

Eixo Temático: Biologia Aplicada

**ET-09-009**

**BIOLOGIA FLORAL DE *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake**

Itajilanda do Nascimento Santana<sup>1</sup>, Gracineide Selma Santos de Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado da Bahia, *Campus II* - Alagoinhas.

<sup>2</sup>Professora da Universidade do Estado da Bahia, *Campus II*- Alagoinhas.

<http://dx.doi.org/10.21472/congrebio2016.et-09-009>

**RESUMO**

Asteraceae pertence às Angiospermas, tem ocorrência em todos os continentes, excetuando-se a Antártida, sendo mais abundante e diversificada em regiões temperadas e subtropicais não-florestais. Dentre as espécies de *Verbesina*, optou-se pelo estudo de *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake espécieocorrente na área em estudo, em populações densas, comuns em área de borda, de crescimento rápido e floração intensa. O trabalho objetivou analisar a biologia floral de *V. macrophylla* do complexo vegetacional UNEB-EBDA. A metodologia utilizada seguiu as técnicas de autores usuais para este tipo de estudo. No capítulo em estágio de botão floral, as flores encontravam-se envolvidas pelas brácteas involucrais. As flores do raio e as flores do disco abrem aproximadamente no mesmo dia. Após a polinização, os estigmas murcham e apresentam-se amarronzados. O teste de viabilidade polínica verificou que 93,7 % dos grãos de pólen são viáveis, mostrando o alto potencial polínifero da espécie. Foram registradas seis ordens de visitantes florais, sendo estes pertencentes a classe insecta. (FAPESB).

**Palavras-chave:** Asteraceae; *Verbesina*; Fenologia.

**INTRODUÇÃO**

O Brasil é o país que abriga a maior diversidade do mundo tanto da fauna quanto da flora. A constatação da riqueza e diversidade da flora é dada pelas coleções botânicas depositadas em arboretos, herbários e palinotecas do país. Segundo Bremer (1994), Asteraceae (Compositae) é uma das maiores famílias de plantas, compreendendo 1.535 gêneros e cerca de 23.000 espécies, disposto em 3 subfamílias e 17 tribos. No Brasil, a família é representada por 278 gêneros e 2.065 espécies (NAKAJIMA et al., 2015)

Asteraceae pertence às Angiospermas e tem ocorrência em todos os continentes, excetuando-se a Antártida, sendo, porém, mais abundante e diversificada em regiões temperadas e subtropicais não-florestais, sendo a família constituída por ervas, subarbustos e arbustos, lianas e árvores. Asteraceae compreende espécies de ampla distribuição, bem representadas em regiões tropicais, subtropicais e temperadas. São na verdade plantas que tanto podem medrar em localidades ao nível do mar, como atingir os picos das mais altas montanhas, tendo invadido com sucesso, todos os tipos de habitats, com exceção talvez do aquático, visto que poucas espécies são aquáticas verdadeiras.

A Tribo Heliantheae é considerada a mais numerosa das tribos da família compreendendo cerca de 200 a 300 gêneros e 4000 espécies com ampla distribuição, principalmente no continente americano. Cerca de 53 gêneros estão representados na flora do Brasil, mas poucos são endêmicos. A tribo mostra uma predominância de ervas e subarbustos. Arbustos ramificados são mais raros e vamos encontrá-los entre as espécies de *Clibadium*,

*Verbesina* e *Calea* em parte. As folhas, na grande maioria, são opostas, caráter considerado como primitivo na família.

*Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake constitui-se de subarbustos com ramos alados, folhas alternas grandes deltóides espatuladas e profundamente pinadas; capítulos pequenos abundantes corimbosos. Dentre as espécies de *Verbesina*, optou-se pelo estudo de *V. macrophylla*, uma espécie ocorrente na área em estudo, em populações densas, comuns em área de borda, de crescimento rápido e floração intensa.

