

Aspectos da polinização de duas espécies endêmicas de Melastomataceae (tribo Melastomeae) em uma Restinga da Bahia, Nordeste do Brasil

Aspects of pollination of two endemic species of Melastomataceae (tribo Melastomeae) on a Restinga of Bahia, Northeastern Brazil

Joicelene Regina Lima da Paz^{1*}, Camila Magalhães Pigozzo²

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

2 Professora e Coordenadora dos Cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas do Centro Universitário Jorge Amado, Av. Luiz Viana Filho, Paralela, CEP: 41.745-130, Salvador, BA, Brasil. E-mail: camilapigozzo@gmail.com

*Autor para correspondência: joicelene.lima@yahoo.com.br

Resumo *Marcetia* e *Tibouchina* são gêneros bem representativos no Brasil, com representantes de distribuição restrita e muitos endemismos. Desta forma, este trabalho investigou aspectos da morfologia, biologia e visitantes florais de duas espécies de Melastomataceae em uma Restinga da Bahia, entre maio e julho de 2009. *Marcetia taxifolia* e *Tibouchina urceolaris* exibem flores grandes, com antese diurna, melitófilas, de tamanho médio e grande, respectivamente. A presença de flores nos meses observados e de longa duração: cerca de 27 h (*M. taxifolia*) e 3 dias (*T. urceolaris*) provavelmente favorece a atração aos polinizadores na Restinga, ambiente sob intenso estresse hídrico e altas temperaturas. A ausência de frutos nos testes de autopolinização espontânea e presença das anteras poricidas em ambas as plantas as restringe à polinização por abelhas capazes de vibrá-las (como: *Augochlora*, *Augochloropsis*, *Centris*, *Xylocopa*), apesar da baixa frequência de visitas nas flores. Essas plantas podem ser importantes na manutenção da comunidade de abelhas na restinga, sobretudo se considerarmos que estes são animais solitários ou que apresentam diferentes níveis de socialidade.

Palavras-chave: Anteras poricidas, *Buzz pollination*, *Marcetia*, Melitofilia, *Tibouchina*.

Abstract *Marcetia* and *Tibouchina* are well representative genera in Brazil, with representatives from of many endemic and restricted distribution. Thus, this study investigated the morphology, biology and flower visitors of two species of Melastomataceae in a Restinga da Bahia, between May and July 2009. *Marcetia taxifolia* and *Tibouchina urceolaris* exhibit large flowers, with diurnal anthesis, melittophilous, medium and large size, respectively. The presence of flowers in the months and observed long-term ~ 27 h (*M. taxifolia*) and ~ 3 days (*T. urceolaris*) probably favors the attraction to pollinators in Restinga, environment under high water stress and high temperatures. The absence of fruit in the spontaneous self-tests and poricidal anther in both the plants will be restricted to the pollination by bees able to vibrate them (as *Xylocopa*, *Centris*, *Augochloropsis*, *Augochlora*), despite the low frequency of visits to the flowers. These plants may be important in the maintenance of bees, in the sandbank community, especially considering that these are solitary animals or present different levels of sociality.

Key words: Anther poricidal, *Buzz pollination*, *Marcetia*, Melittophily, *Tibouchina*.

Introdução

Os representantes de Melastomataceae são especialmente abundantes no Brasil, ocorrendo em Florestas, Cerrados e Campos rupestres (Gardoni *et al.* 2007). *Marcetia* DC. e *Tibouchina* Aubl. são gêneros que apresentam espécies com distribuição restrita, associadas principalmente a Campos rupestres e Restingas, sendo muitas endêmicas destes ecossistemas. *Marcetia*, por exemplo, apresenta cerca de 85% das espécies encontradas na Bahia, tornando este gênero endêmico deste Estado brasileiro (Baumgratz *et al.* 1995), com novos táxons sendo descritos recentemente (Cândido 2005, Santos *et al.* 2008, Santos *et al.* 2013). Outros gêneros também são bem representados como *Tibouchina*, sendo o Brasil o país com a maior riqueza de espécies (Guimarães e Martins 1997).

As flores de representantes da família Melastomataceae apresentam anteras tubulares, com formas variáveis e de deiscência poricida (Goldenberg e Varassin 2001), expondo o pólen após a vibração destas em uma frequência específica. Limitando, assim, a comunidade de visitantes florais, minimizando as perdas provocadas por polinizadores não legítimos e sem comportamento que atue na reprodução (Buchmann 1983). A polinização por vibração está restrita a poucas espécies de abelhas, destacando-se os gêneros *Xylocopa* Latreille, 1802 e *Centris* Fabricius, 1804 muito abundantes em ambientes de Dunas e Restingas costeiras brasileiras (Costa *et al.* 2002, Souza *et al.* 2004, Viana e Kleinert 2005, Viana e Alves-dos-Santos 2006).

Em Melastomataceae, estudos de polinização e biologia reprodutiva foram desenvolvidos com representantes de alguns gêneros, tais como: *Cambedessia* DC. (Fracasso e Sazima 2004, Franco e Gimenes 2011), *Comolia* DC. (Oliveira-Rebouças e Gimenes 2004) e *Tibouchina* (Pinheiro 1995, Carvalho e Oliveira 2003, Silva-Pereira *et al.* 2006, Franco 2007, Montoro e Santos 2007) em diferentes ambientes. Nestes estudos, os autores relataram que as flores são visitadas, quase que somente por abelhas, onde se destaca a eficiência destes insetos como vetores de pólen entre as plantas, sendo os seus polinizadores potenciais e efetivos.

Diante desse contexto, o presente estudo foi realizado no intuito de contribuir com informações biológicas e ecológicas sobre a reprodução de duas espécies de Melastomataceae: *Marcetia taxifolia* (A.St.-

-Hil.) DC. e *Tibouchina urceolaris* (Schrank & Mart. ex DC.) Cogn., em uma área de Restinga da Bahia.

