



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ASPECTOS DE INTERESSE DA POLINIZAÇÃO ENTOMÓFILA DE
***Helianthus annuus* L. NO RECÔNCAVO BAIANO**

CERILENE SANTIAGO MACHADO

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

ABRIL - 2006

**ASPECTOS DE INTERESSE DA POLINIZAÇÃO ENTOMÓFILA DE
Helianthus annuus L. NO RECÔNCAVO BAIANO**

CERILENE SANTIAGO MACHADO

Engenheira Agrônoma

Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, 2004.

Dissertação submetida à Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciência Agrárias, Área de concentração: Fitotecnia.

Orientador: Prof^o Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2006

FICHA CATALOGRÁFICA

M149 Machado, Cerilene Santiago
Aspectos de interesse da polinização entomófila de
Helianthus annuus L. no Recôncavo Baiano /
Cerilene Santiago Machado - Cruz das Almas, Ba,
2006.
43f.: il., tab., graf.

Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências
Agrárias e Ambientais. Universidade Federal da
Bahia, 2006.

1. Abelhas 2. Insetos polinizadores 3. Asteraceae
I. Universidade Federal da Bahia, Centro de Ciências Agrárias e
Ambientais II. Título.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Escola de Agronomia - UFBA
(Orientador)

Dra. Blandina Filipe Viana
Instituto de Biologia - UFBA

Dra. Geni da Silva Sodré
Grupo de Pesquisa Insecta - UFBA

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

Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em

À Deus,

AGRADEÇO.

A os meus pais por todo amor,
apoio e exemplo de vida.

E aos meus irmãos Sérly e Siron.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Bahia pela oportunidade de realização de meu curso de graduação e pós-graduação.

À CNPq pela concessão da bolsa de estudo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, pela amizade, orientação, atenção despendida durante todo período de convivência, pela oportunidade da iniciação científica, por compartilhar seus conhecimentos e estimular a continuar na pesquisa.

Ao Prof. Oton Meira Marques chamado cariosamente de “Vovô acadêmico”, pela amizade, ensinamentos e pelos momentos de descontração.

Aos ex e atuais estagiários do Laboratório de Entomologia João Mendes, Mariana Soares e, especialmente, Andreia Nascimento, Cristovam Lima, Isabelle Leite, Juraci Santos, Luzimario Pereira, pela amizade, contribuição e apoio na realização deste trabalho.

A Carleandro Dias, Bruno Almeida, Simone Moura e Vinícius Freire pela amizade.

À Sidiney Sardinha, “Sidinha”, pela amizade e competência.

Aos meus amigos Ruberval Azevedo, Tânia Barros e Arilson Paz pela amizade, incentivo e convivência durante o curso.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias e Ambientais da UFBA, pelos ensinamentos e auxílio em vários momentos e a todos os colegas de curso.

Ao Prof. José Lydio Meira pela contribuição na fase de plantio da cultura.

Ao CEAPAR CERRADO SEMENTES, pela doação das sementes utilizadas no trabalho.

Aos funcionários da biblioteca do Centro de Ciências Agrárias da UFBA, pela colaboração nas revisões.

Às bibliotecárias Isaelce Silva e Márcia Paixão, pela amizade, revisão bibliográfica e elaboração da ficha catalográfica.

Ao Prof. Carlos Alberto da Silva Ledo, pela realização das análises estatísticas.

Aos amigos e colegas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	01
Capítulo 1	
BIOLOGIA FLORAL E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DOS CAPÍTULOS DE GIRASSOL NO RECÔNCAVO BAIANO	05
Capítulo 2	
ABELHAS VISITANTES (HYMENOPTERA: APOIDEA) DOS CAPÍTULOS DE GIRASSOL NO RECÔNCAVO BAIANO	20
Capítulo 3	
HORÁRIO DE VISITA DAS ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) NOS CAPÍTULOS DE GIRASSOL NO RECÔNCAVO BAIANO	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43

ASPECTOS DE INTERESSE DA POLINIZAÇÃO ENTOMÓFILA DE *Helianthus annuus* L. NO RECÔNCAVO BAIANO

Autora: Cerilene Santiago Machado

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo, obter informações sobre a biologia floral e características agrônômicas dos capítulos de dois híbridos de girassol, as espécies de abelhas visitantes e os horários de visitação nos capítulos, fornecendo informações que contribuam para o desenvolvimento da cultura na região do Recôncavo Baiano. O estudo foi realizado durante o período de junho de 2004 a julho de 2005, nos híbridos AG 920 e AG 930 da AGROBEL cultivados na área experimental de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas-Ba. O período de florescimento do híbrido AG 920 foi menor e apresentou valores inferiores ao do híbrido AG 930 para os parâmetros de abertura das flores tubulosas, diâmetro do capítulo, peso de 1000 aquênios, número e peso de aquênios granados e total. Um total de 26 espécies foram identificadas, sendo que *Apis mellifera* foi a espécie mais abundante (58,32%), seguida de *Nannotrigona testaceicornis* (18,53%) e *Trigona spinipes* (11,37%) e as demais espécies apresentaram uma frequência relativa inferior a 5%. O pico de visitação dos indivíduos foi das 7:01 às 8:00 horas para as espécies *A. mellifera*, *N. testaceicornis*, *Trigona spinipes*, *T. hyalinata*, *Melipona scutellaris* e *Partamona helleri*. Nesse intervalo deverá ser evitada a aplicação de produtos químicos na cultura para não prejudicar a atividade das abelhas.

Palavras-chave: abelhas, insetos polinizadores, Asteraceae, Meliponíneos.

ASPECTS OF INTEREST OF THE ENTOMOPHIL POLLINATION OF *Helianthus annuus* L. IN RECÔNCAVO BAIANO

Author: Cerilene Santiago Machado

Adviser: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

ABSTRACT: This research work had as an aim to get information on the floral biology and agronomic characteristics of the chapters of two sunflower hybrids, the visiting bees species and the schedules of visit in the chapters providing information that contribute to the development of the culture in Recôncavo Baiano Region, State of Bahia. This study was carried out over the span of June 2004 through July of 2005, in the hybrid AG 920 and AG 930 of AGROBEL cultivated in the experimental field of Entomology of the Center of Agrarian and Environmental Sciences of the Federal University of Bahia, Cruz das Almas, State of Bahia, Brazil. The blossom period of hibrid AG 920 was smaller and presented lower values than the hybrid AG 930 to the parameters of opening of the tubulous flowers, chapter diameter, weight of 1000 achenes, number and weight of achenes in grains and total. A total of twenty-six species was identified being the *Apis mellifera* the most abundant species (58.32%), followed by *Nannotrigona testaceicornis* (18.53%) and *Trigona spinipes* (11.37%) and the other species showed an inferior relative frequency for 5%. Individuals visitation was from 7:01 a.m. to 8:00 a.m., to the species *A. mellifera*, *N. testaceicornis*, *T. spinipes*, *T. hyalinata*, *Melipona scutellaris* and *Partamona helleri*. In that break the applying of chemicals must be avoided in the culture in order not to harm the bee' activities.

Key words: bees, insetcs pollinators, Asteraceae, Meliponíneos.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.), cujo gênero deriva do grego *helios*, que significa sol, e *anthos*, flor (SEILER, 1997) ou “flor do sol” (CASTRO e FARIAS, 2005), devido a característica da planta de girar sua inflorescência seguindo o movimento do sol, é originário das Américas, sendo utilizado como alimento pelos índios americanos em mistura com outros vegetais. No século XVI foi levado para a Europa e Ásia, onde era utilizado como planta ornamental e hortaliça (CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO, 2005).

Os primeiros cultivos comerciais desta cultura foram realizados na Rússia por volta de 1830 e no Brasil as primeiras referências datam de 1924 (RIBEIRO, 2000). Na Bahia o cultivo foi introduzido com finalidade de fornecer aos produtores sementes de alta produtividade e resistentes a seca, tornando-se mais uma alternativa de exploração agrícola para os agricultores (GULLO, 2005).

O girassol atualmente é cultivado em todos os continentes ocupando o quarto lugar como fonte de óleo comestível (ESTADOS UNIDOS, 2005), despertando grande interesse no mercado dos biocombustíveis, devido ao elevado teor de óleo nos aquênios e de sua ampla adaptação às diferentes regiões edafoclimáticas do país (CASTRO e FARIAS, 2005).

O óleo de girassol destaca-se, também, por suas excelentes características físico-químicas e nutricionais, com elevado conteúdo de ácido linoléico essencial ao desempenho das funções fisiológicas do organismo humano (EMBRAPA, 2005).

Além disso, as raízes promovem a reciclagem de nutrientes e de matéria orgânica deixada no solo pela sua decomposição. As hastes também são aproveitadas como material para forração acústica (UNGARO, 2000).

O girassol apresenta características agronômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor (ROSSI, 1998). A ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e o seu rendimento é pouco influenciado

pela latitude, altitude e fotoperíodo. Graças a essas características, apresenta-se como uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos (CASTRO et al., 1996).

A existência de um amplo mercado consumidor interno e externo transforma a cultura do girassol em uma oportunidade para o crescimento da produção agrícola, principalmente pelas suas características agrônômicas de produção em regime de safrinha (FAGUNDES, 2005).

De acordo com Moreti et al. (1996), a cultura do girassol é favorecida pela visita de abelhas, respondendo com um aumento significativo de produção e melhoria na qualidade dos aquênios. Conforme Bolson (1981), o grão de pólen do girassol é pesado e pegajoso, o que impede que seja eficientemente transferido entre plantas pelo vento.

Segundo Camacho (2003), existe uma relação de dependência mútua entre várias espécies de plantas e insetos, que se adaptaram morfológicamente e/ou fisiologicamente na troca de benefícios, tendo os vegetais garantidos sua reprodução, enquanto os insetos obtêm seu alimento, proteção, material e local para construção de seus ninhos.

Para Moreti (2005) é necessário conhecer com detalhe os insetos visitantes de uma cultura, o tipo de recursos florais que eles coletam, o horário e a duração da antese e a viabilidade dos grãos de pólen, para que sejam tomadas medidas auxiliares na aplicação de técnicas de manejo para a polinização.

Considerando a importância das abelhas na polinização do girassol e o aumento da área cultivada por essa Asteraceae no Estado da Bahia, este trabalho teve como objetivo, obter informações sobre as características dos capítulos de dois híbridos de girassol, as espécies de abelhas visitantes e os horários de visita nos capítulos, fornecendo informações que contribuam para o desenvolvimento da cultura na região do Recôncavo Baiano. Dessa forma, foram realizados estudos sobre:

Biologia floral e características agrônômicas dos capítulos de girassol no Recôncavo Baiano (Capítulo 1);

Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes dos capítulos de girassol no Recôncavo Baiano (Capítulo 2);

Horário de visita das abelhas (Hymenoptera: Apoidea) nos capítulo de girassol no Recôncavo Baiano (Capítulo 3).

