de comp. e 29mm de diâmetro, tem odor canelado, a coloração pode variar muito de amarelo-esverdeada a vinácea (Koschnitzke e Lemos 2003); *Ditassa banksii* ocorre nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Konno 2005), floresceu de outubro a fevereiro, as flores medem ca. 3,6mm de comp. e 3,7mm de diâmetro, com odor adocicado, são alvas, ficam abertas de sete a oito dias e possuem concentração de açúcares no néctar em média de 21% (Koschnitzke e Silva 2013); e *Peplonia asteria* é endêmica da vegetação de restinga do sul da Bahia ao Rio de Janeiro (Rapini *et al.* 2004) e durante o ano todo são encontrados indivíduos florescendo, as flores medem ca. 5mm de comp. e 11mm de

diâmetro, tem odor cítrico, cor alvo-esverdeada, os elementos da corona externa são soldados quase até o ápice dando um formato cupuliforme a flor, duram dois dias e a concentração de açúcar do néctar é em média de 25% (Koschnitzke e Silva 2013).

Observações e coletas diurnas, esporádicas, dos visitantes florais foram realizadas no período de maio de 2007 a dezembro de 2008 durante estudos realizados sobre a biologia floral destes três táxons. Em janeiro de 2009 foram realizadas 13 horas de observações, em um único dia, das 6h às 19h (horário de verão) com coleta dos visitantes florais, para cada um dos três táxons. Os insetos foram coletados em recipiente plástico com tampa e mortos com acetato de etila. Posteriormente foi verificado a presença de polinários presos ao corpo. Visitantes que podem extrair e carregar polinários também são capazes de depositá-los e realizar a polinização (Ollerton & Liede 1997), portanto, neste estudo, os insetos coletados com polinários presos ao corpo foram considerados polinizadores. Os insetos foram montados, secos e identificados por especialistas e depositados na coleção do Laboratório de Biologia Reprodutiva de Angiospermas do Departamento de Botânica do Museu Nacional (UFRJ).

Resultados e Discussão

Dos três táxons, *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* foi o que apresentou maior número de visitantes florais capturados (Tabela 1). Foram 51 espécies de insetos, prevalecendo Lepidoptera (Figura 1) e Hymenoptera/Vespidae (Figura 2A, 2B) com 12 espécies cada, seguidos por Diptera (Figura 2C, 2D) com 10, Coleoptera (Figura 2E) com nove e formigas (Figura 2F) que não puderam ser identificadas.

Tabela 1 Relação dos visitantes florais de *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* na APA de Maricá, Rio de Janeiro. NIC= número de indivíduos coletados; NIP= número de indivíduos com polinários presos ao corpo e local onde estão presos. Ab – Aparelho Bucal; Pe – Perna.

Visitantes Florais	NIC	NIP
HYMENOPTERA		
Apoidea		
<i>Augochloropsis</i> sp.	6	-
<i>Dialictus</i> sp.	6	-
<i>Ptiloglossa</i> sp.	1	1Ab
Vespidae		
Pompilidae Indet. 1	1	-
Sphecidae Indet. 1	2	-
<i>Polistes billiardieri</i> (Fabricius, 1804)	3	2 Ab
<i>Polistes canadensis</i> (Linnaeus, 1758)	5	3 Ab
<i>Polistes ferreri</i> (Saussure, 1853)	1	-
<i>Polybia sericea</i> (Olivier, 1791)	16	10 Ab, 9 Pe
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday, 1836)	4	3 Ab