Materiais e Métodos

O estudo foi realizado na Restinga de Baixo, município de Esplanada (12°06'31.7"S e 37°41'59.8"W), na APA do Litoral Norte do Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. O clima da região é tropical úmido, com chuvas concentradas entre março e agosto (Menezes *et al.* 2012). A precipitação anual é de 1.600 a 2.000 mm, com temperatura média de 25,4°C. A vegetação é composta predominantemente por estrato herbáceo-arbustivo, com mata periodicamente inundada.

As populações naturais de *M. taxifolia* e *T. urceolaris* estudadas estavam dispostas ao longo da margem da vegetação parcialmente inundada, com indivíduos das duas plantas geralmente agrupados, sendo classificadas como espécies emergentes e anfíbias (Cândido 2005). *Marcetia taxifolia* é um subarbusto ereto perene, bastante ramificado variando entre 0,40 a 0,70 m de comprimento, enquanto *T. urceolaris* é um arbusto ereto, com altura entre 1,5 e 3,5 m. Os vouchers botânicos foram tombados no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS 159.595 e 159.598).

Medidas do comprimento, diâmetro da corola e das estruturas reprodutivas foram realizadas com o auxílio de paquímetro. O tamanho das flores foi classificado de acordo com Machado e Lopes (2004). A cor, o tipo de recurso e a sua localização nas flores foram determinados em campo. O odor floral foi verificado através de flores frescas acondicionadas em recipiente fechado, aberto após uma hora (Piedade 1998). A presença de osmóforos foi avaliada a partir de flores imersas em vermelho neutro (1%), por 10 minutos (Dafni *et al.* 2005). A receptividade estigmática foi testada com peróxido de hidrogênio, a cada hora em campo (Dafni e Motte-Maués 1998). A presença de pigmentos ultravioleta foi verificada a partir de flores expostas ao vapor de hidróxido de amônio, durante 30 segundos (Scogin *et al.* 1977). Todos os procedimentos foram realizados em dez flores, para ambas as espécies.

O número de flores abertas e de frutos maduros foi acompanhado uma vez por mês, entre maio e julho de 2009. Em *M. taxifolia*, as observações foram realizadas em três subáreas floridas (6 m x 4

m) em virtude do agrupamento das plantas, e em *T. urceolaris* foram marcados dez indivíduos floridos. Os dados microclimáticos (temperatura e umidade relativa) foram mensurados em campo, em intervalos de 1 hora, durante todas as observações. Foram realizados os testes de biologia reprodutiva (autopolinização espontânea e polinização em condições naturais ou controle), em pelo menos 10 flores de cada espécie, acompanhadas até a formação dos frutos. O sucesso dos tratamentos foi calculado pelo resultado da proporção de frutos/flores em cada espécie.

A coleta e a observação dos visitantes florais foram realizadas mensalmente, durante três dias consecutivos (sendo dois dias de coleta e um dia de observação do comportamento nas flores). A coleta foi realizada por dois indivíduos utilizando redes entomológicas, das 5:00 às 18:00 h (do nascer ao pôr-do-sol), durante 45 minutos a cada hora, perfazendo um total de 117 h de amostragem para cada espécie botânica estudada. O comportamento dos visitantes foi definido através de observações visuais diretas e de análise de fotografias. Os visitantes foram mensurados e categorizados em relação ao tamanho de acordo com Viana e Kleinert (2005). Para inferir quais foram os polinizadores potenciais para cada espécie de planta foram considerados o comportamento de coleta, as dimensões corporais compatíveis com as dimensões florais e contato das estruturas do corpo do visitante com as estruturas reprodutivas da flor. Os visitantes testemunhos foram depositados no Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Feira de Santana (MZFS).

Resultados e Discussão

Marcetia taxifolia apresenta flores solitárias axilares, de tamanho grande ($20,3 \pm 1,5$ mm de diâmetro e $10,2 \pm 0,2$ mm de comprimento) (média \pm desvio padrão). As flores são zigomorfas, dialipétalas, tetrâmeras de coloração lilás claro (Fig. 1A). Os estames são subisomorfos, dispostos em dois ciclos (quatro estames em cada), de anteras arqueadas com poro apical. Os estames antepétalos (mais externos) apresentam filetes com $4,5 \pm 0,6$ mm de comprimento de coloração amarela, conectivo espessado dorsalmente, e antera com $3,0 \pm 0,5$ mm de comprimento, com o ápice de cor violeta. Enquanto os estames antessépalos (mais internos) são completamente amarelos, os filetes apresentam $5,3 \pm 0,4$ mm de comprimento e as anteras $4,0 \pm 0,1$ mm de comprimento. O estigma é

punctiforme ($4,9 \pm 0,2$ mm de comprimento), curvo e de coloração lilás. Embora na corola não tenha sido detectado a presença de osmóforos com a aplicação do corante, foi observada a presença de pigmentos que refletem a luz ultravioleta. Adicionalmente, a presença de numerosos estames coloridos, agrupados em dois grupos, podem funcionar como um atrativo aos visitantes florais, podendo sinalizar a presença de recurso polínico. O ovário é súpero e o hipanto (brácteas unidas em forma de taça e presença de involúcro duplo) apresenta-se oblongo e piloso, e há presença de tricomas pilosos em várias estruturas da planta (corola, cálice, caule e folhas). Segundo Martins (1989), a presença de indumento piloso é muito frequente nesta espécie, geralmente exibindo um único tipo de tricoma (pubérulo-glanduloso), presente em todas as partes da planta, como observado neste estudo.