## OBJETIVOS

O trabalho teve como objetivo analisar a biologia floral de *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake do complexo vegetacional UNEB-EBDA. Analisando os caracteres morfológicos e anatômicos apresentados pela flor, definindo os prováveis polinizadores da espécie, bem como o comportamento apresentado pelos visitantes. A hipótese levantada para a realização da pesquisa, foi a de que a biologia floral de *V. macrophylla* pode favorecer a reprodução e conseqüente dispersão e estabelecimento da espécie na área em estudo. A justificativa para que o trabalho fosse realizado é a de que a espécie ainda carece de estudos no que diz respeito a sua biologia floral. Sendo assim, o estudo torna-se de grande importância para a caracterização, visando oferecer subsídios para futuros estudos ecológicos da espécie no bioma.

## METODOLOGIA

### Área de estudos e herborização

O Complexo Vegetacional UNEB/EBDA é um fragmento florestal localizado no município de Alagoinhas, BA, sob as coordenadas 12° 10' 42" S; 38° 24' 43" W, altitude de 150 m, com área de 150 ha, partilhados 50 ha pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e 100 ha pela Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário (EBDA). Segundo dados do SEI (2013), o clima é úmido a subúmido com temperatura média anual de 23,9 °C, período chuvoso de março a julho com pluviosidade média anual de 1.234,1 mm. São encontrados na referida área, alissolos, neossolos, latossolos e vertissolos. Também são encontrados arenitos médios, grosseiros e conglomerados.

### Biologia floral

Foram marcados 20 indivíduos com fitas coloridas e numeradas, para a verificação da liberação de odor e coloração das flores durante o desenvolvimento do processo de floração e frutificação. Também foi identificada a estratégia de floração apresentada pela espécie: cornucópia, *big-bang*, *multiplebang* ou *steady-state* (GENTRY, 1974).

A presença de néctar foi testada em botões florais em pré-antese. Estes foram previamente ensacados para que acumulassem a secreção, e impossibilitasse sua visitação. Quando em estágio de flor, essas foram levadas para laboratório, onde receberam cortes longitudinais delgados. Esses cortes foram colocados sob uma lâmina, submersos em solução de Fehling A e B e aquecidos até o ponto de fervura, sendo posteriormente observados ao microscópio para a determinação da presença/ausência de néctar. A presença é verificada se perceptível há manifestação de precipitados vermelho-brilhantes (KRAUS e ARDUIN, 1997).

Para estimar a quantidade de grãos de pólen, foram coletados 10 capítulos com botões em pré-antese provenientes de 5 indivíduos distintos. Esses capítulos foram fixados em álcool 70%. As amostras foram obtidas a partir da maceração de 5 botões florais de indivíduos distintos, em uma solução de etanol (álcool 70%) com o volume aproximado de 0,5 ml, contendo três gotas do corante azul de metileno e quatro gotas de detergente neutro. Após a maceração, adicionou-se álcool 70%, até completar 1,0 mL da solução no interior de um *ependorf*. Em seguida, foi transferido 1,0 µL da solução contendo os grãos de pólen para a câmara de *Neubauer* onde foi realizada a contagem em microscópio óptico, com o aumento de

10x (DAFNI, 1992). A estimativa do número de grãos de pólen encontrados foi obtida através do cálculo matemático utilizando-se regra de três simples. Na qual, multiplica-se o número médio de grãos de pólen encontrados na câmara, pelo volume total da solução utilizada (1 mL). O valor resultante da multiplicação é dividido pelo volume utilizado na câmara de *Neubauer*, que corresponde a (0,0001 mL).

Para o teste da viabilidade polínica, foram maceradas as anteras de cinco botões florais. O produto da maceração foi depositado em uma lâmina e coberto pelo corante azul de metileno. Ao microscópio, os 100 primeiros grãos de pólen foram analisados, se estes estavam corados, viáveis, ou não corados, inviáveis. Em seguida foi calculada a porcentagem dos grãos de pólen viáveis. A presença de amido e lipídios nos grãos de pólen foi detectada por meio da maceração das anteras com o uso de Lugol e Sudam IV a 1%, respectivamente (DAFNI, 1992).

Para análise da presença de células de odor, foram isoladas flores de 10 capítulos de cinco indivíduos distintos em frascos de vidros fechados. Para localização dos osmóforos, cinco capítulos frescos foram imersos no corante vermelho neutro por cerca de cinco minutos. Logo após, lavou-se os capítulos com água destilada e, estes foram observados sob o estereomicroscópio para a análise das partes florais coradas. Para definir a receptividade das linhas estigmáticas utilizou-se peróxido de hidrogênio em 5 botões em pré-antese e 5 flores durante a antese floral (DAFNI, 1992).

