



BIOLOGIA FLORAL E SISTEMAS REPRODUTIVOS DE *THUNBERGIA GRANDIFLORA* TOXB. (ACANTHACEAE)

R. C. O. Migliorini¹

F. F. Junqueira¹; E. N. Manfrim¹

¹ Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia, Rua Ceará, sn, Campus Umuarama, 38400 - 902, Uberlândia, Brasil. Telefone: 34 3236 - 1672 / 34 9672 - 7040-email: remigliorini@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Estudos a cerca da biologia floral de espécies vegetais envolvem análises dos mais diversos eventos apresentados pelas flores, tais como fenologia, duração, relação com polinizadores e predadores, receptividade estigmática, sistemas de reprodução, entre outros. O conhecimento sobre os mecanismos de manutenção, crescimento e reprodução encontrados em espécies vegetais pode ser essencial para a manutenção da biodiversidade de espécies (Bawa, 1990) e para projetos de manejo nos diversos ecossistemas existentes.

A família Acanthaceae compreende mais de 4000 espécies, as quais são distribuídas em várias subfamílias, dentre elas Thunbergioideae. *Thunbergia* conta com cerca de 100 espécies e apresenta flores largas com aparatos de polinização altamente elaborados. No geral, podem ser polinizadas por abelhas, beija-flores, pássaros, entre outros (Vogel, 1954). Por serem cultivadas para ornamentação, elas podem ser facilmente observadas (Bor & Raizada, 1990), o que facilita os estudos a cerca da biologia floral de plantas ornamentais, mas que ainda são escassos.

Thunbergia grandiflora é uma trepadeira semi-lenhosa muito vigorosa, de origem indiana, muito utilizada na ornamentação de jardins. Suas flores são solitárias ou dispostas em inflorescências, formadas durante o decorrer de quase todo o ano, principalmente na primavera e verão (Lorenzi & Souza, 2001). De acordo com Van der Pijl, 1954, essas flores são perfeitamente adaptadas à polinização por abelhas do gênero *Xylocopa*.

Poucos registros foram encontrados com estudos sobre a biologia floral e sistemas de polinização em *Thunbergia grandiflora* sendo, portanto, de grande importância a existência de estudos que forneçam dados sobre a estratégia reprodutiva dessa espécie.

OBJETIVOS

Descrever os eventos florais, características morfológicas e

estratégias reprodutivas em *Thunbergia grandiflora*.

Qualificar os visitantes florais, sua importância na polinização e a na formação de frutos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados na Universidade Federal de Uberlândia, no Campus, Umuarama. As observações foram feitas em três indivíduos da espécie *Thunbergia grandiflora*, dispostos em diferentes pontos, sendo os indivíduos 1 e 2 localizados no Jardim Experimental do Instituto de Biologia, estando a aproximadamente 100 m de distância um do outro; e o indivíduo 3 localizado a mais de 200 m de distância dos indivíduos anteriores.

O trabalho foi conduzido durante os meses de Maio, Junho e Julho de 2008, em que 83 espécimes foram escolhidos para observação da morfologia, dos eventos florais e reprodutivos da espécie em questão. Por ser uma flor muito predada, grande parte das observações foi conduzida com botões devidamente ensacados com organza de náilon.

Foram analisadas 28 flores com relação ao período de florescimento, coloração, disposição de gineceu e androceu, horário da antese, o tempo de duração da flor, ocorrência de mudanças na coloração, presença de odor, murchamento e abscisão.

As análises de receptividade estigmática foram realizadas com exemplares em cinco estágios diferentes de desenvolvimento, sendo três botões (um bem jovem, outro em estágio mais avançado e outro no início da abertura) e duas flores (uma recentemente aberta e outra com as pétalas já um pouco escurecidas). O estigma foi analisado por meio do teste de peroxidase, com água oxigenada 3% (10 volumes), com posterior observação em lupa.

