



FAUNA DE ABELHAS EM ESPÉCIES CULTIVADAS E NÃO CULTIVADAS DE ALGODÃO (*Gossypium* spp.) NO CENTRO OESTE E NORDESTE DO BRASIL (*)

Carmen Pires (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia / cpires@cenargen.embrapa.br), Fernanda F. O. Pereira (Universidade Católica de Brasília), Fernando A. Silveira (UFMG), Paulo A. V. Barroso (Embrapa Algodão), Edison R. Sujii (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia), Raul Laumann (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia), Eliana Fontes (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia).

RESUMO - O fluxo de genes das variedades comerciais de algodão para espécies silvestres está sendo estudado dentro do contexto de avaliação de segurança ambiental de algodoeiro geneticamente modificado. Devido à importância das abelhas na transferência de pólen entre plantas de algodão e os possíveis impactos das toxinas Bt sobre esses insetos, estamos realizando inventários dos visitantes florais em diferentes espécies e regiões de produção. Realizamos levantamentos em Brasília, DF, (fevereiro-abril/2003) em *Gossypium hirsutum* var. Delta Opal, e em Campina Grande, PB. (setembro-outubro/2003), nas espécies silvestres: *G. barbadense*, *G. mustelinum* e em *G. hirsutum* var. Maria Galante. As coletas foram realizadas semanalmente, em diferentes períodos do dia, totalizando 40 horas/área. Em Brasília, coletaram-se 23 espécies de abelhas e, na Paraíba, 21, sendo apenas quatro comuns às duas áreas. No DF, as espécies mais abundantes foram *Apis mellifera*, *Paratrigona lineata* e *Trigona spinipes*. No Nordeste, as espécies mais abundantes foram, em *G. barbadense*: *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp. e *Melitoma segmentaria*; em *G. hirsutum* var. Maria Galante: *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp., e *T. spinipes*; e, na espécie *G. mustelinum*: *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp., e *Augochlora* sp. As diferenças observadas enfatizam a necessidade de expansão dos estudos para diferentes regiões e sistemas de produção de algodão, principalmente na região Centro Oeste onde estão as maiores áreas cultivadas com algodão no país.

Palavras-chave: polinização, abelhas silvestres, algodoeiro.

THE BEE FAUNA ON CULTIVATED AND NON CULTIVATED COTTON (*Gossypium* spp.) IN MIDWESTERN AND NORTHEASTERN BRAZIL.

ABSTRACT – The gene flow among commercial varieties and wild species of cotton has been studied in the context of environmental risk analysis of genetically modified cotton. Due to the importance of bees in the pollen transfer among cotton plants and the possible effects of Bt toxin on them, an inventory of flower visitors has been conducted in different cotton species and in different production regions. Initially, the surveys were conducted in Brasilia (DF), (February/April/2003) in *Gossypium hirsutum* var. Delta Opal and in Campina Grande (PB), (September-October/2003, in the wild species: *G. barbadense*, *G. mustelinum* and in *G. hirsutum* var. Maria Galante). The surveys were conducted weekly in one or two periods of the day and the sampling effort was about 40h in each area. In Brasilia, 23 species were collected and in Campina Grande, 21, with only four species out of 40 being common to both cotton areas. In DF the most abundant species were *Apis mellifera*, *Paratrigona lineata* and *Trigona spinipes*. In Campina Grande they were, in *G. barbadense*: *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp. and *Melitoma segmentaria*; in *G. hirsutum* var. Maria Galante: *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp. and *T. spinipes*; and in *G. mustelinum*: *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp. and *Augochlora* sp. These preliminary data



confirm that surveys of cotton-flower visitors should be conducted in different regions of Brazil and in fields under different producing systems.

Key words: pollination, wild bees, cotton.