### Visitantes florais

Os visitantes foram observados das 06h00min às 16h00min, sendo registrados: o período, a duração, a frequência e o comportamento de visita. Ocorreu a captura de algumas amostras de visitantes florais para identificação e também foram registrados através de fotografias. Os visitantes foram considerados polinizadores efetivos, quando pousavam sobre o capítulo ou próximo dele e contactavam os órgãos reprodutivos. Também foram identificados os herbívoros florais e os insetos residentes (aqueles que permanecem nos capítulos por vários dias).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estratégia de floração apresentada pela espécie em estudo é do tipo *steady-state*, que de acordo com Gentry (1974), é o padrão no qual uma planta produz algumas flores por dia durante um período prolongado de tempo (geralmente um mês ou mais). Essas espécies dependem para polinização das abelhas tropicais com padrão de forrageamento que, tendo aprendido a localização de uma planta particular, passa a visitá-la todos os dias como parte de uma sequência padrão.

A sequência de eventos florais em *V. macrophylla* (Figura 1) durante o período analisado se deu em 9 estádios. Estes mostram o comportamento da abertura das flores nos capítulos até a formação, amadurecimento do fruto e senescência das flores.

**1º Estádio:** Flores liguladas e tubulosas em botão floral. Essas flores apresentam-se envolvidas pelas brácteas involucrais. As flores liguladas apresentavam a corola fechada, com o estilete com ramos justapostos em seu interior, as flores tubulosas apresentavam a corola fechada e o estilete, com ramos justapostos, no interior do tubo anteral. Grãos de pólen abundantes de coloração amarelada, em contato com superfície externa dos ramos do estilete.

**2ª Estádio:** Flores tubulosas em botão floral e flores liguladas com corola parcialmente aberta, em pré-antese, podendo-se constatar uma maior proeminência dessas flores no capítulo por volta das 7:00 h. Estiletos com ramos parcialmente separados. Estigma sem atividade.

**3º Estádio:** Entre 4:00 e 6:00 h, foi verificado a abertura das flores. As lacínias da corola apresentavam-se afastadas, permitindo o alongamento dos filetes e a passagem de parte do tubo anteral acima da corola. (Fig. 01 H). As flores do raio também apresentavam-se com a corola aberta, mas, o estigma ainda não apresentava-se totalmente exposto.

**4º Estádio:** Nesse estádio, entre 10:00 e 13:00 h ocorreu a deiscência das anteras, a flor do disco apresentava-se com anteras totalmente acima da corola, expondo os grãos de pólen,

iniciando-se assim a fase estaminada. Lacínias da corola paralelas as anteras. Nesse estágio foi verificado pólen com 100% de viabilidade. Flor do raio com corola totalmente aberta e estilete exposto com ramos abertos exibindo as linhas estigmáticas. Foi verificado a receptividade estigmática. Nesse estágio os indivíduos de *V. macrophylla* exalavam o seu odor adocicado característico e, o teste para verificar a localização dos osmóforos, corou com maior intensidade as anteras.

**5º Estádio:** Às 9:00 h, a flor do disco apresentava-se com anteras retraídas no interior do tubo floral, estilete apresentando ramos abertos e grãos de pólen residual em sua estrutura. Nesse mesmo estágio, as linhas estigmáticas foram expostas e, o teste com o peróxido de hidrogênio demonstrou que o estigma apresentava-se receptivo.

**6º Estádio:** Capítulos com a maior parte de suas flores do disco apresentando-se na fase pistilada. Nessa fase observou-se o crescimento significativo do ovário.

**7º Estádio:** Flores na fase pistilada. Estigmas das flores do raio apresentavam-se enegrecidos e murchos, com o crescimento do fruto (ovário), o teste de receptividade estigmática foi realizado e o estigma não apresentou-se receptivo. Flores do disco com ramos do estilete reflexos, algumas apresentando uma coloração marrom. O teste de receptividade apontou atividade estigmática. Entre 8:00 e 9:00, as borboletas eram os visitantes em maior quantidade nos capítulos.

