



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO**

**BIOLOGIA FLORAL E ASPECTOS BOTÂNICOS DE
Serjania pernambucensis RADLK (SAPINDACEAE)**

THIALA FERNANDES DA PAZ SILVA

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
FEVEREIRO - 2009**

BIOLOGIA FLORAL E ASPECTOS BOTÂNICOS DE
***Serjania pernambucensis* RADLK (SAPINDACEAE)**

THIALA FERNANDES DA PAZ SILVA

Bióloga

Universidade Estadual de Feira de Santana, 2006.

Dissertação submetida ao Colegiado de Curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de Concentração: Fitotecnia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Co-orientador: Prof. Dr. Fabiano Machado Martins

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2009

FICHA CATALOGRÁFICA

S586 Silva, Thiala Fernandes da Paz

Biologia floral e aspectos botânicos de *Serjania pernabucesis* RADLK (SAPINDACEAE) / Thiala Fernandes da Paz Silva. _ Cruz das Almas, 2009.
55 f; il.; tab., graf.

Orientador: Carlos Alfredo Lopes de Carvalho.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1. Biologia floral. 2. Abelhas . 3. *Serjania Pernambucensis*. I
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. II. Título.

CDD: 638.1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DA
ALUNA THIALA FERNANDES DA PAZ SILVA**

Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
(Orientador)

Prof. Dr. Francisco de Assis Ribeiro dos Santos
Universidade Estadual de Feira de Santana - UFRB

Dr. Wyratan da Silva Santos
Programa Nacional de Pós Doutorado/CAPES - UFRB

Dissertação homologada pelo Colegiado do Curso de Mestrado em Ciências
Agrárias em

Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em

Com a mistura de saudades e cumplicidade, aos meus pais

Antonio Alberto (In Memoriam) e Maria Rita

Dedico.

Gente não nasce pronta e vai se gastando,

Gente nasce não-pronta e vai se fazendo.

(Não nascemos prontos! Mario Sergio Cortella)

AGRADECIMENTOS

A Deus por me guiar, concedendo vida e saúde para realizar meus sonhos e objetivos.

Ao professor Dr. Carlos Alfredo pela orientação, ensinamentos, sugestões, críticas, confiança e oportunidade de desenvolver esse trabalho.

Ao professor Dr. Fabiano Machado Martins pela importante co-orientação, amizade, atenção, incentivo, sugestões, orientações, ensinamentos sobre a parte de anatomia vegetal e essencial busca de bibliografias do grupo estudado.

Em especial a minha mãe minha grande companheira por todo amor, apoio, dedicação, abdições e os meus irmãos Tiana e Alberto os quais amo demais; À minha Grande Família (avós, tios e primos) por todo incentivo e a Anderson Carneiro pelo amor e companheirismo.

À CORJA (Adriana Reis de Jesus, Antonio Carlos Alves Jr. (AC), Carla Ribeiro Pinheiro, Daniela Santos, Ivã Barbosa, Márcio Borba, Maria José Ribeiro, Nayara César, Rodrigo Queiroz) onde descobri que amizade é pra toda a vida, obrigado pelo incentivo, apoio e sugestões – Amo vocês!

Ao Prof. Rogério Marcos Oliveira Alves pelas contribuições.

Aos professores e colegas do curso de pós-graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – CCAAB que contribuíram para a minha formação acadêmica e pessoal.

À Dr. Augusta Carolina Moretti e ao colega Msc. Ricardo Landim Bormann de Borges pela gentil atenção, sugestões nas descrições e medições polínicas. Agradeço ainda a mestrandia Andréia Santos colega do grupo de Pesquisa INSECTA pelo auxílio e troca de informações “polínicas”.

A Dr. Genise Somner especialista na Família Sapindaceae pela sugestão de bibliografias.

Ao taxonomista Juan D. Urdampilleta, Laboratório de Biosistemática e Evolução da Universidade Estadual de Campinas, pela identificação das plantas.

A bióloga Carla Teixeira da Universidade Estadual de Feira de Santana pela atenção e dedicação em confeccionar as pranchas da “minha plantinha”.

Aos companheiros e amigos do Grupo de Pesquisa Insecta pelo apoio e momentos de descontração.

A Áisson Gomes da Silva Nogueira, Leandro Jesus e Maiara Janine Caldas pelo valioso auxílio nos trabalhos de campo.

A amiga Simone Fiúza e as companheiras do Laboratório de Anatomia Vegetal, Juliana Leles Costa, Juliane Cardoso da Silva, Jamile Fernandes Lima por toda amizade e incentivo.

As Amigas Lorena Andrade Nunes, Patrícia de Araújo Melo e Sueli Brito Xavier pelo incentivo, partilha, companheirismo, sugestões e correções, com vocês sem dúvidas o trabalho se tornou mais leve.

Aos amigos Dr. Edmilson Santos, Ms. Karina Viana e Dr. Denilce Meneses pelo doce convívio e colaborações.

Dedico ainda a todos aqueles que participaram e vivenciaram a construção dessa conquista.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	01
Capítulo 1	
BIOLOGIA FLORAL E VISITANTES FLORAIS DE <i>Serjania pernambucensis</i> (SAPINDACEAE) EM CRUZ DAS ALMAS, BAHIA.	07
Capítulo 2	
ABELHAS (APOIDEA) VISITANTES DE FLORES DE <i>Serjania pernambucensis</i> RADLK (SAPINDACEAE) NO RECÔNCAVO BAIANO ..	26
Capítulo 3	
GLÂNDULAS FLORAIS EM <i>Serjania pernambucensis</i> RADLK (SAPINDACEAE)	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	55

BIOLOGIA FLORAL E ASPECTOS BOTÂNICOS DE *Serjania pernambucensis* RADLK (SAPINDACEAE)

Autora: Thiala Fernandes da Paz Silva

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

RESUMO: Esse estudo foi realizado com *Serjania pernambucensis* Radlk, uma planta considerada muito importante como fonte de recursos tróficos para as abelhas por apicultores e meliponicultores e compreendeu estudos da biologia floral, abelhas visitantes e morfologia floral objetivando conhecer melhor a espécie. Os trabalhos de campo e laboratório foram realizados no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus de Cruz das Almas, nos anos de 2007 e 2008. A parte de campo foi realizada entre 5:00 e 18:00 horas durante os meses de julho a novembro época em que a *S. pernambucensis* floresce na região. A planta é uma liana com folhas compostas trifoliar, possui látex com aspecto denso de coloração branco leitoso. As flores são brancas e pequenas dispostas em inflorescências racemosas e possuem estaminódios amarelo-alaranjado, a antese é diurna com liberação de aroma adocicado, e o diagrama floral K5 C4 A8 G3. Os visitantes florais, principalmente as abelhas são de grande importância para a espécie estudada, pois através dos testes de autopolinização espontânea e polinização natural verificou-se que essa espécie depende dos polinizadores para o sucesso reprodutivo. Entre os visitantes foram observadas doze famílias de insetos, com destaque para a família Apidae com 24 espécies com destaque para as espécies *Apis mellifera* (26,66%), seguida de *Melipona scutellaris* (18,21%) e *Trigona spinipes* (14,33%). Na caracterização anatômica das glândulas florais verificou-se a presença de quatro estruturas secretoras, idioblastos, laticíferos, tricomas glandulares e os nectários.

Palavras-chave: Cipó-uva, Apoidea, Glândulas Calicinais.

FLORAL BIOLOGY AND BOTANICAL ASPECTS OF THE *Serjania pernambucensis* RADLK (SAPINDACEAE)

Author: Thiala Fernandes da Paz Silva

Adviser: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

ABSTRACT: This study was carried out with *Serjania pernambucensis* Radlk, a plant considered very important as a source of trophic resources to the bees by beekeepers and meliponicultores, and comprehended studies in floral biology, visitor bees and floral glands aiming to know better the specie. The field and laboratory work were carried out in the Environmental, Biological and Agricultural Sciences Center of the Bahia Reconcavo Federal University, Cruz das Almas campus, in 2007 and 2008. The field work was made from 5:00am to 6:00pm, from July to November, when the *S. pernambucensis* blossom in the region. The plant is a liana with trifoliate composed leaves; its latex has a dense aspect and milk-white color. The flowers are small and white, disposed in raceme inflorescences, and have orange-yellowish staminodes, diurnal anthesis with release of a sweet fragrance and floral diagram K5 C4 A8 G3. The flower visitors, especially the bees have a great importance to the studied specie, because through spontaneous self-pollination and natural pollination tests was noticed that this specie depends on the pollinators to a successful reproduction. Twelve insect families were noticed among the visitors, highlighting the Apidae family with 24 species, specially the *Apis mellifera* (26,66%), *Melipona scutellaris* (18,21%) e *Trigona spinipes* (14,33%). The presence of four secretor structures, idioblasts, latex vessels, glandular trichomes and the nectaries were noticed in the anatomic characterization of the floral glands.

Key Words: "Cipó-uva", Apoidea, Calycine Glands.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre a diversidade da flora proporcionam pesquisas específicas que podem contribuir na geração de conhecimentos em programas que visam amenizar a redução da biodiversidade, causada principalmente por ações antrópicas, responsáveis pela perda da riqueza de espécies (ARAÚJO et al., 2006).

Atividades como a apicultura e a meliponicultura podem contribuir para a conservação da biodiversidade e proporcionar a sustentabilidade nas comunidades rurais, especialmente àquelas com o sistema de agricultura familiar.

Considerando a importância das plantas fornecedoras de néctar e/ou pólen para o desenvolvimento das atividades de criação racional de abelhas melíferas, são necessários esforços no sentido de identificar as espécies de interesse apícola/meliponícola em cada região (ARAÚJO et al., 2006).

A identificação das espécies apícolas pode ser feita através dos métodos indiretos ou diretos, como observações da visitação de abelhas nas flores, o período de florescimento das espécies vegetais, os odores das flores e a análises de amostras de pólen e/ou de mel (FREITAS & SILVA, 2006).

No Nordeste, diferentes estudos sobre a flora visitada por abelhas foram realizados (AGUIAR et al., 1995; GONÇALVES et al., 1996; CARVALHO & MARCHINI, 1999; SANTOS et al., 2006; MELO, 2008), embora ainda sejam poucas as informações sobre as espécies de plantas apícolas (SODRÉ, 2000). As principais características para uma planta ser considerada melífera são: ser abundante na região, florescer copiosamente, de preferência por um período prolongado, e possuir néctar e/ou pólen acessíveis às abelhas (CASTRO, 1994; ALVES & CARVALHO, 2002).

A maioria das pesquisas realizadas para se conhecer a flora apícola/meliponícola está relacionada com o estudo de plantas, produzindo listas de espécies que são visitadas pelas abelhas, sem detalhar aspectos da sua biologia floral ou características morfológicas, que podem ser importantes em um programa de manejo de flora ou de polinizadores.

Desta maneira, espécies consideradas importantes são citadas sem estudos complementares.

A família em estudo (Sapindaceae) é representada por cerca de 150 gêneros e 2000 espécies, distribuídas nas regiões tropical e subtropical. No Brasil, há registro de ocorrência de distribuídas em 24 gêneros nativos, além de outros sete gêneros introduzidos (Souza & Lorenzi, 2005).

Diversas espécies de Sapindaceae possuem importância econômica, a *Paulinia cupana* Kunth, conhecida como guaraná, é a espécie mais conhecida da família, devido à sua utilização como energético e na fabricação de refrigerantes (GUARIM-NETO et al., 2000).

A família Sapindaceae também foi tema de estudos etnobotânicos usando registros do Mato Grosso no qual realizou-se visitas em áreas de cerrado, pantanal e floresta, onde se destacaram 52 espécies dentro do grupo com utilização em comunidades, variando desde importância medicinal, ornamental, artesanal a fabricação de sabonetes e sabão (GUARIM-NETO et al., 2000).

Nos estados da região Nordeste o gênero *Serjania* Mill possui espécies conhecidas popularmente como cipó-uva ou cipó-cururu (MELO, 2008), cujos relatos de apicultores e meliponicultores afirmam ser bastante visitadas pelas abelhas para a coleta de néctar, o que as torna plantas apícolas/meliponícolas importante em suas regiões.

Reis Neto et al. (2002), em levantamento de plantas apícolas do Maranhão, destacaram a espécie *Serjania paucidentata* DC. entre as plantas estudadas. Estudos realizados no Ceará (Arruda, 2003) constataram a presença do pólen típico de *Serjania* em todas as amostras de mel analisadas, aparecendo como pólen dominante na maioria delas. Carvalho et al. (2006), em estudos sobre fontes nectaríferas e poliníferas no Recôncavo da Bahia, considerou *Serjania* sp. como pólen isolado importante na produção de mel de *Melipona quadrifasciata*. Freitas & Silva (2006), em estudos sobre plantas com potencial apícola na região

do semi-árido brasileiro, destacaram *Serjania* sp. como importante fonte de néctar, apesar de não terem estudado a planta ou identificado a secreção.

O néctar, mesmo sendo considerado como alimento complementar, é de grande importância para o bom desempenho da colônia, pois, é responsável pela produção de energia (WINSTON, 1987).

Todos os representantes da família Sapindaceae possuem nectários florais, com valor sistemático (DRGANC & FERRUCCI, 2000). Trata-se de um tecido especializado, responsável pela produção de uma solução açucarada, néctar, que está envolvido nas interações das plantas com os animais (FAHN, 1979; PACINI et al., 2003; SOUZA & LORENZI, 2005) e em estratégias de polinização (JANZEN, 1966; OLIVEIRA, 1997).

Considerando a importância apícola/meliponícola das espécies de *Serjania*, o objetivo deste trabalho foi gerar informações sobre uma das espécies de cipó-uva comum na região do Recôncavo Baiano e da Chapada Diamantina, *Serjania pernambucensis* Radlk., tida como planta apícola/meliponícola pelos apicultores e meliponicultores dessas regiões. Mais especificamente buscou-se estudar a biologia floral, a diversidade de visitantes florais, as suas glândulas em órgãos florais e a caracterização do grão de pólen. Dessa forma, foram estruturados três Capítulos apresentados a seguir:

Capítulo 1 descreve a Biologia floral de *Serjania pernambucensis* Radlk. (Sapindaceae).

