

POLINIZAÇÃO DE ALFAFA (*Medicago sativa* L.) I. ESPÉCIES DE ABELHAS VISITANTES DA CULTURA¹

Sônia T. B. Dequech²

Miriam Becker³

ABSTRACT

Alfalfa pollination (*Medicago sativa* L.) I. Bees visiting the alfalfa crop

Studies on pollination of alfalfa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula) were carried out in February 1981 in a crop sited at the "Centro de Treinamento da Cooperativa Regional Triticola Serrana (COTRIJUÍ)", Augusto Pestana County, RS, 28°23'17''S and 53°54'50''W. Bees present in the crop were sampled with an entomological net. Sampling was carried out every other day at four different hours (9 AM, 12 AM, 3 PM and 5:30 PM). Twenty two species of bees were obtained in the samples. *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 represented ca. 88% of the total catch, followed by *Trigona (Trigona) spinipes* (Fabricius, 1793) (5%). Each of the remaining 20 species represented a small proportion of the total. The wild bees of the genus *Megachile* were scarce (0.49%) and represented by: *Megachile (Austromegachile) fiebrigi* Schottky, 1908, *Megachile atritegulis* Moure *in litteris*, *Megachile (Holcomegachile) exaltata* Smith, 1853 and *Megachile* sp. The greater proportion of honeybees was captured at 3 PM (37.9%) followed by 5:30 PM (31.1%). The highest temperature and the lowest relative humidity occurred at 3 PM for the four different sampling hours. A sharp decrease of catch of *A. mellifera* occurred by the end of the sampling period. The reduction in numbers was probably due to the onset of the flowering period of an adjacent soybean crop. Soybean is the predominant crop in the County and it probably acted as an attractor to the honeybees.

Recebido em 31/10/89

1 Parte da Dissertação apresentada, pelo primeiro autor, como um dos requisitos ao Grau de Mestre em Ecologia, UFRGS.

2 Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade para o desenvolvimento do Estado de Santa Catarina. C.P. D-29. 88500 Lages, SC.

3 Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, UFRGS. Av. Paulo Gama, s/nº. 90049 Porto Alegre, RS. Bolsista do CNPq.

RESUMO

Os trabalhos foram realizados em fevereiro de 1981 numa cultura de alfafa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula) no Centro de Treinamento da Cooperativa Regional Triticola Serrana (CO-TRIJUÍ), município de Augusto Pestana, RS, 28°23'17''S e 53°54'50''W. As amostragens das abelhas presentes na culutra foram feitas com rede entomológica, em dias alternados e em quatro horários (9h, 12h, 15h, e 17h30min). Obteve-se um total de 22 espécies. *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 correspondeu a cerca de 88% das abelhas capturadas, seguidas de *Trigona (Trigona) spinipes* (Fabricius, 1793) (5%). As demais espécies representaram porcentuais muito baixos do total capturado. As abelhas silvestres do gênero *Megachile* corresponderam somente a 0,49% do total, sendo representadas por: *Megachile (Austromegachile) fiebrigi* Schrottky, 1908, *Megachile atritegulis* Moure *in lecturis*, *Megachile (Holcimegachile) exaltata* Smith, 1853 e *Megachile* sp. A maior porcentagem de capturas de *A. mellifera* foi às 15h (37,9%), em seguida das 17h30min (31,1%). Às 15h foi verificada o predomínio de valores máximos de temperatura e mínimos de umidade relativa. Ao final do período de amostragem, os números de *A. mellifera* decresceram acentuadamente. Este decréscimo deveu-se, possivelmente, ao início do florescimento da soja adjacente à alfafa. Esta cultura é predominante na região, tendo provocado o deslocamento das abelhas da espécie em questão para a soja, em detrimento da alfafa.

INTRODUÇÃO

A alfafa (*Medicago sativa* L.) é cultivada no Estado do Rio Grande do Sul principalmente na região do município de São Luiz Gonzaga, seguindo-se o vale do Rio Caí e Carazinho, entre outros (ARAÚJO, 1978).

A expansão desta cultura no Estado, entretanto, vê-se limitada pela baixa produção local de sementes. Esta situação ocasiona escassez de oferta no mercado e altos preços quando comparado ao de outras culturas forrageiras.

A produção de sementes de alfafa depende, primariamente, da liberação dos estames ("tripping") e da fecundação cruzada (HOBBS & LILLY, 1955; BOREN *et al.*, 1962), sendo que apenas as abelhas - e raramente outros insetos - podem realizar tais processos (BOHART, 1957).

Em regiões do mundo onde a alfafa é cultivada, estudos intensivos já foram realizados, incluindo a análise das espécies de abelhas envolvidas na polinização bem como o efeito da utilização das mesmas no incremento da produção de semen-

tes. Já foi posto em prática, inclusive, o manejo de populações para algumas das espécies comprovadamente eficientes. Dentre estas destaca-se *Megachile rotundata* (Fabricius, 1787), seguida de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, *Nomia melanderi* Cockerell e abelhas do gênero *Bombus*.