Visitantes Florais	NIC	NIP
<i>Brachygastra lecbegana</i> (Latreille, 1824)	1	1 Ab
<i>Mischocyttarus dreuseni</i> (Saussure, 1857)	1	1 Ab
Vespa solitária ind. 1	1	-
Vespa solitária ind. 2	1	-
Vespa solitária ind. 3	2	1 Pe
DIPTERA		
Bibionidae		
<i>Plecia</i> sp.	5	-
Bombyliidae Indet. 1	1	-
Milichidae		
Indet. 1	2	-
Indet. 2	4	-
Muscidae		
<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
Sarcophagidae		
Indet. 1	9	-
<i>Dermalobia</i> sp.	1	-
Tachinidae		
Indet. 1	2	-
Indet. 2	1	-
Indet. 3	1	-
LEPIDOPTERA		
Arctiidae - Ctenuchinae		
<i>Isantbrene incendiaria</i> (Hübner, 1827)	1	-
Hesperiidae		
<i>Cogias calchas</i> (Herrich-Schaffer, 1896)	1	-
Hesperiidae - Hesperinae		
<i>Cobalapsis miaba</i> (Schaus, 1902)	3	-
<i>Cymaenes tripunctus theogenis</i> (Copronier, 1874)	1	-
Hesperiidae - Pyrginae		
<i>Urbanus proteus proteus</i> (Linnaeus, 1775)	3	-
<i>Timochares triphasciata triphasciata</i> (Hewitson, 1868)	1	-
Hesperiidae - Pyrrhopyginae		
<i>Passova palemon</i> (Hopffer, 1871)	1	-
Lycanidae - Theclinae		
<i>Stryman megarus</i> (Godart, 1824)	2	-
Nymphalidae - Heliconiinae		
<i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel, 1907)	1	-
<i>Heliconius sara apseudes</i> (Hübner, 1806)	3	-
<i>Philaethria wernickei</i> (Robert, 1906)	1	-
Microlepdotera Indet. 1		
HEMIPTERA		
Heteroptera		
<i>Dysdercus maurus</i> (Distant 1901) (ninfas e adultos)	7	-
<i>Megalotomus pallelescens</i> (Stål, 1860)	1	-
<i>Ocbrostomus limbatipennis</i> (Stål, 1860)	1	-
<i>Oncopeltus</i> sp.	1	-
<i>Tentbecoris orchidearum</i> (Reuter, 1902)	1	-
COLEOPTERA		

Visitantes Florais	NIC	NIP
Cerambycidae		
<i>Retrachyderes thoracicus</i>	1	-
Chrysomelidae - Galerucinae		
<i>Diabrotica</i> sp.	1	-
Coccinellidae		
<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	1	-
Dermestidae Indet. 1	2	-
Lampyridae		
<i>Aspisoma hesperum</i> (Linnaeus, 1767)	1	-
Melyridae		
<i>Astylus lineatus</i> (Fabricius, 1775)	1	-
Oedemeridae		
<i>Asclera ruficollis</i> (Say, 1823)	3	-
Scarabaeidae - Cetoniinae		
<i>Hoplopyga miliaris</i> (Gory & Percheron, 1833)	2	-
Tenebrionidae		
<i>Epitragus</i> sp.	1	-

Os principais polinizadores de *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* são do grupo Hymenoptera. Normalmente os polinários ficam aderidos no aparelho bucal dos insetos, como foi constatado em *Polistes canadensis* (Figura 3A) e uma vespa solitária não identificada (Figura 3B), mas em *Polybia sericea*, além de presos no aparelho bucal, também os apresentavam nas pernas (Figura 3C). Provavelmente o comportamento de andar sobre as flores da inflorescência, entre uma visita e outra, possibilita que eventualmente as pernas possam retirar os polinários. Outras espécies de *Polybia* também já foram observadas carregando polinários de espécies de Asclepiadoideae (Vieira 1998, Freitas e Sazima 2006, Wolff *et al.* 2008, Wiemer *et al.* 2012). Vespidae é um grupo de polinizadores muito eficiente em espécies desta subfamília (Vieira e Shepherd 1999; Shuttlworth e Johnson 2009a, 2009b; Wiemer *et al.* 2012). As vespas *Mischocyttarus dreuseni*, *Polybia ignobilis*, *P. sericea* e *Brachygastra lechegana*, não são essencialmente nectarívoras, contudo apresentam o hábito de visitação floral, muitas vezes fazendo parte de guildas que possivelmente polinizam várias espécies vegetais (Somavilla e K hler 2012). Espécies de Pompilidae e Sphecidae são consideradas polinizadoras de algumas espécies de Asclepiadoideae (Vieira e Shepherd 1999, Ollerton *et al.* 2003, Shuttlworth e Johnson 2009b, Wiemer *et al.* 2012). Entretanto, os indivíduos coletados em *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* e *Ditassa banksii* não continham polinários presos ao corpo.

Em algumas espécies de Asclepiadoideae como *Oxypetalum jacobine* Decne., *O. mexiae* Malme, *O. subriparium* Malme e *O. sublanatum* Malme (Vieira e Shepherd 1999; Freitas e Sazima 2006) a poliniza o por abelhas predomina. Em *Oxypetalum*

banksii ssp. *corymbiferum* somente uma abelha, *Ptiloglossa* sp. (Figura 3D), foi capturada e apresentava polinário, portanto as abelhas podem ser consideradas polinizadores secundários neste táxon.

Vários indivíduos dos lepidópteros *Agraulis vanillae maculosa* (Figura 1D), *Heliconius sara apseudes* (Figura 1F), *Stryman megarus* (Figura 1A) e *Urbanus proteus proteus* (Figura 1B) foram observados visitando ao mesmo tempo as flores de *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum*. Contudo, nenhum deles foi coletado com polinários. Willson *et al.* (1979) sugere que, em flores de Asclepiadoideae, indivíduos de Lepidoptera frequentemente atuem mais como pilhadores de néctar, mesmo que algumas vezes sejam capazes de carregar polinários.

