



Desenvolvimento e produção de pólen em colméias de *Apis mellifera* L. africanizadas mantidas em cultura de girassol

Development and pollen production in hives of Africanized *Apis mellifera* L. maintained in sunflower culture

Danilo Freitas da Silva¹, Ivan Graça Araujo², Júlio Henrique Welter³, Rafael Bourscheid Wagner³, Luís Fernando Glasenapp de Menezes⁴, Miguelangelo Ziegler Arboitte⁵

¹Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul (CESNORS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Avenida independência 3751, Bairro Vista Alegre, CEP: 98300-000, Palmeira das Missões - RS. E-mail: dan.zoot@hotmail.com

² Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá - PR.

³ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria - RS.

⁴ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois vizinhos - PR.

⁵ Instituto Federal Catarinense (IFC-Campus Sombrio), Santa Rosa do Sul - SC.

Recebido em: 10/08/2010

Aceito em: 09/09/2010

Resumo. Foram alojadas oito colméias Langstroth com coletor de pólen modelo alvado, mantidas em uma área de 5 ha de lavoura de girassol (*Helianthus annuus* L.), distribuídas em dois tratamentos: alimento energético (açúcar invertido) ou alimento protéico (açúcar refinado+açúcar invertido+farinha láctea - 6:3:1). O objetivo deste trabalho foi avaliar a alimentação energética ou protéica e o desenvolvimento de colônias de abelhas *Apis mellifera* L., durante a produção de pólen em cultura de girassol. Foram avaliadas: área de cria, área de mel, área de pólen e produção de pólen das colmeias. O suplemento energético proporcionou maior ($P < 0,10$) área de cria final, e maior ($p < 0,10$) ganho de área de mel em relação ao suplemento protéico. A produção total de pólen foi maior ($p > 0,10$) no tratamento energético comparado ao protéico, sendo 2112,48 e 716,88 gramas, respectivamente. O alimento energético se mostrou mais eficiente na alimentação de abelhas africanizadas durante a produção de pólen na cultura do girassol, a qual proporcionou boa produção de pólen apícola nas colmeias.

Palavras-chave. Açúcar invertido, área de cria, farinha láctea, pólen apícola, girassol.

Abstract: Were housed Eight Langstroth beehives with frontal pollen trap model in an area of 5ha of sunflower crop (*Helianthus annuus* L.), distributed in two treatments: energy food (inverted sugar) or protein food (fine sugar+inverted sugar+milk flour - 6:3:1). The objective of this work was to evaluate the food energy or protein in the development of colonies of honeybee *Apis mellifera* L., during the production of pollen in sunflower culture. Were evaluated: brood area, area of honey, pollen area and pollen production of the hives. The energetic supplement showed higher ($P < 0.10$) final create area and higher ($p < 0.10$) gain of honey area in relation to the protein supplement. The total pollen production was higher ($p > 0.10$) in the energy treatment compared to protein, being 2112.48 and 716.88 grams, respectively. The energetic food was more efficient on the feeding of Africanized bees during the production of pollen in the sunflower culture, which provided good production of beekeeping pollen in hives.

Key-words. Inverted sugar, create area, milk flour, beekeeping pollen, sunflower.

Introdução

A área de cultivo de girassol (*Helianthus annuus* L.) vem aumentando nos últimos anos principalmente pelos incentivos governamentais para a produção de biodiesel, sendo a área cultivada de 150 mil hectares da cultura no Brasil (Embrapa, 2010). O girassol possui a vantagem de

apresentar boa resistência as intempéries e uma maior amplitude térmica de exploração em relação às demais culturas de oleaginosas, podendo ser uma alternativa na diversificação da propriedade rural, pois além da produção de grãos para a extração do óleo pode também ser explorada na



apicultura como boa produtora de pólen e néctar (Machado & Carvalho, 2006).