Tibouchina urceolaris exibe flores dispostas em inflorescências do tipo panícula, axilares, com cinco a vinte flores abertas diariamente. As flores são zigomorfas, dialipétala, pentâmeras, de tamanho grande com dimensões $35,2 \pm 0,3$ mm de diâmetro e $37,1 \pm 0,1$ mm de comprimento e corola de coloração violeta (Fig. 1B). Os dez estames são lilases, subisomorfos, com filete de $14,0 \pm 0,3$ mm de comprimento, anteras do tipo falciformes uniporosas ($12,1 \pm 0,2$ mm de comprimento) e com conectivo frequentemente prolongado abaixo das tecas. O estigma ($20,0 \pm 0,3$ mm de comprimento) é lilás, punctiforme e curvo. O ovário é súpero e o hipanto exibe formato campanulado, piloso com muitos tricomas glandulares. Na borda das pétalas e nas anteras há a presença de pigmentos que refletem a luz ultravioleta, observados após a realização do teste, onde essas estruturas florais mudaram de cor tornando-se azuladas. A presença de pigmentos que refletem o ultravioleta nas pétalas das flores das plantas estudadas e nas anteras (em *T. urceolaris*) pode funcionar como marcas visuais para os polinizadores, sinalizando a presença e/ou a localização de recurso (Buchmann 1983), que neste estudo seria o pólen.

As flores de ambas as espécies de Melastomataceae estudadas podem ser consideradas melitófilas, segundo a classificação de Faegri e Van der Pijl (1979). As flores são vistosas de pétalas de coloração conspícua, com presença de pigmentos que refletem a luz ultravioleta e anteras com deiscência poricidas, como também apresentam a maioria dos representantes desta família botânica (Renner 1990). Estima-se que cerca de 98% das flores de Melastomataceae ofe-

recem apenas pólen como recurso floral para os visitantes e polinizadores, com estes últimos realizando a “buzz pollination” (Buchmann 1983), a polinização vibrátil das anteras poricidas das flores. Apesar da alteração da coloração das peças florais ao longo dos dias da antese é uma característica muito relatada em alguns gêneros de Melastomataceae, incluindo os gêneros em estudo (Baumgratz e Silva 1986/88, Pinheiro 1995, Gardoni et al. 2007, Pereira-Rocha 2008, Hoffmann e Varassin 2011), este fenômeno não foi observado nas espécies avaliadas no presente estudo.

Na antese, as flores de *M. taxifolia* às 5:00 h flores se apresentam no estágio inicial da abertura das pétalas, mas até às 9:00 h ainda é possível verificar flores abrindo em uma mesma população. Por volta das 10:00 h, a corola das flores se encontra completamente aberta. A senescência das flores inicia-se a partir das 17:40 h, terminando às 8:00 h do dia seguinte. As flores exalam odor fraco e adocicado nas primeiras horas da manhã. O estigma encontra-se receptivo desde o momento da abertura até o início da senescência das flores. O pólen é o único recurso ofertado aos visitantes. Pinheiro (1995) observando a mesma espécie vegetal (*M. taxifolia*) em uma Restinga do Rio de Janeiro (RJ), também relata a assincronia da antese, com presença de flores de diferentes momentos de abertura em uma mesma população.

No presente estudo, verificou-se que há mudança no posicionamento visual das estruturas reprodutivas de *M. taxifolia*, que ao longo da antese tornam-se visualmente mais distantes, modificando a configuração destas nas flores, o que progressivamente caracterizava a ocorrência da hercogamia ao longo da antese floral. Pinheiro (1995) também observou este comportamento, e menciona que a forma das flores desta espécie de zigomorfa, após a mudança aparentam ser actinomorfas. Apesar do gênero *Marcetia* ser endêmico do Brasil, há poucos estudos de biologia floral publicados com seus representantes. Nestes estudos os dados de abertura das flores são registrados entre 4:00 h e 6:00 h, com a antese total das flores durando de dois (Pinheiro 1995) a quatro dias (Silveira e Faria 2006).

Em *T. urceolaris*, ainda na fase de botão em pré-antese a parte apical do estigma imaturo é exposto aproximadamente 48 h antes da abertura floral. As flores às 5:00 h apresentam praticamente com toda a corola exposta. E assim, como observado em *M. taxifolia*, também há mudança gradativa da posição dos estames, que se afastam maximamente (cerca de 10,0 mm) dispendo-se em arcos do estigma aparentemente

mais curvo, para extremidades opostas, distanciando-se. Os verticilos reprodutivos permanecem inalterados por dois dias após a abertura. A partir disso, inicia-se a queda das pétalas e envelhecimento progressivo do estigma e dos estames, que de lilás tornam-se avermelhados e com aspecto desidratado e murcho. Às 6:00 h do terceiro dia após a abertura, as corolas das flores estavam completamente fechadas, algumas inclusive encontravam-se sem pétalas. O processo entre a abertura e a senescência das flores dura em torno de três dias. O estigma apresenta-se receptivo desde o momento de abertura até o início da senescência das flores, e o pólen também é o único recurso coletado pelos visitantes.

Comumente, flores de *Tibouchina* exibem longa duração, variando entre dois dias (Pinheiro 1995, Silva-Pereira et al. 2006, Franco 2007, Montoro e Santos 2007), ou mais (Pereira-Rocha 2008). Assim como observado no presente estudo com *T. urceolaris*, a literatura específica descreve bem a alteração do aspecto e coloração das partes férteis, onde as flores mais antigas de *Tibouchina* normalmente exibem estames deteriorados e pétalas muito frágeis que caem facilmente (Franco 2007), sendo associadas à sinalização à polinização.

As duas melastomatáceas estudadas apresentaram flores e frutos maduros simultaneamente ao longo dos meses observados. A média de flores abertas variou tanto em *M. taxifolia* (entre 14 e 22 flores) (Fig. 2A), quanto em *T. urceolaris* (19 a 38 flores) (Fig. 2B). Algumas subáreas de observação de *M. taxifolia* (n = 7) não exibiram flores em alguns meses, o que pode ser um indicio de assincronia da fenofase na população, comportamento também mencionado por Pinheiro (1995), mas diferente dos resultados obtidos por Silveira et al. (2004) em observações com a mesma espécie. Além disso, a quantidade de frutos maduros variou pouco durante este mesmo período (Fig. 2A e 2B), podendo ser explicada pela demora no desenvolvimento dos frutos das plantas, que são tipicamente cápsulas secas.