Referências Bibliográficas

BOLSON, E. L. **Técnicas para produção de semente de girassol**. Brasília: EMBRAPA-SPSB, 1981. 27 p. (Circular técnica, 1).

CAMACHO, J. C. B. **Estudo sobre a eficiência da polinização por *Apis mellifera* L. e insetos nativos na produção de sementes de *Ademia latifolia* (Spreng.) Vog.** 2003. 155 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. Produtos protéicos do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. (Ed.). **Girassol do Brasil**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2005. p. 51-68.

CASTRO, C. de. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA, CNPSo, 1996. 38p. (Circular técnica, 13).

CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. (Ed.). **Girassol do Brasil**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2005. p.163-218.

EMBRAPA-Soja. **Tecnologias de produção girassol**. Disponível em: <[http://www.cnpso.embrapa.br/ producaogirassol](http://www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol)>. Acesso em: 29 nov. 2005.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Oilseeds: world market and trade**. Washington, 2005. 28 p. (Circular series, FOP 03-05).

FAGUNDES, M. H. **Sementes de girassol: alguns comentários**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/download/cãs/semanais/semana07a_11032005/conjuntura%20Mar%2007-11-05%20l.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2005.

GULLO, S. D. **Girassol, uma boa opção para a safrinha**. São Paulo: Bunge, 2005. 2 p. (Boletim técnico, 2, série especial).

MORETI, A. C. de C. C. et al. Aumento na produção de sementes de girassol (*Helianthus annuus*) pela ação de insetos polinizadores. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 2-3, p. 280-284, maio/dez. 1996.

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

RIBEIRO, J. L. **A vez do girassol**. Teresina: EMBRAPA/CPAMN, 2000. 4 p. (Comunicado técnico, 118).

ROSSI, R. O. **Girassol**. Curitiba: Tecnoagro, 1998. 333 p.

SEILER, G. J. Anatomy and morphology of sunflower. In; SCHINEITER, A. A. (Ed.). **Sunflower science and technology**. Madison: ASA, 1997. p. 67-111.

UNGARO, M. R. G. **Cultura do girassol**. Campinas: Instituto Agronômico, 2000. 36 p. (Boletim Técnico, 188).

CAPÍTULO 1

BIOLOGIA FLORAL E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DOS CAPÍTULOS DE GIRASSOL NO RECÔNCAVO BAIANO¹

¹Manuscrito a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Semina

BIOLOGIA FLORAL E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DOS CAPÍTULOS DE GIRASSOL NO RECÔNCAVO BAIANO

FLORAL BIOLOGY AND AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF CHAPTERS SUNFLOWER IN RECÔNCAVO BAIANO

Resumo

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta de uso diversificado, cujas sementes, flores e ramos são utilizados para os mais variados fins em muitos países, inclusive no Brasil. O objetivo desse trabalho foi avaliar a biologia floral e características agronômicas dos capítulos de dois híbridos de girassol nas condições do Recôncavo Baiano, contribuindo para o desenvolvimento desta cultura na região. Cinquenta capítulos escolhidos aleatoriamente foram identificados e monitorados em todo o período do florescimento, observando-se a abertura e duração das flores liguladas e tubulares; quantidade de discos florais; diâmetro dos capítulos; número e peso dos aquênios granados e não granados, peso de 1000 aquênios. A contagem das flores nos discos foi obtida através de três capítulos de cada híbrido com diâmetros aproximadamente iguais; o número de flores do primeiro e segundo disco foi determinado no final da antese, facilitando a separação; outros três capítulos foram utilizados para contagem do terceiro e quarto disco. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso e o período de florescimento do híbrido AG 920 foi menor e apresentou valores inferiores ao do híbrido AG 930 para os parâmetros de abertura das flores tubulares, diâmetro do capítulo, peso de 1000 aquênios, número e peso de aquênios granado e total.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., inflorescência, aquênios.

Abstract

The sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a plant of diverse use whose seeds, flowers and branches are utilized to the most varied uses in many countries, including Brazil. The aim of this research work was to assess floral biology and

agronomic characteristics of chapters of two sunflower hybrids in Recôncavo Baiano, contributing to the development of this culture in the region. Fifty chapters chosen at random were identified and monitored in each bloom period, observing the opening and duration of the ligulates and tubulous flowers, quantity of floral disks; chapters diameters; number and weight of the achenes in grains and not grained, weight of 1000 achenes. The flowers counting on the disks was gotten through three chapters of each hybrid with diameters roughly igual; the number of flowers of the first and second disk was set at the end of anthesis, easing the separation; the other three chapters were utilized to the counting of the third and fourth disks. The experimental delineation was thoroughly at random and the hybrid bloom period AG 920 was smaller and showed lower values than the hybrid AG 930 to the parameters of opening of the tubulous flowers, chapter diameter, weight of 1000 achenes, number and weight of achenes in grains and total.

Key-words: *Helianthus annuus* L., inflorescence, achenes

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta dicotiledônea anual da ordem Asterales e família Asteraceae. Possui sistema radicular pivotante e bastante ramificado, haste geralmente única e com uma inflorescência no seu ápice (UNGARO, 2000).

A inflorescência do girassol conhecida como capítulo é composta por flores sésseis, condensadas em receptáculo comum, discóide e rodeada por um involúcro de brácteas (MODESTO e SIQUEIRA, 1981), cuja abertura ocorre em seqüência de fora para dentro ao longo do capítulo durante vários dias (FREE, 1993).

As flores são classificadas em dois tipos: as tubulares que são férteis, hermafroditas, sendo formadas por cálice, corola, androceu e gineceu, e as liguladas que são flores incompletas, com um ovário e cálice rudimentar e corola transformada, semelhante a uma pétala, de cor amarelo-alaranjada (ROSSI, 1998).

O número de flores tubulares produzidas no capítulo do girassol varia com o genótipo e delas dependem o número de aquênios (PALMER e STEER, 1985),

podendo oscilar entre 60 e 3000 para cultivares com alto teor de óleo e até mais de 8000 em cultivares com baixo teor de óleo nos aquênios (KNOWLES, 1978).

O aquênio é um fruto seco, indeiscente, formado por pericarpo “casca” e a semente propriamente dita “polpa” (ROSSI, 1998), tem tamanho distinto de acordo com as variedades e as condições de cultivo (COSTA et al., 2000).

A importância econômica do girassol é devido a sua versatilidade de utilização, tanto na alimentação animal como na alimentação humana, produção de combustível e adubação verde, entre outros. Essa versatilidade e principalmente a possibilidade de utilização como óleo combustível, tem despertado o interesse pelo seu cultivo em várias regiões agrícolas do Estado da Bahia, por ser um pólo estratégico para o desenvolvimento do Probiodiesel.

O objetivo desse trabalho foi avaliar características quantitativas e da biologia floral dos capítulos de dois híbridos de girassol nas condições do Recôncavo Baiano, contribuindo para o desenvolvimento desta cultura na região.

Material e Métodos

Localização

O trabalho foi conduzido na área experimental de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de Cruz das Almas, Bahia, situado no Recôncavo Baiano a 12° 40' 39" latitude sul, 39° 40' 23" longitude oeste de Greenwich, altitude de 220 m, temperatura média anual de 24,5 °C, umidade relativa de 80 % e precipitação pluvial média de 1224 mm, segundo a classificação de Köppen, o clima é tropical quente úmido, AW a AM (ALMEIDA, 1999).

O plantio de girassol foi realizado em uma área de 1000 m², com espaçamento de 0,5 m entre plantas e 0,9 m entre linhas, conforme indicado por Inácio et al. (2003) (Figura 1).

Híbridos

Os híbridos utilizados nos plantios foram AG 920 e AG 930, da AGROBEL que tem alturas de plantas de aproximadamente 1,80 e 1,90 m respectivamente e ciclos de 95 a 125 dias.

Condução do experimento

As características dos capítulos dos dois híbridos de girassol foram observadas nos meses de setembro e outubro de 2004. O monitoramento da abertura e duração das flores e a quantidade de discos florais foram realizados nos períodos da manhã e da tarde (Figuras 2 e 3).

A contagem das flores tubulares nos discos foi obtida através de três capítulos de cada híbrido com diâmetros de 10 a 13 cm. Os números de flores do primeiro e segundo disco foram determinados quando estas estavam no final da antese, facilitando a separação. Outros três capítulos foram utilizados para contagem do terceiro e quarto disco (Figura 4).



Figura 1 - Vista geral do plantio de girassol no Recôncavo Baiano: 2004.

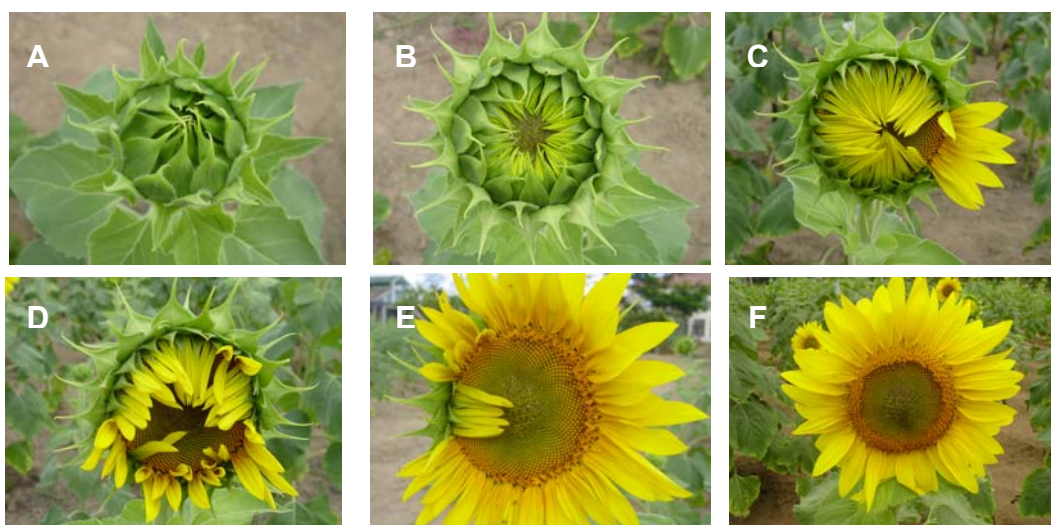


Figura 2 - Seqüência de abertura do capítulo de girassol: 2004 (abertura de A a F).