Oxypetalum banksii ssp. *corymbiferum* possui um comportamento de planta ruderal como muitas outras espécies de Asclepiadoideae (Rapini *et al.* 2007) ocorrendo principalmente em beiras de estrada e em locais onde a vegeta o de restinga foi alterada por a o humana. Esta característica aliada a sua flora o distribuída ao longo de todo ano torna este táxon de Asclepiadoideae muito importante na manuten o de recursos alimentares para os insetos da restinga, principalmente na época mais seca do ano na área de estudo, quando a maioria das espécies não floresce (Rodarte 2008).

Em *Ditassa banksii* foram coletados 19 espécies de visitantes florais. Coleoptera foi o grupo mais representativo com nove espécies, Diptera com seis, Hymenoptera/Vespidae com três e Hymenoptera/Apoidea com uma espécie (Tabela 2). Também foram observadas pelo menos três espécies de formigas. Indivíduos de Lepidoptera foram vistos raramente visitando as flores. Somente em duas espécies de Diptera, *Musca domestica* (Figura 4A, 4B, 4C), que foi um assíduo visitante, e outra espécie de Diptera não identificada (Figura 4D) polinários foram encontrados. Muscidae são considerados os dípteros ant fílos mais frequentes depois dos sirfídeos (Proctor e Yeo 1975). No Equador, espécies de Diptera visitaram flores de duas espécies de *Ditassa*, contudo sem comprova o que possam realizar a sua poliniza o (Wolff *et al.* 2008).

A poliniza o por moscas em espécies de Asclepiadoideae já é muito conhecida para espécies do g nero *Ceropegia* (Ollerton *et al.* 2009) onde as flores são do tipo armadilha, aprisionando pequenos dípteros atraídos pelo odor fétido e a cor escura (Endress 1996). Outro g nero cujas espécies são polinizadas por moscas   *Stapelia* que apresenta flores do tipo aberta com cor, tricomas e/ou odor imitando um substrato para ovoposi o (Meve e Liede 1994). *Ceropegia* e *Stapelia* são oriundos do Velho Mundo, mas uma espécie neotropical, *Tassadia subulata* (Vell.) Fontella & E. A. Schwarz, também apresenta flores de cor vin cea