Capítulo 2 estão listadas as abelhas visitantes das flores de *Serjania pernambucensis* Radlk. (Sapindaceae) em Cruz das Almas-BA.

Capítulo 3 foram estudadas as glândulas florais *Serjania pernambucensis* Radlk. (Sapindaceae).

Referências Bibliográficas

AGUIAR, C. M. L.; C. F. MARTINS; A. C. MOURA. Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de caatinga (São João do Cariri, Paraíba). **Revista Nordestina de Biologia**, v.10, n. 2, p. 101-117, 1995.

ALVES, R. M. de O.; CARVALHO, C.A.L. de. O conhecimento da pastagem apícola. In: CONGRESSO BAIANO DE APICULTURA, 2. 2002, Paulo Afonso, Anais... Paulo Afonso: Editora, p. 77-81, 2002.

ARAÚJO, A.V.; ANTONINI, Y.; ARAÚJO, A.P.A. Diversity of Bees and their Floral Resources at Altitudinal Areas in the Southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 1, p. 30-40, 2006.

ARRUDA, C. M. F. **Características físico-químicas e palinológicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae) da região da Chapada do Araripe, Município de Santana do Cariri, Estado do Ceará.** 2003. 86 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

BARROSO, G. M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil.** Imprensa Universitária, UFV, Viçosa-Minas Gerais, v.2, 1991.

CARVALHO, C.A.L. de; MARCHINI, L.C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 333-338, 1999.

CARVALHO, C. A. L. de; NASCIMENTO, A. S. do; PEREIRA, L. L.; MACHADO, C. M.; CLARTON, L. Fontes Nectaríferas e Poliníferas utilizadas por *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera: Apidea) no Recôncavo Baiano. **Magistra**, v. 18, n.4, p. 249-256, 2006.

CASTRO, M. S. de. Plantas apícolas - identificação e caracterização. In.: BRANDÃO, A. L.; BOARETTO, M.A.C. (Coord). **Apicultura atual: diversificação de produtos.** Vitória da Conquista; DFZ; UEFS, p.21-31, 1994.

DRGANC, M. S.; FERRUCCI, M. S. Estudos Morfo anatômicos en nectários de dos espécies de Sapindaceae. **Comunicaciones Científicas y Tecnológicas** – Universidade Nordeste del Corrientes – Argentina. 2000.

FAHN, A. **Secretory tissues in plants**. New York: Academic Press. p. 302, 1979.

FREITAS, B. M.; SILVA, E. M. S. da Potencial apícola da Vegetação do semi-árido Brasileiro. p.19-32. In: Giullietti, A. M. (Ed.) **Apium Plantae**. Recife, IMSEAR, 2006.

GONÇALVES, S. de J. M.; M. RÊGO; A. ARAÚJO. Abelhas sociais (Hymenoptera: Apidae) e seus recursos florais em uma região de mata secundária, Alcântara, MA, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 26, n. 1/2, p. 55-68, 1996.

GUARIM-NETO, G.; SANTANA, S. R.; SILVA, J. V. B. da. Notas etnobotânicas de espécies de Sapindaceae Jussieu. **Acta Botânica Brasiliense**, v. 14, n. 3, p.327-334, 2000.

JANZEN, D. H. Coevolution of mutualism between ants and acacias in Central America. **Evolution**, v. 20, p. 249-275, 1966.

MELO, P. de A. **Flora apícola em Jequitibá, Mundo Novo-BA**. 2008. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Cruz das Almas, Bahia, 2008.

OLIVEIRA, P. S. The ecological function of the extrafloral nectaries: herbivore deterrence by visiting ants and reproductive output in *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae). **Functional Ecology**, v. 11, p. 323-330, 1997.

PACCINI, E.; NEPI, M.; VESPRINI, J. L. Nectar biodiversity: a short review. **Plants Systematics and Evolution**, v.238, n.1-4, p.7 - 21, 2003.

REIS NETO, S. A.; CORRÊA, M. J. P.; SILVA, M. R. M. Levantamento de plantas apícolas na ilha de São Luís – MA. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53.; REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 25., 2002, Recife. **Resumos...** Recife: Sociedade Botânica do Brasil, p.352, 2002.

SANTOS, F. de A. R. dos; OLIVEIRA, J. M; OLIVEIRA, P. P. ; LEITE, K. R. B. ; CARNEIRO, C. E. Plantas do Semi-Árido importantes para abelhas, p. 61-86. In: Giulietti, A. M. (Ed.) **Apium Plantae**. Recife, IMSEAR, 2006.

SODRÉ, G. S. **Características físico-químicas e análises polínicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) da região litoral norte do Estado da Bahia**. 2000. 83f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005 **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora Brasileira**. Baseado em APG II. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 640p.

WINSTON, M.L. **The biology of the honey bee**. Cambridge: Harvard University Press, p. 281,1987.

CAPÍTULO 1

BIOLOGIA FLORAL DE *Serjania pernambucensis* Radlk (SAPINDACEAE).¹

¹Manuscrito a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Revista Brasileira de Botânica.

BIOLOGIA FLORAL DE *Serjania pernambucensis* Radlk (SAPINDACEAE).

RESUMO: A biologia floral, polinização e visitantes florais de *S. pernambucensis* foram estudados com o objetivo de contribuir para o conhecimento da espécie bem como para possibilitar a elaboração de planos de manejo para o incentivo a apicultura/meliponicultura. Os trabalhos de campo foram realizadas entre as 5:00 e 18:00 horas durante os meses de julho a novembro dos anos de 2007 e 2008, no Laboratório e na Área Experimental de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias, Biológicas e Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus de Cruz das Almas, Bahia. A planta é uma liana com folhas compostas trifoliar, inflorescências dispostas em racemos com média de 227,6 flores. As flores são pequenas com antese diurna, e início por volta das 5:30 da manhã, quando liberam aroma adocicado. Possuem cálice levemente esverdeado e corola clara, com estaminódios amarelo-alaranjado com diagrama floral K5 C4 A8 G3. Através dos testes de autopolinização espontânea e polinização natural verificou-se que essa espécie depende dos polinizadores para o sucesso reprodutivo. Não apresentam diferenças morfológicas entre masculinas e femininas e há viabilidade polínica em todos os períodos do dia, o pólen dessa espécie é caracterizado como de tamanho médio, tricolporado e sincolporado. Entre os visitantes florais foram observadas doze famílias de insetos, com destaque para a família Apidae com 24 espécies.

Palavras Chave: cipó-uva; cipó-de-cururú; pólen; polinização.

BIOLOGY FLORAL OF *Serjania pernambucensis* Radlk (SAPINDACEAE).

ABSTRACT: The flower biology, pollination and flower visitors of *S. Pernambucensis* were studied aiming to contribute to the knowledge about the specie so as to make possible the elaboration of handling plans and to encourage the beekeeping and meliponiculture. The field research was carried out from 5:00am to 6:00pm, from July to November of 2007 and 2008, in the Entomology Experimental Area and Laboratory of the Environmental, Biological and Agricultural Sciences Center of the Reconcavo Region of Bahia State Federal University, Cruz das Almas, Bahia campus. The plant is a liana with trifoliate composed leaves, floescence disposed in racemes with an average of 227,6 flowers. The flowers are small with diurnal anthesis, which begin around 5:30am, when they release a sweet fragrance. They have a slightly greenish calyx and light corolla, with orange-yellowish staminodes with flower diagram K5 C4 A8 G3. Through the tests of spontaneous self-pollination and natural pollination were detected that this specie depends on the pollinators to a successful reproduction. There are no morphological differences between the male and female flowers. There is pollinic viability in all the periods of the day, and the pollen of this specie is characterized as medium sized, tricolporate and sincolporate. Among the flower visitors were noticed twelve families, specially the Apidae family with 24 species.

Key-word: “cipó-uva”; “cipó-de-cururú”; pollen; pollination.

INTRODUÇÃO

O gênero *Serjania* Mill. faz parte da família Sapindaceae Juss. que é representada por cerca de 150 gêneros e 2000 espécies. Distribuídas em regiões tropicais (em sua maioria) e subtropicais. No Brasil, a família está representada por cerca de 400 espécies, distribuídas em 24 gêneros nativos, além de outros sete gêneros introduzidos (Souza & Lorenzi, 2005).

De acordo com Acevedo-Rodríguez (1993), uma característica relevante do grupo é que todas as espécies de *Serjania* possuem hábito trepador, o que torna dentro das Angiospermas um dos mais representativos em termos de espécies escandentes (Gentry, 1991).

Diversas espécies de Sapindaceae possuem importância econômica, medicinal, ornamental e artesanal (Guarim-Neto *et al.*, 2000). Entre elas, a espécie *S. pernambucensis* Radlk. é conhecida entre os produtores rurais pela contribuição para produção dos sub-produtos das abelhas.

Serjania pernambucensis é citada por Acevedo-Rodríguez (1993) como planta encontrada na caatinga do Brasil e em florestas de diversos países. Embora considerada por apicultores e meliponicultores muito importante como fonte de recursos tróficos para as abelhas, tanto na região do Recôncavo Baiano como da Chapada Diamantina, não há registro de informações sobre a biologia floral desta espécie.

Estudos que investiguem o conjunto de características florais entre elas a forma geral da flor, odor, cores, tempo de antese, fornecimento de substâncias atrativas como o néctar, caracterização do pólen, arranjo das flores e sua posição na planta, as quais freqüentemente se relacionam à forma e ao comportamento do agente polinizadores, a relação entre plantas e seus visitantes se constituem em bons indicadores das relações entre plantas e polinizadores e dos sistemas de polinização das espécies vegetais (Faegri & Van Der Pijl, 1979, Proctor *et al.*, 1996, Waser *et al.*, 1996, Machado & Lopes, 2004).

O objetivo deste estudo foi obter informações sobre a biologia floral de *S. pernambucensis*, contribuindo para o conhecimento das espécies de *Serjania* de interesse apícola/meliponícola na Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório e na Área Experimental de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus de Cruz das Almas, Bahia, localizado a 12° 40' 39" Latitude S e 39° 40' 23" longitude W, altitude de 220m, temperatura média anual de 24,5°C, umidade relativa de 80% e precipitação pluvial média de 1.224mm, segundo a classificação de Köppen, o clima é tropical quente úmido, AW a AM (Almeida, 1999).

As observações de campo foram realizadas entre as 5:00 e 18:00 horas durante os meses de julho a novembro de 2007 e 2008, época em que *S. pernambucensis* normalmente floresce na região. O material vegetal coletado foi colocado para secar em estufa, montados em exsiccatas e encaminhado para taxonomista para identificação.

O material testemunho está depositado na coleção botânica da UFRB: Bahia: Cruz das Almas, 20/ VIII / 2008, Silva. T. F. da P. (556 / HUFRB) e no Herbário Universidade Estadual de Feira de Santana HUEFS Bahia: Cruz das Almas, 20/ VIII / 2008, Silva. T. F. da P. (144188 / HUEFS).

Além da determinação do horário de antese e duração das flores, outros parâmetros foram estudados, como descritos a seguir:

Caracterização das flores - medidas de sépalas e pétalas, presença de odores e número de flores por inflorescência

As medidas das flores foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital, a partir da base do pedúnculo da flor até as anteras, e a medida das pétalas e sépalas, a partir da base da estrutura (n=30). As flores foram escolhidas ao acaso.

A presença de odores foi realizada através da percepção olfativa da inflorescência embalada, conforme Pires *et al.* (2004).

O número de flores por inflorescência (n=10) foi avaliado entre os indivíduos amostrados (n=5). A análise de variância (ANOVA) foi determinada por meio do programa estatístico SAS 6.12 (1997).

Morfometria de pólen

Para as análises polínicas utilizou-se botões florais coletados e acondicionado em sacos de papel dos quais foram retirados os grãos de pólen das anteras. E submetido aos procedimentos: com o auxílio de uma pinça previamente esterilizada, de cada planta foram retiradas cerca de 5 gamas e colocado em tubos de ensaio. Posteriormente foi acrescentado 2ml ácido acético glacial por 2 horas para desidratação. Em seguida, esse volume foi centrifugado por 10 minutos a 2.400 rpm, descartando o sobrenatante. Após essas etapas foi realizado o processo de acetólise conforme Erdtman (1960).

Para cada amostra foram montadas três lâminas (repetições), com o auxílio de pinça esterilizada e pequenos pedaços de gelatina glicerinada, que eram passados no fundo dos tubos de ensaio, em seguida colocado na lâmina coberta com a lamínula e levemente aquecida com a chama da lamparina. Após as lâminas foram lutadas com esmalte incolor. As lâminas prontas foram depositadas na palinoteca da UFRB. Os grãos de pólen foram identificados a partir da identificação do táxon. Todo material foi fotografado em microscópico óptico para a composição de pranchas.

Quanto às características morfológicas foram medidos 25 grãos de pólen em vista equatorial (E) conforme descrição de Melhem *et al.* (2003).

Viabilidade polínica

Para o teste de viabilidade do pólen foram coletados flores frescas previamente ensacadas, em estágio de antese. A viabilidade polínica foi examinada com o uso dos corantes lactofenol - azul de anilina (Kearns & Inouye, 1993) e também com vermelho neutro a 1%. Após a antese, as anteras foram removidas cuidadosamente dessas flores e acondicionadas em recipientes individuais contendo o corante. As anteras permaneceram de 24 a 48 horas no corante. A partir desse período as anteras foram maceradas em lâminas com gelatina glicerinada e foram observadas com auxílio de microscópio óptico, sendo posteriormente contados os grãos de pólen viáveis e inviáveis em quatro lâminas observadas em microscópio óptico com aumento de até 40x. Os índices médios com seus respectivos desvios padrão e coeficientes de variação foram calculados. Os grãos de pólen corados indicam que esses estão viáveis à reprodução, dada à presença de citoplasma (Kearns & Inouye, 1993).