Os testes de biologia reprodutiva de *M. taxifolia* e *T. urceolaris* não resultaram formação de frutos nos experimentos de autopolinização espontânea (Tab. 1), em virtude da presença de anteras de deiscência poricidas, sendo estas espécies dependentes da polinização de abelhas, que conseguem realizar a vibração destas, conseguindo assim o acesso ao pólen (Renner 1989). A ocorrência da hercogamia ao longo da an-



Figura 1. A. Flor de *Marcetia taxifolia* (A.St.-Hil.) DC. B. Flor de *Tibouchina urceolaris* (Schrank & Mart. ex DC. Cogn.), na Restinga de Baixio, Esplanada (BA), Brasil, entre maio e julho de 2009.

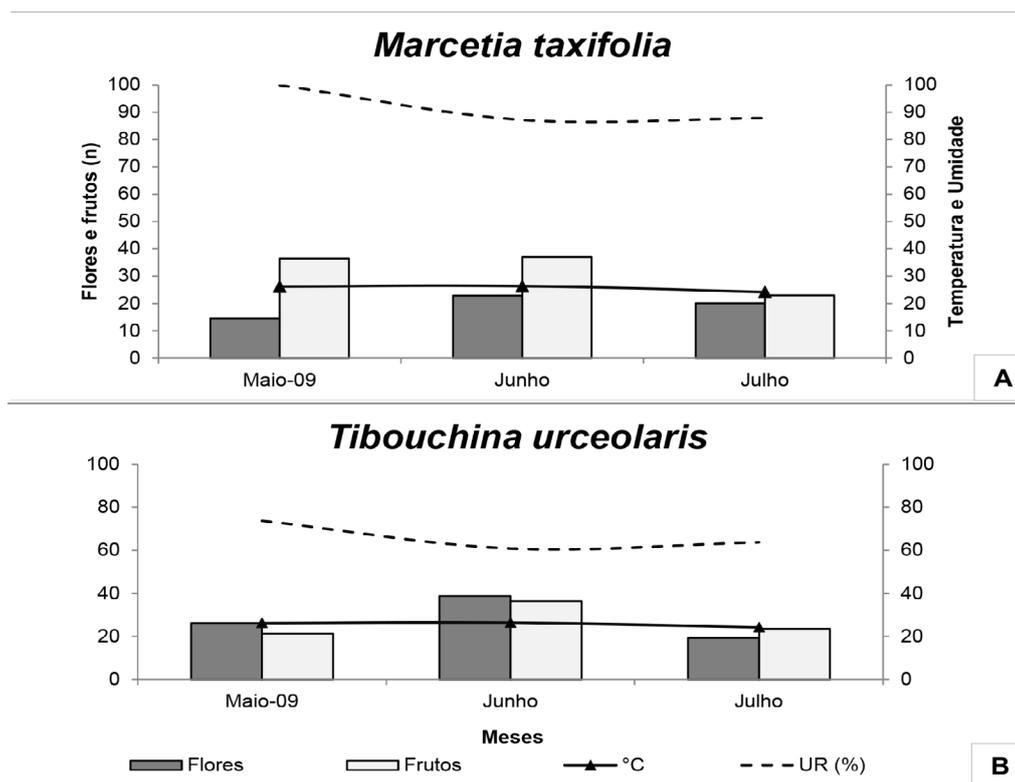


Figura 2. Floração e frutificação de duas Melastomataceae e dados meteorológicos, na Restinga de Baixio, Esplanada (BA), Brasil, entre maio e julho de 2009. A. *Marcetia taxifolia* (A.St.-Hil.) DC. B. *Tibouchina urceolaris* (Schrank & Mart. ex DC. Cogn.).

tese, associada ao encerramento do pólen nas anteras poricidas, reforçam a necessidade de um vetor de polinização. A formação de mais de 50% de frutos no tratamento controle (Tab. 1) exibiu resultados semelhantes em outros estudos: 50% (Pinheiro 1995) e 75% (Hokche e Ramírez 2008), ambos para *M. taxifolia*, dependente de seus polinizadores para garantir a formação de fruto.

Os representantes das famílias Apidae e Halictidae, abelhas que conseguiram vibrar as anteras

poricidas das flores de *M. taxifolia* e *T. urceolaris* foram as mais representativas, correspondendo a 86,6% e 26,3% do total, respectivamente (Tab. 2). Os demais visitantes corresponderam as vespas da superfamília Vespoidea, insetos sem a capacidade vibrátil das anteras. Apenas três espécies de abelhas [*Augochloropsis* sp., *Centris* (*Centris*) conf. *varia*, *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *cearensis*] e uma espécie de vespa (*Polybia paulista*) foram comuns às duas Melastomataceae estudadas. A lista com-

pleta dos insetos visitantes das plantas está presente na Tabela 2. A maioria dos himenópteros visitantes apresentou porte médio, variando entre o pequeno e o robusto (76,9%), sendo mais compatíveis com a morfologia floral. Ao mesmo tempo que insetos de porte grande (15,4%) e pequeno (7,7%) foram menos frequentes como visitantes florais (Tab. 2).

Tratamentos	<i>Marcetia taxifolia</i>		<i>Tibouchina urceolaris</i>	
	Fl (n) / Fr (n)	%	Fl (n) / Fr (n)	%
Autopolinização espontânea	24 / 0	0,0	12 / 0	0,0
Condições naturais (Controle)	24 / 16	54,2	12 / 07	53,3

Tabela 1. Experimentos de biologia reprodutiva em *Marcetia taxifolia* (A.St.-Hil.) DC. e *Tibouchina urceolaris* (Schrank & Mart. ex DC. Cogn.) (Melastomataceae), na Restinga de Baixio, Esplanada (BA), Brasil. [Fl (n) = número de flores testadas; Fr (n) = número de frutos formados; % = sucesso reprodutivo].