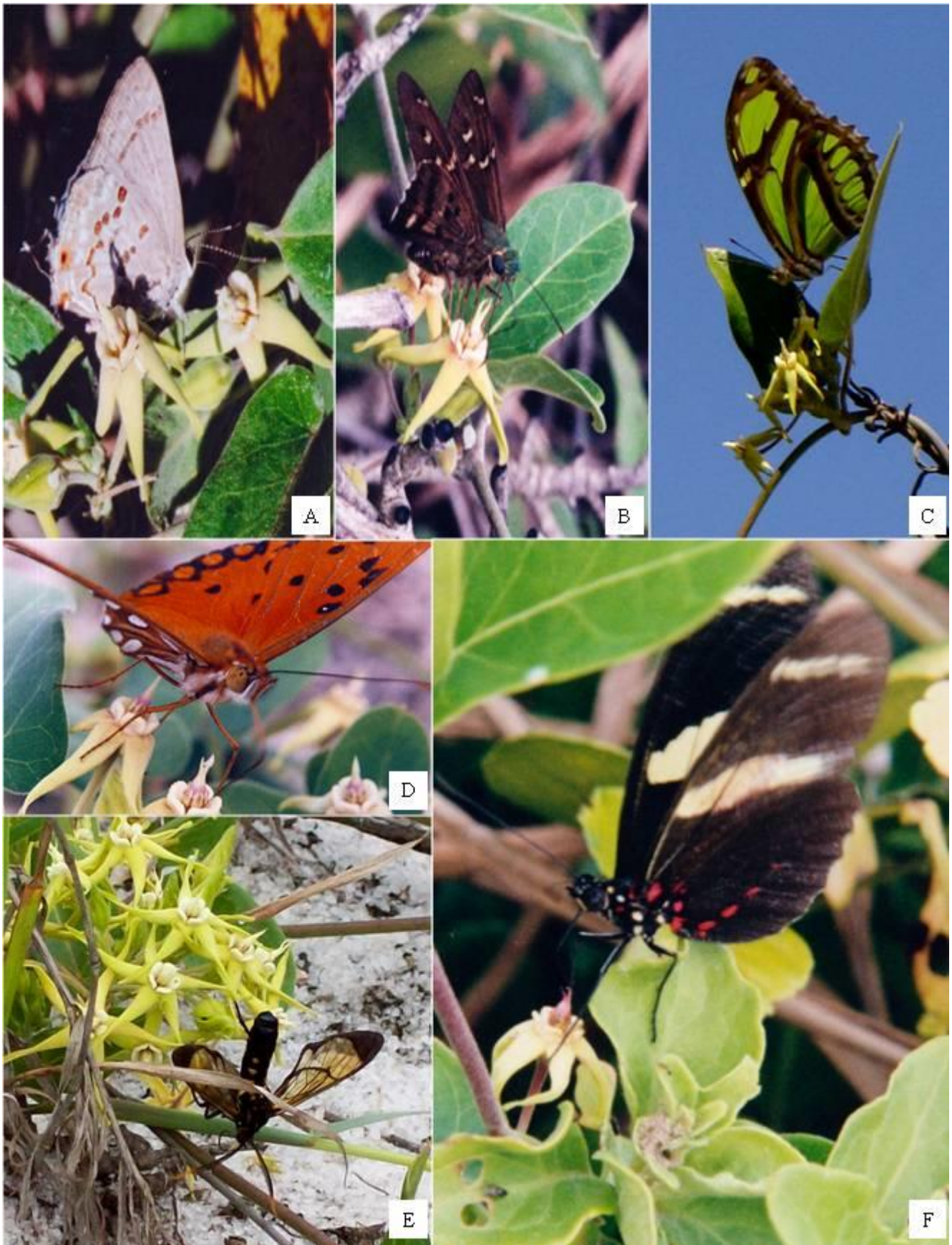


Figura 1 Flores de *Oxypetalum banksii* ssp. *corimbyferum* sendo visitadas, na APA de Maricá, Rio de Janeiro, por: A - *Stryman megarus* (Godart, 1824). B - *Urbanus proteus proteus* (Linnaeus, 1775). C - *Philaetria wernickei* (Robert, 1906). D - *Agraulis vanillae maculosa* (Stichel, 1907). E - *Isantbrene incendiaria* (Hübner, 1827). F - *Heliconius sara apseudes* (Hübner, 1806). Fotos: C. Koschnitzke.



Figura 2 Flores de *Oxyptalum banksii* ssp. *corimbyferum* sendo visitadas, na APA de Maricá, Rio de Janeiro, por: A - *Brachygastra lechegana* (Latreille, 1824). B - *Polistes canadensis* (Linnaeus, 1758) indivíduo maior e *Polybia sericea* (Olivier, 1791) indivíduos menor. C – Indivíduo de Sarcophagidae. D – Indivíduo de Bombyliidae. E - *Aspisoma besperum* (Linnaeus, 1767). F – Indivíduos de Formicidae. Fotos: C. Koschnitzke.



Figura 3 Espécimes que foram coletados enquanto visitavam flores de *Oxypetalum banksii* ssp. *corimbyferum* na APA de Maricá, Rio de Janeiro, e apresentam partes de polinários presos ao corpo. A - *Polistes canadensis* (Linnaeus, 1758) com polinário no aparelho bucal. B – Indivíduo de vespa solitária não identificada com dois retináculos presos em duas pernas. C - *Polybia sericea* (Olivier, 1791) com metade de um polinário no aparelho bucal e dois retináculo em duas pernas. D - *Ptiloglossa* sp. com três metade de polinários aderidos ao aparelho bucal. Fotos: C. Koschnitzke.