Receptividade estigmática

A receptividade do estigma foi testada com o auxílio de peróxido de hidrogênio e lupa de mão, observando a ocorrência da reação caracterizada pela formação de pequenas bolhas (Dafni *et al.*, 2005). De acordo com King (1960), a enzima peroxidase reflete a receptividade do estigma. Para esse teste foram usadas quatro flores a cada hora (06-16hs), repetido por dois dias consecutivos.

Teste de autopolinização espontânea

Para verificar a autocompatibilidade, dez inflorescências em pré-antese, foram cobertas com sacos de voil, que foram mantidos até a abertura de todas as flores da inflorescência. Após esse período os sacos foram retirados para verificar a formação de frutos a partir da auto-polinização espontânea.

Teste de polinização natural

A taxa de polinização natural foi determinada avaliando a porcentagem de frutos formados em dez inflorescências, após 30 dias exposta à ação de agentes naturais.

Visitantes Florais

Os visitantes florais foram coletados e observados durante 20 dias não consecutivos, das 05:00 às 18:00h, ao longo do período de floração que ocorreu em 2007 e 2008, totalizando 260 horas de observação.

Os espécimes foram coletados com o auxílio de rede entomológica, sacrificados em câmara mortífera (frasco com acetato de etila), transferidos para recipientes individuais, devidamente identificados (com data, horário), montados e encaminhados para identificação por comparação com exemplares da Coleção Entomológica da UFRB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *S. pernambucensis*, conhecida na região como cipó-uva, apresenta uma florada anual, com duração média de quatro meses entre julho a novembro. Nesse período, é comum ocorrer precipitação pluviométrica na região.

As flores possuem cinco sépalas, quatro pétalas, com oito estames de tamanhos distintos, dialipétalas e dialisépalas, o ovário é súpero com três carpelos, uniovulados, três estigmas unidos e localizados entre as anteras, possuem cálice levemente esverdeado com presença de tricomas e corola de cor clara (Figura 1) como representado no diagrama floral: K5 C4 A8 G3.

A antese é diurna, a abertura tem início por volta das 5:30 horas e com duração de 15 a 30 minutos. As flores têm medidas aproximadas de $5,49 \pm 0,3$ mm de altura, realizadas a partir da base do pedúnculo até as anteras ($n=50$) e $8,4 \pm 0,5$ mm de largura.

A duração média das flores é de 72 horas, sendo que se mantêm aberta por somente 12 horas, nas horas seguintes encontra-se fechada. O estado de senescência é apresentado 24 horas após a antese pela murcha das peças da corola e 48 horas após antese com a cor escurecida das peças florais.

A partir das avaliações feitas foi observado que as plantas produzem um número elevado de flores de cor clara, agrupadas em inflorescências racemosas (indeterminadas) (Figura 1B). Segundo Proctor *et al.*, (1996), o fato de as flores estarem agrupadas nas inflorescências pode aumentar a atração de polinizadores através do aumento do *display* floral. Além disso, elas podem funcionar como plataformas de pouso para os visitantes.

As sépalas são fixadas acima do receptáculo e abaixo dos discos nectaríferos, as pétalas estão inseridas no centro dos nectários, apresentam ainda uma projeção para o centro da flor; o estaminódio, que pode servir como atrativo floral devido à coloração amarelo-alaranjado no ápice da estrutura, na parte interna da base da flor são encontrados muitos tricomas, também observados na base das anteras. As flores da *S. pernambucensis* são zigomorfas (Figura 1D) e liberam aroma adocicado durante a antese. Essas características enquadram essa espécie na síndrome da melitofilia descrita por Faegri & Pijl (1979).

Neves *et al.* (2006) observaram em *Serjania comata* inflorescências dispostas em racemo, com flores brancas e simetria bilateral e anteras com deiscência longitudinal semelhante ao observado na espécie estudada.

Em *S. pernambucensis*, as inflorescências têm duração média de 55 dias, com média de $227,6 \pm 9,6$ flores por inflorescência ($n=10$). A análise de variância revelou que não existe diferença significativa entre os números de flores por

inflorescências entre os indivíduos amostrados ($F > 0,05$), resultado semelhante ao encontrado por Uezu & Contrera (2000) em estudos realizados com *S. lethalis*.

As flores masculinas e femininas não possuem diferenças morfológicas aparentes e apresentam períodos de antese distintos. A antese das flores masculinas ocorre no início do período de floração, enquanto que as flores femininas têm antese mais tardia, aparecendo nas três últimas semanas da floração.

As sépalas desta espécie possuem comprimento médio de 3,79mm ($\pm 0,35$) enquanto que as pétalas 4,36mm ($\pm 0,37$) e as anteras 3,75mm ($\pm 0,73$) (Figura 2). As dimensões da corola foram de 4,2x8,5mm, valores maiores do que os encontrados por Rodarte *et al.* (2008) em *S. comata*. Os frutos são secos e indeiscentes do tipo sâmara (Figura 3), que têm características de síndrome de dispersão anemocórica, frutos que possuem estruturas especializadas no transporte pelo vento (Pijl, 1982).

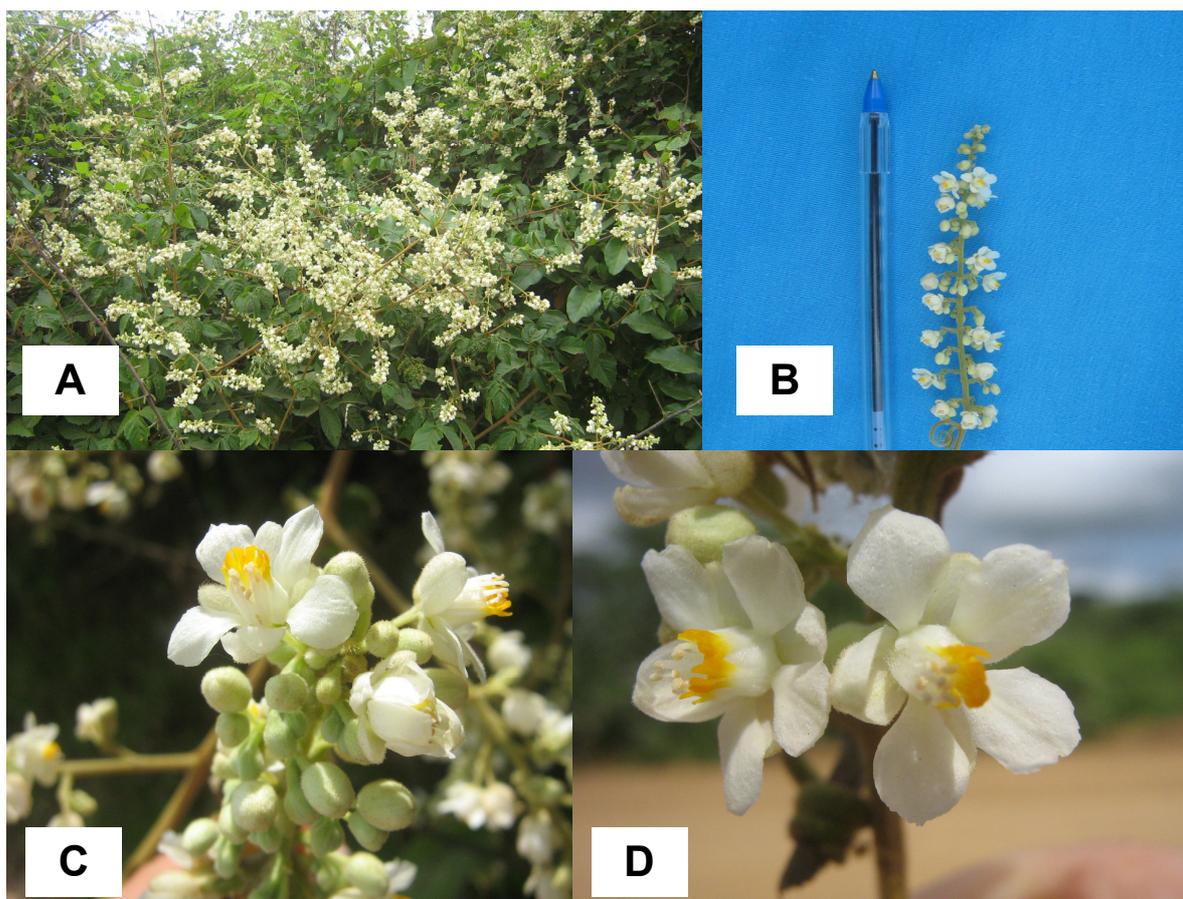


Figura 1. Floração de *Serjania pernambucensis* Radlk (Sapindaceae). A - Aspecto geral da floração em campo; B - linflorescência com flores em antese; C - Aspecto da Flor; D - Flores em antese.

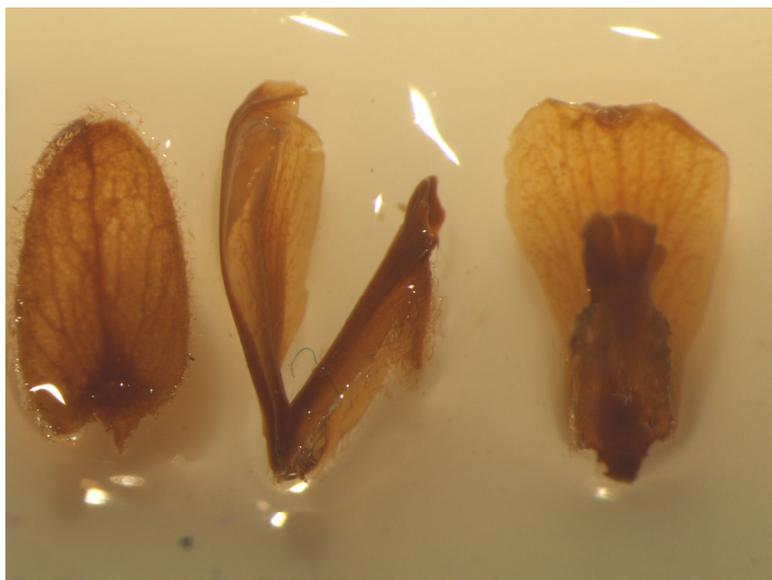


Figura 2. Sépalas, pétalas e estaminódio de *S. pernambucensis* (a coloração escurecida foi devido a conservação em álcool 70%).

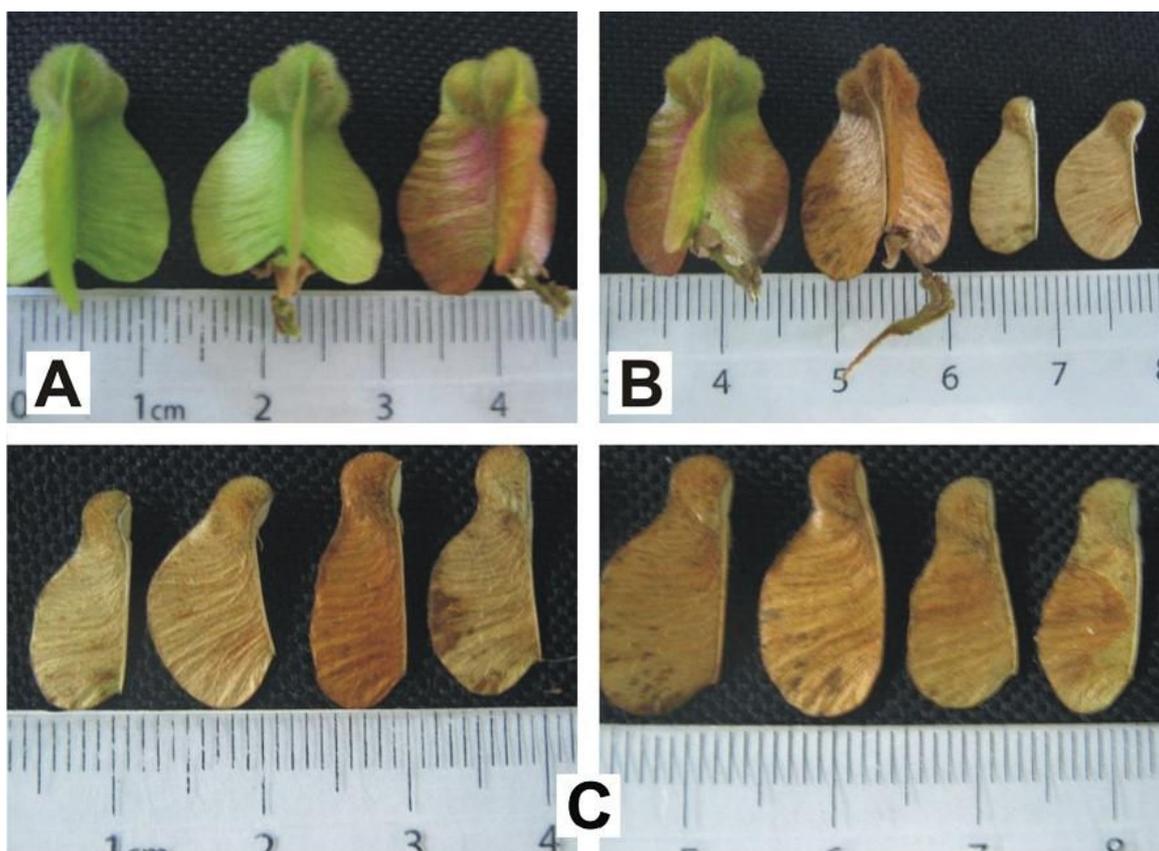


Figura 3. Frutos anemocóricos de *Serjania pernambucensis* em diferentes estágios de maturação (A-B); C - aspecto das sementes aladas.

Morfometria do grão de pólen

A subclasse Rosidae que abriga a família *Sapindaceae*, apresenta uma grande variedade morfopolínica quanto ao tipo de aberturas e ornamentação da exina, segundo observações dessas características as *Sapindaceae* são classificadas como euripolínicas (Santos, 2006).

Observando a espécie estudada o grão de pólen foi classificado como de tamanho médio (Barth & Melhem, 1988; Melhem *et al.*, 2003) possuem âmbito triangular, tricolporado, sincolporado, com presença de fastígio (Punt *et al.*, 2007) (Figura 4).