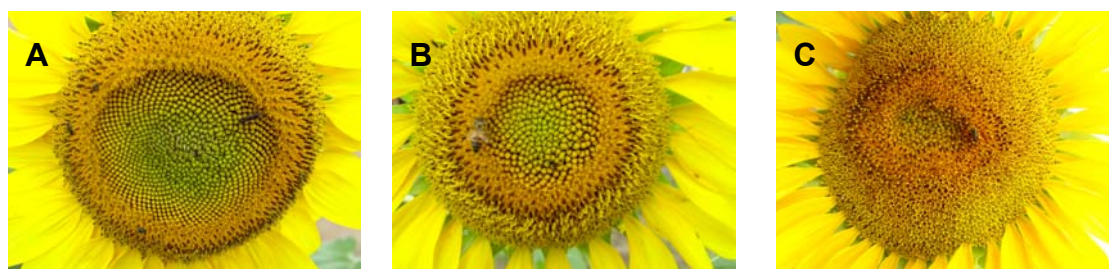


Figura 3 - Seqüência de abertura das flores tubulares em capítulo de girassol: 2004 (A = 1º e 2º discos de florais abertos; B = 1º ,2º e 3º discos florais abertos; C = 1º , 2º , 3º e 4º discos florais abertos).

As variáveis avaliadas em 50 capítulos por híbrido foram: a abertura e duração das flores liguladas e tubulares, o período de florescimento, a quantidade de discos florais, diâmetro dos capítulos, número e peso dos aquênios granados “cheios” e não-granados “murchos”.

O número e o peso dos aquênios foram obtidos depois de serem debulhados manualmente, sendo posteriormente separados em aquênios granados e não-granados. Considerando aquênios não-granados aqueles que não se desenvolveram, observando apenas o pericarpo dos frutos (MORETI, 1989).

No peso de 1000 aquênios, separou-se manualmente oito sub-amostras de 100 aquênios para cada híbrido, as quais foram pesados (BRASIL, 1992).

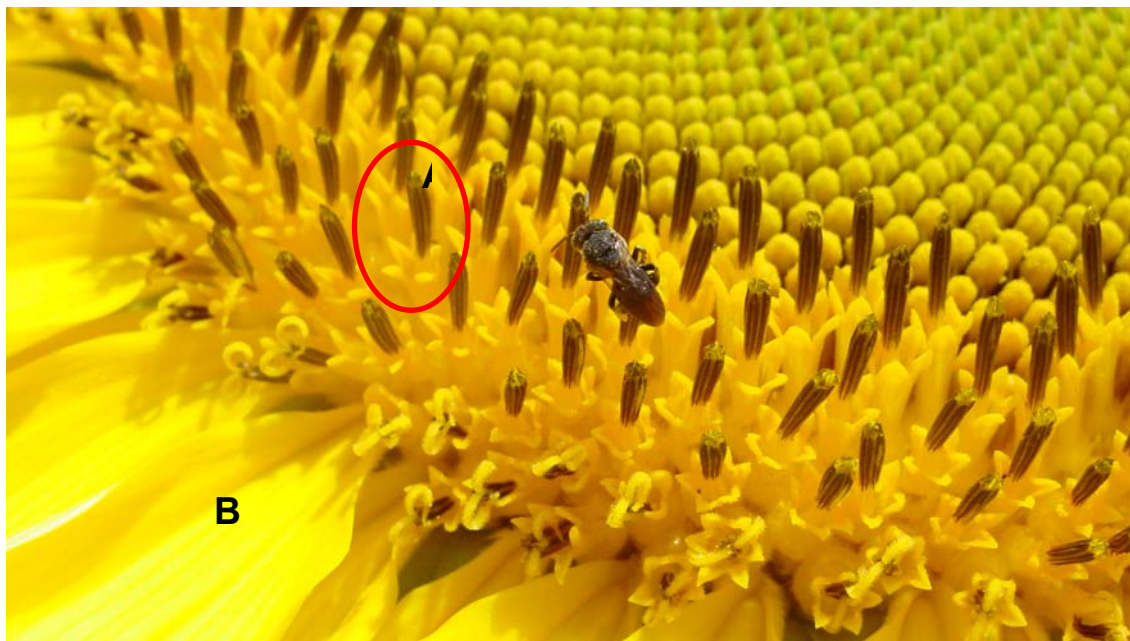


Figura 4 - Flores dos capítulos de girassol: A - tubular; B - ligulada.

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos (AG 920 e AG 930) e 50 repetições para as variáveis: dias de abertura das flores liguladas e das flores tubulares, período de floração, peso de 1000 aquênios, diâmetro, número e peso dos aquênios granados, não granados e total. Para o número de flores tubulares o delineamento experimental também foi inteiramente casualizados, em esquema fatorial 2 x 4, dois híbridos e quatro raios, com três repetições. A parcela experimental foi representada por uma planta.

Os resultados foram analisados pelo programa estatístico Statistical Analysis System (SAS, 2000) e interpretados estatisticamente por meios da análise de variância e comparação das médias pelo teste F.

Resultados e Discussão

Os híbridos avaliados apresentaram quatro discos florais. O número de discos pode variar de um a quatro discos (UNGARO, 2000 e CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY, 2005).

O número de flores tubulares (NFT) apresentou diferença significativa ($P \leq 0,05$) em função do híbrido e não diferiu em relação ao disco, nem na interação híbrido x disco, revelando que o NFT independe do disco (Tabela 1).

Tabela 1. Esquema anava do número de flores de dois híbrido de girassol.

FV	GL	QM
Hibrido	1	29400**
Disco	3	11258,0556 ^{ns}
Hibrido*Disco	3	7916,7778 ^{ns}
Erro	16	5652,5
Média	354,75	
CV(%)	21,19	

** e * significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste de F.

No híbrido AG 920 o NFT foi superior quando comparado ao do híbrido AG 930 (Tabela 2), nas mesmas condições ambientais e de condução da cultura. Conforme Knowles (1978), um alto número de flores não significa necessariamente um alto número de aquênios, pois ocorre um decréscimo entre eles devido à falta de polinização ou de estrutura completa das flores da zona central do capítulo.

O período de abertura das flores liguladas (FL) e tubulares (FT), o período de floração (PF) do capítulo compreende do início da abertura das flores liguladas até o final da floração tiveram diferença significativa na análise de variância ($P \leq 0,05$), sendo que o coeficiente de correlação de Pearson entre o FT e PF foi altamente positivo ($r=0,88$). A principal função das flores liguladas é atrair os insetos para garantir a polinização (CARRILLO e RÍOS, 2000), enquanto as flores tubulares produzem os aquênios “grãos” (Figura 3).

O período de floração do girassol estendeu-se de sete a treze dias na região do Recôncavo Baiano. Esta variação depende do tamanho do capítulo e da

temperatura ambiente, segundo Ungaro (2000), podendo se prolongar em dias frescos e nublados (KNOWLES,1978).

O híbrido AG 920 levou em média 8,56 dias de floração, enquanto o AG 930 foi de 9,78 dias (Tabela 2). Foi observado um elevado coeficiente de variação (55,27 %) decorrente da variação do período de floração dos capítulos, que foi muito variável.

Em estudos realizados no Canadá por Putt (1940) com características morfológicas e processo de florescimento em girassol, concluiu-se que um capítulo completa sua floração dentro de uma semana, sendo também confirmada por Radaeva (1954) na Rússia. A abertura das flores do capítulo que ocorre no exterior do receptáculo, em círculos concêntricos e sucessivos leva de cinco a dez dias para se completar (McGregor,1976; Kakida, 1981 e Ungaro, 2000).

A intensidade máxima da floração aconteceu entre o terceiro e o quinto dia, desde a abertura do capítulo, o que também foi observado por Rossi (1998). Esse autor verificou que os híbridos florescem em menor número de dias que as variedades devido a uniformidade de seus caracteres.

O peso de 1000 aquênios (PMA) diferiu significativamente (Tabela 2) entre os híbridos, sendo que o AG 930 apresentou melhor resultado. Solasi e Mundstock (1992) em Eldorado do Sul-RS, estudando a época de semeadura e características do capítulo em três cultivares de girassol obtiveram peso variando de 52,20 a 54,60 g.

Tabela 2. Valores médios das características observadas nos capítulos de dois híbridos de girassol: número de flores tubulares (NFT), dias de abertura das flores liguladas (FL) e das flores tubulares (FT), período de floração (PF) e peso de 1000 aquênios (PMA), na região do Recôncavo Baiano: 2004.

Híbrido	NFT	FL (dias)	FT(dias)	PF (dias)	PMA (g)
AG 920	389,75a	1,90a	7,04b	8,56b	61,94b
AG930	319,75b	1,4b	8,64a	9,78a	66,42a
CV(%)	21,19	55,27	15,43	12,21	1,30

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de F.

Colassante et al. (2005) avaliando genótipos de girassol na região norte do Estado do Paraná, encontraram PMA para o híbrido AG 960 igual a 54,6 g no município de Londrina e 44,9 g no município de Cambará.

Observando os PMA obtidos por Solasi e Mundstock (1992) e Colassante et al. (2005) nota-se valores inferiores aos encontrados neste trabalho. De acordo com Aguiar et al. (2005), a determinação do PMA é importante, pois oferece subsídios para realização da regulagem nas semeadeiras e posteriormente na densidade de planta.

O diâmetro médio encontrado no capítulo do híbrido AG 920 foi de 14,05 cm, enquanto no híbrido AG 930 foi de 19,02 cm, diferindo estatisticamente (Tabela 2). Segundo Carrillo e Ríos (2000) o diâmetro dos capítulos pode variar de 15 a 25 cm e para Rossi (1998) de 10 a 40 cm, dependendo da variedade ou híbrido, das condições de desenvolvimento, do clima e do solo.

O híbrido AG 920 apresentou valor menor aos encontrados por Smiderle et al. (2005) na avaliação de cultivares de girassol em savana de Roraima durante diferentes épocas de semeadura.

O número de aquênios granados (NAG), não granados (NANG) e total (NAT) diferiram estatisticamente ($P \leq 0,05$), sendo o AG 930 superior ao AG 920 (Tabela 3). Em Viamão-RS, Hoffmann (1994) estudando a cultivar Contisol observou em inflorescências não cobertas a média de número de aquênios por capítulo igual a 1487, valor inferior ao dos híbridos avaliados no presente estudo. Por outro lado, o NAG foi igual a 921 aquênios, sendo inferior ao valor obtido para AG 920 e superior ao obtido para o híbrido AG 930.

Moreti et al. (1993) encontrou valor médio para diâmetro de 10,63 cm e CV de 12,99 % na testemunha. Esses valores foram inferiores aos obtidos para os híbridos do presente trabalho por causa da ampla variação nos NAG.