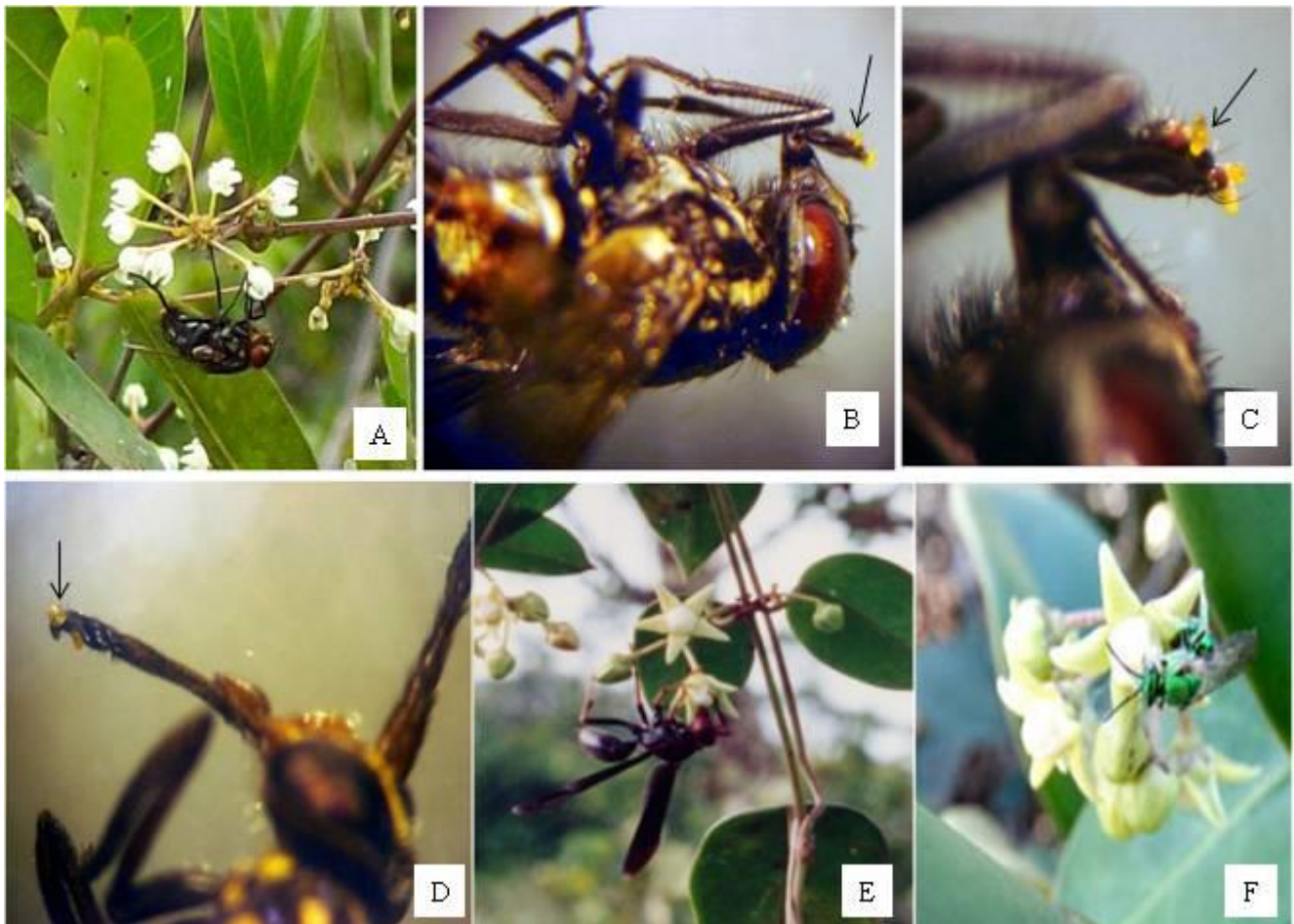


Figura 4 A – Flores de *Ditassa banksii* sendo visitadas por *Musca domestica* (Linnaeus, 1758). B – Espécime de *Musca domestica* com polinários de *Ditassa banksii* colados no aparelho bucal. C – Detalhe mais aproximado da figura B. D - Espécime de Diptera não identificado com polinários de *Ditassa banksii* aderidos no aparelho bucal. E – Flores de *Peplonia asteria* sendo visitadas por *Polistes canadensis* (Linnaeus, 1758). F - Flores de *Peplonia asteria* sendo visitadas por *Augochloropsis* sp. Fotos: C. Koschnitzke

escura e é polinizada por Syrphidae (Freitas e Sazima 2006). Dentro de Asclepiadoideae existe ainda um grupo de espécies com flores de cor clara, esverdeadas, cremes ou amareladas, sem ou com odor adocicado, como a espécie aqui estudada *Ditassa banksii*, bem como *Matelea reticulata* (Engelm. ex A. Gray) Woodson (Liede 1994), *Aspidonepsis diploglossa* (Turcz.) A. Nicholas e *Xysmalobium gerrardii* G.F. Scott-Elliot (Ollerton et al. 2003) que também são miiófilas.

Em *Peplonia asteria* somente nove espécies de visitantes florais foram coletadas nas flores (Tabela 3). Lepidoptera foi o grupo mais representativo com quatro espécies. Nenhum visitante floral coletado apresentava polinários de *Peplonia asteria* presos ao corpo. *Polistes canadensis* (Figura 4E) e três espécies de *Augochloropsis* (Figura 4F) foram assíduos visitantes florais. A abelha *Augochloropsis* (*Paraugochloropsis*) *electra* foi observada com polinários de *Oxypelatum jacobinae* Decne. na região de

Viçosa, Minas Gerais (Vieira e Shepherd 1999) indicando sua capacidade de ser polinizadora.

Tabela 2. Relação dos visitantes florais de *Ditassa banksii* na APA de Maricá, Rio de Janeiro. NIC= número de indivíduos coletados; NIP= número de indivíduos com polinários presos ao aparelho bucal.