As medidas polínicas foram tomadas em vista polar porque os grãos são achatados nos pólos, não se posicionando em vista equatorial, não sendo possível determinar a forma. A medida média do diâmetro equatorial em vista polar DEVP = 29,1 μm , diferindo dos dados encontrados por Salgado-Labouriau (1973) para *Sapindaceae* de cerrado P=22,9–28,4 μm e E=38,6-47,3 μm , essa diferença pode estar relacionada a diferença das espécies estudadas, ao clima e índices pluviométricos.

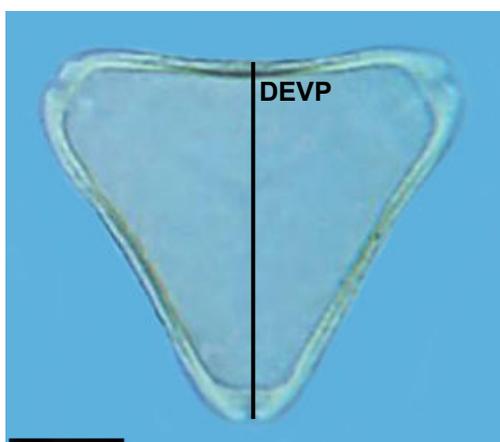


Figura 4. Grão de pólen de *Serjania pernambucensis*: detalhe da medida do diâmetro equatorial em vista polar (esc.: 10 μm).

Esse tipo de grão de pólen, característico do gênero *Serjania*, é frequentemente encontrado em análises polínicas de méis, principalmente na região Nordeste do Brasil, o que demonstra a importância desse grupo para a atividade apícola nessas localidades.

A aplicação da palinologia na apicultura possibilita inferir sobre a origem floral do mel ou do pólen apícola, obter informações sobre aspectos da biologia das abelhas, biologia floral e ecologia da polinização (Chiari *et al.*, 2005, Terada *et al.*, 2005, Machado & Carvalho, 2006).

Analisando méis da região da Chapada do Araripe-CE, Moreti *et al.* (2005) demonstraram que o pólen de *Serjania* sp. (cipó-uva) foi dominante, demonstrando o grande potencial apícola do cipó-uva como planta melífera.

Em estudos sobre a flora apícola da região de Jequitibá – Mundo Novo, Mesorregião do Centro Norte Baiano, Melo (2008) verificou que *Serjania* sp.1, conhecida vulgarmente na região como cipó cururu, é considerada pelos apicultores como uma planta apícola importante para produção de mel dos meses de julho, agosto e setembro o que foi comprovado pela análise do espectro polínico dos méis colhidos nesses meses. Queiroz *et al.* (2007) analisando os méis piauienses constataram que são predominante elaborados a partir da flora nativa, sendo que a *Serjania glabrata* está entre as plantas importantes para a produção.

Teste de viabilidade do pólen

A viabilidade polínica em *S. pernambucensis* alcançou médias superiores a 80% durante todos os períodos do dia (Figuras 5 e 6).

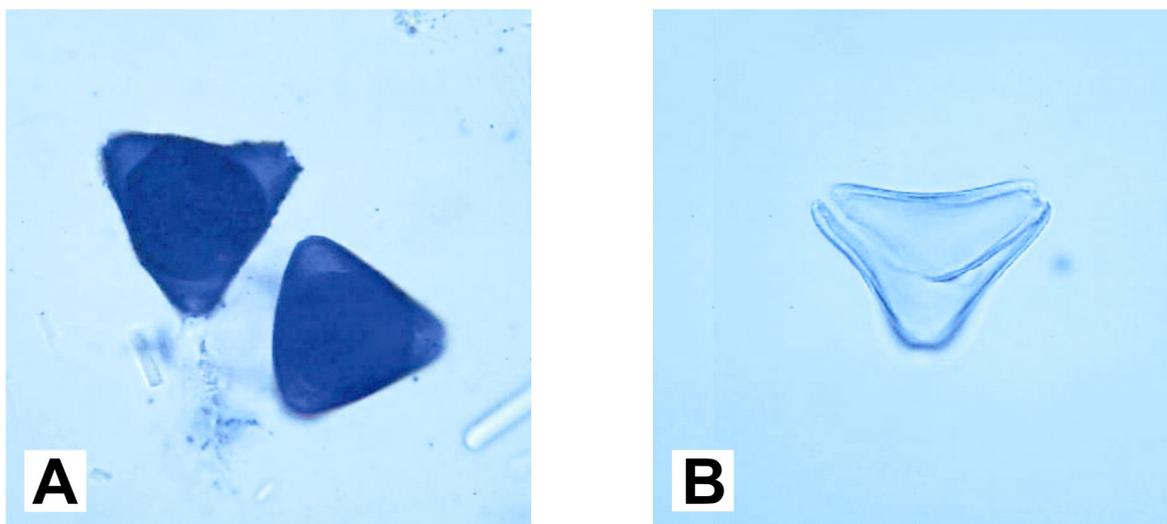


Figura 5. Grãos de pólen de *Serjania pernambucensis* após o teste de viabilidade polínica: A - pólen viável corados com azul de anilina com lactofenol; B - pólen inviável: não absorveu o corante.

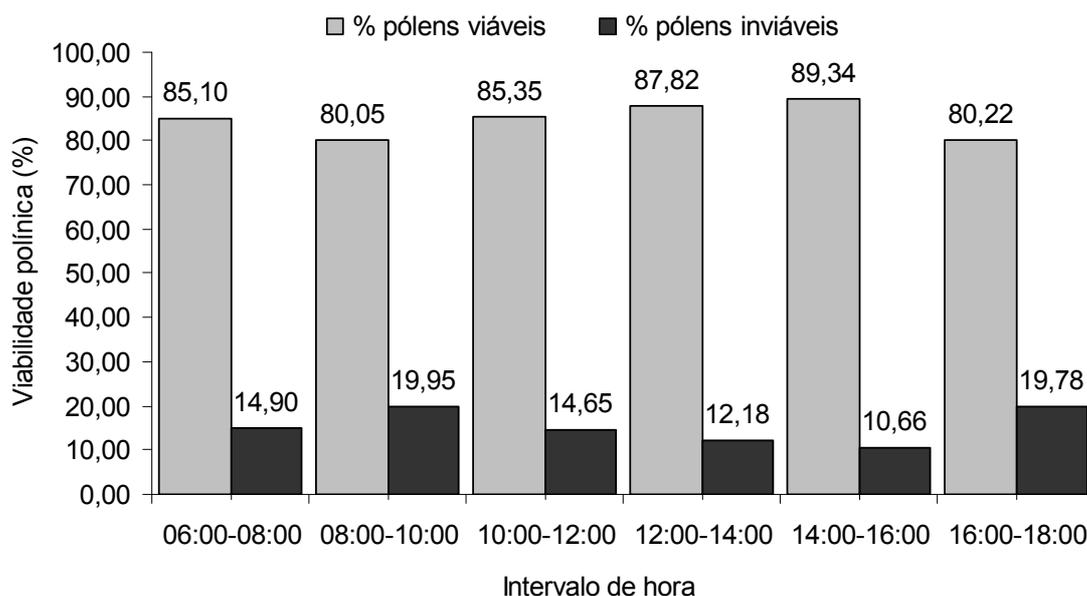


Figura 6 - Viabilidade polínica (%) em *Serjania pernambucensis* ao longo do dia.

Os resultados obtidos, quando submetido ao teste da ANOVA a 5% de probabilidade, demonstraram que não houve diferenças significativas da viabilidade polínica nos horários observados ($F > 0,05$), sugerindo que a viabilidade polínica é constante (Coeficiente de Variação igual a 6,63%).

Receptividade estigmática

O estigma apresentou maiores índices de receptividade no período da manhã, o horário em que alcançou 50% das flores analisadas foi somente 10-12hs do segundo dia de observação em 2007 e 8-10hs do primeiro dia de 2008. Houve dificuldade em avaliar a receptividade devido ao tamanho da estrutura e identificação da funcionalidade da flor (masculinas ou femininas).

Teste de autopolinização espontânea

Nas inflorescências cobertas não houve a formação de frutos, isso demonstra a ausência de autopolinização entre flores de mesma inflorescência. De acordo com Machado & Lopes (2006), algumas espécies vegetais são auto-incompatíveis e dependem de polinizadores para a sua fecundação. Isso acontece com a espécie em estudo, pois as flores masculinas e femininas possuem períodos distintos de florescimento e provável incompatibilidade. Dessa

forma, a presença dos polinizadores é fundamental para o sucesso da reprodução de *S. pernambucensis*.

Teste de polinização natural

O resultado do teste de polinização natural confirmou a importância dos polinizadores na reprodução de *S. pernambucensis*, uma vez que ocorreu a formação de frutos nas inflorescências expostas à visitação. Em média, houve a formação de seis frutos por inflorescência.

Visitantes florais

Apenas espécies de insetos visitaram as flores de *S. pernambucensis*, destacando-se as da ordem Hymenoptera, com a maior diversidade de espécies. O principal grupo taxonômico visitante de flores foi às abelhas, representadas pelas famílias Apidae, Halictidae e Megachilidae (Tabela 1).

Tabela 1. Grupos de visitantes florais (Insecta) de *Serjania pernambucensis* em Cruz das Almas-BA: 2007-2008.

Ordem	Família	Número de espécie
Coleoptera	Crysomelidae	1
Diptera	Phoridae	2
	Syrphidae	1
Hemiptera	Coreidae	1
Hymenoptera	Apidae	18
	Formicidae	2
	Halictidae	3
	Icneumonidae	1
	Megachilidae	3
	Sphecidae	1
Lepidoptera	Vespidae	6
	Hesperiidae	1

As famílias Apidae e Vespidae foram as que apresentaram a maior diversidade de espécie, respectivamente 18 e seis espécies.

Em Vespidae, as espécies sociais da Subfamília Polistinae foram registradas por Marques *et al.* (1993), como de interesse no controle biológico de pragas agrícolas na região de Cruz das Almas-BA. Considerando que espécies predadoras das famílias Vespidae e Sphecidae e espécies parasitóides da família Icneumonidae coletaram néctar nas flores de *S. pernambucensis*, é provável que essa planta possa ser objeto de estudo em programa de manejo integrado de pragas, como eventual fornecedora de alimento às espécies de interesse como agente do controle biológico de pragas.

Semelhantemente, as espécies de abelhas das três famílias (Apidae, Halictidae e Megachilidae) podem se beneficiar coletando pólen e principalmente néctar nas flores de *S. pernambucensis*. Essa espécie de Sapindaceae é abundante na região, apresenta um período de florescimento superior a três meses, produz uma floração maciça e, provavelmente, abundância de néctar.

As demais ordens foram pouco representadas em espécies e em indivíduos, embora os representantes de Coleoptera e Diptera fossem constituídos por espécies de predadores e de parasitóides, respectivamente, enquanto Hemiptera e Lepidoptera por herbívoros (Gallo *et al.*, 2002).

Os resultados obtidos e as informações de campo e da literatura permitem considerar *S. pernambucensis* como uma espécie importante em programas de manejo e conservação de polinizadores, especialmente para o grupo das abelhas, assim como, em programas de manejo de flora visando à produção de mel na região de sua ocorrência natural.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, O.A. 1999. Informações Meteorológicas do Centro Nacional de Pesquisa em Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas-BA: EMBRAPA-CNPMP. 35p. (Documentos 34).

ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. 1993. Systematics of *Serjania* (Sapindaceae): a revision of *Serjania* sect. *Platycoccus*. Memoires of The New York Botanical Garden, 67: 1-93.

BARTH, O. M. & MELHEM, T.S. 1988. Glossário Ilustrado de Palinologia. Campinas, UNICAMP, 75 p.

CHIARI, W.C, TOLEDO, V.A.A., RUVOLO-TAKASUSUKI, M.C.C., ATTENCIA, V.M., COSTA, F.M., KOTAKA, C.S., SAKAGUTI, E.S. & MAGALHÃES, H.R. 2005. Floral biology and behavior of Africanized honeybees *Apis mellifera* in soybean (*Glycine max* L. Merrill). Brazilian Archives of Biology and Technology, v.48, n.3, p. 367-378.

DAFNI, A., KEVAN, P.G. & HUSBAND, B.C. (editors). 2005. Practical Pollination Biology. Eviroquest Ltd. Cambridge, Ontario, Canada, 590p

ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method. A revised description. Svensk Botanist Tidskrift, Stockholm, v. 39, p. 561-564.

FAEGRI, K. & VAN DER PIJL, L. 1979. The principles of pollination ecology. 3^a ed. Pergamon Press, London.

GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.P.L., BAPTISTA, G.C. de, BERTI FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., ALVES, S.B., VENDRAMIM, J.D., MARCHINI, L.C., LOPES, J.R.S. & OMOTO, C. 2002. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 920 p.

GENTRY, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. *In* The Biology of vines (F.E. Putz & H.A. Mooney, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, p.3-49.

GUARIM-NETO, G., SANTANA, S.R. & SILVA, J.V.B. da. 2000. Notas Etnobotânicas de Espécies de Sapindaceae Jussieu. Acta Botânica Brasílica 14: 327-334.

KING, J.R. 1960. The peroxidase reaction as an indicator of pollen viability. Stain Technology, 36:225-227.

KEARNS, C.A. & INOUE, D.W. 1993. Techniques for pollination biologists. University Press of Colorado, Niwot, Colorado.

MACHADO, I.C.S & LOPES, A.V. 2006. Melitofilia em espécies da Caatinga em Pernambuco e estudos relaciona os existentes no ecossistema. p.33-60. In: Giulietti, A. M. (Ed.) *Apium Plantae*. Recife, IMSEAR.

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.

MACHADO, C.S., & CARVALHO, C.A.L. de. 2006. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes dos capítulos de girasol no Recôncavo Baiano. *Ciência Rural*, v.36, n.5.