Durante o período de estudo, em *M. taxifolia* foram coletados 15 insetos (Tab. 2), distribuídos em cinco espécies. *Augochloropsis* sp. (n = 07) e *X. (Neoxylocopa) cearensis* (n = 03) permaneceram ativas nas flores praticamente durante todo o dia. As visitas foram realizadas preferencialmente entre 6:00 h e 10:00 h e diminuindo ao longo da tarde, ao mesmo tempo que a umidade relativa diminuía e os valores de temperatura variavam entre 20,3°C e 29°C (Fig. 3A). A baixa visitação das flores de *M. taxifolia* observada neste estudo parece ser um evento comum, uma vez que visitas irregulares, baixa frequência de visitantes na floração e deposição polínica nos estigmas são também mencionados para a mesma espécie em outro estudo (Pinheiro 1995). A espécie *C. (Centris) varia* foi o único visitante comum entre o presente estudo e Pinheiro (1995), enquanto as demais abelhas: *Centris*, Halictidae sp. e *Xylocopa* spp., foram pouco frequentes, sendo a maioria considerados polinizadores ocasionais de *M. taxifolia*. Além da baixa frequência de visitas, a realização do presente estudo nos meses mais chuvosos do ano também pode ter influenciado na dinâmica dos insetos visitantes, uma vez que são ectotérmicos e podem exibir abundância reduzida em flores em períodos com temperaturas mais amenas.

Nas flores de *T. urceolaris* foram coletados 38 visitantes, pertencentes a 11 espécies (Tab. 2), sen-

do a abelha *Augochloropsis* sp. (n = 04) e a vespa *Polybia paulista* (n = 21) as mais abundantes (Tab. 2). As concentrações das visitas das abelhas foram realizadas preferencialmente entre 8:00 h e 10:00 h, diminuindo ao longo da tarde (Fig. 3B), onde os valores de temperatura variaram entre 20,3°C e 29°C, seguida da diminuição da umidade relativa. Ao passo que, as visitas de vespas nas flores foram concentradas no período vespertino (Fig. 3B), com a ocorrência dos maiores valores de temperatura. Considerando a longevidade das flores (cerca de três dias), *T. urceolaris* exibiu poucos insetos ativos.

Todavia, outros estudos realizados com espécies dos gêneros em estudo, embora com maior esforço de amostragem em campo comumente não mencionam a presença de muitas abelhas visitantes, com a lista de visitantes variando entre cinco (Pinheiro 1995) e sete espécies (Montoro e Santos 2007), mas há registros de até dezesseis espécies visitantes destes insetos (Franco 2007, Pinheiro 1995). Ao mesmo tempo, assim como no presente estudo, as flores também não foram visitadas durante toda a antese, sendo prioritariamente concentrada nos primeiros dias (Pinheiro 1995, Franco 2007, Montoro e Santos 2007), evento que parece estar associado com a melhor disponibilidade de recurso polínico. Abelhas *Augochloropsis* spp., *Xylocopa* spp. (Franco 2007, Pereira-Rocha 2008), *Centris* e *Trigona spinipes* (Pinheiro 1995, Montoro e Santos 2007) são visitantes comuns de muitos representantes de *Tibouchina* spp. observados em outros estudos, sendo inclusive considerados polinizadores (a exceção de *T. spinipes*), que apresentou apenas papel pilhador, com mastigação de peças florais.

O comportamento de coleta das abelhas diferiu com relação ao tamanho das mesmas. As abelhas grandes (como *Xylocopa* spp.) (Tab. 2), após o pouso nas flores vibravam o conjunto de estames juntos, em cerca de onze segundos. O pólen ficava aderido na região ventral do tórax da abelha, e nesse comportamento poderia haver o contato com o estigma da flor. Após as visitas de *Xylocopa* spp. caíam as pétalas de *M. taxifolia*, e mais raramente de *T. urceolaris*, provavelmente em virtude do peso do animal. Ao passo que, abelhas pequenas e médias pequenas (como Halictidae spp.) e de médio porte (como *Centris* spp.) (Tab. 2) vibravam apenas uma ou duas anteras por visita, em virtude do tamanho reduzido do animal, e esta visita durava cerca de nove segundo, contatavam ocasionalmente estigma das flores. As diferenças na

Insetos visitantes	Fr. Abs. (n)	Fr. Rel. (%)	Porte	Contata as estruturas férteis	Coleta de pólen
<i>Marcetia taxifolia</i>					
Apoidea					
Apidae					
<i>Centris (Centris) caxiense</i> Ducke, 1907	01	6,7	MI	Sim	Vb
<i>Centris (Centris) conf. varia</i> (Erichson, 1848)	01	6,7	MI	Sim	Vb
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) cearensis</i> Ducke, 1910	03	20,0	G	Sim	Vb
Halictidae					
<i>Augochloropsis</i> sp.	07	46,6	MP	Ocasionalmente	Vb
Vespoidea					
Vespidae					
<i>Polybia paulista</i> Ihering 1896	03	20,0	MP	Não	Pi
<i>Tibouchina urceolaris</i>					
Apoidea					
Apidae					
<i>Centris (Heterocentris) analis</i> (Fabricius, 1804)	01	2,6	MI	Sim	Vb
<i>Centris (Centris) conf. varia</i> (Erichson, 1848)	02	5,3	MI	Sim	Vb
<i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793	01	2,6	P	Não	Mt
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) cearensis</i> Ducke, 1910	01	2,6	G	Sim	Vb
Halictidae					
<i>Augochlora</i> sp.	01	2,6	P	Ocasionalmente	Vb
<i>Augochloropsis</i> sp.	04	10,5	MP	Ocasionalmente	Vb
Vespoidea					
Vespidae					
<i>Polistes canadensis</i> (Linnaeus, 1758)	01	2,6	MR	Não	Pi
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791)	04	10,5	MP	Não	Pi
<i>Polybia paulista</i> Ihering 1896	21	55,5	MP	Não	Pi
<i>Polybia sericea</i> (Olivier, 1791)	01	2,6	MI	Não	Pi
Scoliidae					
<i>Scoliidae</i> sp. 01	01	2,6	MI	Não	Pi

Tabela 2. Visitantes florais de *Marcetia taxifolia* (A.St.-Hil.) DC. e *Tibouchina urceolaris* (Schrank & Mart. ex DC. Cogn.) (Melastomataceae), na Restinga de Baixio, Esplanada (BA), Brasil, entre maio e julho de 2009. [N = número de indivíduos coletados; % = frequência relativa; w = constante (C>50%); y = acessória (C = >25%<50%); z = acidental (C<25%); Pi = espécie pilhadora; Mt = mastigação; Vb = vibração].

manipulação e vibração das anteras por parte destas espécies de abelhas tropicais é um comportamento bem relatado e descrito na literatura (Endress 1994) em flores de muitas espécies de Melastomataceae (Gottsberger e Silberbauer-Gottsberger 1988, Renner 1989).