Visitantes florais	NIC	NIP
HYMENOPTERA		
Apidae		
<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1761)	3	-
Vespidae		
Pompilidae Indet. 1	1	-
<i>Polistes canadensis</i>	1	-
<i>Mischocyttarus drewseini</i>	2	-
DIPTERA		
Muscidae		
<i>Musca domestica</i> (Linnaeus, 1758)	1	1

Visitantes florais	NIC	NIP
<i>Sarcopromusca pruna</i> (Shannon & Del Ponte, 1926)	1	-
Nematocera Indet. 1	1	-
Tachinidae		
Indet. 1	1	-
Indet. 2	1	-
Diptera Indet. 1	1	1
COLEOPTERA		
Cantharidae Indet. 1	2	-
Curculionidae Indet. 1	1	-
Dermestidae		
Indet. 1	3	-
Indet. 2	1	-
Oedemeridae		
Indet. 1	2	-
<i>Asclera ruficollis</i>	2	-
Scarabaeidae - Cetoniinae		
<i>Hoplopyga miliaris</i> (Gory & Percheron, 1833)	1	-
Staphylinidae Indet. 1	2	-
Tenebrionidae Indet. 1	2	-

Das 13 horas de observação de visitantes florais realizadas em *Peplonia asteria*, oito delas não foi visto nenhum tipo de visita. O formato tubular de suas flores deve restringir o livre acesso de vários insetos. Na Serra da Mantiqueira outra espécie de *Peplonia*, *P. organensis* (E. Fourn.) Fontella & Rapini, foi polinizada por *Polistes cinerascens* e *Polybia sericea*, e visitadas por moscas (Freitas e Sazima 2006). Esta espécie de *Peplonia* apresenta uma morfologia floral diferente de *Peplonia asteria* sendo uma flor do tipo aberta (Rapini *et al.* 2004) o que facilitaria a visita da mosca.

Tabela 3 Relação de visitantes florais de *Peplonia asteria* na APA de Maricá, Rio de Janeiro, com o número de indivíduos coletados.

Visitantes florais	Nº de indivíduos coletados
HYMENOPTERA	
Apidae	
<i>Augochloropsis</i> spp.	9
Vespidae	
Pompilidae Indet. 1	1
<i>Polistes canadensis</i>	2
DIPTERA	
Bibionidae	
<i>Plecia</i> sp.	2
LEPIDOPTERA	
Hesperiidae - Pyrginae	
<i>Polybrix octomaculata</i> (Sepp, 1844)	1
<i>Timochares triphasciata triphasciata</i>	1
<i>Urbanus proteus proteus</i>	1
COLEOPTERA	
Chrysomelidae – Cryptocephalinae Indet. 1	1
Melyridae	
<i>Astylus lineatus</i>	1

Algumas espécies de visitantes florais foram compartilhadas entre os três táxons de Asclepiadoideae. *Polistes canadensis* e *Augochloropsis* spp. foram observadas nos três táxons. *Plecia* sp. e *Urbanus proteus proteus* foram vistos em flores de *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* e *Peplonia asteria*. E *Myschocyttarus dreusei* e duas espécies de Tachinidae não identificadas foram visitantes de flores de *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* e *Ditassa banksii*. Mesmo compartilhando flores dos três táxons e sendo a maioria das espécies de insetos acima citadas capazes de retirar e carregar polinários, nenhum indivíduo foi coletado sobre flores de um táxon com polinário de outro táxon preso ao corpo.

Apis mellifera foi observada visitando flores de *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* e de *Ditassa banksii*. Existem grandes chances desta espécie de abelha ser capaz de polinizar estas flores, pois em várias outras espécies de Asclepiadoideae ela foi coletada com polinários presos ao corpo (Willson e Bertin 1979; Liede 1994; Vieira e Shepherd 1999). Esta abelha também foi considerada o principal polinizador de espécies de Asclepiadoideae invasoras em ambientes com alteração antrópica (Coombs e Peter 2010).

Concluimos que podem polinizar as flores de *Oxypetalum banksii* ssp. *corymbiferum* principalmente as vespas, mas também as abelhas. As flores de *Ditassa banksii* foram polinizadas por dípteros e as de *Peplonia asteria* possivelmente por abelhas *Augochloropsis* spp. e a vespa *Polistes canadensis*. Os demais insetos observados sobre as flores foram considerados pilhadores de néctar.