MARQUES, O.M., CARVALHO, C.A.L. de & COSTA, J.M. 1993. Levantamento das espécies de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) no Município de Cruz das Almas - Estado da Bahia. *Insecta*, Cruz das Almas - BA, 2: 1-9.

MELHEM, T.S., CRUZ-RARROS, M.A.V., CORRÊA, A.M.S., MAKINO-WATANABE, H., SILVESTRE-CAPELATO, M.S.F. & ESTEVES, V.L.G. 2003. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica*, São Paulo, n.16, 104 p.

MELO, P. de A. 2008. Flora apícola em Jequitibá, Mundo Novo-BA. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia.

MORETI, A. C. de C. C., ARRUDA, C. M. F. de, MARCHINI, L. C. & SODRÉ, G. da S. Análise Polínica de Amostras de Méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, apidae) da Chapada do Araripe, Município de Santana do Cariri, Ceará, Brasil. *B. Industr. anim.*, N. Odessa, v.62, n.3, p.235-244, 2005.

- NEVES, E.L. das, SILVA, F.O. da, TEIXEIRA, A.F.R. & VIANA, B.F. 2006. Aspectos da nidificação e forrageamento de *Xylocopa (Neoxylocopa) grisescens* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera: Apidae: Xylocopini) nas dunas do médio São Francisco, Bahia. *Sitientibus Série Ciências Biológicas* 6: 95-100.
- PIJL, L.VAN DER. 1982. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, Berlin.
- PIRES, M.M.Y., SOUZA, L.A. de & TERADA, Y. 2004. Biologia floral de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) ocorrente em vegetação ripária da ilha Porto Rico, Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá*, v. 26, n. 2, p. 209-215.
- PROCTOR, M., YEO, P. & LACK, A. 1996. The natural history of pollination. London: Harper Collins Publishers, 479p.
- PUNT, W., HOEN, P.P., BLACKMORE, S., NILSSON, S., Le THOMAS, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* v.143. 1–81
- QUEIROZ, A.J. de M., FIGUEIREDO, R.M. F. de, SILVA, C.L. da & MATA, M.E.R.M.C.. (2007) Comportamento reológico de méis de florada de silvestre. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v.11, n.2, p.190-194.
- RODARTE, A.T.A., SILVA, F.O. da & VIANA, B.F. 2008. A flora melitófila de uma área de dunas com vegetação de caatinga, Bahia, Nordeste do Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 22: 301-312.
- SAS, 1997. The System for Windows. SAS Institute Inc. Versão 6.12.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1973. Contribuição à palinologia dos cerrados. *Academia Brasileira de Ciências*. 268 p.

SANTOS, F. de A. R. dos. 2006. Manual Didático de Palinologia. Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, 47 p

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora Brasileira, Baseado em APG II. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 640p.

TERADA, Y., TANIGUCHI, A. P., RUVOLO-TAKASUSUKI, M. C. C. & TOLEDO, V. A. A. 2005. Floral biology of four Ipomoea (Tubiflorae: Convolvulaceae) species. Acta Scientiarum, v. 27, n. 1, p.137-143.

UEZU, A. & CONTRERA F.A.L. 2000. Número de flores abertas por inflorescência de *Serjania lethalis* (Sapindaceae) e sua relação com a frequência de visitas de *Apis mellifera*. In: Livro da Disciplina Ecologia de Campo (M. Martins, W. Mantovani, J.P. Metzger, orgs) Universidade de São Paulo, p. 136-140.

WASER, N.M., CHITTKA, L., PRICE, M.V., WILLIAMS, N.M. & OLLERTON, J. 1996. Generalization in pollination systems, and why it matters. Ecology, v.77, 1043-1060.

CAPÍTULO 2

ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) VISITANTES DAS FLORES DE *Serjania pernambucensis* Radlk (SAPINDACEAE). NO RECÔNCAVO BAIANO¹

¹Manuscrito a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Ciência Rural.

ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) VISITANTES DAS FLORES DE *Serjania pernambucensis* RADLK (SAPINDACEAE) NO RECÔNCAVO BAIANO.

Bees (Hymenoptera: Apoidea) on *Serjania pernambucensis* Radlk. in
Recôncavo Baiano region, Brazil

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo obter informações sobre a diversidade de abelhas visitantes de flores de *Serjania pernambucensis*, fornecendo subsídios para identificar os possíveis polinizadores efetivos na região do Recôncavo Baiano e gerando informações sobre a estrutura da comunidade de abelhas. As coletas das abelhas foram realizadas na área experimental de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas-BA, em 20 dias não consecutivos nos meses de julho e agosto de 2007 e 2008. Um total de 24 espécies foi identificado, sendo que *Apis mellifera* foi a mais freqüente (26,66%), seguida de *Melipona scutellaris* (18,21%) e *Trigona spinipes* (14,33%). As demais espécies apresentaram uma freqüência relativa inferior a 10%. Concluiu-se que *S. pernambucensis* exerceu atração sob diversas espécies de abelhas, especialmente as sociais como *A. mellifera* e nove espécies de meliponíneos, dentre as quais, pelo menos quatro dessas espécies são consideradas com potencial para a exploração de mel. A diversidade de espécie observada revela o potencial desta planta em programa de manejo de flora visando à manutenção de comunidades de abelhas e/ou de interesse para o manejo de polinização de culturas.

PALAVRAS-CHAVE: Sapindaceae; cipó-uva; planta apícola.

ABSTRACT: This work aimed to get information about the visitor bee diversity to the *Serjania pernambucensis* flowers, providing tools to identify the possible effective pollinators in the Bahia Reconcavo area and generating information about the bee community structure. The bee collections were carried out in the in the Entomology Experimental Area of the Environmental, Biological and Agricultural Sciences Center of the Reconcavo Region of Bahia State Federal University, Cruz das Almas, Bahia, in 20 non-consecutive days from July to November of 2007 and 2008. A full amount of 24 species were identified, the *Apis mellifera* was the most common (26,66%), than the *Melipona scutellaris* (18,21%) and *Trigona spinipes* (14,33%) consecutively. The other species presented a relative frequency lower than 10%. The conclusion is that the *S. pernambucensis* attracted several bee species, specially the sociable ones, as the *Apis mellifera* and nine species of Meliponid bees among which, at least four species are considered to having potential to the honey production. The species diversity noticed reveals the potential of this plant in a flora management program addressing the bee communities' maintenance and/or the management of cultivations pollination.

KEY WORDS: Sapindaceae; *cipó-uva*; bee plant

INTRODUÇÃO

A diversidade de espécies vegetais em ecossistemas tropicais é muito alta quando comparada com a de outras regiões. Consequentemente, o número de insetos visitantes florais e/ou polinizadores também é grande, sendo os principais responsáveis pela manutenção da variabilidade genética das plantas. Isto porque promovem a polinização cruzada e, dessa maneira, são essenciais na manutenção dos ecossistemas (SCHLINDWEIN, 2000).

O conhecimento da diversidade dos polinizadores e das suas relações com a comunidade vegetal é de fundamental importância, já que a polinização é um processo chave para a conservação da biodiversidade (PROCTOR et al., 1996). Dentre os polinizadores mais importantes, encontra-se as abelhas, devido a sua abundância na natureza, a sua ampla distribuição geográfica e a sua estreita relação com as plantas. Algumas culturas apresentam estreita dependência com as abelhas (SANTANA et al., 2002; MORETI, 2005).

Desse modo, as abelhas constituem um dos grupos mais importantes para o homem, não somente por permitir a exploração econômica de seus produtos, mas, sobretudo, por contribuir para o aumento da produção de frutos e sementes de diversos vegetais de interesse agroflorestal, que é 143 vezes mais significativo em termos econômicos que suas demais atividades (FREE, 1993).

O levantamento dos visitantes florais, notadamente as abelhas, é importante, tanto para o conhecimento das espécies que são polinizadoras eficientes de plantas de interesse econômico, como para avaliar o nível de preservação ou declínio de suas populações (SANTANA et al., 2002; D'ÁVILA & MARCHINI, 2008).

Neste contexto, o gênero *Serjania* Mill. conta com cerca de 226 de espécies nativas de áreas tropicais e subtropicais do Novo Mundo. No Brasil ocorrem 92 espécies nativas de *Serjania*, das quais 47 são endêmicas, sendo as regiões da Costa Atlântica e do Planalto Central os principais centros de distribuição do gênero no Brasil (ACEVEDO-RODRÍGUES, 1993).

Espécies de *Serjania* têm sido relatadas como importantes fontes nectaríferas para abelhas por apicultores e meliponicultores do Estado da Bahia e registradas em estudos de melissopalínologia (BARTH, 1989; MORETI et al., 2000), embora os estudos mais específicos ainda sejam escassos.

O objetivo desse trabalho foi obter informações sobre a diversidade de abelhas visitantes das flores de *Serjania pernambucensis* Radlk. na região do Recôncavo Baiano, contribuindo para o conhecimento do potencial apícola/meliponícola desta espécie de Sapindaceae.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório e na Área Experimental de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus de Cruz das Almas, Bahia, localizado a 12° 40' 39" Latitude S e 39° 40' 23" longitude W, altitude de 220m, temperatura média anual de 24,5°C, umidade relativa de 80% e precipitação pluvial média de 1.224mm, segundo a classificação de Köppen, o clima é tropical quente úmido, AW a AM (ALMEIDA, 1999).

As observações de campo foram realizadas entre às 5:00 e 18:00 horas durante os meses de julho a novembro de 2007 e 2008, época em que *S. pernambucensis* normalmente floresce na região.

As coletas foram realizadas durante 20 dias não consecutivos nos meses de julho e agosto dos anos de 2007 e 2008, período no qual foi observado maior floração. Os insetos foram capturados diretamente nas inflorescências, com auxílio de rede entomológica e sacos plásticos transparentes. Foram escolhidas plantas ao acaso, permanecendo-se por cinco minutos em cada planta para a coleta efetiva dos insetos. Os espécimes capturados foram mortos com acetato de etila e individualizados por data e horário de coleta.

Os insetos coletados foram separados em morfoespécies e catalogados. A identificação dos espécimes foi baseada nos exemplares depositados no Museu Entomológico do Centro de Ciências Agrária, Ambientais e Biológicas da UFRB.

A análise da fauna de abelhas foi baseada na frequência relativa das espécies e na constância das espécies nas coletas (SILVEIRA-NETO, 1976), dominância das espécies (KATO et al., 1952), abundância (α) (Margalef), índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de Simpson (λ) e de equitabilidade de Pielou (J'), conforme descrição em LUDWIG & REYNOLDS (1988). A similaridade entre a riqueza de espécie para os dois anos de amostragem foi determinada pelo coeficiente de Sørensen (BROWER & ZAR, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 19.774 indivíduos foi coletado visitando as flores do *S. pernambucensis*, distribuído em três famílias, seis tribos, 17 gêneros e 24 espécies (Tabela 1). A família Apidae *sensu* ROIG-ALSINA & MICHENER (1994) foi representada por 98,40% dos indivíduos e 75,00% das espécies amostradas.

O gênero *Melipona* foi o que apresentou maior riqueza com três espécies, seguido por *Augochloropsis*, *Exomalopsis* e *Trigona*, cada um representado por duas espécies.

A maior frequência de indivíduos nas flores *S. pernambucensis* foi de *A. mellifera* (26,66%), seguida de *M. scutellaris* (18,21%) e *T. spinipes* (14,33%).

A riqueza observada em *Melipona* pode ser devido à proximidade de colônias dessas espécies nas áreas de amostragem.

Estudos realizados na mesma região confirmam a presença de várias dessas espécies de abelhas também visitando de flores de *Cajanus cajan* (CARVALHO & MARQUES, 1995; AZEVEDO et al., 2007), *Pimpinella anisum* (BARROS et al., 2002) e *Helianthus annuus* (MACHADO & CARVALHO, 2006).

MACHADO & CARVALHO (2006) observaram que os gêneros *Melipona*, *Trigona* e *Xylocopa* foram os que apresentaram maior riqueza de espécies visitantes de capítulos de *H. annuus* em Cruz das Almas-BA.

As espécies dominantes nas flores de *S. pernambucensis* foram aquelas com frequência relativa acima de 5% e constância acima de 75% das coletas, destacando-se as três espécies mais abundantes, *A. mellifera*, *M. scutellaris* e *T. spinipes*.

Apis mellifera foi à espécie mais abundante no estudo realizado por MACHADO & CARVALHO (2006) em capítulos de *H. annuus* na mesma região, com frequência relativa igual a 58,32%, seguida de *Nannotrigona testaceicornis* (18,53%) e *Trigona spinipes* (11,37%). Essas três espécies foram consideradas dominantes, enquanto que as demais espécies apresentaram uma frequência relativa inferior a 5%.

Tabela 2 - Abelhas (Apoidea)* visitantes das flores de *Serjania pernambucensis* Radlk. no Recôncavo Baiano: julho e agosto de 2007/2008 (n = número de indivíduos; F = frequência relativa; C = constância nas coletas; D = dominância**;
DO = espécie dominante; ND = espécie não dominante).