O presente trabalho, juntamente com mais dois artigos inter-relacionados (DEQUECH & BECKER, 1990 a,b), representa, para o Brasil, a primeira análise da polinização como fator que afeta a produção de sementes. E tem como objetivo principal conhecer e avaliar as espécies de abelhas que visitam a cultura de alfafa, além de analisar os fatores que influenciaram o número de *A. mellifera* capturadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados no Centro de Treinamento da Cooperativa Regional Triticola Serrana (COTRIJUÍ), município de Augusto Pestana, RS, 28°23'17"S e 53°54'50"W.

Foi utilizada uma área de 4,5 ha de alfafa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula) com idade de 3 anos. Em quase toda a sua extensão era limitada por uma mata de galeria. Ao sul, por uma parcela de trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi cv. Yuchi), de aproximadamente 50 m de largura, seguido de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Uma estrada de terra atravessava a área no sentido SO-NE. A cultura de soja era dominante na região, circundando as áreas citadas.

A área foi dividida em subáreas de 20 x 30 m, com o lado maior paralelo às fileiras de alfafa. O número de subáreas (12) correspondeu à maior ocupação da área plantada.

As amostragens das abelhas que visitavam a cultura foram feitas de 11 a 24 de fevereiro de 1981, preferencialmente em dias alternados, desde que as condições meteorológicas fossem favoráveis. Os horários para início das mesmas foram: 9h, 12h, 15h e 17h 30min. Para cada horário foram registrados dados de temperatura, umidade relativa e velocidade do vento, esta última a 0,57 m, 1,12 m e 2 m do solo.

Cada amostra de abelhas constituiu de uma transeção de 20 m, em cada subárea. As transeções eram perpendiculares às fileiras de alfafa e o ponto inicial determinado por números aleatórios. Utilizou-se rede entomológica passada no terço superior médio das hastes, totalizando 12 amostras por horário de amostragem.

As abelhas obtidas em cada transeção eram mortas em frasco com cianeto e preservadas em mantas entomológicas numeradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 encontra-se o número de abelhas capturadas, por espécie, seguido da porcentagem do total. A maior porcentagem correspondeu a *A. mellifera* (88,90%). Seguiu-se *Trigona (Trigona) spinipes* com 5,43%; as demais ocorreram em porcentagens muito baixas.

No quadro 2 encontra-se o número de exemplares das diferentes espécies capturadas em cada horário e data.

Na primeira data de amostragem (11/02) as flores abertas encontravam-se ainda em número reduzido na cultura. Em 16/02 teve início a floração da soja. A partir desta data, verificou-se um aumento crescente de abelhas da espécie *A. mellifera* na soja adjacente à área de estudo. Não foram realizadas amostragens na soja pela impossibilidade de se estabelecer rapidamente uma metodologia apropriada às condições dessa cultura.

Na Figura 1 encontra-se o número de abelhas melíferas capturadas às 15h (horário de maior frequência) nas diferentes datas, bem como o número de flores abertas/m² em três diferentes datas do período /DEQUECH & BECKER, em preparação). Após 17/02 houve uma acentuada redução no número de capturas, portanto, seguindo-se ao início da floração da soja. Embora o número de flores de alfafa também tivesse diminuído, as flores presentes ainda eram suficientes para serem visitadas por *A. mellifera*. Portanto, o decréscimo nas capturas provavelmente deu-se à diluição das abelhas melíferas da alfafa em direção à soja em florescimento.

Segundo ERICKSON (1975), no sul de Wisconsin (EUA), em dias frescos nenhuma abelha melífera visitou a cultura de soja, pois deslocavam-se para coletar néctar na alfafa. A alfafa secreta néctar em menor temperatura ambiente do que a soja. O néctar da cultivar de soja ("Hark") tinha uma maior porcentagem de sólidos solúveis do que o néctar da alfafa, porém a quantidade de néctar da soja era menor. Estes valores não se encontram quantificados para as variedades de soja e de alfafa aqui estudadas. Se as situações forem equivalentes, pode-se prever que o deslocamento de abelhas melíferas da soja para a alfafa tenha ocorrido apenas em dias mais frescos. Nos demais dias, a preferência deve ter sido pela soja.

A frequência relativa das abelhas melíferas capturadas dentre os diferentes horários de amostragem está ilustrada na Figura 2 (A e B). Foram considerados apenas os dias nos quais as amostragens puderam ser realizadas nos quatro horários. Foi excluído 24/02, que se enquadraria neste critério, pelo número não representativo de abelhas capturadas.

A maior porcentagem de abelhas melíferas (37,9%) foi capturada às 15h (Figura 2-A). Neste horário houve predomínio de valores máximos de temperatura e mínimos de umidade relati

va (Quadro 3). Em 11/02, às 17h 30min, foi capturada uma porcentagem bem menor de abelhas melíferas do que nas demais datas no mesmo horário (Figura 2-B). Nessa ocasião, foram registrados não só altos valores de velocidade do vento como também o decréscimo mais acentuado de temperatura entre os horários de 15h e 17h 30min (5°C) dentre as três datas (Quadro 3). Ambos os fatores podem ter influenciado na diminuição considerável do número de abelhas melíferas capturadas.