**8º Estádio:** Flores em processo de senescência. Flores do raio com corola murcha e com cor marrom. Flores do disco com corola marrom e estigma enegrecido e murchos. Estigma sem viabilidade. Brácteas involucrais também apresentavam um escurecimento. Primeiras flores que se abriram no capítulo já apresentavam os frutos em processo de amadurecimento e já enegrecidos.

**9º Estádio:** Flores tubulosas e do raio apresentam-se murchas e amarronzadas. Fruto alado completamente formado, apresentando-se totalmente enegrecido. Algumas flores já haviam se desprendido do fruto. As brácteas apresentavam-se em processo de escurecimento.



**Figura 1.** Flores do raio e do disco de *Verbena macrophylla* (Cass.) S.F. Blake em diferentes estádios. **Flor do raio:** (A) botão floral; (B) flor em pré-antese; (C) flor em antese; (D) flor em antese, estigma receptivo; (E) flor em processo de senescência; (F) flor murcha, fruto alado totalmente formado; **Flor do disco:** (G) botão floral em pré-antese; (H) flor aberta, início da exposição do tubo das anteras; (I) fase estaminada da flor, exposição dos grãos de pólen; (J, K) fase pistilada da flor; (L) final da fase pistilada, flor em senescência; (M) flor murcha, fruto alado totalmente formado.

A abertura das flores ocorreu pela manhã coincidindo com o relatado para outras espécies de Asteraceae (MANI e SARAVANAN, 1999). Esse horário de abertura parece estar relacionado com mudanças verificadas na temperatura do ar (MANI e SARAVANAN, 1999). A abertura matutina também foi verificada nos estudos de Eiterer (2005), com espécies co-ocorrentes de Mikania (Asteraceae).

Foi observado que as flores do raio, assim como as do disco duraram em média oito dias. A fase estaminada durou um dia, e os outros sete dias a flor apresentou-se na fase pistilada. A longevidade da fase feminina, como foi observada em *V. macrophylla* é uma característica comum na família Asteraceae (MANI e SARAVANAN, 1999). De acordo com Godinho (2007), essa estratégia parece maximizar a polinização. Sendo observado que a espécie apresentou um elevado número de visitas durante os dias que a flor apresentava-se na fase pistilada.

Os horários estipulados para os diferentes estádios, foram os mais observados, podendo ocorrer modificações de acordo com a temperatura e precipitação.

Pode-se verificar que em *V. macrophylla* ocorreu uma sincronia de abertura entre as flores do raio e as flores do disco. No estádio quatro, observou-se que quando as flores do disco apresentavam-se na fase estaminada, as flores do raio apresentavam-se receptivas, o que seria uma garantia para a ocorrência da polinização dessas flores. Além disso, a espécie possui a Apresentação Secundária de Pólen (ASP), que é mais um atributo, que pode garantir a polinização das flores do disco. A ASP é um exemplo clássico de dicogamia protândrica dentro da família Asteraceae. A protandria parece evitar as interferências entre as funções masculinas e femininas, favorecendo a polinização cruzada. A partir dessa sincronia entre as flores do capítulo e a presença de apresentação secundária de pólen, pode-se dizer que a família Asteraceae possui mecanismos que garantem o seu sucesso reprodutivo. Além disso, a inflorescência em Asteraceae se comporta como uma única flor, portanto o número de flores por capítulo é uma das características ecologicamente mais relevantes, que além de aumentar a atração aos polinizadores, aumenta o potencial reprodutivo da planta, pois cada flor produz um fruto com uma semente (MANI e SARAVANAN, 1999).

Os visitantes florais foram observados com maior abundância pela manhã, quando a espécie apresentava-se na fase masculina, expondo uma grande quantidade de grãos de pólen, o que também foi observado por Godinho (2007).