Família / Subfamília / Tribo / Subtribo / Espécie	n	F (%)	C (%)	D
Apidae				
Apinae				
Apini				
Apina				
<i>Apis mellifera</i> L. 1758	5271	26,66	100,00	DO
Bombina				
<i>Bombus atratus</i> Franklin, 1913	12	0,06	10,00	ND
Meliponina				
<i>Friesomellita</i> sp.	9	0,05	15,00	ND
<i>Melipona asilvai</i> Moure, 1971	64	0,32	40,00	ND
<i>Melipona quadrifasciata</i> Lepeletier, 1836	78	0,39	45,00	ND
<i>Melipona scutellaris</i> Latreille, 1811	3600	18,21	100,00	DO
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1936)	1243	6,29	100,00	DO
<i>Partamona helleri</i> (Friese, 1900)	2331	11,79	75,00	DO
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	1106	5,59	90,00	DO
<i>Trigona fuscipennis</i> Friese, 1900	2406	12,17	70,00	DO
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	2834	14,33	100,00	DO
Euglossina				
<i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1841	23	0,12	40,00	ND
Centridini				
<i>Centris fuscata</i> Lepeletier, 1841	36	0,18	45,00	ND
<i>Ephicaris flava</i> Friese, 1900	5	0,03	10,00	ND
Exomalopsini				
<i>Exomalopsis analis</i> Spinola, 1853	231	1,17	60,00	ND
<i>Exomalopsis auropilosa</i> Spinola, 1853	145	0,73	75,00	ND
Xylocopinae				
Xylocopini				
<i>Xylocopa suspecta</i> Moura & Camargo, 1988	7	0,04	15,00	ND
<i>Xylocopa frontalis</i> (Olivier, 1789)	56	0,28	65,00	ND
Halictidae				
Halictinae				
Augochlorini				
<i>Augochloropsis callichroa</i> (Cockerell, 1900)	137	0,69	80,00	ND
<i>Augochloropsis cockerelli</i> Schrottky, 1909	102	0,52	70,00	ND
<i>Pseudaugochlora graminea</i> (Fabricius, 1804)	38	0,19	45,00	ND
Megachilidae				
Megachilinae				
Megachilini				
<i>Coelioxys</i> sp.	6	0,03	20,00	ND
<i>Megachile paulistana</i> Schrottky, 1902	23	0,12	55,00	ND
<i>Megachile</i> sp.	11	0,06	25,00	ND
Total:				
	19.774	100,00	-	-

* Classificação conforme SILVEIRA et al., 2002; ** De acordo com KATO et al. (1952).

De acordo com AZEVEDO et al. (2007), *T. spinipes* foi à espécie mais abundante e dominante em flores de *Cajanus cajan* em Cruz das Almas-BA, com frequência relativa igual a 83,06%, seguida de *Nannotrigona testaceicornis* (5,07%). Segundo esses autores, a frequência elevada de indivíduos de *T. spinipes* pode ser explicada pela população elevada dos ninhos dessas espécies e pela presença de colônias próximo da área plantada. É uma espécie comum na área em que foi realizado o estudo, sendo abundante em muitas espécies de leguminosas (CARVALHO & MARQUES, 1995). Essa espécie é considerada praga em diversas culturas (GALLO et al., 2002) e é abundante em diversos ambientes (MORGADO et al., 2002).

N. testaceicornis é uma espécie comum na região, sendo abundante em diferentes culturas (CARVALHO et al., 2000; CARVALHO et al., 2002; BARROS et al., 2002). Essa espécie apresenta importância na polinização do girassol, devido à abundância observada nos capítulos (MACHADO & CAVALHO, 2006).

As três espécies de *Melipona* registradas foram pouco representadas nos demais estudos na mesma área de coleta, sendo que *M. scutellaris* foi observada visitando, tanto capítulos de *H. annuus*, quanto flores de *C. cajan*, enquanto que *M. asilvai* e *M. quadrifasciata* apenas visitou *H. annuus* (MACHADO & CAVALHO, 2006; AZEVEDO et al., 2007).

Tetragonisca angustula e *P. helleri* também são comumente encontradas na região visitando flores (CARVALHO et al., 2000; CARVALHO et al., 2002; BARROS et al., 2002; MACHADO & CAVALHO, 2006; AZEVEDO et al., 2007) e nidificando em diferentes substratos naturais e antrópicos.

As demais espécies identificadas representaram uma frequência relativa inferior a 10%. Contudo, o número de indivíduos e de espécies visitantes em uma determinada planta pode variar com a disponibilidade de recursos florais em um determinado momento e/ou época do ano (BAWA, 1983; CASTRO, 1994; CARVALHO & MARCHINI, 1999). Dessa forma, algumas das espécies identificadas podem ter preferido à coleta de recursos tróficos em outras espécies vegetais que se encontravam em floração no mesmo período de *S. pernambucensis*.

A diversidade de espécies visitantes e a abundância de indivíduos (Tabela 2) observadas nas flores de *S. pernambucensis* revelam o potencial desta

Sapindaceae para manejo de populações de abelhas, inclusive com potencial apícola/meliponícola.

Ao comparar o número de visitas das abelhas em relação às famílias de plantas VIEIRA (2005) observou que Sapindaceae foi a mais procurada, seguida Caesalpiniaceae, Rubiaceae e Rutaceae. O grande número de visitas observado para a família Sapindaceae se deve, principalmente, ao gênero *Serjania*, que compõe as principais espécies melíferas da região de estudo, sendo uma das principais fontes de alimento para *A. mellifera* (MATEUS, 1998; ANDENA, 2002).

Tabela 2 - Índices de abundância (α), de diversidade (H' e λ) e de equitabilidade da comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores de *Serjania pernambucensis* Radlk. no Recôncavo Baiano: julho e agosto de 2007/2008.

Índices	Valores obtidos
α (Margalef)	2,33
H' (Shannon-Wiener)	2,05
λ (Simpson)	0,16
J' (Pielou)	0,65

A análise dos índices faunísticos (Tab. 2) permite inferir que o valor obtido no índice α (Margalef) indica que ocorreu competição interespecíficas. Os índices de diversidade (H' – 2,05 e λ - 0,16) permitem perceber a diversidade de abelhas apresentadas nos estudos e o índice de J' – 0,65 demonstra certo equilíbrio entre o número de indivíduos por espécie (conforme LUDWIG & REYNOLDS, 1988; ODUM, 1988).

Quase todas as espécies de abelhas registradas visitando de flores de *S. pernambucensis* em 2007 foram observadas em 2008 demonstrado pela similaridade entre os dois anos de amostragem quanto à riqueza de espécies visitantes, segundo o Coeficiente de Sørensen, foi igual a 0,95 bastante alto pois o maior valor teórico é 1, isso significa que existiu alta similaridade na composição de espécies visitantes entre os dois anos.

A distribuição dos indivíduos por intervalo de hora ao longo do dia demonstra maior visitação entre às 10:00 e 15:00 horas. Em todos os intervalos de hora houve visita de abelhas nas flores de *S. pernambucensis* (Figura 1).

BARROS et al., 2002, observando a distribuição dos indivíduos coletados por intervalo de hora, em flores de *Pimpinella anisum*, na mesma região de estudo da *S. pernambucensis*, verificou picos de visitação, no período da manhã no intervalo de 9:01 às 10:00 horas e no turno vespertino entre 15:01 e 16:00 horas.

Em outros estudos na região foi verificado que o horário de maior forrageamento das abelhas é entre as 9 e as 15 horas (CARVALHO et al., 2001; BARROS et al., 2002). AZEVEDO et al., 2007 em observação dos visitantes de feijão guandu observou que os horários de maior visitação foram entre 10:00 e 16:00 horas, dados semelhantes ao da *S. pernambucensis*.

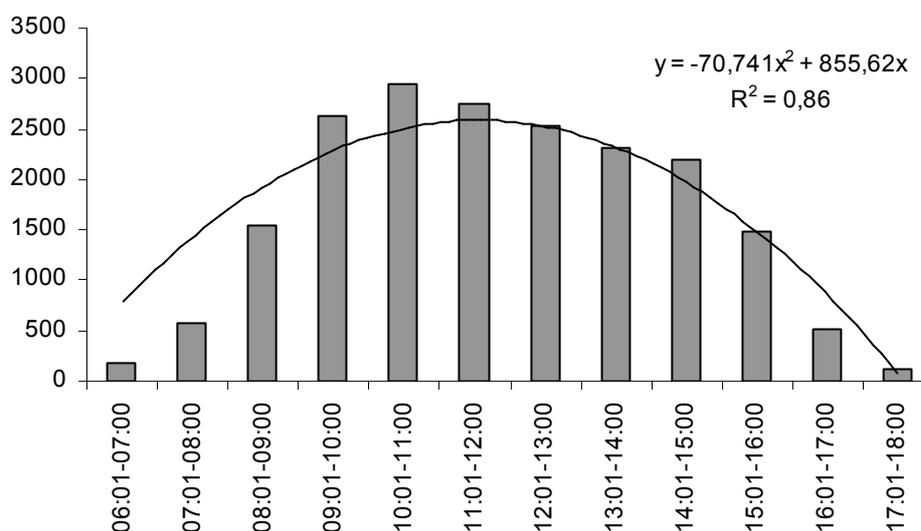


Figura 1. Distribuição do número de abelhas visitantes de flores de *Serjania pernambucensis* Radlk. no Recôncavo Baiano por intervalo de hora: julho e agosto de 2007/2008.

CONCLUSÃO

S. pernambucensis exerce atração sob diversas espécies de abelhas, especialmente as sociais como *Apis mellifera* e nove espécies de meliponíneos, dentre as quais, pelo menos quatro dessas espécies são consideradas com potencial para a exploração de mel.

A diversidade de espécie observada revela o potencial desta planta em programa de manejo de flora visando à manutenção de comunidades de abelhas e/ou de interesse para o manejo de polinização de culturas.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. Systematics of *Serjania* (Sapindaceae), Part I: a revision of *Serjania* sect. *Platyoccus*. **Memoires of The New York Botanical Garden**, 67: 1-93. 1993.

ANDENA, S.R. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí-SP) e suas visitas às flores**. 2002. 240p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2002.

AZEVEDO, R.L. et al. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores do feijão guandu no Recôncavo Baiano, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, 37(5): 1453-1457, 2007.

BARROS, T.F. et al. Abelhas visitantes de flores de *Pimpinella anisum* L. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, 14 (1): 55-60, 2002.

BARTH, O.M. **O pólen no mel brasileiro**. Rio de Janeiro: Luxor, 1989. 226p.

BAWA, K.S. Patterns of flowering in tropical plants. In: Jones, G.E.; Little, R.J. (ed.) **Handbook of experimental and pollination biology**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1983. p.394-410.

BROWER, J.E.; & ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2. ed. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1984. 255p.

CARVALHO, C.A.L. de & MARCHINI, L.C. Tipos polínicos coletados por *Nannotrigona testaceicornis* e *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Apidae:

Meliponinae). **Scientia Agricola**, Piracicaba, 56 (3): 717-722, 1999.

CARVALHO, C.A.L. de et al. Atividade forrageira de *Nannotrigona punctata* Smith nas flores de *Cariondrum sativum* (Apiaceae). In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 4., 2000, Ribeirão Preto-SP. **Anais...** Ribeirão Preto-SP: FFCLRP-USP, 2000. p.341.

CARVALHO, C. A. L. & MARQUES, O. M. Abelhas (Hymenoptera : Apoidea) em Cruz das Almas - BA : 2. Espécies coletadas em leguminosas. **Insecta**, Cruz das Almas, 4(2): 26- 3, 1995.

CARVALHO, C.A.L. de et al. Comportamento forrageiro de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em flores de ***Solanum palinacanthum*** Dunal (Solanaceae). **Revista Brasileira de Zociências**, 3(1): 35-44, 2001.

CARVALHO, C.A.L. de et al. Entomofauna visitante das flores do Jambuí (*Eugenia malaccensis* L.) em Cruz das Almas-BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., 2002, Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande-MS: CBA, 2002. CD-ROM.

CASTRO, M.S. Plantas apícolas - identificação e caracterização. In.: BRANDÃO, A.L.S; BOARETO, M. A. C. (coord.). **Apicultura atual: diversificação de produtos**. Vitória da Conquista: DFZ; UESB, 1994. p.21-31.

D'ÁVILA, M. & MARCHINI, L. C. Análise faunística de himenópteros visitantes florais em fragmento de cerrado em Itirapina, SP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, 18 (2): 271-279, 2008.

FREE, J.B. **Insect pollination of crops**. London: Academic Press, 1993. 684p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; et al. **Entomologia agrícola**, Piracicaba: Fealq, 2002. 920p

KATO, M. et al. Associative ecology of insects found in paddy field cultivated by various planning forms. **Scientific Report of Tohoku University**. Sendai, 9: 291-301, 1952. (Serie Biology, 4).

LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.S. **Statistical ecology** - a primer on methods and computing. New York: John Wiley & Sons, 1988. 337p.

MACHADO, C. S. & CARVALHO, C. A. L. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes dos capítulos de girassol no Recôncavo Baiano. **Ciência Rural**, 36 (5): 1404-1409, 2006.

MATEUS, S. **Abundância relativa, fenologia e visita as flores pelos Apoidea do cerrado da estação ecológica de Jataí- Luiz Antônio – SP**. 1998. 160 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras - Ribeirão Preto/SP, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1998.

MORETI, A.C. de C.C. Polinização: o principal produto das abelhas. In: CONGRESSO BAIANO DE APICULTURA E ENCONTRO DE MELIPONICULTURA E III FEIRA ESTADUAL, 3., 2005, Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: SEAGRI, 2005. p.28-63.

MORETI, A.C. de C.C. et al. Espectro polínico de amostras de mel de *Apis mellifera* L., coletadas na Bahia. **Bragantia**, 59(1): 1-6, 2000.

MORGADO, L. N. et al. Fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) nas flores de girassol *Helianthus annuus* L., em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, 26(6): 1167-1177, 2002.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434p.

PROCTOR, M.; YEO, P. & LACK, A. **The natural history of pollination**. London: Harper Collins Publishers, 1996. 479p.

ROIG-ALSINA, A. & MICHENER. C.D. Studies of the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). **Univ. Kansas Sci. Bull.**, Kansas, 55 (4/5):123-173, 1994.

SANTANA, M. P.; CARVALHO, C. F.; BRÍGIDA SOUZA, B.; MORGADO, L. N. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores do feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* L., em Lavras e Ijaci - MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. 26 (6):1119-1127, 2002.

SCHLINDWEIN, C. A. importância de abelhas especializadas na polinização de plantas nativas e conservação do meio ambiente. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 4., 2000, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras/USP, 2000. p.131-141.

SILVEIRA NETO, S., O. et al. **Manual de Ecologia dos insetos**. Piracicaba. Ceres, 1976. 419p.