Agradecimentos

Agradeço a Rosangela F. L. Lemos, Sulamita C. Daniel, Luiz P. Nascimento e Edilaine M. Souza pela assistência no trabalho de campo. Também a Leandro S. Barbosa, Márcia S. Couri, Valéria C. Maia, Luiz A. A. Costa, Alexandre Soares, Paulo R. Magno, Felipe Vivallo e Fábio Prezoto pela identificação dos insetos. À FAPERJ pelo auxílio financeiro.

Referências

- Bertin RI, Willson MF (1980) Effectiveness of diurnal and nocturnal pollination of two milkweeds. *Canadian Journal of Botany* 58: 1744-1746.
- Chaturvedi SK (1987) Pollination and pollen germination in *Cynanchum canescens* (Willd.) Schum. *Asklepios* 40: 93-96.
- Coombs G, Peter CI (2010) The invasive 'mothcatcher' (*Araujia sericifera* Brot.; Asclepiadoideae) co-opts native honeybees as its primary pollinator in South Africa. *AoB Plants* Vol. 2010, plq021, doi:10.1093/aobpla/plq021.

- Endress PK (1996) **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Fishbein M, Venable DL (1996) Diversity and temporal change in the effective pollinators of *Asclepias tuberosa*. **Ecology** 77: 1061-1073.
- Fontella-Pereira J, Araujo DSD, Hartmann RW, Schwarz EA (1984) Contribuição ao estudo das Asclepiadaceae Brasileiras, XXII. Sinopse das espécies das restingas, p. 263-267. In: Lacerda LD, Araujo DSD, Cerqueira R, Turq B (org) **Restingas: Origem, Estrutura, Processos**. Niterói, CEUFF, pp241-262.
- Forster PI (1989). Pollination of *Marsdenia fraseri* (Asclepiadaceae) by *Metrorrhynchus lateralis* (Coleoptera: Lycidae). **The Coleopterists Bulletin** 43:311-312.
- Freitas LF, Sazima M (2006) Pollination biology in a tropical high-altitude grassland in Brazil: Interactions at the community level. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 93: 465-516.
- Ivey CT, Martinez P, Wyatt R (2003) Variation in pollinator effectiveness in swamp milkweed, *Asclepias incarnata* (Apocynaceae). **American Journal of Botany** 90: 214-225.
- Jennersten O, Morse DH (1991) The quality of pollination by diurnal and nocturnal insects visiting common Milkweed, *Asclepias syriaca*. **The American Midland Naturalist** 125:18-28.
- Kephart SR (1983) The partitioning of pollinators among three species of *Asclepias*. **Ecology** 64(1): 120-133.
- Konno TUP (2005) *Ditassa* R. Br. no Brasil (Asclepiadoideae – Apocynaceae) e Revisão taxonômica de *Minaria* T.U.P. Konno & Rapini. Tese (Doutorado em Botânica), Universidade de São Paulo, 239p.
- Koschnitzke C, Lemos RFL (2003) Variação nas cores das flores de taxa de *Oxypetalum* R. Br. (Apocynaceae s. lat.). **Albertoia** 1: 1-4.
- Koschnitzke C, Silva JG (2013) Fenologia reprodutiva e biologia floral de duas espécies simpátricas de Asclepiadoideae (Apocynaceae) de restinga. In: o XI Congresso de Ecologia do Brasil, Porto Seguro, BA.
- Kunze H, Liede S (1991) Observations on pollination in *Sarcostemma* (Asclepiadaceae). **Plant Systematics and Evolution** 178: 95-105.
- Liede S (1994) Some observations on pollination in Mexican Asclepiadaceae. **Madroño** 41: 266-276.
- Liede S, Whitehead V (1991) Studies in the pollination biology of *Sarcostemma viminalis* R.Br. *sensu lato*. **South Africa Journal of Botany** 57: 115-122.
- Lumer C, Yost SE (1995) The reproductive biology of *Vincetoxicum nigrum* (L.) Moench (Asclepiadaceae), a Mediterranean weed in New York State. **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 122: 15-23.
- Medeiros JF, Rapini A., Barbosa UC, Py-Daniel V., Braga PIS (2008) Primeiro registro de Simuliidae (Diptera) com polinários de Asclepiadoideae (Apocynaceae). **Neotropical Entomology** 37: 338-341.
- Meve U (2002) Species numbers and progress in asclepiad taxonomy. **Kew Bulletin** 57: 459-464.
- Meve U, Liede S (1994) Floral biology and pollination in stapeliads – new results and a literature review. **Plant Systematics and Evolution** 192: 99-116.
- Morse DH, Fritz RS (1983) Contributions of diurnal and nocturnal insects to the pollination of common milkweed (*Asclepias syriaca* L.) in a pollen-limited system. **Oecologia** 60: 190-197.
- Nihei SS, Schwarz EA (2011) On the first tachinid fly (Diptera, Tachinidae) carrying Asclepiadoideae pollinaria in the Neotropical Region. **Revista Brasileira de Entomologia** 55: 441-444.
- Nimer E (1972) Climatologia da região sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia** 34: 3-48.
- Ollerton J, Johnson SD, Cranmer L, Kelli S (2003) The pollination ecology of an assemblage of grassland asclepiads in South Africa. **Annals of Botany** 92: 807-834.
- Ollerton J, Liede S (1997) Pollination systems in the Asclepiadaceae: a survey and preliminary analysis. **Biological Journal of Linnean Society** 62: 593-610.
- Ollerton J, Masinde S, Meve U, Picker M, Whittington A (2009) Fly pollination in *Ceropegia* (Apocynaceae: Asclepiadoideae): biogeographic and phylogenetic perspectives. **Annals of Botany** 103:1501-1514.
- Pant DD, Nautiyal DD, Chaturvedi SK (1982) Pollination ecology of some Indian Asclepiads. **Phytomorphology** 32: 302-313.
- Pauw A (1998) Pollen transfer on birds' tongues. **Nature** 394: 731-732.
- Proctor M, Yeo P (1975) **The pollination of flowers**. London, Collins.
- Rapini A, Fontella-Pereira J, Lamare EH, Liede-Schumann S (2004) Taxonomy of *Peplonia* (including *Gonioanthela*) and a reinterpretation of Orthosieae (Asclepiadoideae, Apocynaceae). **Kew Bulletin** 59: 531-539.
- Rapini A, Goyder DJ, Konno TUP, Farinaccio MA (2005) Progress in asclepiad taxonomy: species numbers in Brazilian Asclepiadoideae (Apocynaceae) through time. **Kew Bulletin** 60: 111-115.
- Rapini A, Berg C, Liede-Schumann S (2007) Diversification of Asclepiadoideae (Apocynaceae) in the New World. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 94: 407-422.
- Rodarte ATA (2008) **Caracterização especial, temporal e biologia floral das espécies de restinga, com ênfase nos recursos florais**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Botânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ.
- Somavilla A, Köhler A (2012) Preferência Floral de Vespas (Hymenoptera, Vespidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomobrasilis** 5: 21-28.
- Shuttleworth A, Johnson SD (2008) Bimodal pollination by wasps and beetles in the African milkweed. **Biotropica** 40: 568-574.
- Shuttleworth A, Johnson SD (2009a) Specialized pollination in the African milkweed *Xysmalobium orbiculare*: a key role for floral scent in the attraction of spider-hunting wasp. **Plant Systematics and Evolution** 280: 37-44.