Os valores médios dos NAT obtidos nos híbridos estão dentro da ampla variação encontrada por Castro e Faria (2005), Rossi (1998) e por Castro et al. (1996). Observou-se que o coeficiente de variação dos NAG e NANG foi de 39,01 e 33,41 %, respectivamente, sendo que CV do NANG foi inferior ao encontrado por Moreti et al. (1993) na testemunha da cultivar Anhandy.

O peso de aquênios granados (PAG), não granados (PANG) e total (PAT), revelou valores com diferenças significativas para o fator híbrido e o PAG e PAT foram superiores no AG 930 (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios das características observadas nos capítulos de dois híbridos de girassol: diâmetro; número de aquênios granados (NAG), número de aquênios não granados (NANG) e número de aquênios total (NAT); peso de aquênios granados (PAG), peso de aquênios não granados (PANG) e peso de aquênios total (PAT), na região do Recôncavo Baiano: 2004.

Híbrido	Diâmetro (cm)	NAG	NANG	NAT	PAG (g)	PANG (g)	PAT (g)
AG 920	14,05b	517,48b	1071,80a	1570,64b	23,79b	5,87a	29,65b
AG930	19,02a	1116,34a	657,92b	1774,26a	57,59a	4,45b	62,04a
CV(%)	20,91	39,01	33,41	12,21	53,54	57,55	45,37

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de F.

No estudo realizado por Solasi e Mundstock (1992) o desenvolvimento dos aquênios variou de acordo com a posição de flores no capítulo. Enquanto as localizadas na periferia desenvolveram-se em aquênios normais, as situadas em direção ao centro os aquênios diminuíram progressivamente de tamanho, chegando-se à aquênios não formados ou “murchos”.

Castro e Farias (2005) relatam que os aquênios da periferia com abertura das primeiras flores são maiores e mais pesados dos que os desenvolvidos no centro do capítulo, porém possuem menor teor de óleo.

O NANG pode ter sido alto por esta relacionado a alguns fatores um dele é a esterilidade geralmente observada na zona central, devido à limitação da polinização (SOLASI e MUNDSTOCK, 1992), ao fato das flores centrais estenderem seus estigmas quando todo o pólen já está dispersado, sendo menos atrativo as abelhas (DURRIEU et al., 1985) ou também por ser causado pela genética ou fisiologia da planta. Outro fator relacionado é a temperatura durante a floração que pode afetar a fertilidade das flores (SOLASI e MUNDSTOCK, 1992).

Conclusões

O período de florescimento do híbrido AG 920 foi menor e apresentou valores inferiores ao do híbrido AG 930 para as variáveis de abertura das flores

tubulares, diâmetro do capítulo, peso de 1000 aquênios, número e peso de aquênios granados e total.

Referências

AGUIAR, R. H. et al. Qualidade de semente de cinco genótipo de girassol visando implantação e estabelecimento em campo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 16., 2005, Londrina. **Anais...** Londrina: EMPRAPA/CNPSO, 2005. p. 61-63.

ALMEIDA, O. A. **Informações metereológicas do CNP**: mandioca e fruticultura tropical. Cruz das Almas-Ba: EMBRAPA-CNPMPF, 1999. 35p. (Documentos, 34).

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretária Nacional de Defesa Agropecuário. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.

CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY. **The biology of *Helianthus annuus* L.**: sunflower. Canadá, 2005 12 p. (Biology document).

CARRILLO, J. L. R.; RÍOS, P. C. **Manual de polización apícola**. México: Secretária de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. [2000]. 52 p.

CASTRO, C. de. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA, CNPSO, 1996. 38p. (Circular técnica, 13).

CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. (Ed.). **Girassol do Brasil**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2005. p. 163-218.

COLOSANTE, L. O. et al. Avaliação de genótipos de girassol na região Norte do Estado do Paraná. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 16., 2005, Londrina. **Anais ...** Londrina: EMPRAPA/CNPSO, 2005. p. 6-8.

COSTA, V. C. A. da; SILVA, F. N. da; RIBEIRO, M. C. C. Efeito de épocas de semeadura na germinação e desenvolvimento em girassol (*Helianthus annuus* L.). **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 5, n. 1, p. 154-158, 2000.

DURRIEU, G; PERCIE DU SERT, C.; MERRIEN, A. Anatomie du capitule de tournesol: consequences sur la nutrition des akenes. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE GIRASOL, 11., 1985, Argentina. **Actas...** Mar del Plata: Asociación Argentina de Girasol, 1985. p. 7-12.

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

HOFFMANN, M. Observação sobre a polinização entomófila de *Helianthus annuus* L. em Viamão, Rio Grande do Sul. **Anais da Sociedade de Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, n. 3, p. 391-397, dez. 1994.

INÁCIO, F. R. et al. Influência de diferentes espaçamentos de plantio na visitação de *Apis mellifera* L. e na produtividade da cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.). **Magistra**, Cruz das Almas, v. 15, n. 1, p. 93-96, jan/jun. 2003.

KAKIDA, J. Cultivares de girassol. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte. v. 7, n. 82, p. 76-78, out. 1981.

KNOWLES, P. F. Morphology and anatomy. In: CARTER, J. F. **Sunflower science and technology**. Wis: ASA, 1978. p. 55-85.

McGREGOR, S. E. **Insect pollination of cultivated crop plants**. Washington: USDA, 1976. 411 p. (Agriculture Handbook, 496).

MODESTO, Z.M.M.; SIQUEIRA, N.J.B. **Botânica**. São Paulo: EPU, 1981. (Currículo de estudos de biologia, 5).

MORETI, A. C. de C. C. **Estudo sobre a polinização entomófila do girassol (*Helianthus annuus* L.) utilizando diferentes métodos de isolamento de flores**. 1989. 126 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1989.

MORETI, A. C. de C. C.; SILVA, E. C.; ALVES, M. L.T. M. F.; SILVA, R. M. B.; OTSUK, I. P. Observações iniciais sobre a polinização do girassol (*Helianthus annuus* L.) efetuada por *Apis mellifera* L., Pindamonhangaba, SP. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 50, n. 1, p. 31-34, jan./jun. 1993.

PALMER, J. H.; STEER, B. T. Use of the generative area and other inflorescence characters to predict floret and seed numbers en the sunflower. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE GIRASOL, 11., Argentina, **Actas...** Mar del Plata: Asociación Argentina de Girasol, 1985, p. 1-6.

PUTT, E. E. Observations on morphological character and flowering processes in the sunflower (*Helianthus annuus* L.). **Scientific Agriculture**, Ottawa, v. 21, n. 4, p. 167-179, 1940.

RADAEVA, E. N. Bee pollination increases the yield of sunflower seeds (*Helianthus annuus* L.). **Pchelovodstvo**, Moscow, v. 31, p. 33-38, 1954.

ROSSI, R. O. **Girassol**. Curitiba: Tecnoagro, 1998. 333 p.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT** User's Guide. v. 8.0. Vols. I, II and III. Cary NC: SAS Institute, Inc., 2000.

SMIDERLE, O. J.; MOURAO JÚNIOR, M.; GIANLUPPI, D. Avaliação de cultivares de girassol em savana de Roraima. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 35, n. 3, p. 331-336, jul./set. 2005.

SOLASI, A. D.; MUNDSTOCK, C. M. Época de semeadura e características do capítulo de cultivares de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v. 27, n. 6, p. 873-879, jun. 1992.

UNGARO, M. R. G. **Cultura do girassol**. Campinas: Instituto Agronômico, 2000. 36 p. (Boletim Técnico, 188).

CAPÍTULO 2

ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) VISITANTES DOS CAPÍTULOS DE GIRASSOL NO RECÔNCAVO BAIANO ¹

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

ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) VISITANTES DOS CAPÍTULOS DE GIRASSOL NO RECÔNCAVO BAIANO

Bees (Hymenoptera: Apoidea) on sunflower flowers in
Recôncavo Baiano region, Brazil

RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma espécie de polinização cruzada, cujos principais polinizadores são as abelhas. Este trabalho teve por objetivo obter informações sobre a diversidade de abelhas visitantes nos capítulos de girassol, fornecendo subsídios para identificar os possíveis polinizadores efetivos na região do Recôncavo Baiano. As coletas das abelhas foram realizadas no período de setembro-outubro de 2004, janeiro-fevereiro e maio-junho de 2005 sobre os híbridos de girassol, AG 920 e AG 930, cultivados na área experimental de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas-BA. Um total de 26 espécies de abelhas foram identificadas, sendo que *Apis mellifera* foi a mais abundante (58,32%), seguida de *Nannotrigona testaceicornis* (18,53%) e *Trigona spinipes* (11,37%). As demais espécies apresentaram uma frequência relativa inferior a 5%.

PALAVRAS-CHAVE: *Helianthus annuus*; Apoidea; *Apis mellifera*; *Nannotrigona testaceicornis*.

ABSTRACT

Sunflower, *Helianthus annuus* L., is a cross-pollinating plant whose main pollinator are bees. This work aimed to get information about the abundance of bee visiting the sunflower inflorescence, to identify the possible sunflower pollinators in Recôncavo Baiano region. The bees were collected on September-October of 2004, January-February and May-June of 2005 sunflowers hybrids (AG 920 and AG 930) cultivated in the entomology experimental area of Centro de Ciências Agrárias e Ambiental da Universidade Federal da Bahia, Brazil. Twenty six

species were identified *Apis mellifera* (58.32%), *Nannotrigona testaceicornis* (18.53%) and *Trigona spinipes* (11.37%) were the most abundant species. The other species presented a frequency lower than relative 5%.

KEY-WORDS: *Helianthus annuus*; Apoidea; *Apis mellifera*; *Nannotrigona testaceicornis*.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta dicotiledônea anual, cujo arranjo floral permite que seja beneficiado quando é visitado por abelhas. Isso ocorre porque a sua inflorescência constitui-se em um capítulo cujas flores abrem em seqüência de fora para dentro, ao longo de vários dias (McGREGOR, 1976).

As flores passam primeiro por uma fase masculina, na qual o pólen é liberado, e logo em seguida por uma fase feminina quando o estigma tornam-se receptivo. Dessa forma, as abelhas que coletam pólen limitam suas visitas às flores em fase masculina, enquanto que as abelhas coletoras de néctar visitam todas as flores da inflorescência, efetuando a polinização cruzada (FREE, 1993).

As flores de girassol são boas fontes de néctar para as abelhas (SCHINOHARA et al., 1987). O néctar produzido pelas flores do girassol pode ser um aspecto importante na estratégia de atração e manutenção de polinizadores em áreas cultivadas, assim como contribuir para o aumento da produção de mel explorado por apicultores e meliponicultores.

