

Biologia floral e polinização de *Merremia dissecta* var. *edentata* (Meisn.) O'Donnell (Convolvulaceae) em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Bahia*

Joicelene Regina L. Paz¹ & Camila M. Pigozzo²

¹ Laboratório de Entomologia, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana. Av. Universitária, s/n, Cidade Universitária. 44.031-460, Feira de Santana, BA, Brasil. E-mail: joicelene.lima@yahoo.com.br

² Centro Universitário Jorge Amado, Av. Luiz Viana Filho, Paralela. 41.745-130, Salvador, BA, Brasil. E-mail: camilapigozzo@yahoo.com.br

Abstract

Floral biology and pollination of *Merremia dissecta* var. *edentata* (Meisn.) O'Donnell (Convolvulaceae) in an urban fragment of Atlantic Forest, Bahia. Since they occur in disturbed habitats, weeds and invasive plant species should have interesting reproductive strategies and, therefore, studies of their reproductive biology are important for their management and control. Here, aspects of the floral biology and reproductive system of *Merremia dissecta* var. *edentata* are analyzed in an Atlantic Forest urban fragment in the Brazilian state of Bahia. *Merremia dissecta* var. *edentata* is an herbaceous vine with mellitophilous flowers, with continuous flowering and fructification. Its white flowers are ephemeral, presenting diurnal anthesis and offering pollen and nectar as floral resources. The species is self-compatible and was mainly visited by bees, with *Trigona* spp. being their potential pollinators. The species presents reproductive traits similar to plant species that commonly occur in disturbed habitats with altered faunas of flower visitors.

Keywords: Apoidea, bees, ephemeral flowers, *Trigona*, vines.

Introdução

O gênero *Merremia* Dennst. inclui entre 60 e 80 espécies de distribuição pantropical, com cerca de 30 espécies ocorrentes na América (Austin & Staples, 1983). No Brasil, o gênero apresenta 15 espécies (Leite *et al.*, 2005), distribuídas em vários domínios fitogeográficos (Simão-Bianchini & Ferreira, 2010). Seus representantes são frequentemente plantas trepadeiras, prostradas, rastejantes ou volúveis, sendo raramente subarbustos eretos (Bianchini, 2009). Elas são plantas típicas de bordas de florestas, áreas abertas e ambientes alterados, especialmente por serem favorecidas pela grande incidência de luz, frequentemente associadas às culturas agrícolas e ambientes antropizados.

De uma forma geral, plantas espontâneas (nativas ou exóticas), que apresentam crescimento e reprodução rápidos, com grande capacidade de dispersão, podem ser denominadas daninhas ou invasoras, dependendo do contexto (Lorenzi, 2008). Este comportamento é relatado para várias espécies de Convolvulaceae, incluindo espécies de *Merremia* (Souza & Lorenzi, 2008). Por serem espécies pioneiras, estas plantas estão associadas a habitats

abertos ou perturbados, participando do processo ecológico de sucessão vegetal (Marques *et al.*, 2007), promovendo a cobertura do solo, mantendo a umidade e evitando a erosão (Fávero *et al.*, 2000).

Em ambientes continuamente alterados, as plantas devem apresentar estratégias reprodutivas que favoreçam o seu estabelecimento local, tais como: crescimento rápido e alta plasticidade fenotípica, elevada produção de sementes viáveis com capacidade de permanência no solo por longos períodos, através dos mecanismos de dispersão e dormência, e reprodução por autogamia (Baker, 1974). Neste contexto, o conhecimento da ecologia das plantas espontâneas, especialmente aspectos de sua biologia floral, mecanismos de reprodução e desenvolvimento é um elemento-chave para programas de manejo, controle e conservação (Kiill *et al.*, 2000).

Neste estudo analisaram-se aspectos da biologia floral e sistema reprodutivo de uma espécie pioneira, *Merremia dissecta* var. *edentata* (Meisn.) O'Donnell (Convolvulaceae) em um fragmento urbano de Mata Atlântica, em Salvador, Bahia, Brasil.

Material e métodos

O estudo foi desenvolvido no remanescente urbano de Mata Atlântica do 19º Batalhão de Caçadores/Batalhão Pirajá, do Exército Brasileiro (12°57'53" S e 38°27'14" W), em Salvador, Bahia, Brasil. A área do fragmento é de 240 ha, e sua vegetação é típica de Mata Atlântica, constituída de mata secundária sob forte

Received: 15-III-12

Accepted: 20-XII-12

Distributed: 31-VIII-13

influência antrópica (Macedo *et al.*, 2007). O clima é tropical quente e úmido (Af na tipologia climática de Köppen), sem estação seca definida, com temperatura média anual de 25,3° C (Macedo *et al.*, 2007) e pluviosidade anual de 2.098,7 mm (Defesa Civil, 2011). Durante o estudo, o período de fevereiro a julho de 2008 foi o mais chuvoso e o de novembro de 2007 a janeiro de 2008 o mais seco (Fig. 1).

A espécie estudada, *Merremia dissecta* var. *edentata*, é uma espécie nativa, com ocorrência nos principais domínios fitogeográficos do país, como Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa (Bianchini & Ferreira, 2010). No local de estudo, os indivíduos de *M. dissecta* var. *edentata* estavam dispersos na borda da mata, entre 2 m e 6 m acima do solo, utilizando como suporte bambuzais e cercas. Em virtude da dificuldade de individualização das plantas, por conta do seu hábito trepador, considerou-se a área florida. As excursões de campo foram realizadas de junho de 2007 a junho de 2008 e entre julho e dezembro de 2008 (apenas para observações fenológicas complementares).

