

ESTUDO DA POLINIZAÇÃO DE *CORDIA SUPERBA* CHAM. (CORDIACEAE) COM ÊNFASE NO RITMO BIOLÓGICO DOS POLINIZADORES POTENCIAIS, EM UMA ÁREA DO SEMIÁRIDO DA BAHIA

Bruno Pires Alves dos Santos¹; Miriam Gimenes²

1. Bolsista PROBIC/UEFS, Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: brunnopires@live.com
2. Orientadora, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: miriagimenes@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: polinização, comportamento, visitantes florais.

INTRODUÇÃO

Algumas espécies de plantas que ocorrem naturalmente em área de semiárido são pouco estudadas quanto a sua polinização. Entre essas se encontra *Cordia superba* Cham., espécie pertencente à família Cordiaceae (Boraginales), antes considerada subfamília de Boraginaceae. De acordo com Miller & Gottschling (2007) Cordiaceae é uma família monofilética, onde o gênero *Cordia* L. é o mais abrangente deste táxon. *Cordia* é um gênero representado por 350 espécies, com grande diversidade no Novo Mundo, onde 65 ocorrem no Brasil (Taroda & Gibbs, 1986). Apesar das abelhas e borboletas serem os seus principais visitantes florais, há registros de visitação por beija-flores, besouros e moscas como polinizadores. Em seus estudos Machado & Loiola (2000) observaram nove espécies de dípteros (*Ornidia obesa* Fabricius, *Chrysomya megacephala* Fabricius, *Sarcophagula* sp., *Palpada furcata* Wiedemann, *Tachimidae*, *P. geniculata* Fabricius, *P. vinetorum* Fabricius e duas *Palpada* sp.) visitando flores de *Cordia multispicata* Cham., onde duas destas (*Palpada vinetorum* e *Palpada* sp.) foram considerados os principais visitantes e polinizadores. Silva & Dias (2009) observou que abelhas que visitaram flores de *C. superba* situadas no Campus da Universidade Estadual de Campinas foram *Apis melífera* Linnaeus, *Bombus* sp. *Epicharis* sp., *Euglossa* sp. e *Tetragonisca angustula* Latreille. Devido à baixa quantidade de publicações sobre o estudo da polinização de *C. superba*, o presente trabalho visa observar as visitas florais de insetos polinizadores, ocorridas durante um ano, analisando a relação morfológica entre os polinizadores e as flores de *C. superba* no decorrer de sua floração, avaliando a constância e frequência dos visitantes florais durante a floração, e o comportamento dos principais visitantes que polinizam a espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo da ecologia de polinização de *C. superba* foi realizado no campus da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, onde as observações da biologia floral e reprodutiva foram realizadas durante maio de 2012 a abril de 2013, em indivíduos de *C. superba* (N= 2), que estavam localizados próximo ao Laboratório de Biologia (LABIO). Foram registrados atributos morfológicos florais como forma, cor e tamanho das estruturas reprodutivas da flor. Durante os dias de experimento, o horário de abertura, duração da flor e horário de queda da corola foram registrados. As observações ocorreram durante o período de julho/2012 a março/2013, onde 2 dias não consecutivos a cada mês foram destinados a observações do comportamento dos visitantes florais e 2 dias destinados a coleta dos mesmos. As observações comportamentais ocorreram em intervalos de 15 minutos a cada hora, registrando: a quantidade de visitas, o comportamento de coleta e o tipo de recurso coletado. Frequência e constância foram registradas dos principais visitantes seguindo os critérios de Silveira-Neto et al. (1976). Os visitantes florais foram classificados como polinizadores potenciais, ocasionais ou ladrões de acordo com Inouye (1980). Os visitantes florais coletados com rede entomológica foram sacrificados em câmara mortífera, montados e identificados parcialmente por comparação, onde foram armazenados na Coleção Entomológica Prof^o Johan Becker do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Feira de Santana - MZFS. Com uso de paquímetro digital, foram medidas as dimensões do corpo dos visitantes florais (comprimento

[distância do ocelo médio até o ápice do abdômen] e largura [distância entre as tégulas]) que visitaram com maior frequência para comparação com os atributos morfológicos da flor de *C. superba*. Temperatura, umidade relativa do ar e intensidade luminosa foram registrados durante a abertura da flor (intervalos de 15 minutos) e também durante toda a duração da flor (intervalos de 30 minutos) com termohigrômetro bulbo seco- bulbo úmido e luxímetro.