- Shuttelworth A, Johnson SD (2009b) The importance of scent and nectar filters in a specialized wasp-pollination system. **Functional Ecology** 23: 931-940.
- Silva NMF, Fontella-Pereira J, Valente MC (2007) Asclepiadoideae (Apocynaceae) from southeastern Brazil. I. The genus *Oxypetalum* from Rio de Janeiro State, Brazil. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 94: 437-464.
- Sugiura S, Yamazaki K (2005) Moth pollination of *Metaplexis japonica* (Apocynaceae): pollinaria transfer on the tip of the proboscis. **Journal of Plant Research** 118: 257-262.
- Vieira MF (1998) **Biologia reprodutiva de espécies de *Oxypetalum* (Asclepiadaceae), na região de Viçosa, MG, sudeste brasileiro.** Tese de Doutorado, Programa em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo.
- Vieira MF, Shepherd GJ (1999) Pollinators of *Oxypetalum* (Asclepiadaceae) in Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 59: 693-704.
- Vieira MF, Fonseca RS, Shepherd GJ (2012) Morfologia floral e mecanismos de polinização em espécies de *Oxypetalum* R. Br. (Apocynaceae, Asclepiadoideae). **Revista Brasileira de Biociências** 10: 314-321.
- Wiemer AP, Sérsic AN, Marino S, Simões AO, Cocucci AA (2012) Functional morphology and wasp pollinations of two South American asclepiads (Asclepiadoideae – Apocynaceae). **Annals of Botany** 109: 77-93.
- Willson MF, Bertin RI (1979) Flower-visitors, nectar production, and inflorescence size of *Asclepias syriaca*. **Canadian Journal of Botany** 57: 1380-1388.
- Willson MF, Bertin RI, Price PW (1979) Nectar production and flower visitors of *Asclepias verticillata*. **The American Midland Naturalist** 102: 23-35.
- Wolff D, Meve U, Liede-Schumann S (2008) Pollination ecology of Ecuadorian Asclepiadoideae (Apocynaceae): How generalized are morphologically specialized flowers? **Basic and Applied Ecology** 9: 24-34.