Para a caracterização morfológica, flores de três indivíduos distintos foram conservadas em álcool 70% e posteriormente analisadas em laboratório. O diâmetro e o comprimento da corola e o tamanho das estruturas reprodutivas foram mensurados em cinco flores frescas. A tipificação da forma floral foi feita de acordo com Gonçalves & Lorenzi (2007) e o tamanho das flores classificado de acordo com Machado & Lopes (2004). A cor, odor, tipo de recurso disponível e a sua localização foram determinados em campo, em cinco flores. A detecção de pigmentos ultravioleta foi realizada com flores (n = 5) expostas ao vapor de hidróxido de amônio (PA), durante 30 segundos (Scogin *et al.*, 1977). A verificação de osmóforos ocorreu com a imersão de flores (n = 3) em solução de vermelho neutro (1%), durante 10 min. (Dafni *et al.*, 2005).

O momento da antese e do fechamento das flores, da disponibilização do pólen, bem como a duração das flores foram

registrados. A receptividade do estigma foi indicada a partir de imersão dos pistilos florais em peróxido de hidrogênio (H₂O₂), desde a fase de botão e a cada 1 h, em cinco flores, enquanto as flores estavam abertas, (Dafni *et al.*, 2005). A viabilidade polínica foi verificada sob microscópio ótico, em cinco anteras de cinco flores distintas, imersas em solução de vermelho neutro (1%), desde a fase de botão em pré-antese e no intervalo de 1 h após a abertura das flores (n = 5) (Dafni *et al.*, 2005).

As fenofases da fenologia reprodutiva (floração e frutificação) foram acompanhadas em duas visitas mensais, durante 18 meses, em dois pontos distintos. Para a avaliação da intensidade das fenofases, flores abertas e frutos maduros, foi utilizado o método semi-quantitativo adaptado de Fournier (1974), considerando toda a área ocupada por *M. dissecta* var. *edentata*, em virtude da dificuldade de individualizar as plantas. A duração das fenofases foi determinada, segundo a classificação de Newstrom *et al.* (1994).

Para análise do sistema reprodutivo, foram realizados testes de autopolinização espontânea, autopolinização manual, polinização cruzada manual e em condições naturais/controle, em no mínimo 15 flores diferentes de indivíduos distintos. As flores utilizadas nos tratamentos foram ensacadas no dia anterior à antese e, quando necessário, emasculadas. Os experimentos foram acompanhados até a formação de frutos, e o sucesso foi estimado pela proporção de frutos em relação ao número de flores observadas.

A coleta e observação dos visitantes foram realizadas mensalmente, entre dezembro de 2007 a abril de 2008. As atividades tinham início às 05:30 h e estendiam-se até o fechamento completo das flores, totalizando 533 horas de observação. O comportamento dos visitantes foi definido através de observações visuais diretas, vídeos e fotografias. A constância das espécies foi determinada através da fórmula: $C = (n^{\circ} \text{ de meses em que a espécie "X" foi coletada} / n^{\circ} \text{ total de meses de observação}) \times 100$, com as espécies categorizadas em:

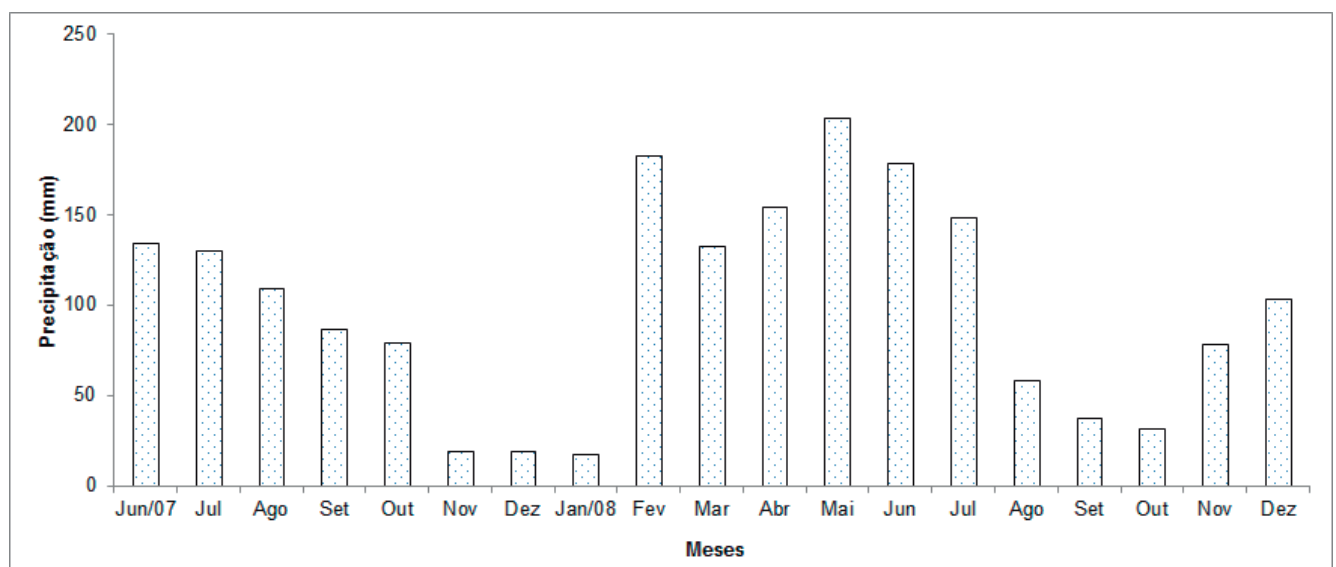


Figura 1 - Pluviosidade no município de Salvador (BA), entre junho de 2007 e dezembro de 2008. Fonte: Defesa Civil de Salvador, 2011.