Foram isolados com sacos de organza de náilon 38 botões, utilizados para tratamentos de autopolinização (n=13; feita depositando pólen de uma flor sobre seu próprio estigma), polinização cruzada (n=13; colocando - se no estigma pólen proveniente de flores de outros indivíduos) e emasculação para testar apomixia (n=12; feita retirando - se os estames

de botões em pré - antese e mantendo as flores isoladas). Também foram feitas marcações em 12 flores para a observação da eficácia da polinização natural (grupo controle). O sucesso dos tratamentos e da polinização natural foi estimado em termos do percentual de frutos iniciados e daqueles que chegaram à maturação, em relação ao número de flores tratadas.

Após os tratamentos de polinização controlada, algumas flores foram fixadas em álcool 70%, a diferentes intervalos de tempo (24 h, 48 h e 72 h), para posterior análise de formação de tubos polínicos.

Foi também testada a influência de alguns visitantes na durabilidade das flores. Para isso, nos três indivíduos, alguns botões florais em mesmo estágio de desenvolvimento foram escolhidos, sendo alguns marcados com linhas coloridas e outros ensacados com organza de náilon, para que fosse possível a comparação entre eles.

Foram analisados, em diferentes horários do dia, o comportamento dos visitantes florais e vetores de polinização em relação as flores de *Thunbergia grandiflora*. A atividade dos visitantes foi documentada por observação direta e registro fotográfico.

RESULTADOS

Na área de estudo, *Thunbergia grandiflora* é uma trepadeira semi - lenhosa que permaneceu florida durante os três meses de realização do trabalho. Suas flores são hermafroditas, dispostas em inflorescências do tipo cimosa. São diclamídeas, heteroclamídeas, com corola pentâmera e pétalas unidas na base. O cálice é muito reduzido. As flores possuem coloração lilás, interior amarelado e a pétala oposta aos estames tem uma marca escurecida que serve de guia de néctar, sendo que é justamente esta pétala que faz a flor ter simetria zigomorfa. A espécie apresenta brácteas para proteção do nectário extrafloral e cheiro atrativo. Foi também observada a presença de hercogamia.

O androceu é composto por quatro estames epipétalos, unidos à corola na base e insertos. São dialistêmones, filânteros, com deiscência longitudinal acrescida de pêlos e introrsa. Observou - se que os pólenes são grãos isolados.

O ovário é súpero e o estilete é terminal. O gineceu apresenta quatro carpelos, sincárpico com placentação axial.

A antese ocorreu de forma irregular, mas principalmente no início da manhã com média de durabilidade das flores de oito dias. Mudanças na coloração das pétalas não foram observadas e somente apresentaram escurecimento nas bordas das pétalas, próximo à abscisão. A bráctea persistiu seca até mesmo após a maturação do fruto, sem sofrer abscisão. O início da formação de frutos por autopolinização ocorreu em 69% dos casos, com desenvolvimento integral até a maturação. Já para os tratamentos de polinização cruzada, em 23% dos casos os frutos se desenvolveram até certo ponto e somente 15% desses iniciaram a maturação, os outros não perduraram e caíram alguns dias após a realização do tratamento. Os frutos depois de maduros apresentavam cor verde na base e escurecia a medida que aproximava do ápice. Nas flores emasculadas não houve formação de fruto, apenas em algumas delas o ovário permaneceu, mas não desenvolveu em fruto. Nas flores marcadas como controle,

houve uma considerável produção de frutos (92%), que se desenvolveram até a maturação.

O teste de apomixia demonstrou que não há formação de frutos com a retirada das anteras. A análise dos pistilos revelou que, após 24 h, os grãos de pólen germinavam profusamente para o tratamento de autopolinização, o que não foi relatado para polinização cruzada, em que tubo polínico apresentou crescimento mais lento.

Com relação à receptividade estigmática, observou - se que o estigma se encontra mais receptivo nos estágios pós - antese, em que houve grande formação de bolhas nas duas flores, não sendo possível a diferenciação da quantidade de bolhas entre elas.