Estudos sobre a influência de visitas de abelhas às inflorescências de girassol indicam que esta associação é extremamente positiva a polinização, aumentando a produção e a qualidade das sementes (MORETI, 1989; SILVA, 1990).

O cultivo de girassol em diferentes regiões agrícolas do Estado da Bahia tem despertado o interesse de empresários devido a sua versatilidade de utilização e, principalmente, pela possibilidade de utilização como óleo combustível, uma vez que o Estado é considerado pólo estratégico para o desenvolvimento do Probiodiesel (DINHEIRO RURAL, 2005; REDE BAIANA DE BIOCOMBUSTÍVEL, 2006).

Considerando a importância econômica da cultura e a falta de informações sobre os polinizadores do girassol no Recôncavo Baiano, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar a diversidade e a abundância de abelhas que visitam o girassol, para indicar os possíveis polinizadores potenciais na região.

MATERIAL E MÉTODOS

A localização do experimento e as informações sobre os híbridos utilizados estão descritas no Capítulo 1.

Condução do Experimento

Os espécimes foram coletados e/ou observados quando visitavam as inflorescências dos híbridos de girassol dos três plantios, durante os meses de setembro-outubro de 2004, janeiro-fevereiro e maio-junho de 2005, totalizando 58 dias de coletas. Em cada plantio foram definidos aleatoriamente 20 capítulos por híbrido e por intervalo de hora para a coleta efetiva das abelhas. As coletas foram realizadas entre as 04:00 e 18:00 horas.

Os insetos foram coletados com sacos plásticos transparentes, separados em morfoespécies e catalogados. A identificação dos espécimes foi baseada nos exemplares depositados no Museu Entomológico do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da UFBA e identificada por Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho.

A análise da fauna de abelhas foi baseada na frequência relativa de indivíduos das diferentes espécies (SILVEIRA-NETO, 1976) e na dominância (KATO et al., 1952). A similaridade entre a composição de espécies visitantes nos dois híbridos foi determinada pelo Coeficiente de Sørensen (BROWER & ZAR, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas coletas foram observadas 25.562 abelhas de 26 espécies que correspondem a 18 gêneros, seis tribos e três famílias na inflorescência do girassol (Tabela 1). A família Apidae *sensu* ROIG-ALSINA & MICHENER (1994)

representou 99,95% dos indivíduos e 80,77% das espécies. Os gêneros *Melipona*, *Trigona* e *Xylocopa*, com três espécies, foram os de maior riqueza de espécies.

A similaridade de riqueza de espécies de abelhas entre os dois híbridos de girassol foi elevada, pois o Coeficiente de Sørensen, para um valor máximo teórico de 1,0, foi de 0,84.

Apis mellifera foi a espécie mais abundante, com frequência relativa de 58,32% dos espécimes, seguida de *Nannotrigona testaceicornis* (18,53%) e *Trigona spinipes* (11,37%) (Figura 1). Essas três espécies foram consideradas dominantes. As demais espécies apresentaram uma frequência relativa inferior a 5%.

A. mellifera tem sido relatada como principal polinizador do girassol em diferentes estudos (McGREGOR, 1976; PARKER, 1981; MORETI et al., 1991; MORETI & MARCHINI, 1992; DAG et al., 2002; MORETI, 2005), alcançando frequência relativa superior a 93% (BUTIGNOL, 1990).

Nannotrigona testaceicornis é uma espécie abundante em diferentes culturas da região (CARVALHO et al., 2000; CARVALHO et al., 2002; BARROS et al., 2002). Conhecida popularmente como iraiá, essa espécie tem se destacado como visitantes florais na região em estudo e no girassol esta contribuição pode inferir que este meliponíneo é um potencial polinizador na cultura do girassol devido a sua frequência relativa (18,53%) e constância nas coletas de (96,72%), além das observações na coleta do pólen da iraiá e do contato com o estigma e estilete das flores durante todo o dia.

A abelha irapuá, *T. spinipes*, é considerada praga em diversas culturas por causar danos durante a coleta de tecido vegetal utilizado na construção dos seus ninhos (GALLO et al., 2002). Conforme MORGADO et al. (2002), em plantios de girassol de Lavras-MG, *T. spinipes* foi mais abundante que *A. mellifera* em determinadas épocas do ano. No presente estudo essa espécie não causou danos nos capítulos do girassol, sendo observado a coleta de pólen durante as suas visitas.

A frequência elevada de indivíduos de *N. testaceicornis* e *T. spinipes* pode ser explicada pela população elevada dos ninhos dessas espécies e pela presença de colônias próximo da área plantada com girassol. Por outro lado, é possível que ocorra afinidade entre essas espécies e o girassol, uma vez que

colônias de outras espécies generalistas de meliponíneos encontravam-se próximos da mesma área e não apresentaram valores elevados de frequência relativa nos capítulos de girassol.

Tabela 1 - Abelhas (Apoidea)* visitantes de capítulos de girassol (*Helianthus annuus*) no Recôncavo Baiano: setembro-outubro de 2004, janeiro-fevereiro e maio-junho de 2005.

Família / Subfamília / Tribo / Subtribo / Espécie	Nº de indivíduo	Frequência Relativa (%)	Constância nas coletas (%)
Apidae			
Apinae			
Apini			
Apina			
<i>Apis mellifera</i> L. 1758	14.907	58,317	98,36
Bombina			
<i>Bombus atratus</i> Franklin, 1913	5	0,020	8,20
Euglossina			
<i>Euglossa cordata</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,004	1,64
<i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1841	3	0,012	4,92
Meliponina			
<i>Friesomellita</i> sp.	1	0,004	1,64
<i>Melipona asilvai</i> Moure, 1971	1	0,004	1,64
<i>M. quadrifasciata</i> Lepeletier, 1936	548	2,144	75,41
<i>M. scutellaris</i> Latreille, 1811	620	2,425	80,33
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1936)	4.736	18,527	96,72
<i>Partamona helleri</i> (Friese, 1900)	119	0,466	47,54
<i>Scaptotrigona</i> sp.	18	0,070	14,75
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	706	2,762	83,61
<i>Trigona fuscipennis</i> Friese, 1900	75	0,293	34,43
<i>T. hyalinata</i> (Lepeletier, 1836)	798	3,122	86,89
<i>T. spinipes</i> (Fabricius, 1793)	2.906	11,368	90,16
Eucerini			
<i>Melissodes nigroaeneae</i> (Smith, 1852)	3	0,012	3,28
Exomalopsini			
<i>Exomalopsis analis</i> Spinola, 1853	63	0,246	47,54
<i>E. auropilosa</i> Spinola, 1853	32	0,125	31,15
Xylocopinae			
Xylocopini			
<i>Xylocopa carbonaria</i> Smith, 1854	2	0,008	3,28
<i>X. suspecta</i> Moura & Camargo, 1988	4	0,016	6,56
<i>X. frontalis</i> (Olivier, 1789)	1	0,004	1,64
Halictidae			
Halictinae			
Augochlorini			
<i>Augochlorella ephyra</i> (Schrottky, 1910)	2	0,008	1,64
<i>Augochloropsis callichroa</i> (Cockerell)	3	0,012	4,92
<i>Pereirapis</i> sp.	1	0,004	1,64
Megachilidae			
Megachilinae			
Megachilini			
<i>Megachile paulistana</i> Schrottky, 1902	6	0,023	9,84
<i>Megachile</i> sp.	1	0,004	1,64

* Classificação conforme Silveira et al., 2002.

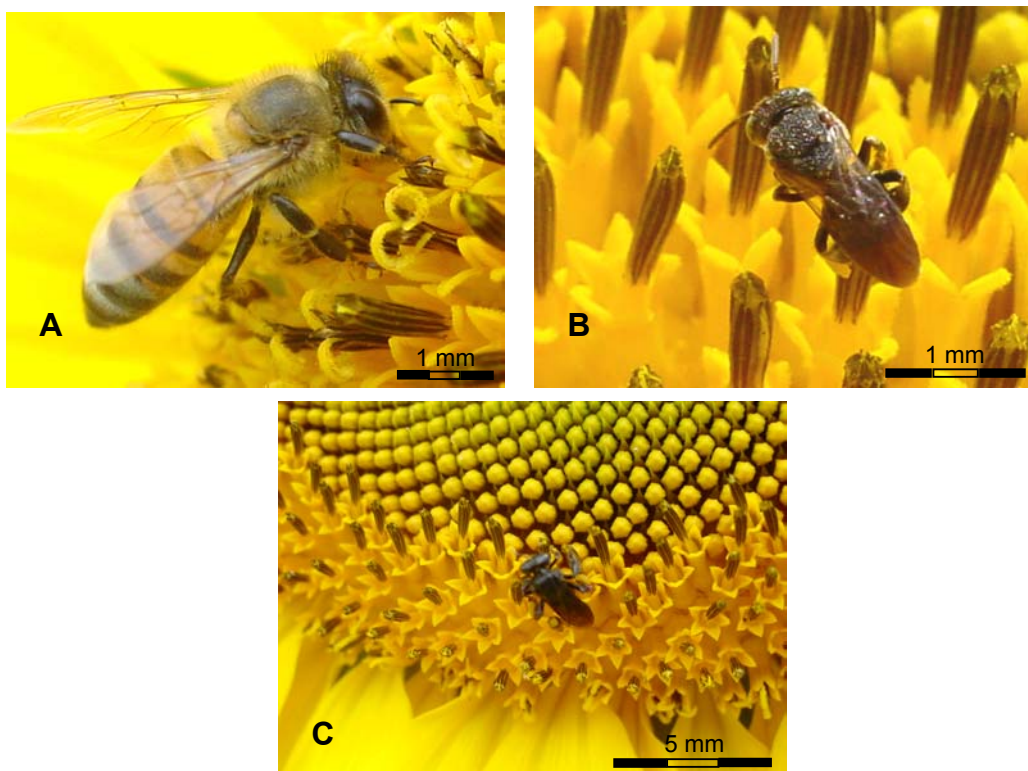


Figura 1 - Espécies de abelhas mais freqüentes nos capítulos de girassol no Recôncavo Baiano: 2004 (A - *Apis mellifera*; B - *Nannotrigona testaceicornis*; C - *Trigona spinipes*).

As outras espécies coletadas são comuns na área de estudo e a maioria já foi registrada como visitantes das inflorescências do girassol (BUTIGNOL, 1990; MORETI & MARCHINI, 1992; MORGADO et al., 2002; PAIVA et al., 2002). Apenas duas espécies de *Megachile* foram coletadas. Espécies desse gênero também foram registradas em girassol por MORETI & MARCHINI (1992) e MORGADO et al. (2002). *Megachile squalens* foi a segunda espécie mais abundante no girassol em Florianópolis-SC (BUTIGNOL, 1990). De acordo com IGLESIAS (1984) espécies de *Megachile* possuem potencial para serem manejadas visando a polinização do girassol.