RESULTADOS

C. superba é uma espécie arbórea de médio porte que apresenta flores actinomórficas, heteroclamídeas e campanuladas. Suas flores são vistosas, brancas, possuindo borda da corola de $60,36 \pm 4,24$ mm (média, DP) de diâmetro de abertura, $30,35 \pm 2,74$ mm de comprimento do tubo e $11,12 \pm 0,99$ mm diâmetro (N=15) do tubo da corola. O florescimento ocorreu em todos os meses estudados, com maior número de flores em out/2012 e menor em dez/2012. O início de antese ocorreu entre 05:15h e 07:00h, quando as bordas da corola começaram a se afastar. As flores estavam completamente abertas das 06:30h (dez/2012) às 07:45h (set/2012). Na abertura das flores a temperatura média era de $20,3^\circ\text{C}$ e umidade relativa de 84% para o horário de abertura mais cedo e $19,3^\circ\text{C}$ e 73% para o horário mais tarde. A senescência das flores iniciou-se entre 12:30 e 15:00h, com valores de temperatura 33°C e umidade relativa de 40% para o horário mais cedo da queda das flores e $24,4^\circ\text{C}$ e umidade relativa de 39% para o horário mais tarde. As flores permaneciam abertas durante ca. de 7 horas. Foram coletados 340 insetos, sendo 300 apóideas, 38 lepidópteros e 2 dípteros nas flores de *C. superba*. As abelhas mais frequentes foram: *Apis mellifera* (21%), *Ancyloscelis apiformes* Fabricius (18%), *Melitoma segmentaria* Fabricius (12,3%), *Augochlora sp.* (7,7%), *Xylocopa grisescens* Lepeletier (7,7%), *Ceratina sp.* (7,3%) e *Xylocopa sp.1* (7%). *X. grisescens* e *Xylocopa sp.1* foram consideradas de grande porte (mais de 15mm de comp.), *M. segmentaria* e *A. mellifera* como abelhas médias, e *A. apiformes*, *Augochlora sp.* e *Ceratina sp.* como pequenas. Dos visitantes mais frequentes, suas constâncias foram: *A. apiformes* (100%), *Augochlora sp.1* (88%), *Ceratina sp.* (75%), *M. segmentaria* (63%) e *Xylocopa grisescens* (63%) foram os indivíduos mais constantes que visitaram as flores de *C. superba*. *A. mellifera*, *Augochlora sp.* e *Ceratina sp.* apresentaram comportamento semelhante na coleta de néctar, onde a abelha pousava sobre a corola, dirigia-se para o centro da flor e introduzia a probóscide entre as bases dos filetes para coletar o néctar, onde frequentemente tocava o dorso nas anteras e os estigmas quando entrava e saía da flor, como o de saída, transportando pólen de uma flor à outra, caracterizando assim a polinização nototríbica. *A. apiformes* possui tamanho pequeno ($2,81 \pm 0,25$ mm larg. e $8,93 \pm 0,49$ mm compr.). Foi observada em todos os meses, onde o horário suas visitas ocorram entre 06:00 às 15:00h, sendo mais coletada entre ago/2012 e out/2012, no horário de 08:00 e 09:00h e 13:00 e 14:00h, com temperatura ca. de $25,5^\circ\text{C}$ e umidade relativa de 65%, e 29°C e 53%, respectivamente. As fêmeas coletavam néctar entrando na corola, acessando o nectário com sua glossa, tocando a região dorsal do mesotórax nas estruturas florais reprodutivas e ao sair para forragear outras flores, transferia pólen entre as mesmas. Apesar da mesma forma de coleta, os machos raramente foram observados coletando néctar, pois frequentemente ficavam pousados na flor. Na presença de outro visitante, saía da flor e rondava, sobrevoando a mesma, retornando após a saída do visitante. Não foi observada cópula de *A. apiformes*, embora houvesse visitas constantes por fêmeas coletando néctar e machos rondando as flores. *M. segmentaria* foi observada com maior frequência no mês ago/2012, entre 07:00 às 14:00h, com maior ocorrência entre 08:00 e 09:00h, com temperatura entre $24,5$ e $25,8^\circ\text{C}$ e umidade relativa de 73%. *M. segmentaria* possui porte médio ($3,98 \pm 0,28$ mm larg. e $11,20 \pm 0,87$ mm compr.). Esta abelha pousava na corola, entrava rapidamente pelo tubo e caminhando até o nectário tocava a região ventral nas anteras, onde o pólen era depositado, caracterizando a polinização esternotríbica. Em dias chuvosos *M. segmentaria* foi observada com o corpo apoiado sobre os filetes e com a cabeça voltada para fora aparentemente “aguardando a chuva passar” dentro das flores, saindo das