Quanto aos visitantes florais, foram registradas visitas da abelha *Xylocopa grisescens*, da família Anthophoridae. Estas abelhas visitavam em média 14 flores de *Thunbergia grandiflora* no período da manhã e tarde, permanecendo em média 4 segundos em cada flor, não retornando em flores já visitadas. Foi observada a presença de pólen no corpo destas abelhas no abandono da flor. As abelhas visitavam flores próximas umas às outras, sendo estas jovens ou próximas à abscisão. Em algumas vezes observou - se o roubo de néctar por essas abelhas, que rompiam a bráctea e assim inseriam o aparelho bucal *Trigona* foram observadas no interior da corola dessas flores. Foi registrada grande ocorrência de formigas nos nectários extraflorais e também *Trigona sp.*

Quanto à influência de alguns visitantes na durabilidade das flores, observou - se que os botões ensacados se desenvolviam sem sofrer alterações nas pétalas e na base do cálice expandido apresentando assim uma maior durabilidade, enquanto que nos botões somente marcados, deixados em contato com o ambiente e com esses visitantes essas alterações eram muito freqüentes, o que ocasionavam menor durabilidade e posterior queda das flores.

Nas flores de *Thunbergia grandiflora* foi observada uma forte relação entre a fenologia de floração e os principais polinizadores. De fato, o formato da flor, a disposição das pétalas, folhas e sépalas, a posição e tamanho dos estames e estiletos, a posição do ovário, a época de floração, quantidade de néctar e pólen, entre outros fatores, todos interferem na compatibilidade da flor com o polinizador e também na ação do polinizador na dispersão do pólen (Machado & Oliveira, 2000). Dessa forma, pode - se relacionar as características florais de *T. grandiflora* à síndrome de melitofilia, propriedades que algumas espécies vegetais possuem para atrair abelhas e fornecer néctar para produção de mel (Mendonça & Anjos, 2005).

Os nectários extraflorais de *T. grandiflora* atraem não só as abelhas dos gêneros *Xylocopa* e *Trigona*, como também formigas. A substância secretada por esses nectários pode ser considerada de importância ecológica na proteção contra herbivoria (Silva *et al.*, 007 apud Fahn, 1979). De fato, os nectários extraflorais de *T. grandiflora* atraem formigas que inibem a aproximação de abelhas da espécie *Xylocopa grisescens* nesses nectários, forçando - a a entrar na abertura da corola para buscar o néctar liberado pelo nectário e dessa forma promover a polinização (Fiala *et al.*, 996). Essa polinização ocorre, pois as abelhas da espécie *X. grisescens* entram na abertura da corola, inserem o aparelho bucal entre as anteras, de forma que seu dorso fica em contato

com estas, o que de certa forma induz um mecanismo de liberação de pólen e, assim, a abelha acaba transportando pólen no dorso.

No entanto, observou - se que a presença das formigas nem sempre é tão eficiente na proteção do nectário extrafloral contra *X. grisescens*, já que algumas vezes ela realizava o comportamento de pilhagem, no qual o aparelho bucal é inserido diretamente no nectário extrafloral, realizando roubo de néctar e deixando de promover a polinização. Este fato pode estar relacionado ao número de flores por inflorescências, já que este roubo acontece com mais frequência em inflorescências com poucas flores, pois o contrário dificultaria o acesso dessas abelhas ao nectário extrafloral.

O comportamento de policiamento apresentado pelas formigas não é eficiente em relação às abelhas do gênero *Trigona*. A ação das abelhas deste gênero interfere diretamente na durabilidade das flores de *T. grandiflora*, pois provocam a destruição dos nectários e, muitas vezes, da base floral e até do próprio ovário, o que ocasiona a queda precoce da flor, além da redução da quantidade de néctar, o que interfere também diretamente, na frequência de polinização.

A disposição da corola de *T. grandiflora* exige um polinizador grande e robusto como *X. grisescens*, que consiga inserir o aparelho bucal entre as anteras para extrair o néctar o que conseqüentemente, induz um mecanismo nas anteras de liberação de pólen. Baseando nesse comportamento, pode - se considerar que as freqüentes visitas de *Apis mellifera* e abelhas do gênero *Trigona* estão relacionadas com o roubo de pólen e não com o transporte dele, o que acaba interferindo na quantidade de pólen para os reais polinizadores, recurso o qual faz parte de sua alimentação.

O fato da antese ter sido observada principalmente no início da manhã, com durabilidade em média de 8 dias confronta com a afirmação de Burkill (1906), que descreve estas flores como sendo de apenas um dia.