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta dicotiledônea anual, alógama, cujas flores no capítulo, abrem em sequência de fora para dentro ao longo de vários dias (McGregor, 1976). As flores passam por uma fase masculina, na qual o pólen é liberado e, logo em seguida, por uma fase feminina, quando se tornam receptivos os estigmas. 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, realizando a polinização cruzada (Free, 1993). Vasconcellos et al. (2008) observaram que a frequência de visitação nos aquênios de girassol pelas abelhas (*Apis mellifera*) foi de 82,06%, considerando o agente polinizador dessa cultura, proporcionando aumentando na produção dos aquênios de 26,56%. Já Moreti et al. (1996), encontraram que o aumento no número de aquênios cheios na cultura do girassol foi da ordem de 75,5 a 86%, e o peso desses aumentou 86,5 a 94,6%, devido à polinização, o que indica que a utilização de abelhas na cultura do girassol, além da produção do pólen apícola o produtor poderá ter uma produção maior desta oleaginosa.

O pólen apícola é definido como o resultado da aglutinação do pólen das flores, do néctar e substâncias salivares das abelhas, o qual é recolhido no ingresso da colméia (MAPA, 2001). Nos últimos anos ocorreu crescimento na produção de pólen apícola, provavelmente devido à necessidade do apicultor em diversificar a produção, além do aumento do consumo humano pelos inúmeros benefícios a saúde (Rocha et al., 2002). A ação antiinflamatória e antioxidante do pólen que reduz a ação lesiva dos radicais livres (Kroyer & Hegedus, 2001; Greenberger et al., 2001).

A suplementação das colônias durante a coleta de pólen é necessária para que o estresse nutricional que as colônias sofrem seja minimizado devido a redução na oferta de alimentos proteicos na colméia (Garcia et al., 1989). Segundo Funari et al. (1998), a coleta de pólen causa redução na área de cria e produção de mel de 9,7% e 28%, respectivamente. Este fato ocorre devido ao pólen ser utilizado na alimentação das crias e castas adultas de operária e zangão, e na produção de geléia real para a alimentação da rainha (Keller et al., 2005), que causa uma redução na postura de ovos da rainha e,

consequente redução no número das abelhas da colméia, dentre elas, as campeiras que são responsáveis pela coleta do néctar para produção do mel.

Com base nestes aspectos, torna-se necessário fornecer um substituto do pólen para não prejudicar o desenvolvimento da colméia (Lengler et al., 1996, Herbert Jr, 1997; Cremonez et al., 1998; Castagnino et al., 2006; Pereira et al., 2006;).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da alimentação energética ou protéica no desenvolvimento das colméias de abelhas *Apis mellifera* L. e seus efeitos na produção de pólen em cultura de girassol.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95m, 29° 43' de latitude Sul e 53° 42' de longitude Oeste. O clima da região é Cfa (Subtropical úmido) conforme a classificação de Köppen. As colméias foram alojadas em uma área de 5 ha de lavoura de girassol cv. 251 (*Helianthus annuus* L.), permanecendo por um período de 52 dias (5 de novembro a 27 de dezembro de 2005). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos e quatro repetições. Foram utilizadas oito colméias Langstroth com coletor de pólen tipo alvado em uso contínuo.

Os tratamentos foram compostos por dois tipos de alimentação. No tratamento energético as colméias foram suplementadas com açúcar invertido, preparado segundo metodologia de Lengler (2000), para cada 5 kg de açúcar cristal adicionou-se 5 L de água e 8 g de ácido cítrico, fervendo-se por 45 minutos. A dieta do tratamento protéico foi constituída de açúcar refinado, açúcar invertido e farinha láctea, na proporção de 6:3:1, respectivamente. A alimentação foi fornecida semanalmente, na quantia de um quilograma de alimento, em alimentadores individuais tipo cobertura.