Das abelhas capazes de vibrar as anteras poricidas das plantas analisadas indivíduos de *Xylocopa* spp. e de *Centris* spp. exibiram condições de contatar as estruturas reprodutivas, e neste estudo foram considerados polinizadores potenciais. As demais espécies de abelhas (Tab. 2) foram consideradas pilhadoras de pólen. Ambos os conjuntos de estames de *M. taxifolia* e *T. urceolaris* são visitados por abelhas aparentemente sem distinção, sugerindo que a heteranteria das anteras (dimorfismo) pode não interferir na atratividade aos polinizadores e na funcionalidade das anteras, assim como relatado para outros representantes de Melastomataceae (Baumgratz e Silva 1986/88, Silva-Pereira et al. 2006, Hoffmann e Varassin 2011). Apenas em *T. urceolaris* observaram-se indivíduos de *T. spinipes* danificando as anteras poricidas das flores com as mandíbulas, assim como também foi reportado para outras plantas poricidas (Pinheiro 1995, Montoro e Santos 2007).

Borboletas também foram observadas ocasionalmente pousando em flores de *M. taxifolia* (Hesperiidae sp., n = 2) e *T. urceolaris* (Hesperiidae sp., n = 1), tentando introduzir a probóscide nas flores e recolhendo o aparelho bucal em seguida, provavelmente em virtude da ausência de nectário nas plantas em estudo. Além disso, frequentemente muitas formigas e vespas foram observadas principalmente em flores e botões de *T. urceolaris* (e mais raramente em *M. taxifolia*), a exemplo de *Polistes paulista* (n = 03) e *Polybia ignobilis* em *M. taxifolia*. Assim como *Polybia paulista* (n = 21), *Polybia occidentalis* (n = 04), *Polistes canadensis* (n = 01), *Polybia sericea* (n = 01) e Scoliidae sp. 1 (n = 1) em *T. urceolaris* (Tab. 2). As vespas realizavam visitas superiores a 60 s, em média, e manipulavam o pólen residual presente nas pétalas (proveniente de outras visitas) com o primeiro par de pernas, sem qualquer contato com as partes férteis das flores. Mas, estes insetos demoravam muito mais tempo na região do hipanto das flores, próximo ao cálice de flores e botões, região com presença de muitos tricomas. Nestas estruturas, as vespas provavelmente coletavam alguma secreção, possivelmente oriunda dos tricomas, em virtude da grande movi-

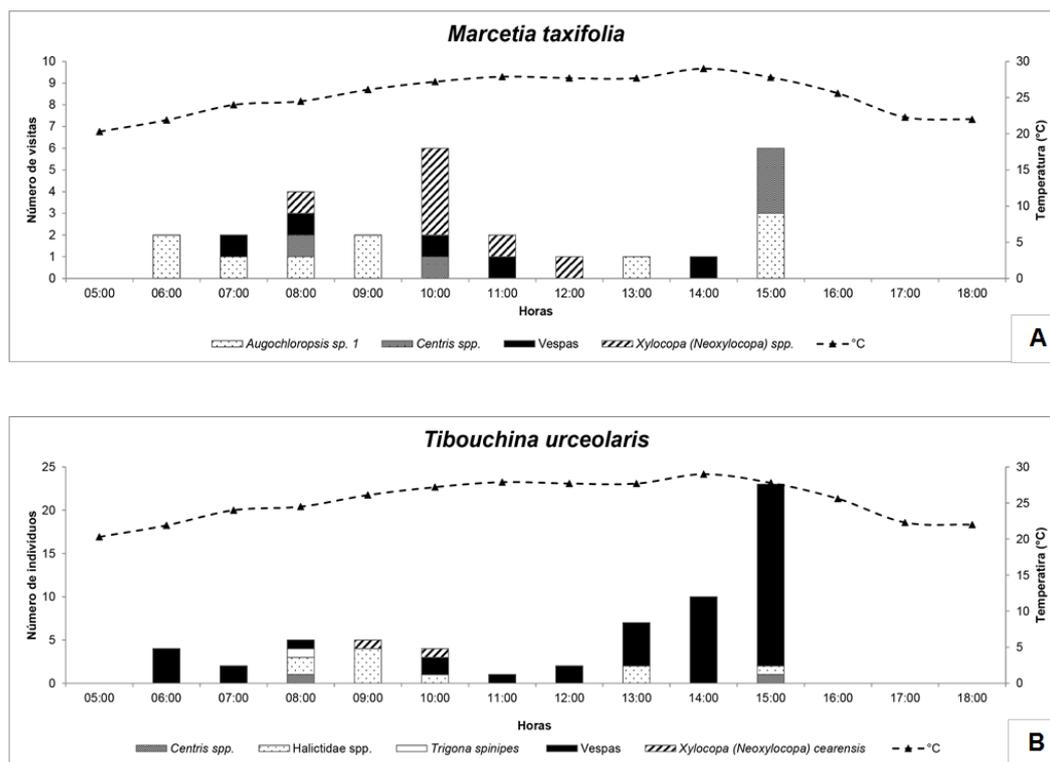


Figura 3. Atividade diária dos visitantes de duas Melastomataceae, na Restinga de Baixo, Esplanada (BA), Brasil, entre maio e julho de 2009. **A.** *Marcetia taxifolia* (A.St.-Hil.) DC. **B.** *Tibouchina urceolaris* (Schrank & Mart. ex DC. Cogn.).

mentação das pernas e mandíbula do animal, e permanência demorada, algumas vezes superior a cinco minutos. As formigas também foram observadas realizando este tipo de comportamento ao longo do dia.