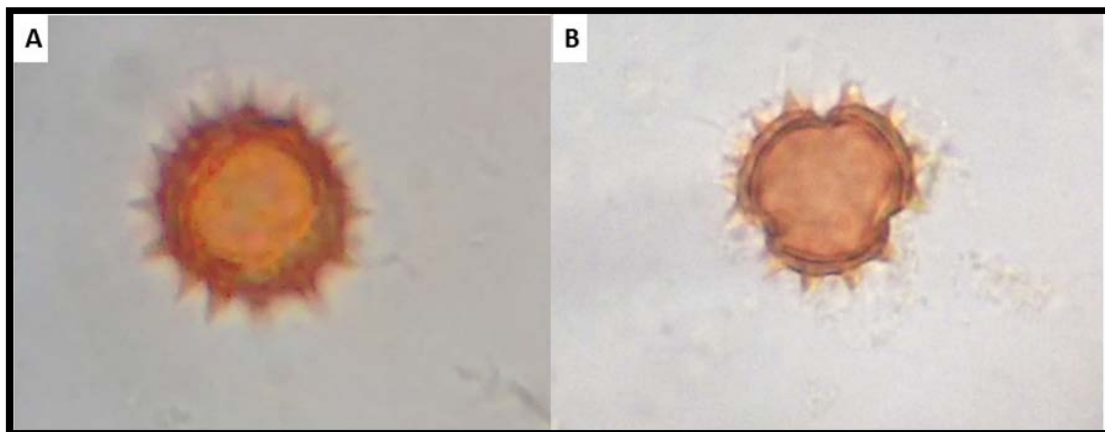
### Viabilidade polínica

No estádio de botão floral e, no qual as anteras encontram-se deiscentes, foi verificado um número abundante de grãos de pólen de coloração amarelada (Fig. 2). O teste de viabilidade polínica verificou que 93,7 % dos grãos de pólen são viáveis (Tab. 01).

**Tabela 1.** Resultados obtidos com a realização do teste de viabilidade polínica.

	Viabilidade polínica		Média (%) ± DP	
	Viáveis	Inviáveis	Viáveis	Inviáveis
Nº de pólen	281	19	93,7 % ± 5	6,3 % ± 3,3

Os grãos de pólen são médio, prolato esferoidal, âmbito circular, tricolporados, endoabertural alongada; exina caveada, equinada, com presença de espinhos médios de base larga e ápices pontiagudos, com cerca de 12 espinhos em vista polar.



**Figura 2.** Pólen de *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake. (A) Vista equatorial; (B) Vista polar.

Godinho (2007) estudando a biologia floral e o sistema reprodutivo de *Adenostemma brasilianum* (Pers.) Cass, verificou uma viabilidade polínica média de 96%, corroborando presente estudo, pois a espécie estudada apresenta uma alta viabilidade polínica, assim como *V. macrophylla*.

Foi realizado os testes para detectar a presença de lipídio e amido nos grãos de pólen. O teste realizado com lugol, não detectou a presença de amido nos grãos de pólen da espécie em estudo. Já o teste com Sudam IV, revelou a presença de lipídio, pois os grãos de pólen ficaram corados.

O teste para estimar a quantidade de grãos de pólen por flor foi realizado utilizando-se cinco flores em estágio de botão floral. De acordo com o teste, existem aproximadamente 71.000 grãos de pólen por flor. Mas, como na família Asteraceae a unidade floral é o capítulo, esse número foi extrapolado para as 19 flores hermafroditas existentes no capítulo de *V. macrophylla*, sendo assim, cada capítulo deve possuir aproximadamente 1.349.000 grãos de pólen. A partir desse teste, pode-se verificar o alto potencial polinífero da espécie.

As abelhas utilizam vários recursos das plantas, como néctar para demanda energética e pólen para a protéica. No caso da espécie estudada, o recurso floral abundante é o pólen, que se adere à superfície do corpo desses animais quando eles visitam os capítulos dos indivíduos.

### **Néctar e odor floral**

O teste para localização dos osmóforos nos capítulos de *V. macrophylla* foi realizado com o corante vermelho neutro. Nas flores do raio as corolas ficaram coradas em alguns pontos esparsos. Já na flor do disco, hermafrodita, as anteras foram as estruturas com maior coloração, o bordo e lacínios da corola também coraram, assim como os frutos-semente em desenvolvimento. As brácteas involucrais também coraram. Os estigmas de ambas as flores, coraram apenas quando seus ramos apresentavam-se separados e expostos (fase pistilada), comprovando a receptividade estigmática.