Foram coletados os dados de área de cria, área de mel e área de pólen no início e no final do período experimental através do método descrito por Al-Tikrity et al. (1975). Por este método as áreas do favo com presença de cria operculada, mel e pólen, devem ser transcritas para sacos plásticos transparentes que são posicionados sobre

os quadros. Posteriormente, as áreas transcritas nos sacos são medidas em mesa digitalizadora com auxílio do programa Campeiro®, obtendo-se a área (cm²). O pólen foi coletado e pesado diariamente em balança analítica marca Sauter® com precisão de 0,1 g e capacidade para 1000 g.

Os dados de área de cria, pólen e mel, inicial e final e produção de pólen foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste F a 10% de significância (SAS INSTITUTE, 2001).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as médias das áreas de cria, pólen e mel, inicial e final referente aos tratamentos alimentares utilizados.

A alimentação energética proporcionou área de cria maior ($p < 0,10$) ao final do período experimental em relação à alimentação protéica, apresentando valores de 4696,31 e 2534,24 cm², respectivamente. Isso ocorreu em função do efeito estimulante na postura de ovos da rainha, o que também foi observado por Castagnino et al. (2006), discordando do observado por Lengler et al. (1996). O comportamento dos diferentes experimentos pode ser explicado pelas proteínas diferentes floradas estudadas, demonstrando a importância do conhecimento do tipo de florada da região em que se está explorando a apicultura. Lengler et al. (1996) observaram que enxames alimentados com 70% de açúcar refinado, 20% de

mel e 10% de farinha láctea, resultaram em maior população de abelhas no outono, aumentando a produção de mel durante a primavera e verão.

A área final de pólen não foi influenciada ($p > 0,10$) pelo tipo de alimento, uma vez que o coletor permaneceu todo o período experimental, acarretando baixa entrada de pólen na colméia. Observando os dados da Tabela 1, nota-se que a área de pólen das colônias que receberam alimentação energética apresentou redução de 48,26%, enquanto as colônias que receberam alimentação protéica não houve redução na área de pólen. Isto demonstra que a oferta de alimentação artificial proteica durante a coleta de pólen, manteve os níveis de proteína constantes (na forma de pólen armazenado nos favos), o que também foi concluído por Van der Steen (2007). As abelhas alimentadas com alimento energético reduziram a área de pólen em 4,29 cm² por dia para suprir a exigência de proteína necessária para a manutenção da colméia, uma vez que ocorreu aumento na área de cria.

A área de mel final nos favos não apresentou diferenças significativas ($p > 0,10$). Observando que nas colméias que receberam apenas alimentação energética houve acréscimo de 824,77 cm², este aumento pode ter ocorrido pelo tipo de alimentação utilizado, já que a alimentação protéica proporcionou aumento de 36,4 cm².

Tabela 1. Médias e erros padrão da área de cria, de pólen e de mel, ao início e final do experimento, de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L) recebendo alimento energético ou proteico.

Áreas (cm ²)	Energético	Protéico	P value
Área Cria Inicial	3188,77 ± 298,46	2585,14 ± 344,64	0,240
Área Cria Final	4696,31 ± 609,94	2534,24 ± 704,30	0,068 ¹
Área Pólen Inicial	430,80 ± 119,20	347,10 ± 137,60	0,660
Área Pólen Final	207,92 ± 104,82	347,85 ± 121,03	0,440
Área Mel Inicial	3190,03 ± 398,11	1851,60 ± 459,70	0,080 ¹
Área Mel Final	4014,80 ± 490,09	1888,00 ± 565,91	0,360

¹Médias diferem entre si pelo Teste F ($p < 0,10$)

A produção total de pólen, ganho de área de cria, de pólen e de mel estão expressos na Tabela 2. Observa-se que não houve diferença ($p > 0,10$) na produção total de pólen entre os tratamentos, no entanto, as colônias que receberam suplementação energética apresentaram produção total de pólen de 2112,48 g, enquanto que nas que receberam suplementação protéica, a produção de pólen foi de 716,88 g (superioridade de 194%),