INTRODUÇÃO

A utilização de variedades de algodão transgênicas resistentes a insetos pragas, como o algodão *Bt*, poderá contribuir para a redução da quantidade de inseticidas aplicada nessa cultura. Porém, a introdução do algodão geneticamente modificado coloca em questão a possibilidade de fluxo gênico para variedades silvestres, além da toxicidade das proteínas inseticidas sobre os visitantes florais, dependendo do nível de expressão das mesmas no pólen e néctar (Arpaia *et al.* 2005). Em outros países onde plantas do gênero *Gossypium* são cultivadas, os principais visitantes florais responsáveis pela transferência de pólen entre plantas são as abelhas (e.g. McGregor, 1976). No Brasil, os insetos visitantes das flores de algodão nas diferentes regiões de produção são pouco conhecidos (Silveira, 2003). Algumas espécies de abelhas silvestres são citadas erroneamente na literatura como polinizadores do algodão no Brasil. Muitas dessas espécies, sequer ocorrem na região neotropical. Esta falta de informação sobre os visitantes florais e polinizadores do algodão poderá levar a conclusões incorretas a respeito dos possíveis impactos do algodão GM e prejudicar o desenvolvimento dessa tecnologia em nosso País.

O presente trabalho faz parte de um projeto mais amplo que vem sendo conduzido pela Embrapa na área de biossegurança de plantas geneticamente modificadas (GM) e que tem como objetivo principal desenvolver protocolos para a avaliação de risco ecológico da introdução de plantas GM resistentes a insetos no meio ambiente. O algodão geneticamente modificado para resistência a insetos foi escolhido como estudo de caso por apresentar inúmeros desafios em relação às avaliações de impacto ambiental. O algodão é uma planta cultivada em pequenas e grandes propriedades e em regiões com condições ecológicas distintas. Essa planta possui uma grande diversidade associada de artrópodes e parentes silvestres no País, o que aumenta a possibilidade de fluxo gênico e possível redução da diversidade genética.

Inicialmente, está sendo realizado um inventário dos visitantes florais em diferentes espécies e regiões de produção de algodão para posterior seleção de espécie(s) para avaliação de risco e para fornecer informações básicas para os estudos de fluxo gênico. O presente trabalho visou estabelecer metodologias de amostragem e avaliar a diversidade e abundância de abelhas em áreas de algodão no Distrito Federal e em Campina Grande, PB.

MATERIAL E MÉTODOS

Os levantamentos foram realizados em Brasília, DF, entre fevereiro e abril de 2003 em um plantio comercial de *Gossypium hirsutum* var. Delta Opal localizado no Núcleo Rural de Tabatinga. Em Campina Grande, PB, as coletas foram realizadas em setembro e outubro de 2003, em parcelas experimentais cultivadas com as espécies silvestres: *G. barbadense* (1 ha), *G. mustelinum* (150 m²) e *G. hirsutum* var. Maria Galante (1 ha) instaladas na área da Embrapa Algodão. Inicialmente, foram testados em Brasília, em uma área de aproximadamente 3 ha, dois métodos de amostragem para a realização do inventário: amostragem em parcelas grandes e em parcelas pequenas. *Amostragem em parcela grande*: toda a área amostral era inspecionada e o esforço de coleta (número de horas de