flores quando a chuva cessava. *Augochlora* sp. é uma abelha de pequeno porte ($2,11 \pm 0,34$ mm larg. e $5,50 \pm 0,34$ mm compr.) e forrageava entre 07:00 e 12:00h, com maior taxa de visitação entre 09:00h e 10:00h, com temperatura entre 26,4 e 28°C e umidade relativa de 49%. Coletava néctar por baixo das estruturas reprodutivas, acessando o nectário com a probóscide, e saía da flor caminhando pelo filete, contatando as anteras e o estigma. Coletava pólen nas anteras com auxílio das pernas traseiras, depositando-o na região ventral de seu corpo. *X. grisescens* possui porte grande ($11,08 \pm 0,55$ mm de larg. $28,73 \pm 1,71$ mm de comp.) e foi coletada nos meses de agosto, outubro, nov/12 e janeiro e fev/13, com pico de visitação entre 05:00 e 06:00 h, que coincidia com o início da abertura das flores, com temperatura em torno de 21°C e umidade relativa de 88%. Foi classificada como ladrão primário por pousar na base externa da corola, segurando-se na flor com suas pernas anteriores e medianas, fazendo uma incisão na parte externa da base da corola com sua gálea e coletando néctar, não realizando o transporte de pólen entre as flores por não contatar as estruturas reprodutivas da flor. *Xylocopa* sp1, ($7,84 \pm 0,37$ mm larg. e $18,95 \pm 1,44$ mm compr.) foi coletada entre os meses de agosto e nov/12, com constância de 50% e pico de visitação às 10:00h, com temperatura ca. de 27,3°C e 50% umidade relativa. Iniciava suas atividades por volta das 05:30h, apresentando o mesmo comportamento de *X. grisescens*, sendo classificado como ladrão primário, entretanto, quando iniciava suas atividades após as flores estarem furadas, coletava néctar através da incisão feita pela *X. grisescens*, sendo classificados dessa forma como ladrão secundário. Lepidópteros do gênero *Phoebis* foram coletados principalmente entre 09:00 e 13:00h, nos meses de ago/12 a jan/13. Esta borboleta introduzia sua probóscide no nectário sem contatar as anteras e estigma das flores e sem danificá-las, sendo considerada como pilhadores. O mesmo comportamento foi observado para o gênero *Battus* sp, coletada entre 09:00 e 11:00h, nos meses de set/12 a jan/2013. *Hesperiidae* sp, *Nyctelius nyctelius* Latreille e *Synale hylaspes* Stoll foram coletadas entre 06:00h e 11:00h, durante os meses de setembro e out/12, apresentando mesmo comportamento de *Phoebis* spp. e *Battus* sp. Foram observados dípteros não identificados (N=2) coletando néctar entre 09:00 e 11:00h, porém não houve contato entre os mesmo e as estruturas reprodutivas.

DISCUSSÃO

O mês de maior frequência de visitantes (outubro/2012) coincidiu com o mês de maior número de flores expostas à visitação. A abertura das flores ocorreu mais tarde nos meses de jul/12 e set/12, o que pode estar aliado à baixa temperatura, 19,3° e 18,25°C, e alta umidade relativa de 84% e 95%, respectivamente. As espécies *M. segmentaria*, *A. apiformes* e *Augochlora* sp. foram consideradas polinizadores potenciais e eficientes de *C. superba* por serem indivíduos constantes, frequentes, coletados na maioria dos meses em estudo, apresentarem comportamento de polinizador legítimo segundo Inouye (1980). *A. mellifera* foi o indivíduo mais frequente entre os visitantes coletados, porém, foi classificada como polinizador ocasional por suas visitas ocasionais às flores. Alves-dos-Santos (1999) observou o comportamento de forrageamento dos machos de *A. apiformes* e denominou como patrulha nas flores, onde o macho pousava na flor e ao perceber algum movimento, ou aproximação de um inseto, voava rapidamente para averiguar a presença da fêmea. *A. apiformes* teve forrageamento constante durante toda a duração da flor, e suas visitas se iniciavam com a abertura das flores, caracterizando uma sincronização entre o visitante e a espécie *C. superba*. A frequência de visitas desta espécie nos meses de ago/2012 a out/2012 pode estar relacionado com a elevada floração nestes meses. O comportamento de “aguardar a chuva passar” da *M. segmentaria* também foi observado por Fidalgo (1997) em seu trabalho com ecologia floral de *Ipomoea*. *Augochlora* sp. se classifica como polinizador potencial, pois além de contatar as estruturas reprodutiva das flores, foi constante e frequente durante toda a floração. O relacionamento entre plantas e animais polinizadores é considerado mutualístico,