Figura 2 - Flores de *Merremia dissecta* var. *edentata* (Meisn.) O'Donell (Convolvulaceae). **A.** Vista frontal da flor - notar as anteras espiraladas e os guias estruturais (amarelados) entre os filetes. **B.** *Trigona* sp. em flor já com anteras retorcidas, apresentando o dorso e a cabeça impregnados de pólen. **C.** Destruição parcial da flor por *Trigona* sp., com perda de partes das pétalas.

w = constante ($C > 50\%$); y = acessória ($C = 25\% - 50\%$); e z = acidental ($C < 25\%$) (adaptado de Thomazini & Thomazini, 2002).

Para os visitantes mais abundantes foram confeccionadas cinco lâminas semipermanentes, com gelatina glicerizada, para a análise da carga polínica. As lâminas foram depositadas na Coleção Didática do Laboratório de Botânica do Centro Universitário Jorge Amado. Com base nos critérios de abundância, constância, comportamento, contato das estruturas reprodutivas e análise polínica foram determinados os polinizadores potenciais.

Os exemplares testemunhos dos visitantes florais foram depositados na Coleção Entomológica Prof. Johann Becker do Museu de Zoologia (MZFS) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e na coleção de referência do Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS) da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Os testemunhos botânicos foram depositados nos Herbários Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo (SP 420.329), da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS 159.592) e Radam Brasil do Jardim Botânico de Salvador (JBSSA) (HRB 55.470).

Resultados

Merremia dissecta var. *edentata* é uma trepadeira herbácea, de caule volúvel escandente, bastante pubescente. As flores são reunidas em inflorescências do tipo cimeiras, exibindo de uma a cinco flores abertas por dia. Cada inflorescência pode desenvolver entre quatro e quinze botões florais em diferentes estágios de desenvolvimento. Os frutos são cápsulas oblongas, com sépalas persistentes e, assim como verificado nos botões, podem ser encontrados em diversos estágios de maturação.

As flores são grandes, de coloração branca, inodoras e gamopétalas. A corola apresenta dimensões de $40,0 \pm 0,5$ mm de diâmetro (média \pm DP), $35,0 \pm 0,5$ mm de comprimento e $8,5 \pm 1,0$ mm de abertura do tubo floral (Fig. 2A). Elas tem forma de funil, com o tubo floral estreitando-se do ápice em direção à base, onde formam um ângulo agudo. Na corola, não foi constatada a presença de osmóforos nem de pigmentos que absorvessem luz ultravioleta; entretanto, houve alteração da coloração das anteras, que de brancas na presença do hidróxido de amônio tornaram-se azuladas.

As flores são bissexuadas, apresentando cinco estames, de coloração branca, heterodínamos, sendo dois inferiores ($14,0 \pm 0,3$ mm de comprimento) e três superiores ($22 \pm 0,3$ mm de comprimento), na altura do estigma. Os estames são adnados à corola, com a base alargada exibindo tricomas. As anteras são brancas, bitecas, de deiscência rimosa. O gineceu exibe ovário súpero, rodeado pelo disco nectarífero. O estigma é branco, bilobado, com $25,0 \pm 0,2$ mm de comprimento (Fig. 2A). Na base interna da flor, observa-se a presença de cinco orifícios entre os filetes que possibilitam o acesso ao nectário (Fig. 2A).

A abertura das flores de *M. dissecta* var. *edentata* é sincrônica. Na abertura, os botões iniciam o desentorcimento gradual da corola por volta das 08:00 h, e continuam até a distensão completa da corola (ca. de uma hora). O murchamento das bordas das pétalas dá início ao processo de senescência, e por volta das 14:00 h as flores encontram-se completamente fechadas, iniciando a queda das pétalas 24 h após a antese. A duração das flores é de aproximadamente sete horas, observando-se o prolongamento da duração em dias nublados.

No momento da abertura das flores, os grãos de pólen estão disponíveis aos visitantes florais. Desde a fase de botão (98%, $n = 36$) e durante a vida da flor até a senescência (99%, $n = 39$), o estigma encontrou-se receptivo e os grãos de pólen viáveis (99%, $n = 198$ anteras) durante todas as fases, sem distinção. Em campo, observou-se que, entre três e quatro horas após a abertura, as anteras exibiam-se completamente retorcidas, no sentido horário, enquanto o estigma permanecia receptivo e sem alteração morfológica (Fig. 2B).

Na área de estudo, *M. dissecta* var. *edentata* exibiu floração e frutificação praticamente durante todos os meses, com interrupções breves das fenofases em alguns meses, aparentemente sem nenhuma relação com a precipitação. A maior intensidade de flores foi registrada nos meses de julho e agosto de 2007 (80% e 70%) e 2008 (70% e 70%), enquanto em setembro de 2007 e maio e outubro de 2008 houve ausência de flores. A maior intensidade de frutos foi observada no bimestre agosto-setembro de 2007 (70% e 90%) e 2008 (70% e 80%); no mês de fevereiro de 2008 não havia frutos na população estudada (Fig. 3).

Os experimentos de polinização sugerem que a espécie em estudo é autocompatível, formando frutos em todos os tratamentos realizados (Tab. 1). Entretanto, as maiores taxas de frutificação

foram registradas no tratamento de polinização cruzada manual (91,3%), seguido pelo tratamento controle (condições naturais) (77,8%) (Tab. 1). O tempo de maturação dos frutos variou de 10 a 15 dias após a polinização.

Os insetos foram os únicos visitantes das flores, tendo sido registrados 184 indivíduos de 12 espécies (Tab. 2). As abelhas (11 espécies) foram os visitantes quase exclusivos das flores (99,5% do total de insetos coletados), seguidas de um único besouro (0,5% do total). As espécies de *Trigona* (n = 155) foram as mais abundantes e constantes ao longo do estudo, e as demais espécies visitantes consideradas acessórias ou acidentais (Tab. 2).