amostragem e o número de coletores) era registrado em cada dia para cálculo da abundância relativa (número de indivíduos por horas de coleta). *Amostragem em parcelas pequenas*: As amostragens eram realizadas em 20 parcelas fixas, cada uma contendo 80 plantas (4 linhas vizinhas com 20 plantas cada). Durante as amostragens, cada parcela era inspecionada por 10 minutos durante caminhar lento entre as linhas. Durante as coletas, todos os indivíduos que se encontravam dentro das flores ou sobrevoando os nectários extraflorais eram coletados com auxílio de rede entomológica, sugador ou diretamente com auxílio de frascos plásticos. Ambos os procedimentos de amostragem foram realizados semanalmente, entre 7:00 e 12:00 horas, durante todo o período de floração. As amostragens foram realizadas preferencialmente em dias ensolarados, quando as abelhas estão mais ativas nas flores. Todos os tratos culturais utilizados na área foram registrados. Nas coletas realizadas em Campina Grande utilizou-se somente o *método de amostragem em parcela grande*, que se mostrou mais eficiente do que o *método de amostragem em parcela pequena*. Em laboratório, as abelhas eram mortas em câmara fria (aproximadamente - 5°C) ou acetato de etila, separadas por morfoespécies, montadas em alfinete entomológico, etiquetadas e identificadas. Exemplares testemunhos foram depositados no Laboratório de Bioecologia e Semioquímicos da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e na coleção entomológica do Departamento de Zoologia da UFMG.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o objetivo do inventário, o *método de amostragem em parcela grande* se mostrou mais eficiente, pois resultou em mais espécies e espécimes coletados do que o *método de amostragem em parcela pequena*. Exceção foi verificada para *Apis mellifera*, onde um número maior de indivíduos foi coletado nas amostragens em parcelas pequenas. Foram coletadas 23 espécies de abelhas em Brasília e 21 espécies em Campina Grande, distribuídas em quatro famílias: Apidae, Andrenidae, Halictidae e Megachilidae, sendo que esta última família foi registrada somente nas coletadas da Paraíba (Tabs. 2 e 3). No Distrito Federal, as espécies mais abundantes nas flores foram *Apis mellifera*, *Paratrigona lineata* e *Trigona spinipes* (Tab. 2). As espécies *Bombus morio* e *Centris* spp. foram coletadas sobrevoando as plantas de algodão. No Nordeste, as espécies mais abundantes em *G. barbadense* foram: *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp. e *Melitoma segmentaria*; em *G. hirsutum* var. Maria Galante foram *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp., *T. spinipes* e *Lithurgus huberi*; e na espécie *G. mustelinum* foram: *Ceratina* sp., *C. chloris* e *Augochlora* sp (Tab. 3). As faunas de abelhas foram muito diferentes nas duas áreas, com apenas quatro espécies de um total de 40 sendo comuns às duas regiões de coleta. Esses resultados podem ser devidos a diferenças nas faunas locais de abelhas em áreas pertencentes a biomas distintos (cerrado e caatinga) ou a diferenças entre as faunas associadas às diferentes espécies de algodão ou a variações temporais (MARTINS, 2002; RAW *et al.* 2002, 2004, SILVEIRA, 2003; SILVEIRA e CAMPOS, 1995). Isso enfatiza a necessidade de expansão dos estudos para diferentes regiões e sob diferentes sistemas de produção de algodão, principalmente na região Centro Oeste onde estão as maiores áreas cultivadas com esta cultura no país. Assim, para o melhor conhecimento da fauna de visitantes florais do algodoeiro, no ano agrícola de 2004/2005 iniciamos amostragens nos estados de Mato Grosso, Goiás e Bahia. Os insetos coletados estão em processo de triagem e preparação para identificação taxonômica. Com base nestes inventários, através de observações do comportamento de forrageamento das abelhas mais abundantes, realizaremos avaliação do potencial dessas espécies no carreamento de pólen e na promoção da fecundação cruzada. Adicionalmente, com base nestes levantamentos, serão selecionadas para futuras avaliações



de risco aquelas espécies de polinizadores que potencialmente poderão ser afetadas pelo plantio comercial de algodão GM resistente a insetos, visando garantir o uso seguro da tecnologia e cumprir com as exigências da regulamentação brasileira de biossegurança.

Tabela 1: Espécies de abelhas e número de indivíduos coletados por espécie em algodão *Gossypium hirsutum*, variedade Delta Opal em Brasília, DF utilizando dois métodos de amostragens (amostragem em parcela grande e em parcelas pequenas).