pois ambos os grupos se beneficiam da relação (Howe & Westley, 1988). Entretanto este mutualismo esta sujeito a “trapaceiros” que utilizam o recurso oferecido pela planta sem realizar a polinização (Malloof & Inoue, 2000). Um comportamento peculiar é o roubo de néctar nas plantas por abelhas, que muitas vezes é visto como uma tática benéfica para o ladrão, mas prejudicial para a planta, uma vez que a planta perde seu recurso floral e não é polinizada pelo visitante que atuou como um ladrão de recurso. Entretanto, um visitante que furta néctar nas flores pode estar indiretamente contribuindo para a polinização das flores. O comportamento de roubo de néctar em abelhas do gênero *Xylocopa* pode estar relacionado entre o tamanho de seu corpo e o tamanho da corola da flor, pelo fato de *Xylocopa grisescens*, De acordo com Inouye (1980), este tipo de comportamento ilegítimo de um visitante é classificado como ladrão primário, pois o visitante danifica a flor para obter o recurso que precisa sem transportar pólen em seu corpo. Contrariamente, se o néctar removido pelos furtadores ou pilhadores resultar em menos néctar disponível aos polinizadores, o resultado poderia ser o aumento reprodutivo da planta, uma vez que estando o recurso reduzido por flor, o fato pode acarretar visitas em mais flores pelo polinizador (Cushman & Beattie, 1991).

CONCLUSÃO

A. apiformes, *M. segmentaria*, *A. mellifera* e *Augochlora* sp. são os prováveis polinizadores potenciais de *Cordia superba*, podendo estar contribuindo para o sucesso reprodutivo da mesma. Porém, tornam-se necessários estudos posteriores de eficiência de polinização destas espécies para confirmação e classificação dos mesmos como polinizadores efetivos desta espécie de planta. Abelhas do gênero *Xylocopa* podem estar influenciando nas visitas de outras abelhas consideradas como possíveis polinizadores, uma vez que coletam néctar bem mais cedo que das outras abelhas, onde elas reduzem a quantidade de néctar para os visitantes posteriores, que necessitam visitar mais flores para coletarem a quantidade de recurso adequada, e desta forma, aumentando a probabilidade da planta ser polinizada.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALVES-DOS-SANTOS, ISABEL. 1999. Aspectos morfológicos e comportamentais dos machos de *Ancyloscelis* Latreille (Anthophoridae, Apoidea). Revta bras. Zool. 16(2): 37 – 43.
- CUSHMAN, J.H. & A.J. BEATTIE. 1991. Mutualisms: Assessing the benefits to hosts and visitors. Trends Ecol. Evol. 6: 191-195.
- FIDALGO, A. O. 1997. Ecologia floral de duas espécies invasoras de Ipomoea (Convolvulaceae). Dissertação Mestrado. – Campinas, SP.
- HOWE, H.F. & WESTLEY, L.C. 1988. Ecological Relationships of Plants and Animals. Oxford University Press, New York.
- INOUE, D. W. 1980. The terminology of floral larceny. Ecology 6 (1): 1251-1253.
- MACHADO, I. C. & LOIOLA, M. I. 2000. Fly pollination and pollinator sharing in two synchronopatric species: *Cordia multispicata* (Boraginaceae) and *Borreria alata* (Rubiaceae). Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, 3(3): 305-311.
- MALLOOF, J. E.; INOUE, D. W. 2000. Are nectar robbers cheaters or mutualists? Ecology, 81(10): 2651-2661.
- MILLER, J.S. & GOTTSCHLING, M. 2007. Generic classification in the Cordiaceae (Boraginales): resurrection of the genus *Varronia* P. Br. Taxon 56:163-169.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronomia Ceres. 419p.
- TARODA, N. & GIBBS, P. E. 1986. A revision of the Brazilian species of *Cordia* subgenus *Varronia* (Boraginaceae) - Notes from the Royal Botanic garden Edinburgh. 44(1): 105-140.