As flores foram visitadas entre 10:00 h e 12:59 h (Fig. 3). Não foram observados visitantes florais no período entre 08:00 h e 09:59 h, apesar de ocasionalmente terem sido observadas abelhas visitando as flores antes da abertura completa. As atividades das abelhas mais abundantes foram concentradas entre 10:00 h e 11:59 h, com diferenças significativas entre o número de indivíduos (Fig. 4).

Para a coleta de néctar (Tab. 2), os visitantes pousavam na corola, dirigindo-se para o fundo da flor, de onde acessavam o nectário, tendo cada visita duração de aproximadamente três segundos. As abelhas que coletavam pólen (exceto as *Trigona*)

(Tab. 2), após o pouso, dirigiam-se às anteras, manipulando-as com as pernas anteriores; neste caso, as visitas duravam entre três e oito segundos. Para a da coleta de pólen, as abelhas *Trigona* spp., além de empregarem as pernas anteriores, frequentemente também utilizavam o aparelho bucal. Ao final da visita, entre 10 s e 15 s, sempre abandonavam as flores com grãos de pólen aderidos principalmente na região dorsal e cabeça (Fig. 2B). No momento da coleta de pólen, todas as espécies de abelhas visitantes (com exceção de *Plebeia* sp.) tinham condições de tocar as estruturas reprodutivas florais; entretanto, isto só foi observado para as abelhas do gênero *Trigona*.

Frequentemente, ao longo dos meses, vários indivíduos de *Trigona* spp., além da coleta de pólen e néctar, foram observados coletando pétalas de flores de *M. dissecta* var. *edentada* em diversos estágios, inclusive em botões em pré-antese. Comumente, após deixarem as flores, as operárias dessas espécies deixavam a corola, inclusive de botões florais, parcial ou totalmente destruída, com grandes pedaços das pétalas removidos (Fig. 2C).

Na análise da carga polínica das *Trigona* spp. (n = 5) foram encontrados apenas dois morfotipos polínicos, com o tipo polínico de *M. dissecta* var. *edentada* presente em 75% das lâminas analisadas.

Tabela 1 - Resultados dos experimentos de biologia reprodutiva realizados em flores *Merremia dissecta* var. *edentada* (Meisn.) O'Donell (Convolvulaceae), em um remanescente urbano de Mata Atlântica, Salvador, Bahia, Brasil.

Tratamento	Flores (n)	Frutos (n)	Sucesso (%)
Autopolinização espontânea	63	41	65,1
Autopolinização manual	28	17	60,7
Polinização cruzada manual	23	21	91,3
Condições natural/Controle	18	14	77,8

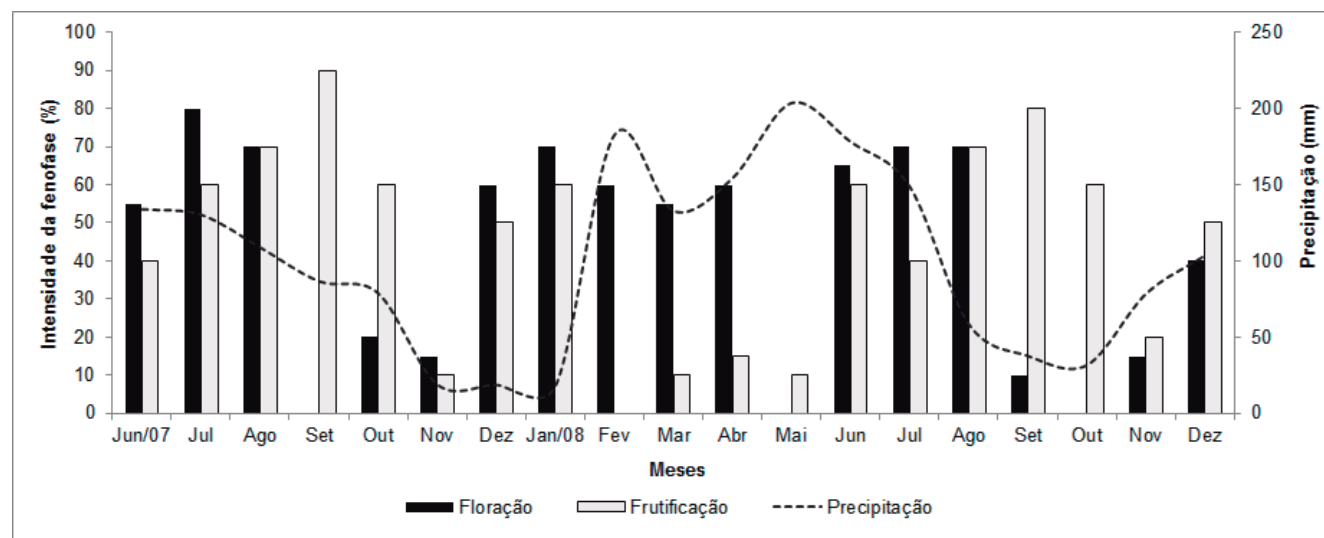


Figura 3 - Fenologia reprodutiva em uma população de *Merremia dissecta* var. *edentada* (Meisn.) O'Donell (Convolvulaceae), entre junho de 2007 e dezembro de 2008, em um remanescente urbano de Mata Atlântica, Salvador, Bahia, Brasil.

Tabela 2 - Visitantes florais de *Merremia dissecta* var. *edentata* (Meisn.) O'Donell (Convolvulaceae), em um remanescente urbano de Mata Atlântica, Salvador, Bahia, Brasil. N = número de indivíduos coletados; % = frequência relativa; w = constante ($C > 50\%$); y = acessória ($25\% < C < 50\%$); z = acidental ($C < 25\%$).