Espécie/Família	Total de indivíduos coletados por espécie	
	Amostragem em parcelas pequenas	Amostragem em parcela grande
ANDRENIDAE		
<i>Oxaea flavescens</i>	1	1
<i>Rhophitulus</i> sp.	0	1
APIDAE		
<i>Apis mellifera</i>	80	20
<i>Bombus morio</i>	0	1
<i>Centris scopipes</i>	0	2
<i>Centris</i> sp.	0	1
<i>Eufriesea violacens</i>	0	1
<i>Exomalopsis auropilosa</i>	0	3
<i>Exomalopsis analis</i>	1	2
<i>Exomalopsis</i> sp.	0	1
<i>Melissodes nigroaenea</i>	1	3
<i>Melissoptila cnecomola</i>	0	1
<i>Paratrigona lineata</i>	12	28
<i>Tetragona clavipes</i>	1	0
<i>Trigona spinipes</i>	9	1
<i>Trigonisca</i> sp.	1	0
HALICTIDAE		
<i>Augochloropsis patens</i>	0	2
<i>Augochloropsis</i> sp.1	0	4
<i>Augochloropsis</i> sp.2	0	1
<i>Augochloropsis</i> sp.3	0	1
<i>Augochloropsis</i> sp.4	0	1
<i>Ceratalictus</i> sp.1	0	1
<i>Dialictus</i> sp.	1	1
Total de indivíduos	107	77

Tabela 2. Abundância relativa¹ de espécies de abelhas em algodoeiro, *Gossypium hirsutum*, variedade Delta Opal registrada no Núcleo Rural Tabatinga, Brasília, DF.

Família/espécie	Abundância	Nome comum
ANDRENIDAE		
<i>Oxaea flavescens</i>	0,05	
<i>Rhophitulus</i> sp.	0,02	
APIDAE		
<i>Apis mellifera</i> *	2,47	abelha melífera africanizada, abelha europa, abelha de mel
<i>Bombus morio</i>	0,07	mamangava social
<i>Centris scopipes</i>	0,05	
<i>Centris</i> sp.	0,02	
<i>Eufriesea violacens</i>	0,02	
<i>Exomalopsis analis</i>	0,07	
<i>Exomalopsis auropilosa</i>	0,07	
<i>Exomalopsis</i> sp.	0,02	
<i>Melissodes nigroaenea</i>	0,07	



<i>Melissoptila cnecomola</i>	0,02	
<i>Paratrigona lineata</i>	0,99	jataí da terra
<i>Tetragona clavipes</i>	0,02	borá
<i>Trigona spinipes</i>	0,25	irapuá, arapuá, abelha cachorro
<i>Trigonisca sp.</i>	0,02	lambe-olhos
HALICTIDAE		
<i>Augochloropsis patens</i>	0,05	
<i>Augochloropsis sp.1</i>	0,10	
<i>Augochloropsis sp.2</i>	0,02	
<i>Augochloropsis sp.3</i>	0,02	
<i>Augochloropsis sp.4</i>	0,02	
<i>Ceratalictus sp.1</i>	0,02	
<i>Dialictus sp.</i>	0,05	
Número total de indivíduos/ hora de amostragem	4,59	

¹ Número de indivíduos por hora de amostragem. Total de horas de amostragem durante o período de floração de 2003 = 40 horas e 30 minutos.

* Abelha introduzida para a produção comercial de mel.

Tabela 3. Abundância relativa¹ de espécies de abelhas em algodoeiro, *Gossypium barbadense* (Gb), *Gossypium hirsutum* var. Marie Gallante (Gh) e *Gossypium mustelinum* (Gm) registrada em Campina Grande, Paraíba.