resultado semelhante foi obtido por Lengler et al. (2000) suplementando colmeias com diferentes alimentos protéicos e energéticos durante produção de pólen. Como ocorreu diminuição na área de pólen do tratamento que recebeu alimentação energética, isto pode ter influenciado como estímulo à maior coleta de pólen, assim como, o estímulo da maior ($p > 0,10$) área de cria das colmeias, visto que o aumento da quantidade



de larvas está associada a produção de um ferormônio estimulante da coleta de pólen pelas abelhas (Dreller & Page, 1999; Pankin & Page, 2001). A maior produção de pólen do tratamento que recebeu alimento energético deve-se, também, à maior população das colônias deste tratamento,

como pode ser observado na área de cria final (Tabela 1). O ganho de área de mel foi maior ($p < 0,10$) na dieta energética decorrente do tipo de alimentação utilizada neste tratamento: exclusivamente açúcar invertido.

Tabela 2. Médias e erros da produção total de pólen (g) e ganho na área de cria, pólen e mel por colméia de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) recebendo alimento protéico ou energético.

Medidas	Energético	Protéico	P value
Produção de Total de Pólen (g)	2112,48 ± 509,16	716,88 ± 587,93	0,130
Ganho de Área de Cria (cm ²)	1507,54 ± 622,92	-50,90 ± 719,29	0,160
Ganho de Área de Pólen (cm ²)	-222,85 ± 198,19	0,723 ± 218,46	0,470
Ganho de Área de Mel (cm ²)	824,75 ± 220,85	36,37 ± 255,02	0,066 ¹

¹Médias diferem entre si pelo Teste F ($p < 0,10$)

Conclusões

O tratamento com alimento energético é mais eficiente que o tratamento com alimento proteico na alimentação de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), durante a coleta de pólen na cultura do girassol, a qual proporcionou boa produção de pólen apícola nas colmeias.

Referências

AL-TIKRITY, W.S.; BENTON, A.W.; HILLMAN, R.C.; CLARKE, W.W. Jr. The relationship between the amount of unsealed brood in honeybee colonies and their pollen collection. **Journal Apicultural Research**, v.11, p.9-12, 1975.

CASTAGNINO, G.L.; ARBOITTE, M.Z.; LENGLER, S.; GARCIA, G.G; MENEZES, L.F.G. de. Desenvolvimento de núcleos de *Apis mellifera* alimentados com suplemento aminoácido vitamínico, Promotor L. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p. 685-688, 2006.

CREMONEZ, T.M.; DE JONG, D.; BITONDI, M.M.G. Quantification of hemolymph proteins as a fast method for testing protein diets for honey bees (Hymenoptera: Apidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 91, n. 6, p. 1284-1289, 1998.

DRELLER, C.; PAGE, R.E. Regulation of pollen foraging honeybee: effects of young brood, stored pollen, and empty space. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, Berlim, v. 45, n. 3, p. 227-233, 1999.

EMBRAPA. **Produtores terão duas novas cultivares de Girassol**. Embrapa Soja, Brasília,

29 de abril de 2010. Notícias Online. Disponível em:

<<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/noticias/2010/abril/4a-semana/produtores-terao-duas-novas-cultivares-de-girassol>>. Acesso em: 13 de maio de 2010.

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

FUNARI, S.R.C.; ROCHA, H.C.; SFORCIN, J.M. Coleta de pólen e desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu-SP. **Anais da 35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. CD-ROM, 1998.

GARCIA, R.C.; NOGUEIRA-COUTO, R.H.; MALERBO, D.T. Efeitos do fornecimento de farelo de trigo sobre o desenvolvimento da glândula hipofaríngea e produção de geléia real em colméias de *Apis mellifera*. **Ciência Zootécnica**, v. 4, n. 1, p. 6-8, 1989.

GREENBERGER, P.A.; FLAIS, M.D.; MICHAEL, J.M.D. Bee pollen-induced anaphylactic reaction in an unknowingly sensitized subject **Allergy, Asthma & Immunology**, Chicago, v.86, n. 2, p. 239-242. 2001.