Insetos visitantes	N	%	Recurso	Constância (C)
COLEOPTERA				
Coleoptera sp. 1	1	0,5	Néctar	z
HYMENOPTERA				
Apidae				
Meliponini				
<i>Plebeia</i> sp.	17	9,2	Néctar	z
<i>Trigona braueri</i> (Friese, 1900)	8	4,3	Pólen	w
<i>Trigona fuscipennis</i> (Friese, 1900)	130	70,6	Pólen	w
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	17	9,2	Pólen	w
Xylocopini				
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp. 1	1	0,5	Néctar	z
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp. 2	1	0,5	Néctar	z
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp. 3	4	2,2	Néctar	w
<i>Ceratina (Crewella)</i> sp. 4	2	1,1	Néctar	y
Halictidae				
Halictidae sp.	1	0,5	Pólen/Néctar	z
Augochlorini				
<i>Augochlora</i> sp. 1	1	0,5	Pólen/Néctar	z
<i>Augochlora</i> sp. 2	1	0,5	Pólen/Néctar	z
Total de indivíduos	184			
Total de espécies	12			

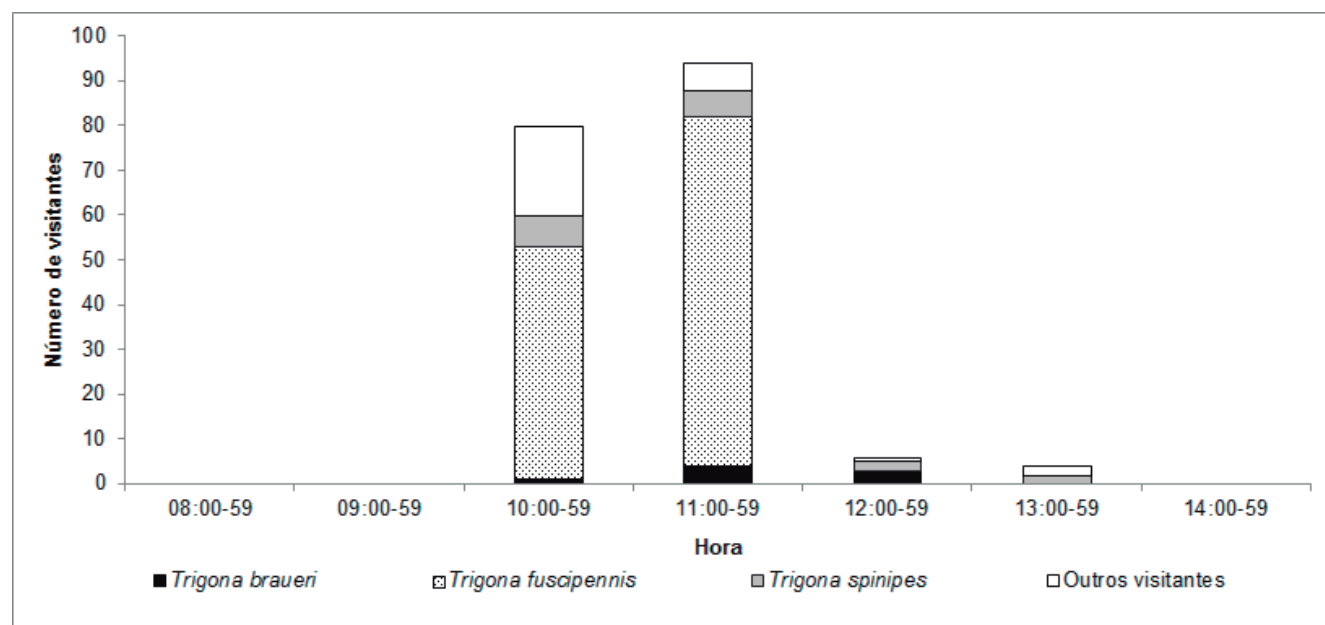


Figura 4 - Atividade diária dos visitantes de flores de *Merremia dissecta* var. *edentata* (Meisn.) O'Donell, entre dezembro de 2007 e abril de 2008, em um remanescente urbano de Mata Atlântica, Salvador, Bahia, Brasil.

Discussão

Ao contrário do que ocorre nos outros gêneros de Convolvulaceae, em *Merremia*, flores brancas como as de *M. dissecta* var. *edentata* são comuns (Bianchini, 2009), sendo atrativas principalmente às abelhas (Neves *et al.*, 2006; Raimúndez-Urrutia *et al.*, 2008), embora também haja registros de mariposas em suas flores (Willmott & Búrquez, 1996). *Merremia dissecta* var. *edentata* apresenta características florais típicas da síndrome da melitofilia, tais como: antese diurna, plataforma de pouso, flores conspícuas, nectário localizado na base da flor.

A síndrome da polinização por abelhas é bem descrita na literatura para membros de Convolvulaceae (Fidalgo, 1997; Piedade, 1998; Pinheiro & Schlindwein, 1998; Kill & Ranga, 2003, 2004; Maimoni-Rodella & Yanagizawa, 2007) e espécies de *Merremia* (Raimúndez-Urrutia *et al.*, 2008; Pick & Schlindwein, 2011). Entretanto, para o gênero há também registro de síndrome de esfingofilia (Willmott & Búrquez, 1996).

A alteração da coloração das anteras sugere a presença de pigmentos ultravioleta, que poderiam funcionar como um guia visual atrativo, sinalizando a localização de recursos aos visitantes florais, especialmente às abelhas, que conseguem enxergar esse espectro visual (Roubik, 1989). Além dos guias visuais, os pequenos orifícios localizados entre os filetes, na base das flores podem funcionar como guias estruturais, direcionando o aparelho bucal dos visitantes florais ao nectário. Outros guias estruturais são sugeridos nos estudos de Kiill & Ranga (2003) e Pick & Schlindwein (2011), com outras convolvuláceas.