Por meio do odor, abelhas localizam flores a curta distância com mais precisão e rapidez do que por meio de cores e formas particulares. Em *V. macrophylla* a produção de odor é proveniente das anteras, assim como observado por (EITERER, 2005), em seu estudo sobre estratégias reprodutivas de espécies co-ocorrentes de Mikania (Asteraceae).

De acordo com Dafni *et al.* (1992) o corante vermelho neutro tem afinidade por óleos presentes no pólen por exemplo e, ele também irá corar qualquer superfície que esteja cortada ou lesionada. Como o teste para detectar a presença de lipídio nos grãos de pólen de *V. macrophylla*, teve resultado positivo, estes devem ter corado na presença de vermelho neutro devido à presença desses óleos. Os grãos de pólen não possuem osmóforos, eles possuem uma camada lipídica que libera substâncias odoríferas. O *pollen kitt* segundo Pankow (1957 *apud*



PINTO, 1986) é uma camada lipídica que se deposita à volta dos grãos de pólen. Alguns atributos biológicos têm sido associados ao *pollenkitt*, como responsáveis pelo odor em grãos de pólen, atuando como atração para os insetos Van der Pijl (1964 *apud* PINTO, 1986), ou protegendo o pólen de radiações ultravioletas ou fenômenos de desidratação. Além disso, o teste com vermelho neutro deve ser aplicado especialmente para flores de cor pálidas, se a cor de fundo for escura, o contraste entre as osmóforos e o resto do tecido não é facilmente discernível. Porém, apesar das anteras serem enegrecidas, foi possível verificar a diferença entre a cor das anteras e do corante.

As flores de *V. macrophylla* apresentam um odor adocicado que pode ser verificado em campo, mas também foi realizado o teste de concentração de voláteis que comprovou o alto potencial odorífero dessa espécie.

O teste para verificar a presença de néctar, com a utilização de solução de Fehling A e B, não manifestou a presença de precipitado vermelho, sendo assim, não foi observado acúmulo de néctar nem na flor do raio nem na flor do disco. A ausência de acúmulo de néctar em *V. macrophylla* pode favorecer a polinização cruzada, pois o polinizador precisa visitar várias flores (MANI e SARAVANAN, 1999). Godinho (2007) também verificou a ausência de acúmulo de néctar em seus estudos com espécies da família Asteraceae.

### Visitantes florais

*Verbesina macrophylla* tem um arranjo floral atrativo aos visitantes, com suas flores do raio de coloração branca, flores do disco de coloração creme assim como os estigmas, além da liberação de odor adocicado. Foram registradas seis ordens de visitantes florais, sendo estes pertencentes a classe insecta. Alguns não apresentavam comportamento de polinizador, ficando nos capítulos por algumas horas, porém sem se movimentar entre as inflorescências como foi o caso do percevejo (Hemiptera).

Os insetos mais abundantes, com alta frequência de movimento entre as inflorescências foram as abelhas *Apis mellifera* L. e borboletas (Lepidoptera). As borboletas não permaneciam por um longo tempo na inflorescência, diferente da *A. mellifera* L. Formigas (Hymenoptera) foram vistas nos indivíduos próximas aos capítulos e muito raramente sobre os capítulos. Pelo comportamento, as formigas parecem ser indivíduos residentes da espécie estudada. libélula (Odonata) e gafanhoto (Orthoptera) foram vistos apenas uma vez sobre os capítulos de *V. macrophylla*.

Pulgões (Hemiptera) foram vistos em alguns indivíduos somente durante a segunda floração (2015). Eles estavam próximos aos capítulos, mas já foram observados sobre algumas inflorescências as quais estavam próximos. Apesar de fitófagos, não foram observados danos aparentes nos indivíduos onde esses animais estavam.

Da ordem coleoptera foi identificado apenas uma espécie de joaninha (Coccinellidae).

As abelhas *A. mellifera* L. visitaram mais abundantemente os capítulos de *V. macrophylla*. Elas forrageavam caminhando sobre as sinflorescências, suas cabeças e regiões ventrais tocavam os estames, durante a fase masculina das flores, e o pólen então aderiria aos corpos desses insetos. A visita da *A. mellifera* L. durou de 8 a 30 segundos dependendo da quantidade de flores abertas por sinflorescência. Durante a caminhada, as abelhas entram em contato com as anteras deiscentes (liberando os grãos de pólen) e com o estigma das flores, com a porção ventral do corpo. Segundo Faegri e Van der Pijl (1980), pólenes que ficam aderidos na porção ventral posterior das abelhas são destinados à polinização, devido este local ser de difícil acesso para a abelha se limpar.