HERBERT Jr., E.W. Honey bee nutrition. In: GRAHAM, J.M. (Ed.). **The hive and the honeybee**. 3. ed. Hamilton: Dadant and Sons, 1997. cap. 6, p. 197-233.



- KELLER, I.; FLURI, P.; IMDORF, A. Pollen nutrition and colony development in honey bees: part I. **Bee World**, v. 86, n. 1, p. 3-10, 2005.
- KROYER, G.; HEGEDUS, N. Evaluation of bioactive properties of pollen extracts as functional dietary food supplement. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, Vienna, v. 2, n. 3, p.171-174, 2001.
- LEGLER, S.; LENGELER, C.B.; NEUMAIER, R.; CASTAGNINO, G.L.B. Efeito Residual da Alimentação Suplementar no Desenvolvimento de Colméias de Abelhas Africanizadas no Outono. In: XI SIMPÓSIO ESTADUAL DE APICULTURA DO PARANÁ. **Anais do XI Simpósio Estadual de Apicultura do Paraná**. Pato Branco: SBZ 1996, p. 178-179, 1996.
- LEGLER, S. Apicultura, Produtos, Nutrição, Sanidade e Manejo. **Apostila**. 3 Ed., p.51, 2000.
- LEGLER, S.; KRÜGER, S.G.; ALVES, E. CASTAGNINO, G.L.B. Efeito dos diferentes tipos de suplementação alimentar para produção de pólen. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 2000, Florianópolis, SC. **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Apicultura**. Florianópolis: CBA, 2000. CD-ROM. 2000.
- MACHADO, C.S.; CARVALHO, C.A.L. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes dos capítulos de girassol no Recôncavo Baiano. **Ciência Rural**, Londrina, v. 36, n. 5, p. 1404-1409, 2006.
- MAPA. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pólen Apícola. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. Brasília, Distrito Federal. 23 de jan. 2001. Seção 16-I, p. 18-23, 2001.
- McGREGOR, S.E. **Insect pollination of cultivated crop plants (Agriculture Handbook)**. Washington: USDA, 1976. 411p.
- MORETI, A.C.; SILVA, R.M.B.; SILVA, E.C.A.; ALVES, M.L.T.M.F.; OTSUK, I.P. Aumento na produção de sementes de girassol (*Helianthus annuus*) pela ação de insetos polinizadores. **Scientia Agricola**, v. 53, p. 2-3, 1996.
- PANKIN, T.; PAGE, R.E. Brood pheromone modulates honeybee (*Apis mellifera* L.) sucrose response thresholds. **Behavioral Ecology and Sociobiology**. Berlin, v. 49, p. 206-213, 2001.
- PEREIRA, F.M.; FREITAS, B.M.; VIEIRA NETO, J.M.; LOPES, M.T.R.; BARBOSA, A.L.; CAMARGO, R.C.R. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos proteicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 1, p. 1-7, 2006.
- ROCHA, H.C.; SUZANA, J.; PORTO, S.; FUNARI, S.R.C.; LARA, A.A. O uso de pólen apícola no controle de anemia ferropriva. In: V ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2002, Ribeirão Preto/SP. **Anais do V encontro sobre abelhas**. Ribeirão Preto/SP. 295p. 2002.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT- Users guide statistics**. 6 ed., Cary, NC, 2001, v. 2, 943p.
- VAN DER STEEN, J. Effect of a home-made pollen substitute on honey bee colony development. **Journal of Apicultural Research**, v. 46, n. 2, p. 114-119, 2007.
- VASCONCELOS, G.R.; HALAK, A.L.; SILVA, F.A.S.; RONCOLATO, A.P.; MALERBO SOUZA, D.T. Agentes Polinizadores e Produção de Sementes em Cultura de Girassol, p.468. VIII ENCONTRO SOBRE ABELHAS: BIODIVERSIDADE E USO SUSTENTADO DE ABELHAS. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC Editora, 2008. Disponível online em: <http://www.rge.fmrp.usp.br/encontroabelha/VIII_Encontro_Sobre_Abelhas.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2010.