Segundo Férrer-Pereira *et al.* (2010), a presença de anteras espiraladas no sentido horário, como observado no presente estudo, é uma característica marcante em *Merremia*, estando presente em outras espécies do gênero (Raimúndez-Urrutia *et al.*, 2008; Bianchini, 2009; Pick & Schlindwein, 2011). Entretanto, apesar da alteração morfológica da flor, essa espiralização não alterou a viabilidade polínica, e o pólen é apto à polinização desde a pré-antese até a senescência das flores. Apesar disto, a espiralização pode dificultar a coleta de pólen pelas abelhas visitantes.

Austin (1982) menciona que a abertura das flores de *Merremia* spp. ocorre comumente no meio da manhã ou nas horas próximas ao meio-dia e se estende até as primeiras horas da tarde. Entretanto, outros estudos realizados com espécies congênicas em ambientes diferentes no nordeste do Brasil (Perreira, 2008; Piedade, 1998; Neves *et al.*, 2006), na mesma região do presente estudo, relatam a abertura mais cedo do que a de *M. dissecta* var. *edentata* (08:00 h). De qualquer forma, de maneira geral, todas as espécies, independente do horário de abertura, possuem flores efêmeras, que permanecem abertas por um dia ou menos (às vezes por poucas horas), com o murchamento da corola marcando sua senescência. Os horários de antese e fechamento das flores de *M. dissecta* var. *edentata* observados neste estudo (8:00 h e 14:00 h, respectivamente) foram diferentes dos observados por Maimoni-Rodella & Rodella (1982) (entre 10:00 h e 11:00 h e das 16:00 h às 17:00 h, respectivamente) em uma população da mesma espécie, em ambiente antropizado no Sudeste do Brasil. Esta diferença sugere influência do ambiente e de fatores climáticos nestes eventos florais.

Merremia dissecta var. *edentata* exibiu floração e frutificação contínuas (*sensu* Newstrom *et al.*, 1994), sem aparente relação com a pluviosidade, diferentemente do observado em outros

estudos com espécies do mesmo gênero (por ex., Piedade, 1998; Perreira, 2008; Pick & Schlindwein, 2011). Entretanto, estes estudos foram realizados em ambientes onde a disponibilidade hídrica é limitante e a sazonalidade bem definida, como na Caatinga e sertão nordestino, o que não é o caso de ambientes de Mata Atlântica, como o da área de estudo.

A maioria dos estudos com *Merremia* revela espécies autocompatíveis (Maimoni-Rodella & Rodella, 1982, 1986/1987; Perreira, 2008; Raimúndez-Urrutia *et al.*, 2008; Pick & Schlindwein, 2011) e poucas autoincompatíveis (Willmott & Búrquez, 1996). A capacidade de autofecundar-se confere à *M. dissecta* var. *edentata* uma vantagem adicional na colonização de novas áreas, através da independência do polinizador, favorecendo o estabelecimento e a colonização em áreas perturbadas ou antropizadas. A autofecundação é um comportamento bem relatado na literatura para *Merremia dissecta* (Jacquin Hallier f. e suas variedades) (*M. dissecta* var. *dissecta* e *M. dissecta* var. *edentata*) (Austin, 2007). Por isso, comumente, essas espécies ocorrem espontaneamente em vários cultivos agrícolas, além de serem cultivadas em muitos países, por apresentar importância ornamental, alimentar, medicinal (Austin, 2007). Além disso, a ocorrência de grãos de pólen sempre viáveis e estigmas receptivos durante toda a vida da flor, aliada à presença de estruturas reprodutivas no mesmo nível, provavelmente favoreçam a autofecundação da espécie.

Apesar de apresentar morfologia floral pouco restritiva aos visitantes, as flores de *M. dissecta* var. *edentata* atraíram essencialmente abelhas, embora outros autores tenham relatado a presença de outros visitantes em diferentes espécies do gênero, como borboletas (Maimoni-Rodella & Rodella, 1982, 1986/1987; Willmott & Búrquez, 1996; Perreira, 2008; Pick & Schlindwein, 2011), esfingídeos (Willmott & Búrquez, 1996), vespas, moscas (Perreira, 2008; Raimúndez-Urrutia *et al.*, 2008), besouros (Maimoni-Rodella & Rodella, 1982, 1986/1987; Perreira, 2008; Raimúndez-Urrutia *et al.*, 2008), formigas (Raimúndez-Urrutia *et al.*, 2008), hemípteros (Perreira, 2008) e até mesmo beija-flores (Willmott & Búrquez, 1996; Perreira, 2008).

As três espécies de *Trigona*, *T. braueri*, *T. fuscipennis* e *T. spinipes*, foram consideradas os potenciais polinizadores de *M. dissecta* var. *edentata*, em virtude da abundância, constância e comportamento nas flores. Espécies de *Trigona* parecem desempenhar um papel importante na polinização de *M. dissecta*, também em São Paulo (Maimoni-Rodella & Rodella, 1986/1987) e foram mencionadas como visitantes em outros estudos com flores de *Merremia* spp. (Maimoni-Rodella & Rodella, 1982; Kiill *et al.*, 2000; Perreira, 2008; Raimúndez-Urrutia *et al.*, 2008; Pick & Schlindwein, 2011).

Muitos autores reconhecem uma estreita relação entre abelhas da família Apidae com espécies de Convolvulaceae, como abelhas da tribo Emphorini e *Ipomoea* spp. (Zanella, 2000; Pick & Schlindwein, 2011). Assim, na maioria das vezes, em muitas plantas, a polinização é geralmente realizada por abelhas pertencentes ao mesmo gênero, como observado no presente estudo, ou à mesma tribo (Pick & Schlindwein, 2011; Paz *et al.*, 2011). Desta maneira, a polinização realizada por abelhas aparentadas filogeneticamente pode representar uma vantagem na execução de comportamentos semelhantes dos visitantes que favoreçam a polinização, e até mesmo influenciar na fidelidade floral dos visitantes florais.