Família/espécie	Abundância ¹				Nome comum
	Gb	Gh	Gm	Média	
ANDRENIDAE					
<i>Callonychium brasiliensis</i>	0,00	0,08	0,00	0,03	
APIDAE					
<i>Ancyloscelis apiformes</i>	0,47	0,08	0,09	0,21	
<i>Apis mellifera</i> *	0,16	1,5	0,00	0,55	abelha melífera africanizada, abelha europeia, abelha de mel
<i>Ceratina chloris</i>	3,55	2,37	1,41	2,44	
<i>Ceratina paraguayensis</i>	1,18	0,63	0,00	0,60	
<i>Ceratina sp.3</i>	6,95	8,37	6,84	7,39	
<i>Ceratina sp.4</i>	0,08	0,00	0,00	0,03	
<i>Diadasina sp.</i>	0,32	0,00	0,00	0,11	
<i>Euglossa sp.</i>	0,95	0,00	0,00	0,32	
<i>Exomalopsis analis</i>	0,08	0,00	0,00	0,03	
<i>Melitoma segmentaria</i>	2,45	0,16	0,00	0,87	
<i>Melitomella murihirta</i>	0,00	0,08	0,00	0,03	
<i>Plebeia sp.</i>	0,00	0,08	0,00	0,03	mirim
<i>Ptilothrix sp.</i>	1,82	1,11	0,47	1,13	
<i>Trigona spinipes</i>	0,16	1,26	0,00	0,47	irapuá, arapuá, abelha cachorro
HALICTIDAE					
<i>Augochlora dolichocephala</i>	0,16	0,16	0,00	0,11	
<i>Augochlora semiramis</i>	0,00	0,08	0,28	0,12	
<i>Augochlora sp.2</i>	0,08	0,95	1,03	0,69	
<i>Augochlorella tredecim</i>	0,00	0,16	0,00	0,05	
<i>Augochloropsis sp.</i>	0,00	0,08	0,00	0,03	



MEGACHILIDAE

<i>Lithurgus huberi</i>	1,11	1,82	0,09	1,01
Número total de indivíduos/ hora de amostragem	19,5	18,95	10,22	16,22

¹ Número de indivíduos por hora de amostragem. Total de horas de amostragem durante o período de floração de 2003 = 36 horas.

* Abelha introduzida para a produção comercial de mel.

CONCLUSÕES

1. O método de amostragem em parcela grande se mostrou mais eficiente;
2. Em Brasília, coletaram-se 23 espécies de abelhas e, na Paraíba, 21, sendo apenas quatro comuns às duas áreas;
3. No DF, as espécies mais abundantes foram *Apis mellifera*, *Paratrigona lineata* e *Trigona spinipes*;
4. No Nordeste, as espécies mais abundantes foram em *G. barbadense*: *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp. e *Melitoma segmentaria*; em *G. hirsutum* var. *maria galante*: *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp., e *T. spinipes*; e, na espécie *G. mustelinum*, *Ceratina chloris*, *Ceratina* sp., e *Augochlora* sp.;
5. As diferenças observadas enfatizam a necessidade de expansão dos estudos para diferentes regiões e sistemas de produção de algodão, principalmente na região Centro Oeste onde estão as maiores áreas cultivadas com algodão no país.

(*) Esse projeto tem recebido recursos do CNPq, FINEP, FAP-DF e FACUAL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mcgregor, S. E. **Insect Pollination of Cultivated Crop Plants**. Washington: ARS-USDA, 1976. (Agricultural Handbook, 496).

SALVATORE, A.; FONSECA, V. L. I.; PIRES, C. S. S.; AMARAL, F. S. Non-target and biodiversity impacts on pollinators and flower visiting insects. In: HILBECK, A.; ANDOW, D.; FONTES, E. (Eds). **Environmental Risk Assessment of Genetically Modified Organisms: A Case Study of Bt Cotton in Brazil**. CABI (no prelo).

RAW, A.; BOAVENTURA, M. C.; FREITAS, G. S. The diversity of a bee fauna: the species of the cerrados of Central Brazil. In: KEVAN, P. G. *et al.* (Eds.). **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002. p. 299.

SILVEIRA, F. A. As abelhas e o algodão Bt – Uma avaliação preliminar. In: PIRES, C.S.S., FONTES, E.M.G.; SUJII, E.R. (Eds.). **Impacto Ecológico de Plantas Geneticamente Modificadas**. O algodão resistente a insetos como estudo de caso. EMBRAPA, Brasília, Brazil, 2003. p. 195-215.