VIEIRA, G. H. da C. **Análise Faunística de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e Tipificação dos Méis Produzidos por *Apis mellifera* L., em Área de Cerrado no Município de Cassilândia/MS**. 2005. 127p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

CAPÍTULO 3

GLÂNDULAS FLORAIS DE *Serjania pernambucensis* Radlk (SAPINACEAE)¹

¹Manuscrito a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Revista Brasileira de Botânica

GLÂNDULAS FLORAIS DE *Serjania pernambucensis* Radlk (SAPINDACEAE).

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi caracterizar anatomicamente as glândulas florais de *Serjania pernambucensis*, considerada uma das espécies de Sapindaceae de importância nectarífera para a atividade apícola/meliponícola no Estado da Bahia. Os órgãos florais de *S. pernambucensis* apresentam quatro estruturas secretoras: os idioblastos que estão presentes em todas as peças florais; os laticíferos que apresentam dimensões maiores que as demais células do tecido adjacente e possuem conteúdo diferenciado; os tricomas que são multicelulares, uniseriados e estão presentes na parte adaxial das sépalas e na parte interna da pétala; e os nectários que se apresentam em quatro estruturas em forma de discos situados acima do receptáculo, formados por uma epiderme nectarífera composta de células pequenas de conteúdo denso e apresentam projeção cônica voltada para cima. Nos nectários o tecido vascular é ausente na estrutura e não há a ocorrência de estômatos.

Palavras-chave: Anatomia floral; estruturas secretoras; cipó-uva.

FLORAL GLANDS IN *SERJANIA PERNANBUCENSIS* RADLK(SAPINDACEAE)

ABSTRACT: The purpose of this study was to anatomically characterize the floral glands of *Serjania pernambucensis*, considering the importance of the *Serjania* species to the beekeeping and meliponiculture. The floral organs of *S. pernambucensis* present four secretor structures: idioblasts which are present in all the floral pieces; the latex vessel present cell dimensions larger than the other cells of the adjacent tissues and different content; trichomes are multicellular and uniseriated and are present in the adaxial part of the sepals and in the inner part of the petals. The nectarines, which are present in four circle shaped structures located above the receptacle, formed by a nectariferous epidermis composed of small cells of dense content and presenting upwards conic projection. The vascular tissue is absent in the structure of nectaries, and there is no occurrence of stomates.

Key words: Floral anatomy, secretor structures, “cipó-uva”.

INTRODUÇÃO

As estruturas secretoras são os principais sítios de biossíntese de metabólitos e secreção de importantes produtos naturais, tais como néctar, mucilagem, proteínas, óleos voláteis, compostos fenólicos e resina látex (FAHN, 2000).

As células secretoras podem ocorrer isoladamente ou em estruturas multicelulares e são consideradas estruturas secretoras, tais como, epiderme, tricomas, cavidades, ductos, entre outras (SOLEREDER, 1908; FAHN, 1979, 2000). Tais estruturas podem ser classificadas de acordo com as substâncias secretadas, embora a mesma possa sintetizar misturas complexas de diversos compostos químicos (ADLER, 2000) ou serem classificadas de acordo com sua constituição (FAHN, 1979).

Dentre as secreções dos tecidos vegetais, os compostos fenólicos podem se apresentar em vacúolos e/ou em diferentes células da epiderme, e ocorre em todos os órgãos da planta podendo também permanecer como uma camada contínua na epiderme ou hipoderme, sendo interrompido apenas pelo complexo estomático (CASTRO & DEMARCO, 2008).

No parênquima de diversos órgãos são encontradas células conhecidas por idioblastos, que diferem marcadamente em tamanho, conteúdo e forma das células adjacentes. Dentre os vários compostos secretados por essas células, os mais comuns são os compostos fenólicos (CASTRO & DEMARCO, 2008).

Outras células importantes são os laticíferos, especializados na produção de látex, que é uma suspensão e/ou emulsão de pequenas partículas dispersas num líquido que contém mucilagem, carboidratos, ácidos orgânicos, íons minerais e enzimas proteolíticas (FAHN, 1979). Segundo esse autor, os laticíferos formam um sistema complexo de secreção que está espalhado pelo tecido e muitas vezes associado ao floema de órgãos vegetativos e reprodutivos.

A distribuição de laticíferos pode variar dentro das espécies, pode ser encontrado em todo corpo da planta ou ser limitada a determinados tecidos ou órgãos (MAHLBERG, 1993). Eles secretam substâncias que não são utilizadas no metabolismo primário da planta, mas provavelmente tenham a função de selar ferimentos e proteger as plantas contra o ataque de herbívoros e microorganismos (FAHN, 1979).

Estruturas secretoras como os tricomas, também aparecem nas espécies vegetais e variam quanto à estrutura, o número de células, forma, tamanho, localização e função (FAHN, 2000). Existem diferentes tipos de tricomas secretores em órgãos vegetativos e/ou reprodutivos, como caules, folhas, brácteas, sépalas, pétalas e anteras (SOLEREDER, 1908; METCALFE & CLARK, 1950;1983).

Outra estrutura importante são nectários, que são constituídos por tecidos especializados que secretam uma solução açucarada e estão envolvidos nas interações das plantas com animais (FAHN, 1979; PACINI et al., 2003). Os nectários podem ocorrer em superfícies de plantas ou formar um órgão secretor. (FAHN, 1979).

Existem vários tipos de nectários, que podem estar situados em qualquer parte da flor ou da planta, com diversas origens e tipos de organização (NICOLSON *et al.*, 2007). Essas estruturas podem ser classificadas, conforme a sua posição, sendo florais, aqueles presentes em peças florais, e extraflorais, em órgãos não-reprodutivos (SCHMID, 1988). Além da classificação topográfica e estrutural, eles podem ser classificados de acordo com o seu envolvimento no processo de polinização, sendo denominados nectários nupciais ou extra nupciais.

Nem sempre as estruturas denominadas por nectários são realmente nectários. Há relatos de estruturas morfológicamente semelhantes, que muitas vezes são citadas como nectários, mas que secretam substâncias não - açucaradas, como é o caso dos hidatódios em *Impatiens* (ELIAS & GELBAND, 1977) e de glândulas de resina em *Passiflora foetida* (DURKEE, 1982). Por isso se faz necessário à confirmação mediante a observação dos caracteres internos e externos da estrutura e a secreção para confirmar ou não a sua presença.

Bentley & Elias (1983) analisando a presença ou não de nectários em 17 famílias vegetais, observaram que em Sapindaceae é comum o aparecimento dos nectários florais. Esses autores consideraram que é raro o aparecimento de nectários extraflorais nesta família.

Estudos de caracterização de nectários têm sido fundamental para o entendimento da interação inseto-planta, especialmente visando estabelecer estratégias de biocontrole de pragas em diversas lavouras (BENTLEY, 1983).

Considerando a importância nectarífera das espécies de *Serjania* para a atividade apícola/meliponícola, este trabalho teve por objetivo caracterizar anatomicamente as glândulas florais de *S. pernambucensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O material de estudo foi coletado na fazenda Jequitibá, município de Mundo Novo, BA. Os materiais testemunhos estão depositados no herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana: Bahia: Jequitibá - Mundo Novo, 20/VII / 2007, Silva. T. F. da P. e Martins, F. M. (144194 HUEFS).

Para o estudo da morfologia floral foram selecionados botões florais em diferentes estádios de desenvolvimento, flores em pré-antese e flores adultas. O material foi fixado em FAA (formalina, ácido acético, álcool etílico 50%. 1:1:18 v/v) por 24 horas (JOHANSEN, 1940), submetido à vácuo em dessecador e estocado em etanol 70%.

Amostras do material foram desidratadas em série butílica e incluídas em parafina histológica (Histotec/Merck; JOHANSEN, 1940). Os cortes seriados transversais e longitudinais com espessura de aproximadamente 12-15 µm foram realizados com uso do micrótomo Leica RM2245. Os cortes foram corados com safranina alcoólica 0,5% e azul de astra 1% (GERLARCH, 1969) e as lâminas montadas com resina sintética (Permount/Fisher).

Após a observação e análise do laminário, as fotomicrografias foram obtidas em microscópio Olympus BX 51 acoplado a câmera digital Olympus E330.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos anatômicos de caules das Sapindaceae foram realizados por diversos autores (SCHENCK, 1893; KLAASSEN, 1999; METCALFE, 1983; ACEVEDO-RODRÍGUEZ, 1993; SCHENCK, 1893; METCALFE, 1983). Araújo e Costa (2007) estudando anatomia de caule em *Serjania corrugata* Radlk. obtiveram resultados que mostraram características, tanto do xilema quanto do floema secundários, com potencial para identificação taxonômica. Trabalhos com identificação taxonômica com utilização do caule também foram realizados por

Acevedo-Rodríguez (1993). Contudo não foram encontrados estudos de anatomia floral em Sapindaceae.

Analisando a estrutura floral da *S. pernambucensis* observa-se uma epiderme secretora uniseriada nas pétalas (Figuras. 01, 02, 03, 04), filetes das anteras (Figura 05), estaminódios (Figura 06), estigma e parede do ovário, com células fortemente coradas pela safranina (Figura 03), caracterizando a presença de compostos fenólicos (CASTRO & DEMARCO, 2008). De acordo Gonzáles & Ocantos (2006) a epiderme secretora, geralmente é uniestratificada, se encontra formada por células colunares paliçádicas, com características glandulares: paredes delgadas, núcleo notável em posição central, citoplasma denso e intensamente cheio de vacúolos (Figura 07).

Os idioblastos estão presentes em todas as peças dos botões florais da espécie estudada (Figuras 01-12), ocorrendo no parênquima, das sépalas, pétalas, estames, estaminódios e nectários. Possuem conteúdo denso e são corados intensamente pela safranina (Figuras 07, 10 e 12), o que normalmente caracteriza a presença de compostos fenólicos, mas não pode-se afirmar pois, não foram realizados testes para a identificação dos compostos secretados nesse estudo. Segundo Gardner (1975) precipitados intracelulares aparecem após a aplicação de corantes básicos como a safranina. As células secretoras de compostos fenólicos localizadas na corola podem desempenhar a função de guias de néctar para polinizadores pela sua capacidade de refletir os raios ultravioleta (THOMPSON *et al.*, 1972; KAY *et al.*, 1981). A presença desses compostos podem estar relacionados à defesa da planta contra o ataque de herbívoros e o crescimento de fungos, pois são substâncias adstringentes e tóxicas (BRUNETON, 1999; SIMÕES *et al.*, 2004).

Os laticíferos são do tipo articulados, com dimensões bastante grandes em relação aos tecidos analisados (Figuras 08 e 09). Eles estão presentes no receptáculo floral, e no parênquima das sépalas, pétalas, estaminódios, filetes da antera e nectários. Os laticíferos podem ser facilmente identificados pelo seu conteúdo (o látex) e por suas dimensões. A parede do laticífero apresenta-se diferenciada em relação aos outros tecidos, ela é sempre primária e pode possuir substâncias que selam o sistema de laticíferos dos demais tecidos (FAHN, 1990). Em *S. pernambucensis* o látex possui aspecto denso de coloração branco leitoso.

Tricomas glandulares foram observados localizados na parte interna da pétala (Figura 10), são compostos por seis células, com cinco células secretoras, multicelulares e uniseriados (Figuras 11) Metcalf e Chalk (1983).

O termo tricomas glandulares refere-se a uma grande variedade de glândulas, segundo Fahn (1979) uma glândula multicelular é caracterizada por apresentar ápice terminal secretor com uma ou mais células secretoras acima de muitas células secretoras, sendo a principal característica para a distinção para tricomas glandulares o material secretado, acumulado ou absorvido. Eles podem variar ainda de acordo com a composição química das substâncias que secretam, acumulam ou absorvem e com o seu modo de produção na sua estrutura e em sua localização e função (WERKER, 2000).

A *S. pernambucensis* possui quatro estruturas nectaríferas presentes na parte interna da flor localizadas acima do receptáculo (Figura 01 e 02). Segundo Janzen (1966) e Oliveira (1997) os nectários que ocupam essa posição geralmente estão envolvidos com estratégias de polinização.

Os nectários possuem forma de disco e apresentam projeções cônicas na parte superior da estrutura, no centro da estrutura encontramos a inserção das pétalas, são formados por uma epiderme nectarífera composta de células pequenas de conteúdo denso (Figura 12).

A maioria dos nectários é constituída por uma densa massa de pequenas glândulas secretoras ou células que podem abastecer o nectário (DURKEE e COLLEGE, 1983). Em estudos com nectários em Turneraceae, Gonzáles e Ocantos (2006) descreveram os nectários das espécies analisadas como estruturas anatômicas comuns, e em corte longitudinal, observaram uma epiderme secretora e um parênquima nectarífero.

No parênquima nectarífero podem ser visualizados idioblastos secretores e o tecido vascular é ausente. Não há a ocorrência de estômatos o que indica que a secreção pode ser acumulada no espaço periplastidial e liberada através de poros na parede celular assim como ocorre em *Abutilon* (FINDLAY e MERCE, 1971).

Considerando que não foram encontradas referencias de estudos anatômicos sobre a família Sapindaceae, esse estudo faz-se importante para o conhecimento anatômico da *S. pernambucensis*, e desta forma pode contribuir no conhecimento do potencial desta espécie para a apicultura/meliponicultura, bem como para planos de manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. 1993. Systematics of *Serjania* (Sapindaceae), Part I: a revision of *Serjania* sect. *Platycoccus*. Memoires of The New York Botanical Garden 67: 1-93.

ADLER, L.S. 2000 The ecological significance of toxic nectar. *Oikos*, 91, 409-420.

ARAÚJO, G.U.C. & COSTA, C.G. 2007 Anatomia do caule de *Serjania corrugata* Radlk. (Sapindaceae). *Acta Botânica Brasílica*. 21(2): 489-497.

BENTLEY, B. & ELIAS, T.S. 1983. *The Biology of nectaries* – Columbia University Press. New York.

BENTLEY, B.L. 1983. Nectaries in agriculture, with an emphasis on the tropics. In: BENTLEY, B. & ELIAS, T. S. *The biology of nectaries*. New York: Columbia University Press.

BRUNETON, J. 1999. *Pharmacognosy: phytochemistry medicinal plants*. 2 nd ed. Intercept, Hampshire.