Além disto, abelhas do gênero *Trigona* podem ser bons polinizadores em virtude do fato de viverem em colônias populosas, contendo indivíduos com alta capacidade de forrageio em busca de alimento individual e para a colônia (Heard, 1999; Lorenzon *et al.*, 2003; Cruz & Campos, 2009). Entretanto, para outros grupos de espécies de plantas, especialmente plantas cultivadas, as *Trigona* são frequentemente consideradas pragas, devido ao hábito de destruir partes de flores, folhas, hastes e frutos (Almeida & Laroca, 1988; Boiça Junior *et al.*, 2004; Azeredo *et al.*, 2006; Perreira, 2008), assim como observado neste estudo, em flores de *M. dissecta* var. *edentata*.

A visitação das flores de *M. dissecta* var. *edentata* concentrou-se quase totalmente no intervalo entre 10:00 h e 11:59 h, apesar da duração das flores estenderem-se das 8:00 h às 14:00 h. Neste intervalo, 84,2% das visitas foram realizadas pelas abelhas *Trigona*, sendo que destas 70,7% pertence apenas à abelha *T. fuscipennis*. Outros estudos com visitantes florais mencionam picos de visitação diferentes. Pick & Schlindwein (2011) registraram, como principal período de visitação, o período entre 08:00-11:00 h, em flores de *Merremia aegyptia* L. Urban, em uma área de Caatinga (RN), e Neves *et al.* (2003), em estudo com *Merremia macrocalyx* (Ruiz & Pav.) O' Donell, na Chapada Diamantina (BA), relataram picos de visitação de abelhas entre 08:30 h e 10:30 h, nos períodos mais quentes, e às 10:00 h em períodos mais frios e nublados.

Merremia dissecta var. *edentata* apresenta flores praticamente durante todos os meses, sendo bastante atrativa às abelhas, em virtude da acessibilidade pouco restritiva aos recursos florais (pólen e néctar). Além disso, a capacidade de autopolinização e a ocorrência de mais de uma espécie como polinizador potencial pode ser uma característica vantajosa, especialmente para espécies de plantas invasoras, como *M. dissecta* var. *edentata*, que ocorrem com frequência em ambientes alterados ou na colonização de novos ambientes cuja fauna visitante também é alterada ou pode ser incerta.

Agradecimentos

Agradecemos ao 19º BC/Batalhão Pirajá pela autorização do acesso à área de estudo. Ao MSc. Erivaldo Pereira Queiroz (JBSSA-BA) pela identificação inicial e à Prof. Drª. Rosângela Simão Bianchini (IBT-SP) pela confirmação da espécie botânica. À Profª. Drª. Favízia F. de Oliveira (UFBA-BA) e ao MSc. Thiago Mahlmann V. L. Muniz (INPA-AM) pela identificação das abelhas. À mestranda Thamara Zacca Bispo Taumaturgo (UFPR-PR) pela identificação dos lepidópteros. À Unijorge, na pessoa do prof. Edinaldo Luz das Neves, pelo empréstimo de equipamentos e materiais de campo e laboratório. À Mayanne Jesus Oliveira (UFBA-BA), pela ajuda em todas as etapas deste estudo, e aos demais colegas pela ajuda no campo e em laboratório. À Camilla Reis A. da Silva (UFBA-BA) pelas fotografias. Aos revisores anônimos pelas relevantes sugestões e críticas ao manuscrito.

Referências

Almeida, M.C. de & Laroca, S. 1988. *Trigona spinipes* (Apidae, Meliponinae): taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. *Acta Biológica Paranaense*, **17**: 67-108.

Austin, D.F. 1982. Convolvulaceae. Flora of Venezuela 8, Part 3: 16. Austin, D.F. & Staples, G.W. 1983. Additions and changes in the neotropical Convolvulaceae: notes on *Merremia*, *Operculina*, and *Turbina*. *Journal of the Arnold Arboretum*, **64**: 483-489.

Austin, D.F. 2007. *Merremia dissecta* (Convolvulaceae): condiment, medicine, ornamental, and weed — A Review. *Economic Botany*, **61** (2): 109-120.

Azeredo, E.H. de; Lima, E. & Cassino, P.C.R. 2006. Ocorrência de *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera: Apidae, Meliponinae) em resposta à fatores climáticos e doses de nitrogênio e potássio em duas cultivares de batateira. *Revista da Universidade Rural Série Ciências da Vida*, **26** (1): 10-23.

Baker, H.G. The evolution of weeds. 1974. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **5**: 1-24.

Bianchini, R. 2009. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Convolvulaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, **27** (1): 33-41.

Bianchini, R.S. & Ferreira, P.P.A. 2010. *Convolvulaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB017031>). Acessado em 27 de novembro de 2012.

Boiça Júnior, A.L.; Santos, T.M. dos & Passilongo, J. 2004. *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae) em espécies de maracujazeiro: flutuação populacional, horário de visitação e danos às flores. *Neotropical Entomology*, **33** (2): 135-139.

Dafni, A.; Kevan, P.G. & Husband, B.C. (eds.). 2005. *Practical pollination biology*. Enviroquest, Ltd, Cambridge, Ontario, Canada. 590p.

Defesa Civil de Salvador. 2011. Disponível em: http://www.defesacivil.salvador.ba.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=43&Itemid=54. Acessado em 08 de setembro de 2011.

Fávero, C.; Jucksch, I.; Costa, L.M.; Alvarenga, R.C. & Neves, J.C.L. 2000. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, **24**: 171-177.

Férrer-Pereira, H.; Vivas-Arroyo, Y.; Hokche, O.; Nozawa, S.; Pérez-Cortéz, S.; Rodríguez, L.; Mostacero, J. & Estrada-Sánchez, J. 2010. El género *Merremia* (Convolvulaceae) en Venezuela. *Rodriguésia*, **61** (4): 639-660.