O número significativo de indivíduos pertencentes a diferentes ordens, demonstra a grande importância ecológica da espécie *V. macrophylla*, para a manutenção da diversidade biológica de visitantes florais na Floresta Ombrófila Densa em estágio secundário de regeneração, do Complexo Vegetacional UNEB/EBDA.

## CONCLUSÕES

A antese floral é matutina; a flor ligulada e a tubulosa duram em média 8 dias.

A floração apresentou-se altamente sincrônica.

O pólen mostrou-se um recurso abundante das flores da espécie.

A atratividade apresentada pelos capítulos está relacionada a cor das flores e principalmente ao forte odor adocicado que é liberado, principalmente quando as flores entram em antese.

Os artrópodes que apresentaram maior frequência de visitas nos capítulos de *V. macrophylla* foram abelhas *Apis mellifera* L. e borboletas (Lepidopteros).

O tipo de sinflorescência da espécie forma uma plataforma, possibilitando que insetos com diferentes características morfológicas possam caminhar sobre os capítulos e contatar os órgãos reprodutivos e os recursos florais.

Os diferentes visitantes de *V. macrophylla*, demonstram a importância da espécie para a manutenção da diversidade biológica de insetos da área.

## REFERÊNCIAS

- BREMER, K. **Asteraceae cladistics & classification**. Portland, Oregon. Timber Press, 1994.
- DAFNI, A. **Pollination ecology: a practical approach**. Oxford: Oxford University Press, 1992.
- EITERER, M. **Estratégias reprodutivas de espécies co-ocorrentes de Mikania (Asteraceae)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. (Dissertação de Mestrado). Disponível em: <<http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/botanica/2005/190345f.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2015.
- FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. New York: Pergamon Press, 1980.
- GENTRY, A. H. **Biotropica**. Phenology and Diversity in Tropical Bignoniaceae. 1974.
- GODINHO, M. A. S. **Biologia reprodutiva e germinação de sementes em Adenostemma brasilianum (PERS.) CASS. (ASTERACEAE)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. (Dissertação de Mestrado). Disponível em: <<http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/botanica/2007/202504f.pdf>>. Acesso em: 06 Ago. 2015.
- KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Seropédica: Universidade Rural do Rio de Janeiro, 1997.
- MANI, M. S.; SARAVANAM, J. M. **Pollination ecology and evolution in compositae (Asteraceae)**. New Hampshire: Science Publishers, 1999.
- NAKAJIMA, J. N.; LOEUILLE, B.; HEIDEN, G.; DEMATTEIS, M.; HATTORI, E. K. O.; MAGENTA, M. A. G.; RITTER, M. R.; MONDIN, C. A.; ROQUE, N.; FERREIRA, S. C.; BORGES, R. A. X.; SOARES, P. N.; ALMEIDA, G.; SCHNEIDER, A.; SANCHO, G.; SAAVEDRA, M. M.; LIRO, R. M.; PEREIRA, A. C. M.; MORAES, M. D.; SILVA, G. A. R.; MEDEIROS, J. D.; LORENCINI, T. S.; TELES, A. M.; MONGE, M.; SINISCALCHI, C. M.; SOUZA-BUTURI, F. O.; BRINGEL Jr., J. B. A.; CARNEIRO, C. R.; PASINI, E.; OLIVEIRA, C. T. **Asteraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB55>>. Acesso em: 14 ago. 2015.



PINTO, A. M. P. M. S. **O tapete das anteras de *Curcubita polymorpha* DUCH. Estudo ultraestrutural, citoquímico e autorradiográfico e aspectos das suas relações com a parede do grão de pólen.** Porto, Portugal: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 1986. (Tese de doutorado). Disponível em: <[https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/10272/2/47\\_TD\\_01\\_C.pdf](https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/10272/2/47_TD_01_C.pdf)>. Acesso em: 06 ago. 2015.

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Estatísticas dos municípios baianos.** Salvador, 2013. v. 4, n. 1. 2013.