CASTRO, M. de M. & DEMARCO, D. 2008. Phenolic compounds Produced by secretory Structures in Plants: a Brief Review. *Natural Product Communications*, 8:8.

DURKEE, L.T. 1982. The floral and extra-floral nectaries of *Passiflora*. II. The extra-floral nectary. *Am. J. Bot.*, 69: 1420-1428.

DURKEE, L.T. & COLLEGE, G. 1983. The ultrastructure of floral and extrafloral nectaries. p. 1-29. In: BENTLEY, B. & ELIAS, T.S. (editors). *The Biology of nectaries* – Columbia University Press. New York.

ELIAS, T.S. & GELBAND, H. 1977. Morphology, anatomy, and relationship of extrafloral nectaries and hidathodes in two species of *Impatiens* (Balsaminaceae). *Bot. Gaz.*, 138: 206-212.

FAHN, A. 2000. Structure and function of secretory cells. *Advances in Research*, 31: 37-75.

FAHN, A. 1990. *Plant Anatomy*. Pergamon Press, Oxford.

FAHN, A. 1979. *Secretory tissues in plants*. New York: Academic Press.

FINDLAY, N. & MERCER, F.V. 1971. Nectar production in *Abutilon*. I. Movement of nectar through the cuticle. *Aust. J. bot. Sci.* 24, 647-656.

GARDNER, R.O. 1975. Vanillin-hydrochloric acid as a histochemical test for tannin. *Stain Technology* 50:315-317.

GERLARCH, D. 1969. *Botanische mikrotechnik: Eine Einführung*. Georg Thieme, Stuttgart.

GONZALES, A.M. & OCANTOS, M. N. 2006 Nectarios Extraflorales en *Piriqueta* y *Turnera* (Turneraceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 41 (3-4): 269 - 284. 2006

JANZEN, D.H. 1966. Coevolution of mutualism between ants and acacias in Central America. *Evolution*. 20: 249-275.

JOHANSEN, D.A. 1940. *Plant microtechnique*. McGraw-Hill, New York.

KAY, Q.O.N., DAOUD, H.D. & STIRTON, C.H. 1981. Pigment distribution, light reflection and cell structure in petals. *Botanical Journal of Linnean Society* 83: 57-84.

KLAASSEN, R. 1999. Wood anatomy of the Sapindaceae. IAWA Journal. Supplement 2.

METCALFE, C.R. 1983. Anomalous structure. In: C.R. Metcalfe & L. Chalk. Anatomy of the Dicotyledons. 2nd ed. Oxford, Clarendon Press.

METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1950. Anatomy of the Dicotyledons: leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses. Clarendon Press, Oxford.

METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1983. Anatomy of the dicotyledons. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject, Vol.II Clarendon Press, Oxford.

MAHLBERG, P.G. 1993. Laticifers: an histological perspective. The Botanical Review, 59: 1-23.

NICOLSON, S.W., NEPI, M. & PACCINI, E. 2007. Nectaries and néctar. Springer: 1-18.

OLIVEIRA, P.S. 1997. The ecological function of the extrafloral nectaries: herbivore deterrence by visiting ants and reproductive output in *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae). Funct. Ecology. 11: 323-330.

PACCINI, E., NEPI, M. & VESPRINI, J.L. 2003. Nectar biodiversity: a short review. Plants Systematics and Evolution: 238.

SCHENCK, H. 1893. Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, in: Besondere der in Brasilien einheimischen Arten. Beiträge zur anatomie der lianen. In: A.F. Schimper (ed.). Botanische Mittheilungen aus den Tropen 5. Gustav Fischer, Jena.

SCHIMID, R. 1988. Reproductive versus extra-reproductive nectaries – historical prespective and terminological recommendations. Botanical Review, 54, 179-232.

SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMANN, G., MELLO, J.C.P. de, MENTZ, L.A. & PETROVICK, P. 2004. Farmacognosia: de planta ao medicamento. 5a ed., Editora da UFRGS / Editora da FSC, Porto Alegre/Florianopolis.

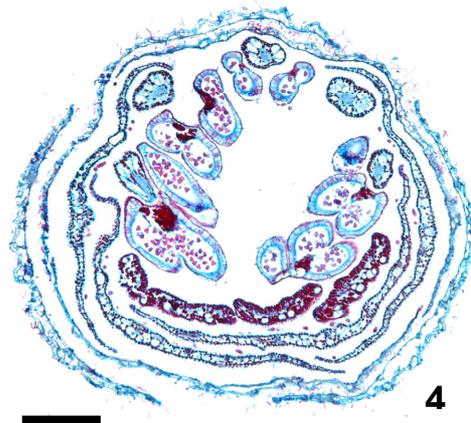
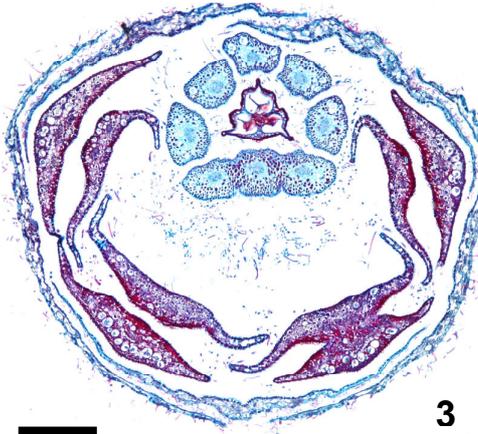
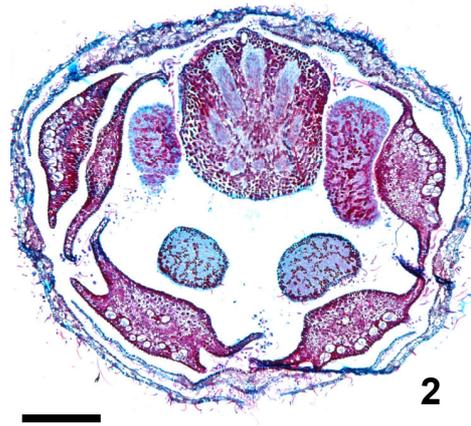
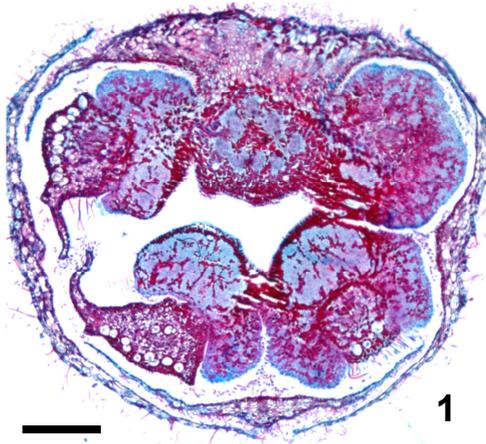
SOLEREDER, H. 1908. Systematic anatomy of the dicotyledons. Clarendon Press, Oxford.

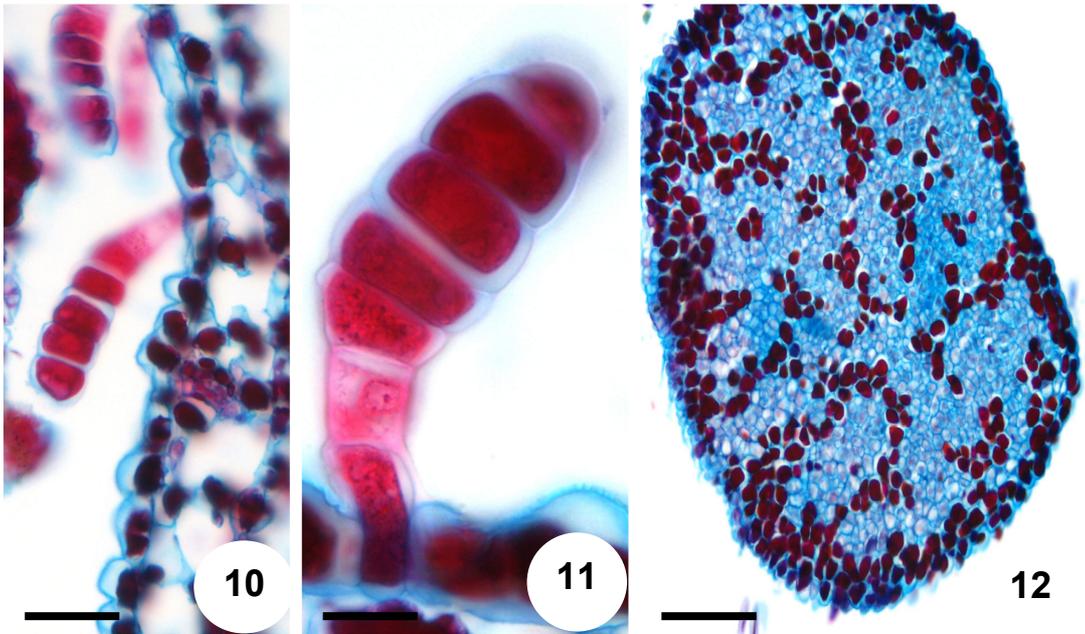
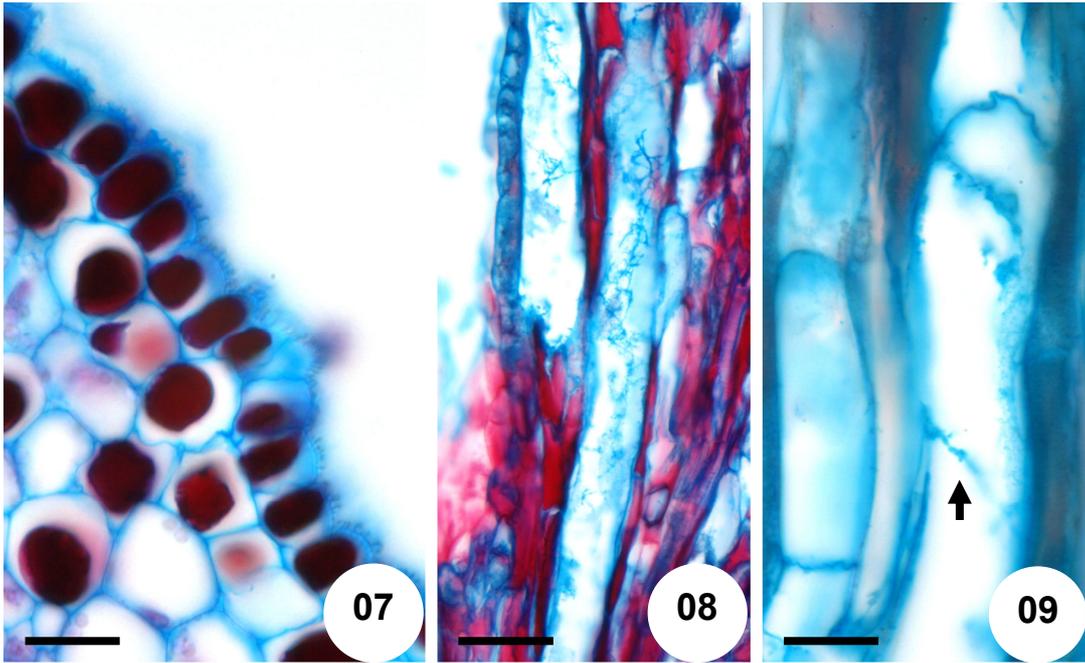
THOMPSON, J.D., MEINWALD, J., ANESHANSLEY, D. & EISNER, T. 1972. Flavonols: pigments responsible for ultraviolet absorption in nectar guide of flower. Science. 177: 528-530.

WERKER, E. 2000. Trichome Diversity and Development. In Botanical Research – incorporating Advances in Plant Pathology – Plants Trichomes. D.L. Hallahan & J.C. Gray, Editors. Academic Press. v.31, p.1-35.

Figuras 01-06. 01-02. Projeções do nectário floral em diferentes níveis. 03. Seção transversal do ovário tricarpelar e dos filetes das anteras. 04. Vista geral da flor na região das anteras (escalas: 01, 02, 03, 04 - 800 μm). 05. Detalhe do filete da antera evidenciando epiderme secretora, idioblastos e laticíferos. 06. Detalhe do estaminódio com epiderme secretora, idioblastos e laticíferos (escalas: 05, 06 - 100 μm)

Figuras 07-12. Estruturas secretoras florais de *Sejania pernambucensis*. 07. Epiderme secretora e idioblastos no filete da antera. 08. Vista geral dos laticíferos nas pétalas. 09. Detalhe do laticífero articulado evidenciando parede celular (seta) que não se destitui durante a formação do laticífero. 10. Tricomas secretores na epiderme interna da pétala. 11. Detalhe do tricoma secretoras evidenciando células secretoras. 12. Seção transversal do das projeções dos nectários evidenciando parênquima nectarífero com idioblastos e epiderme nectarífera com compostos fenólicos. Aumentos: 07, 08, 09,11 - 100 μm ; 08, 10 - 50 μm . 12 - 800 μm)





CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos de aspectos botânicos realizados com a *S. pernambucensis* mostraram que na espécie há uma grande produção de flores, dispostas em inflorescências racemosas, frequentemente visitadas por insetos, principalmente abelhas. Os testes de polinização revelaram a importância dos polinizadores para o sucesso reprodutivo da planta. Entre as espécies visitantes a maior frequência de indivíduos nas flores foi de *Apis mellifera* (26,66%), seguida de *Melipona scutellaris* (18,21%) e *Trigona spinipes* (14,33%). Além dessas verificou-se nove espécies de meliponíneos, dentre as quais, pelo menos três espécies são consideradas com potencial para a exploração de mel (*M. asilvai*, *M. quadrifasciata* e *Tetragonisca angustula*). A partir da caracterização anatômica das glândulas florais observaram-se quatro estruturas secretoras: idioblastos, laticíferos, tricomas e nectários. Os resultados aqui apresentados revelam o potencial desta planta em programa de manejo de flora visando à manutenção de comunidades de abelhas e/ou de interesse para o manejo de polinização de culturas.