Fidalgo, A.O. 1997. *Ecologia floral de duas espécies invasoras de Ipomoea (Convolvulaceae)*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 99p.

Fournier, L.A. 1974. Un metodo cuantitativo para la medición de características fenológicas en arboles. *Turrialba*, **24** (4): 422-423.

Heard, R.A. 1999. The role of stingless bees in crop pollination. *Annual Review of Entomology*, **44**: 183-206.

Kiill, L.H.P.; Haji, F.N.P. & Lima, P.C.F. 2000. Visitantes florais de plantas invasoras de áreas com fruteiras irrigadas. *Scientia Agricola*, **57**: 575-580.

Kiill, L.H.P. & Ranga, N.T. 2003. Ecologia da polinização de *Ipomoea asarifolia* (Ders.) Roem. & Schult. (Convolvulaceae)

- na região semi-árida de Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, **17** (3): 355-362.
- Kiill, L.H.P. & Ranga, N.T. 2004. Biologia da reprodução de *Turbina cordata* (Choisy) Austin & Staples (Convolvulaceae) no Sertão Pernambucano, Brasil. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, **4** (1/2): 14-19.
- Leite, K.R.B.; Simão-Bianchini, R. & Santos, F.A.R. 2005. Morfologia polínica de espécies do gênero *Merremia* Dennst. (Convolvulaceae) ocorrentes no Estado da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, **19** (2): 313-321.
- Lorenzi, H. & Gonçalves, A.G. 2007. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- Lorenzi, H. 2008. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- Macedo, T.S.; Fernandes, L.L.; Silva, D.F.; Varjão, A.S.; Neves, A.S. & Pigozzo, C.M. 2007. Comparação florística entre um fragmento de Mata Atlântica e ambientes associados (Restinga e Manguezal) na cidade de Salvador, Bahia. **Revista Virtual Candombá**, **3** (2): 138-148.
- Machado, I.C.S. & Lopes, A.V. 2004. Floral traits and pollination systems in the Caatinga, a Brazilian tropical dry forest. **Annals of Botany**, **94**: 365-376.
- Maimoni-Rodella, R.C.S. & Rodella, R.A. 1982. Aspectos da biologia floral de *Merremia dissecta* (Jacq.) Hall. f. var. *edentata* (Meissn.) O'Donnell (Convolvulaceae). **Revista de Agricultura**, **61**: 213-222.
- Maimoni-Rodella, R.C.S. & Rodella, R.A. 1986/87. Biologia floral de *Merremia cissoides* (Lam.) Hall F. (Convolvulaceae). **Naturalia**, **11/12**:117-123.
- Maimoni-Rodella, R.C.S. & Yanagizawa, Y. 2007. Floral biology and breeding system of three *Ipomoea* weeds. **Planta Daninha**, **25** (1): 35-42.
- Marques, C.T. dos S.; Teles, S. & Silva, F. da. 2007. **Levantamento de espécies espontâneas e suas relações ecológicas dentro do agroecossistema**. In.: VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Anais..., Caxambu, Minas Gerais. p.1-2.
- Neves, E.L.; Taki, H.; Silva, F.O.; Viana, B.F. & Kevan, P.G. 2006. Flower characteristics and visitors of *Merremia macrocalyx* (Convolvulaceae) in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. **Lundiana** **7** (2):97-102.
- Newstrom, L.E.; Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, **26** (2): 141-159.
- Paz, J.R.L. da. 2011. **Biologia floral e polinização diurna e noturna de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D.F. Austin (Convolvulaceae) em uma área antropizada no semi-árido da Bahia, Brasil**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana, 35p.
- Pereira, D.S. 2008. **Estudo do potencial de produção de néctar da jiterana branca (*Merremia aegyptia*) em área de Caatinga no sertão central em Quixeramobim-CE**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rio Grande do Norte. 75p.
- Pick, R.A. & Schlindwein, C. 2011. Pollen partitioning of three species of Convolvulaceae among oligolectic bees in the Caatinga of Brazil. **Plant Systematics and Evolution**, **293**: 147-159.
- Piedade, L.H. 1998. **Biologia da polinização e reprodutiva de sete espécies de Convolvulaceae na caatinga no sertão de Pernambuco**. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 123p.
- Pinheiro, M. & Schlindwein, C. 1998. A câmara nectarífera de *Ipomoea cairica* (L.) Sweet (Convolvulaceae) e abelhas de glossa longa como polinizadores eficientes. **Iheringia Série Botânica**, **51** (1): 3-16.
- Raimúndez-Urrutia, E.; Avendaño, L. & Velázquez, D. 2008. Reproductive biology of the morning glory *Merremia macrocalyx* (Ruiz & Pavon) O'Donnell (Convolvulaceae). **Journal of the Torrey Botanical Society**, **135** (3): 299-308.
- Roubik, D.W. 1989. **Ecology and natural history of tropical bees**. 1. ed. Cambridge, Cambridge University Press, 514p.
- Scogin, R.; Young, D.A. & Jones, C.E. 1977. Anthochlor pigments and pollination biology: II. The ultraviolet patterns of *Coreopsis gigantea* (Asteraceae). **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, **104**: 155-159.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias brasileiras de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2ª. Ed. Plantarum, São Paulo. 703p.
- Thomazini, M.J. & Thomazini, A.P.B.W. 2002. Diversidade de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em inflorescências de *Piper hispidinervum* (C. DC.). **Neotropical Entomology**, **31** (1): 27-34.
- Willmott, A.P. & Búrquez, A. 1996. The pollination of *Merremia palmeri* (Convolvulaceae): can hawk moths be trusted? **American Journal of Botany**, **83**: 1050-1056.
- Zanella, F.C.V. 2000. The bees of the Caatinga (Hymenoptera, Apoidea, Apiformis): a species list and comparative notes regarding their distribution. **Apidologie (Celle)**, **31**: 1-14.