O reduzido número de espécies solitárias pode estar relacionado com o uso intensivo da área cultivada, o que reduz as opções de locais para nidificação.

Levantamentos de abelhas realizados em diferentes culturas na mesma área indicam uma baixa frequência de abelhas solitárias e destacam a abundância de meliponíneos, entre elas *N. testaceicornis* e *T. angustula* (CARVALHO et al., 2000; CARVALHO et al., 2002; BARROS et al., 2002).

Considerando a constância das espécies ao longo do período de florescimento do girassol, pelo menos sete espécies foram coletadas em mais de 70% das amostragens.

De acordo com GRANDI-HOFFMAN & WATKINS (2000), a combinação entre *A. mellifera* e outras espécies de abelhas resulta em uma melhora da polinização em híbridos de girassol.

CONCLUSÃO

As principais espécies visitantes de girassol no Recôncavo Baiano foram *Apis mellifera*, *Nannotrigona testaceicornis* e *Trigona spinipes*, sendo consideradas como potenciais polinizadores dessa cultura na região.

Destaca-se o número elevado de indivíduos de *N. testaceicornis* e *T. spinipes*, que podem ser espécies alternativas a *A. mellifera* em programas de polinização do girassol na região do Recôncavo Baiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, T.F. et al. Abelhas visitantes de flores de *Pimpinella anisum* L. **Magistra**, Cruz das Almas, v.14, n.1, p.55-60, 2002.

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

BUTIGNOL, C.A. Ocorrência de insetos em capítulos de girassol em distintos horários e estágios de florescimento. **Anais da Sociedade de Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v.19, n.2, p.273-280, 1990.

CARVALHO, C.A.L. de et al. Entomofauna visitante das flores do Jambeiro (*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.

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.

DAG, A. et al. Pollination of confection sunflowers (*Helianthus annuus* L.) by honey bees (*Apis mellifera* L.). **American Bee Journal**, Hamilton, v.142, n.6, p.443-445, 2002.

DINHEIRO RURAL. Bahia de todos os campos. **Dinheiro Rural**, São Paulo, v. 2, n. 9, p.67-89, 2005.

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

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. São Paulo: FEALQ, 2002. 920p.

GRANDI-HOFFMAN, G. de; WATKINS, J.C. The foraging activity of honey bees *Apis mellifera* and non-*Apis* bees on hybrid sunflowers (*Helianthus annuus*) and its influence on cross-pollination and seed set. **Journal of Apicultural Research**, Georgia, v.39, n.1/2, p.37-45, 2000.

IGLESIAS, S.W. Himenopteros polinizadores y su efecto em contenido de aceite y rendimiento em girasol (*Helianthus annuus* L.). **Oleico**, v.26, p.11-13, 1984.

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

McGREGOR, S.E. **Insect pollination of cultivated crop plants**. Washington: USDA, 1976. 411p. (Agriculture Handbook, 496).

MORETI, A.C. de C.C. **Estudo sobre a polinização entomófila do girassol (*Helianthus annuus* L.) utilizando diferentes métodos de isolamento de flores**. 1989. 126f. Tese (Doutorado em Entomologia)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

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

MORETI, A.C. de C.C. et al. Efeito das visitas de abelhas sobre a polinização de três cultivares de girassol (*Helianthus annuus*), Piracicaba, SP. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.48, n.2, p.83-91, 1991.

MORETI, A.C. de C.C.; MARCHINI, L. C. Observações sobre as abelhas visitantes da cultura do girassol (*Helianthus annuus*) em Piracicaba-SP. **Zootecnia**, Nova Odessa, v.30, p.21-27, 1992.

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

PAIVA, G.J. de et al. Behavior of *Apis mellifera* L. Africanized honeybees in sunflower (*Helianthus annuus* L.) and evaluation of *Apis mellifera* L. colony inside covered area of sunflower. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24, n.4, p.851-855, 2002.

PARKER, F. D. How efficient are bees in pollinating sunflowers? **Journal of the Kansas Entomological Society**, Kansas, v.54, n.1, p.61-67, 1981.

REDE BAIANA DE BIOCOMBUSTÍVEL. **Oleaginosas da Bahia**. Capturado em 19 mar. 2006. Online. Disponível na Internet <http://www.redebaianadebiocombustiveis.ba.gov.br/index.php?menu=oleaginosa>.

ROIG-ALSINA, A.; MICHENER. C.D. Studies of the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). **University Kansas Science Bulletin**, Kansas, v.55, n.4/5, p.123-173, 1994.

SHINOHARA, R. et al. Importância da polinização entomófila na cultura do girassol. **Zootecnia**, Nova Odessa, v.25, n.3, p.275-287, 1987.

SILVA, M. N. da. **A cultura do girassol**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. 67p.

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

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A.R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte: Composição e Arte, 2002. 253p.

CAPÍTULO 3

HORÁRIO DE VISITA DAS ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) NOS CAPÍTULOS DE GIRASSOL NO RECÔNCAVO BAIANO¹

¹Manuscrito ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Bragantia

HORÁRIO DE VISITA DAS ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA) NOS CAPÍTULOS DE GIRASSOL NO RECÔNCAVO BAIANO

RESUMO: Considerando a associação altamente positiva das abelhas com o girassol, o objetivo desse trabalho foi obter informações sobre os horários de visita das abelhas nos capítulos desta cultura na região do Recôncavo Baiano. As observações e coletas das abelhas foram realizadas em dois híbridos cultivados na área experimental de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas-BA, no período de setembro-outubro de 2004, janeiro-fevereiro e maio-junho de 2005. O pico de visitação dos indivíduos foi das 7:01 às 8:00 horas para as espécies *Apis mellifera*, *Nannotrigona testaceicornis*, *Trigona spinipes*, *T. hyalinata*, *Melipona scutellaris* e *Partamona helleri*. Para *M. quadrifasciata* e *T. fuscipennis* o máximo de visitação também ocorreu no período da manhã, porém a *Tetragonisca angustula* diferenciou-se com intervalo de 13:01 às 15:00 horas. O principal intervalo de visitas das abelhas nas inflorescências de girassol no Recôncavo Baiano foi das 07:01 às 08:00 horas. Nesse intervalo deverá ser evitada a aplicação de produtos químicos na cultura para não prejudicar a atividade das abelhas.

PALAVRAS-CHAVE: *Helianthus annuus*; Apoidea; *Apis*; Insecta.

VISIT SCHEDULE OF THE BEES (HYMENOPTERA: APOIDEA) IN THE CHAPTERS OF SUNFLOWER IN RECÔNCAVO BAIANO

ABSTRACT: Taking into account the association broadly positive of the bees with the sunflower, the aim of this research work was to get information on the visit timetables of the bees in the chapters of this culture in Recôncavo Baiano region. The observations and collections of the bees were performed in two hybrid cultivated in the experimental field of Entomology of the Center of Agrarian and Environmental Sciences of the Federal University of Bahia, Cruz das Almas, State of Bahia, Brazil in the period of September-October of 2004, January-February and May-June of 2005. The individuals visitation timetable was from 7:01 a.m. through 8:00 a.m. for the species *Apis mellifera*, *Nannotrigona testaceicornis*, *Trigona spinipes*, *T. hyalinata*, *Melipona scutellaris* and *Partamona helleri*. For *M.*

quadrifasciata and *T. fuscipennis* most of the visits also took place in the span of the morning, however the *Tetragonisca angustula* differed with a break from 1:01 p.m. through 3:00 p.m. The main interval of visits of the bees in the sunflower inflorescence in Recôncavo Baiano was from 7:01 a.m. to 08:00 a.m. In this interval the applying of chemicals must be avoided in the culture in order not to damage the bees' activities.

KEY WORDS: *Helianthus annuus*; Apoidea; *Apis*; Insecta.

1. INTRODUÇÃO

As abelhas possuem uma estreita relação com as plantas angiospermas, baseada na troca de recompensas, que na maioria das vezes é motivada pela oferta de néctar, pólen, fragrâncias e outros recursos utilizados, tanto pelas abelhas adultas, como pela prole (MORGADO et al., 2002).

As diversas espécies de abelhas possuem horários distintos para iniciar a atividade forrageira, que é mais intensa em determinados horários do dia. A escolha das fontes de alimento está em função do balanço energético entre a energia despendida para coletar o alimento e o ganho líquido (FREITAS, 1998).

O período de visita às flores pelas abelhas é bastante variado e depende de vários fatores, entre eles a espécie vegetal, a disponibilidade de recursos florais e a influência das variáveis climáticas sobre o florescimento (PAULINO e MARCHINI, 1998).

O conhecimento do horário de visita das abelhas às flores é importante para estudos de polinização, uma vez que o polinizador efetivo deverá estar presente quando houver disponibilidade de pólen e os estigmas estiverem receptivos (SANTANA et al., 2002).

A antese das flores tubulares férteis do girassol geralmente leva 24 horas (CASTRO e FARIAS, 2005) e ocorre pela manhã com emergência das anteras através da corola, a deiscência, a liberação de pólen, o alongamento do estilete dentro do tubo da antera e a emergência do estigma sem estar receptivo. No dia seguinte pela manhã este estigma estará completamente emergido, com a superfície dos lóbulos expostos e receptivos. Durante esse processo, com a retração dos filetes, o pólen é aderido à superfície do estilete, assim é liberado podendo ocorrer à polinização e fertilização (SEILER, 1997).

Considerando a associação altamente positiva das abelhas com o girassol, o objetivo desse trabalho foi obter informações sobre os horários de visita das abelhas aos capítulos desta cultura na região do Recôncavo Baiano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A localização do experimento e as informações sobre os híbridos utilizados estão descritas no Capítulo 1.

Condução do experimento

As observações relacionadas aos horários de visitação das abelhas foram realizadas durante o período de setembro-outubro de 2004; janeiro-fevereiro e maio-julho de 2005. Em cada plantio foi definido aleatoriamente 20 capítulos por híbrido e por intervalo de hora para a coleta efetiva das abelhas.

As coletas foram realizadas entre as 04:00 e 18:00 horas, sendo utilizado um minuto por capítulo previamente definido, ao longo do intervalo de 04:00 às 18:00 horas (Figura 1).



Figura 1. Observações das abelhas visitantes dos capítulos de girassol no Recôncavo Baiano: 2004.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de indivíduos distribuídos nos intervalos de hora foi maior das 7:01 às 8:00 horas, reduzindo gradativamente nos horários seguintes (Figura 2). Nesse intervalo é possível que tenha ocorrido maior disponibilidade de pólen, uma vez que o principal período de receptividade do estigma ocorre pela manhã.