Segundo Guimarães e Ranga (1997), a presença de pelos e tricomas glandulares são típicas de flores de *Marcetia* e *Tibouchina*, com os tricomas sendo responsáveis pela secreção de diversas substâncias, inclusive resina, um dos seus principais metabólitos. A resina produzida pelas plantas é produto de origem vegetal muito utilizado na construção de ninhos de himenópteros em geral, tanto de vespas, quanto de abelhas (Roubik 1989). Especialmente quando se trata de espécies sociais (Vespidae, Polistinae), como os visitantes das espécies em questão. A família Vespidae, especialmente as Polistinae, representam a maioria das vespas coletadas em flores de *M. taxifolia* e *T. urceolaris*, sendo o grupo mais diverso no Brasil (Carpenter e Marques 2001). Montoro e Santos (2007) também registraram a presença da abelha *T. spinipes* e da vespa *P. canadensis* em flores de *Tibouchina papyrus* (Pohl) Toledo, entretanto os autores observaram apenas a predação de partes florais.

A especificidade do sistema de polinização, como o encerramento do pólen em anteras poricidas e a hercogamia, tende a diminuir o incremento do número de visitantes por planta (Ramírez 1992).

Tibouchina urceolaris e *Marcetia taxifolia*, são espécies endêmicas do Brasil, de flores com características melitófilas, presentes em todos os meses observados. As flores exibiram longa duração (> 24 horas), o que favorece a atividade aos polinizadores locais. A ausência de formação de frutos em testes de autopolinização espontânea e a presença de anteras de deiscência poricida, em ambas as plantas, restringem o acesso ao pólen apenas à comunidade de abelhas visitantes que conseguem vibrá-las, e consequentemente polinizá-las, minimizando assim as perdas do recurso. Vespas foram observadas coletando secreção resinosa na base da corola das flores, provavelmente para a construção de ninhos. Apesar da baixa frequência de visitação em ambas as espécies botânicas, estas plantas podem ser importantes na manutenção das comunidades de abelhas local, especialmente se considerarmos o ambiente sob intenso estresse hídrico, como a Restinga. Além disso, em virtude da beleza das flores, as espécies em questão podem apresentar potencial paisagístico, assim como ocorre com outros representantes dos gêneros e da família de maneira geral.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa de mestrado a primeira autora. Ao MSc. Erivaldo P. Queiroz [RADAM BRASIL, JBSSA (BA)] pela identificação dos espécimes botânicos. À Profa. Dra. Favízia Freitas de Oliveira (UFBA-BA) pela identificação das abelhas. Ao Prof. Dr. Sérgio Ricardo Andena (UEFS-BA) pela identificação das vespas. À C.A.R. Silva e ao W.P. Silva pelas fotografias. Aos colegas C.A.R. Silva, D.W. Silva e W.P. Silva pela ajuda em campo e nas demais atividades. À Profa. Dra. Miriam Gimenes (UEFS-BA) e aos avaliadores anônimos pela leitura crítica e valiosas sugestões ao manuscrito.

Referências Bibliográficas

- Baumgratz JFA, Silva NMF (1986/88) Ecologia da polinização e biologia da reprodução de *Miconia stenostachya* DC. (Melastomataceae). **Rodriguésia** 64/66 (38/40): 11-23.
- Baumgratz JFA, Souza MLDR, Martins B, Lughadha EM, Woodgyer EM (1995) Melastomataceae. In: Stannard BC (Ed.) **Flora of the Pico das Almas - Chapada Diamantina - Bahia, Brasil**. Royal Botanical Gardens: Kew, p.433-483.
- Buchmann SL (1983) Buzz pollination in angiosperms. In: Jones CE, Little RJ (Eds.). **Handbook of Experimental Pollination Biology**. Van Nostrand Reinhold, New York, pp.73-113.
- Cândido CP (2005) **A Família Melastomataceae na Serra do Cabral-MG: Tribos Melastomeae, Meranieae e Miconieae**. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, 98p.
- Carpenter JM, Marques OM (2001) Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespoidea, Vespidae). **Série Publicações Digitais**, volume 02. Universidade Federal Bahia, Departamento de Fitotecnia. CD versão 1.0.
- Carvalho DA, Oliveira PE (2003) Biologia reprodutiva e polinização de *Senna sylvestris* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Brasileira Botânica** 26 (3): 319-328.
- Costa CBN, Costa JAS, Rodarte ATA, Jacobi CM (2002) Comportamento de Forrageio de *Xylocopa (Neoxylocopa) cearensis* Ducke, 1910 (Apidae) em *Waltheria cinerascens* A.St.Hil. (Sterculiaceae) em dunas costeiras (APA do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil). **Sitientibus Série Ciências Biológicas** 2 (1/2): 23-28.
- Dafni A, Motte-Maués M (1998) A rapid and simple method to determine stigma receptivity. **Sexual Plant Reproduction** 11: 117-80.
- Dafni A, Kevan PG, Husband BC (Eds.) (2005) **Practical pollination biology**. Cambridge, Ontario, 590p.
- Endress PK (1994) **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. Cambridge, University Press, 511p.
- Faegri K, Van Der Pijl L (1979) **The principles of pollination ecology**. Pergamon Press, Oxford, 244p.
- Fracasso CM, Sazima M (2004) Polinização de *Cambessedesia hilariana* (Kunth) DC. (Melastomataceae): sucesso reprodutivo versus diversidade, comportamento e frequência de visita de abelhas. **Revista Brasileira de Botânica** 27 (4): 797-804.
- Franco AM (2007) **Biologia reprodutiva de três espécies de Melastomataceae (*Tibouchina cerasitifolia* Cogn., *T. clinopodifolia* Cogn. e *T. gracilis* Cogn.) nos mananciais da Serra, Piraquara, Paraná**. Dissertação de mestrado. Curso de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, 44p.
- Franco EL, Gimenes M (2011) Pollination of *Cambessedesia wurdackii* in Brazilian campo rupestre vegetation, with special reference to crepuscular bees. **Journal of Insect Science** 11 (97): 1-13.
- Gardoni LCP, Isaias RMS, Vale FHA (2007) Morfologia e anatomia foliar de três morfotipos de *Marce-tia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. (Melastomataceae) na Serra do Cipó, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 30 (3): 487-500.
- Goldenberg R, Varassin IG (2001) Sistemas reprodutivos de espécies de Melastomataceae da Serra do Japi, Jundiá, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 24 (3): 283-288.
- Gottsberger G, Silberbauer-Gottsberger I (2006) Life in the Cerrado: a South American Tropical Seasonal vegetation. **Pollination and seed dispersal**. Reta Verlag, Ulm, vol. II, p.
- Guimarães PJF, Martins AB (1997) *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D. Don) Cogn. (Melastomataceae) no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 20: 11-33.
- Guimarães PJF, Ranga NT (1997) Sistema de reprodução de *Rhynchanthera dichotoma* (Lam.) Dc. **Acta Botanica Brasilica** 11 (I): 41-44.