Com a realização dos tratamentos autopolinização manual e polinização manual cruzada constatou - se um sistema de reprodução autocompatível em *Thunbergia grandiflora*, uma vez que a produção efetiva de frutos ocorreu predominantemente nos tratamentos de autopolinização. Isso foi confirmado com a análise dos pistilos, em que o crescimento do tubo polínico com 24h após a realização do tratamento já havia sido formado, enquanto que para polinização cruzada o crescimento foi lento, o que confirma a baixa frutificação para esse tratamento. Quanto ao teste de apomixia, a frutificação não ocorreu com a retirada das anteras, sendo necessária a polinização no processo de frutificação. Como a frutificação no grupo controle foi significativa, conclui - se que a produção de frutos em *T. grandiflora* ocorre de maneira eficiente com polinizações naturais.

Com o Teste de peroxidase, observou - se que o estigma está receptivo no estágio pós - antese, o que pressupõe liberação de pólen após a abertura da flor. Mesmo que haja liberação do pólen no estágio pré - antese, não ocorreria formação do tubo polínico, pois o estigma não estaria receptivo. Como a liberação do pólen ocorre juntamente com a abertura floral, pode - se dizer que mesmo a flor sendo auto - compatível, faz - se necessário o polinizador para transportar o pólen das anteras para o estigma, uma vez detectada hercogamia

em flores de *T. grandiflora*, a qual provavelmente não apresenta autopolinização espontânea.

CONCLUSÃO

Com este trabalho, foi possível traçar a morfologia e os eventos florais e reprodutivos de *Thunbergia grandiflora*.

A partir dos resultados, pode - se concluir que, apesar de serem plantas cultivadas, as flores de *T. grandiflora* oferecem recursos florais atrativos a polinizadores, como algumas abelhas do gênero *Xylocopa*. Este fato é importante, pois a formação de frutos não seria possível sem a presença dos polinizadores, uma vez que nessas flores foi detectada hercogamia, em que faz - se necessário o transporte do pólen das anteras até o estigma. Desta maneira, os resultados mostram o quão importante é a conservação das espécies participantes dos eventos florais da planta em questão, visando, em escala mais ampla, a manutenção das populações de *T. grandiflora*.

Agradecemos a FAPEMIG, ao apoio do Professor Dr. Paulo Eugênio Alvez Machado de Oliveira por nos auxiliar nas metodologias de campo, aos colegas Polyana Noronha, Luciana Oliveira pelas ajudas na análise dos resultados.

REFERÊNCIAS

- Bawa, K. S. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. **Annual Review of Ecology and Systematics** v. 21, p. 399-422, 1990.
- Bor, N. L.; Raizada, M. B. Some beautiful Indian climbers and shrubs. **Rev. Bombay**. Oxford: University Press. 1990.
- Fiala, B.; Krebs, S. A.; Barlow, H. S.; Maschwitz, U. Interaction between the climber *Thunbergia grandiflora*, its pollinator *Xylocopa latipes* and the ant *Dolichoderus thoracicus*: the "nectar - thief hypothesis" refuted". **Malaysian Nature Journal**. v. 50; p. 1 - 14, 1996.
- Lorenzi, H.; Souza, H. M. In: Lorenzi, H.; Souza, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: Arbustivas, herbáceas e terpedeiras**. Nova Odessa, São Paulo. Instituto Plantarum, 3ª edição, p. 125, 2001.
- Machado, A. O.; Oliveira, P. E. A. M. Polinização de *Casearia grandiflora* Camb. (Flacourtiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 23, n. 3, p. 283 - 290, set. 2000.
- Mendonça, L. B.; Anjos, L. Beija - flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v. 22, n. 1, p. 51 - 59, mar. 2005.
- Silva, C. I.; Augusto, S. C.; Sofia, S. H.; Moscheta, I. A. Diversidade de Abelhas em *Tecoma stans* (L.) Kunth (Bignoniaceae): Importância na Polinização e Produção de Frutos. **Neotropical Entomology**. Vacaria, v. 36, n. 3, p. 331 - 341, mai. - jun. 2007.
- Vogel, S. Blütenbiologische Typen als Elemente der Sipplengliederung, dargestellt anhand der Flora Siidafrikas. **Bot. Studien**. Jena: Fisher. v. 1, p. 1 - 338, 1906.