PAIVA et al. (2005) observou coletas de pólen e néctar durante todo dia, sendo que os picos ocorreram entre as 9:00 horas e 14:00 horas, respectivamente. Segundo MORETI (2005) a produção de néctar decresce enquanto o estigma está receptivo.

SCHINOHARA et al. (1987), avaliando a importância da polinização no girassol, observaram que o horário de maior número de insetos visitantes foi às 16:00 horas. Por outro lado, MORETI et al. (1991) observou que o pico de visitação na fase inicial do florescimento do girassol foi entre 10:00 e 11:00 horas, enquanto que na fase de pleno florescimento este pico foi das 8:00 às 9:00 horas.

A riqueza de espécies (S) ao longo do intervalo de hora apresentou dois picos de visitação às flores de girassol no Recôncavo Baiano. O primeiro e maior ocorreu pela manhã, das 8:01 às 10:00 horas e o segundo pela tarde, entre 15:01 e 16:00 horas. Conforme HOFMANN (1994) o maior número de espécies visitantes do girassol no Rio Grande do Sul ocorreu entre 9:00 e 10:00 horas.

Houve correlação negativa entre a velocidade do vento e o número de indivíduo nas inflorescências ($r = -0,60$) e a riqueza de espécies ($r = -0,54$). Por outro lado, a correlação foi positiva entre a precipitação pluviométrica e o número de indivíduos visitantes das flores do girassol ($r = 0,53$) e da riqueza de espécie ($r = 0,64$).

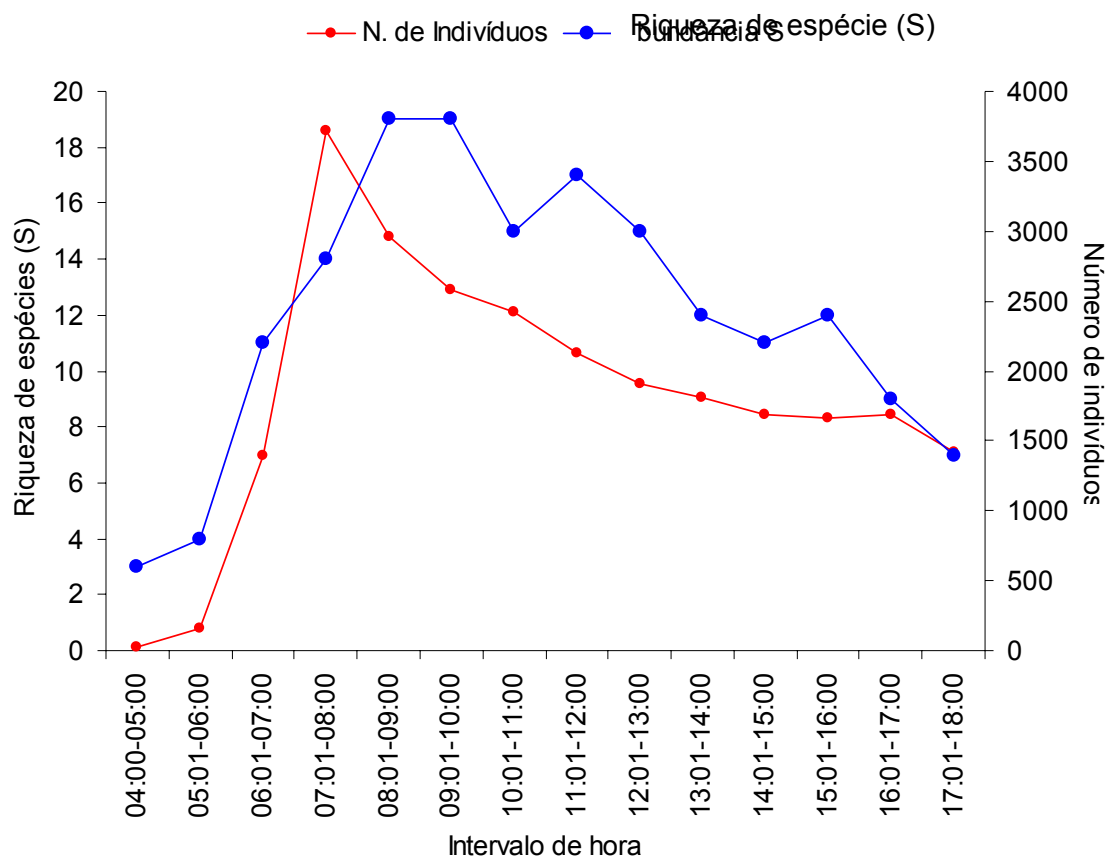


Figura 2. Distribuição da riqueza de espécies (S) e do número de indivíduos por intervalo de hora em plantios de girassol no Recôncavo Baiano: 2004-2005.

Observando as três espécies dominantes nos capítulos de girassol no Recôncavo Baiano (Figura 3), verificou-se que *Apis mellifera* apresentou um número elevado de indivíduos ao longo do período de floração, sendo que o pico de visitação ocorreu entre 7:01 e 8:00 horas; *Nannotrigona testaceicornis* e *Trigona spinipes* iniciaram as atividades de forrageamento a partir das 6:01 horas e também apresentaram pico de visitação entre 7:01 e 8:00 horas. Alguns exemplares de *T. spinipes* foram observados entre 4:00 e 5:00 horas, não sendo registrado entre 5:01 e 6:00 horas. Possivelmente esses espécimes pernovernaram no campo e por isso foram observados no primeiro horário de amostragem.

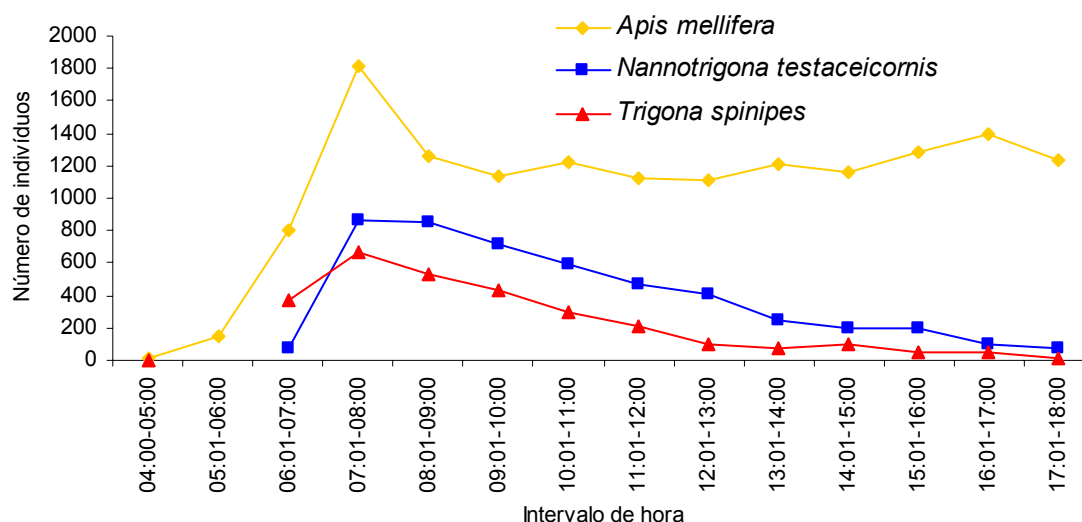


Figura 3. Distribuição do número de indivíduos de três espécies de abelhas dominantes por intervalo de hora em plantios de girassol, no Recôncavo Baiano.

Os horários de maior atividade de forrageamento em Lavras-MG da *A. mellifera* em plantios de girassol no mês de fevereiro foram das 8:00 e 10:00 horas e das 14:00 e 16:00 horas, enquanto que no mês de junho foi de 10:00 e 14:00 horas (MORGADO et al., 2002). Segundo MORETI (1989), os picos de atividade das abelhas em plantios de girassol ocorrem entre as 8:00 e 9:00 horas e entre 16:00 e 17:00 horas.

Os meliponíneos se destacaram no período de floração do girassol, onde foi possível identificar oito espécies, cujos horários de visitação foram semelhantes. Contudo, o número de indivíduos para a maioria das espécies não foi representativo, se considerar que diversas colônias encontravam-se próximo a área cultivada (Figura 4). Os dois picos de atividade observados para *N. testaceicornis*, das 7:00 às 9:00 horas, pode contribuir no processo de polinização uma vez que pela manhã ocorre a maior receptividade do estigma.

Espécies diferentes de abelhas habitando a mesma região podem apresentar horários diferenciados de atividade externa ao longo do dia, além da exploração de diversos recursos florais, estando este fato relacionado com várias estratégias de forrageamento e preferências florais, evitando uma possível competição interespecífica (HILÁRIO et al., 2001; RAMALHO et al., 1989).

O período de maior frequência de *T. spinipes* encontrado por MORGADO et al. (2002) no mês de fevereiro ocorreu das 10:00 às 11:00 horas e em junho, das 8:00 às 10:00 horas e das 14:00 às 16 horas. Para outras espécies de *Trigona* e *Geotrigona*, esses autores observaram um pico de visitação próximo das 12:00 horas, horário de menor atividade de *A. mellifera*.

As operárias de *T. hyalinata*, segundo IMPERATRIZ-FONSECA et al. (2004) são capazes de chegar em grande número e expulsar qualquer abelha competidora da fonte de alimento. Espécimes de *T. fuscipennis* apresentaram maior intensidade de visitação das 11:01 horas às 12:00 horas.