- Hoffmann GM, Varassin IG (2011) Variação da viabilidade polínica em *Tibouchina* (Melastomataceae). **Rodriguésia** 62 (1): 223-228.
- Hokche OD, Ramírez N (2008) Sistemas reproductivos en especies de Melastomataceae en lagran sabana (estado Bolívar, venezuela). **Acta Botanica Venezuelana** 31 (2): 387-408.
- Machado ICS, Lopes AV (2004) Floral traits and pollination systems in the Caatinga, a Brazilian tropical dry forest. **Annals of Botany** 94: 365-376.
- Martins AB (1989) **Revisão taxonômica do gênero *Marsetia* DC – (Melastomataceae)**. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, 234p.
- Menezes CM, Santana FD, Silva VSA, Silva VIS, Dunn DAS (2012) Florística e fitossociologia em um trecho de restinga no Litoral Norte do Estado da Bahia. **Revista Biotemas** 25 (1): 31-38.
- Montoro GR, Santos ML (2007) Fenologia e Biologia Reprodutiva de *Tibouchina papyrus* (Pohl) Toledo (Melastomataceae) no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, Goiás. **Revista de Biologia Neotropical** 4 (1): 21-29.
- Oliveira-Rebouças P, Gimenes M (2004) Abelhas (Apoidea) Visitantes de Flores de *Comolia ovalifolia* DC Triana (Melastomataceae) em uma Área de Restinga na Bahia. **Neotropical Entomology** 33 (3): 315-320.
- Pereira-Rocha AC (2008) Variações de cores e perfumes alteram a visitação por himenópteros nas quaresmeiras?. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, 31p.
- Piedade LH (1998) **Biologia da polinização e reprodutiva de sete espécies de Convolvulaceae na caatinga no sertão de Pernambuco**. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, 123p.
- Pinheiro MCB (1995) **Biologia da reprodução de cinco espécies de Melastomataceae da Restinga de Maricá-RJ**. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, 162p.
- Ramírez N (1992) Especificidad de los sistemas de polinización en una comunidad arbustiva de la Guayana Venezolana. **Ecotropicos** 5: 1-19.
- Renner SS (1989) A survey of reproductive biology in Neotropical Melastomataceae and Memecylaceae. **Annals Missouri Botanical Garden** 76: 496-518.
- Renner SS (1990) Reproduction and evolution in some genera of Neotropical Melastomataceae. **New York Botanical Garden** 55: 143-152.
- Roubik DW (1989) **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge, University Press, 514p.
- Santos AKA, Martins AB, Silva TRS (2008) *Marsetia candolleana* (Melastomeae Melastomataceae), a new species from Bahia (Brazil). **Kew Bulletin** 63: 315-318.
- Santos AKA, Martins AB, Silva TRS (2013) Two new species of *Marsetia* (Melastomataceae) from the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. **Systematic Botany** 38: 714-722.
- Scogin R, Young DA, Jones CE (1977) Anthochlor pigments and pollination biology: II. The ultraviolet patterns of *Coreopsis gigantea* (Asteraceae). **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 104: 155-159.
- Silva-Pereira V, Naxara SRC, Silva FHM (2006) Sistema de polinização em *Tibouchina barnebyana* Wurdack (Melastomataceae) - biologia floral e palinologia. In, Viana BF, Oliveira FF (Orgs.). **Biologia e ecologia da polinização: cursos de campo**. Salvador, EDUFBA, pp: 49-57.
- Silveira FAO, Faria FS (2006) Some aspects of the floral biology of *Marsetia bahiensis* (Brade & Markgraf) Wurdack (Melastomataceae), in the Chapada Diamantina, Bahia. In, Viana BF, Oliveira FF (Orgs.). **Biologia e ecologia da polinização: cursos de campo**. Salvador, EDUFBA, pp. 93-100.
- Silveira FAO, Negreiros D, Fernandes GW (2004) Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Marsetia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. (Melastomataceae). **Acta Botanica Brasilica** 18 (4): 847-851.
- Souza DAS, Lenzi M, Orth AI (2004) Contribuição à Ecologia da Polinização de *Tabebuia pulcherrima* (Bignoniaceae) em área de Restinga, no sul de Santa Catarina. **Biotemas** 17 (2): 47-66.
- Viana BF, Alves-dos-Santos I (2006) Bee diversity of the coastal sand dunes of Brazil. In, Kevan P, Imperatriz-Fonseca VL (Eds). **Pollinating Bees - the conservation link between agriculture and nature**. Brasília, Ministry of Environment, pp.135-153.
- Viana BF, Kleinert AMP (2005) A community of flower-visiting bees (Hymenoptera: Apoidea) in the coastal sand dunes of Northeastern Brazil. **Biota Neotropica** 5 (2): 1-13.