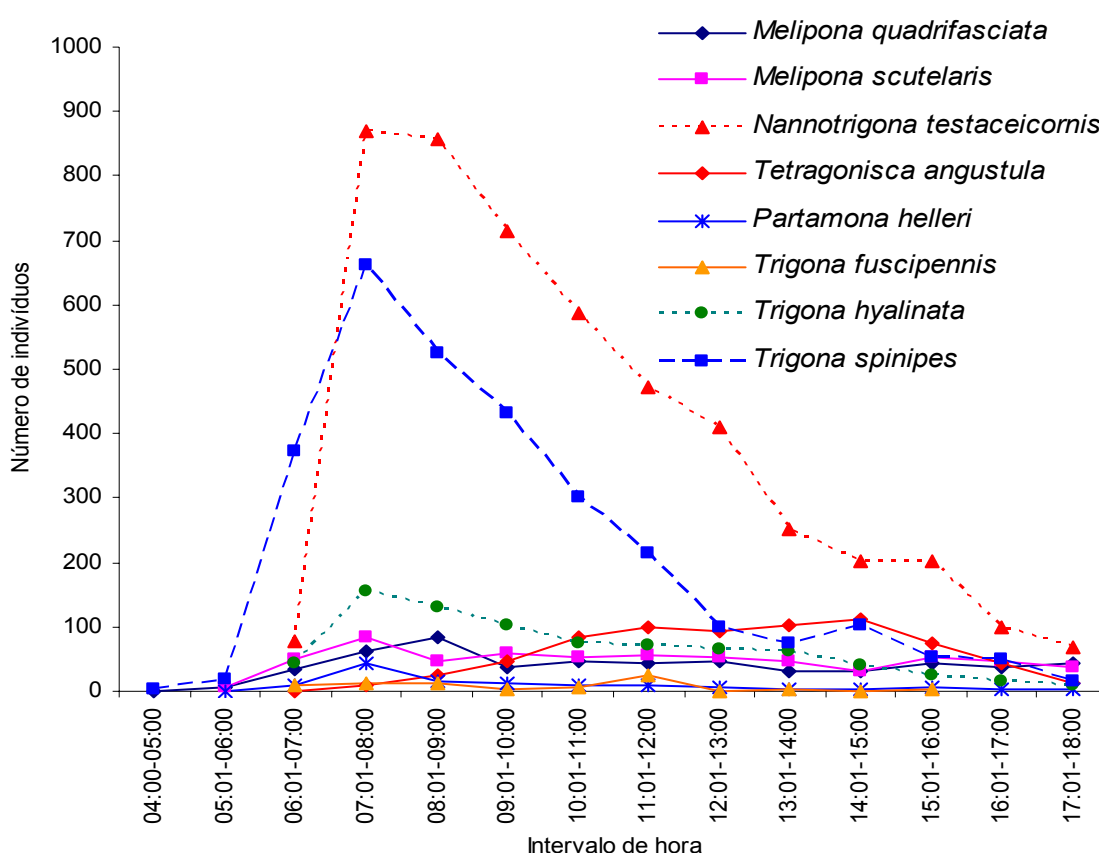


Figura 4. Distribuição do número de indivíduos de oito espécies de meliponíneos visitantes dos capítulos de girassol no Recôncavo Baiano por intervalo de hora.

A *M. quadrifasciata* apresentou pico de visitação no presente estudo das 8:01 às 9:00 horas, quando a temperatura média foi de 24,15 °C e a umidade relativa média de 79,69%.

Segundo GUIBU e IMPERATRIZ-FONSECA (1984), esta espécie forrageia intensamente nas primeiras horas da manhã, quando a temperatura está amena e a umidade relativa elevada. Contudo, no presente estudo não foi observado esse comportamento nas inflorescências de girassol.

Tetragonisca angustula teve um comportamento diferenciado, com um aumento da atividade no intervalo de 13:01 e 15:00 horas, quando a faixa de temperatura esteve entre 28 e 29°C.

IWAMA (1977) observou que as operárias dessa espécie saíam em maior número para atividades externas quando a temperatura estava mais elevada, entre 28 a 30 °C.

A atividade forrageira das abelhas nos híbridos AG 920 e AG 930 foram semelhantes, sendo encontrado indivíduos ao longo do intervalo de hora amostrado (Figura 5). Entretanto, o híbrido AG 930 teve a menor riqueza de espécie e o maior número de abelhas visitantes dos capítulos em diferentes intervalos de coletas, quando comparado com o híbrido AG 920.

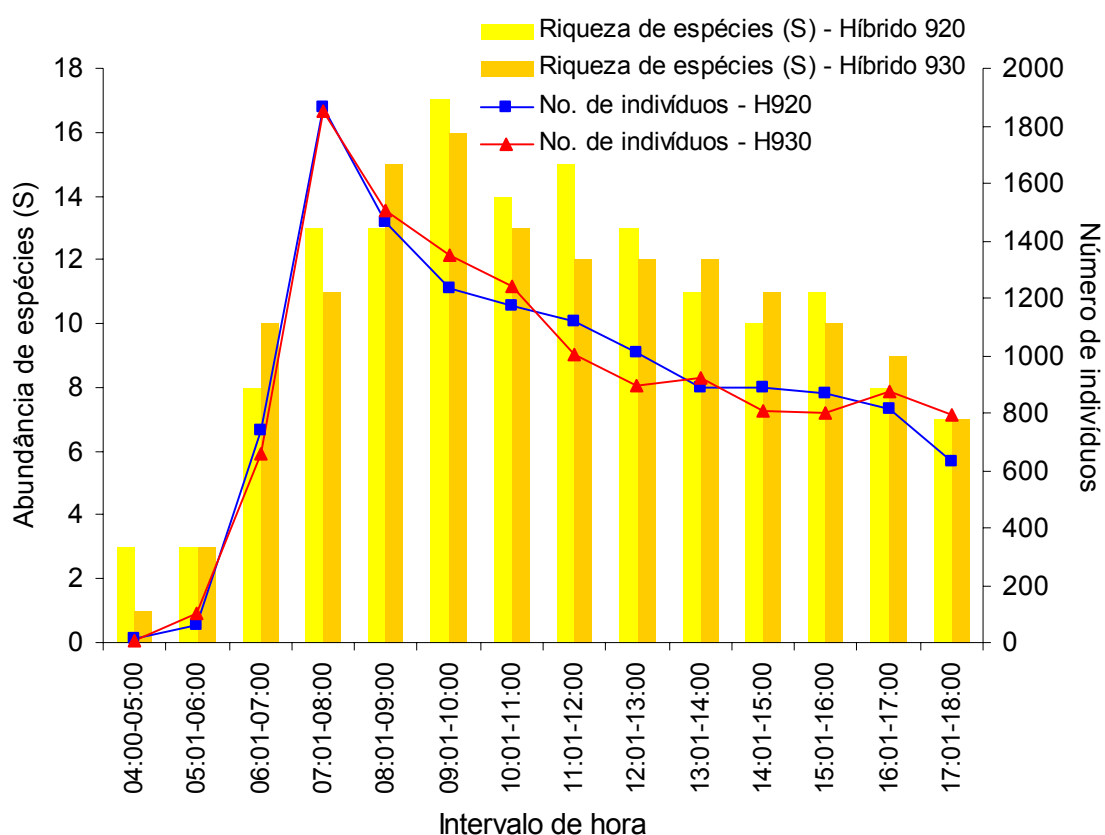


Figura 5. Distribuição da riqueza de espécies (S) e do número de indivíduos em dois híbridos de girassol (H920 e H930) por intervalo de hora.

4. CONCLUSÕES

O principal intervalo de visitas das abelhas nas inflorescências de girassol no Recôncavo Baiano foi das 07:01 e 08:00 horas. Nesse intervalo deverá ser evitada a aplicação de produtos químicos na cultura para não prejudicar a atividade das abelhas.

O capítulo de girassol foi visitado por diversas espécies de meliponíneos e pode contribuir como planta meliponícola em programas de manejo de pasto meliponícola na região do Recôncavo Baiano.

REFERÊNCIAS

CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. (Ed.). **Girassol do Brasil**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2005. p. 163-218.

FREITAS, B. M. Fatores que influenciam na eficiência polinizadora das abelhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12., 1998, Salvador, **Anais...** Salvador-BA: CBA/FAABA, 1998. p. 127-129.

GUIBU, L. S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Atividade externa de *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Ciência e cultura**, São Paulo, v. 36, n. 7, supl., p. 623, jul. 1984.

HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT A. de M. P. Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax* Moure (*in litt.*) (Apidae, Meliponinae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 2, p. 191-196, may. 2001.

HOFFMANN, M. Observação sobre a polinização entomófila de *Helianthus annuus* L. em Viamão, Rio Grande do Sul. **Anais da Sociedade de Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, n. 3, p. 391-397, 1994.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CONTRERA, F. A. L.; KLEINERT, A. M. P. A meliponicultura e a iniciativa brasileira dos polinizadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 15., 2004, Natal. **Anais...** Natal: Federação Apícola do RN, 2004. 1 CD-ROM.

IWAMA, S. A. Influência de fatores climáticos na atividade externa de *Tetragonisca angustula* (Apidae, Meliponinae). Universidade de São Paulo, **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 2, p. 189-201, 1977.

MORETI, A. C. de C. C. **Estudo sobre a polinização entomófila do girassol (*Helianthus annuus* L.) utilizando diferentes métodos de isolamento de flores**. 1989. 126 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1989.

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

MORETI, A. C. de C. C. et al. Efeito das visitas de abelhas sobre a polinização de três cultivares de girassol (*Helianthus annuus*), Piracicaba, SP. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 48, n. 2, p. 83-91, jun./dez. 1991.

MORGADO, L. N.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. SANTANA, M.P. Fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) nas flores de girassol *Helianthus annuus* L., em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 6, p. 1167-1177, nov./dez. 2002.

PAULINO, F. D. G.; MARCHINI, L. C. Insetos associados às panículas de macadâmia (*Macadamia integrifolia*, Maiden & Betche). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 3, p. 1167-1177, nov./dez. 1998.

PAIVA, G.J. de et al. Behavior of *Apis mellifera* L. Africanized honeybees in sunflower (*Helianthus annuus* L.) and evaluation of *Apis mellifera* L. colony inside covered area of sunflower. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24, n.4, p.851-855, 2002.

RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Utilization of floral resources by species of *Melipona* (Apidae, Meliponinae): floral preferences. **Apidologie**, Paris, v. 20, n. 3, p. 185-195, 1989.

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

SEILER, G. J. Anatomy and morphology of sunflower. In: SCHINEITER, A. A. (Ed.). **Sunflower science and technology**. Madison: ASA, 1997. p. 67-111.

SHINOHARA, R. et al. Importância da polinização entomófila na cultura do girassol. **Zootecnia**, Nova Odessa, v. 25, n. 3, p. 275-287, jul./set. 1987.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O híbrido AG 930 de *Helianthus annuus* apresentou melhor desempenho em grãos nas condições do Recôncavo Baiano. Além dos já conhecidos uso do girassol, acrescenta-se a possibilidade de utilização em programa de ampliação de pasto apícola e/ou melipônica e de manutenção de espécies de abelhas em áreas agrícolas, como fonte de néctar e pólen.

A *Apis mellifera*, *Nannotrigona testaceicornis* e *Trigona spinipes* foram às espécies visitantes das flores de maior interesse agrônomico para a cultura, com potencial para a polinização do girassol na região.

A presença das abelhas nas flores do girassol ocorreu ao longo do dia, sendo que o maior número de indivíduo nas inflorescências foi observado entre as 07:01 e 08:00 horas. Considerando uma possível expansão de área cultivada e a implementação de medidas fitossanitárias relacionadas com pragas que ocorrem nos capítulos do girassol, não é recomendado a aplicação de agrotóxicos na cultura no período da manhã, evitando o maior período de atividade das abelhas nos capítulos.