O teste de correlação de Spearman foi aplicado para relacionar os dados meteorológicos com o número de abelhas melíferas capturadas. Os valores de r obtidos foram: velocidade do vento a 0,57m: -0,06; a 1,12m: -0,10; a 2m: -0,07; temperatura: +0,71; umidade relativa: -0,66. Portanto, o número de *A. mellifera* capturadas apresenta correlação positiva com a temperatura e negativa com a umidade relativa. Com relação aos valores de velocidade do vento, possivelmente os mesmos não atingiram os limiares que limitariam a atividade de vôo das abelhas (TAYLOR, 1963; SOUTHWOOD, 1966). Não se pode afirmar, portanto, que não existia correlação entre velocidade do vento e o número de *A. mellifera* em vôo. Embora dados meteorológicos tenham sido analisados isoladamente, a atividade de forrageio das abelhas deve estar relacionada com o conjunto dos mesmos, além de outros fatores.

Na literatura encontram-se algumas informações sobre a relação entre visita às flores de alfafa por abelhas e condições meteorológicas. TYSDAL (1940) concluiu que o maior número de flores foram visitadas, especialmente por espécies dos gêneros *Megachile* e *Nomia*, nos horários de maior temperatura. O mesmo foi encontrado em relação a abelhas melíferas por CIURDARESCU (1971), o qual adiciona que os números são inversamente proporcionais à umidade relativa.

Os resultados e conclusões apresentados pelos autores citados aproximam-se dos obtidos no presente trabalho. Porém deve ser considerado que TYSDAL (1940) não se referia, especificamente, a abelhas melíferas.

Um dos critérios para avaliar-se a possível importância de uma dada espécie no processo de polinização da alfafa é o tamanho da abelha. Segundo BOHART *et al.* (1955), para o processo de liberação dos estames abelhas maiores que 1 cm são mais eficientes do que as abelhas menores, sendo que as abelhas com menos de 0,6 cm de comprimento não conseguem liberar os estames.

No presente estudo, dentre as espécies capturadas e que apresentam potencialidade para serem utilizadas como espécies polinizadoras, apenas as dos gêneros *Apis*, *Bombus* e *Megachile* apresentam mais que 1 cm de comprimento.

Segundo FREE (1970) os gêneros *Megachile* e *Bombus* englobam a maioria das espécies de abelhas silvestres polinizadoras de alfafa na América do Norte e Europa. BOHART (1958) adiciona a estes dois gêneros de abelhas silvestres as abelhas da espécie *A. mellifera*.

Aspectos comportamentais de *A. mellifera* referentes, principalmente, à coleta de néctar e/ou pólen limitam sua eficiência para a polinização da alfafa. As coletoras de néctar são relativamente ineficientes como polinizadoras pois aprendem a evitar o mecanismo de liberação dos estames. As coletoras de pólen precisam, necessariamente, expor os estames para que o pólen fique disponível. Estas abelhas, porém, são frequentemente escassas em cultura de alfafa (REINHARDT, 1952). A despeito dessas características, as abelhas melíferas são citadas como eficientes para determinados locais, como Utah, EUA (HARE & VANSELL, 1946; VANSELL & TOOD, 1947), Califórnia, EUA (TOOD & VANSELL, 1952), New South Wales, Austrália (DWYER & ALLMAN, 1933) e Saskatchewan, Canadá (PANKIW *et al.*, 1956).

No presente estudo, embora as abelhas melíferas tenham sido as mais freqüentes, não realizaram uma polinização significativa das flores de alfafa, a julgar pela baixa produção de sementes verificada (DEQUECH & BECKER, 1990 b). A análise do pólen presente nas abelhas e o baixo número de abelhas melíferas coletoras de pólen presentes na área de estudo confirmaram tal conclusão (DEQUECH & BECKER, 1990 a).

Dentre as espécies silvestres capturadas na área de estudo, tanto as do gênero *Bombus* quanto as do gênero *Megachile* ocorreram em porcentagens insignificantes (0,25% e 0,49%, respectivamente).

De acordo com BOHART (1957), as espécies do gênero *Bombus* visitam a alfafa preferencialmente para a coleta de néctar. Evitam a liberação dos estames da mesma forma que abelhas melíferas coletoras de néctar, tendo, portanto, um papel limitado na polinização da alfafa.

Na literatura encontram-se citações de várias espécies do gênero *Megachile* visitando flores de alfafa. Entretanto, somente *M. rotundata* apresenta um papel de destaque para o incremento de produção de sementes. *M. rotundata* e a alfafa tem a mesma área de origem (sudoeste da Ásia) e a abelha apresenta alta especificidade em relação a essa escultura. As abelhas desta espécie são solitárias, nidificando gregariamente em orifícios. Estas características, aliadas a outras referentes à sua biologia, possibilitaram o manejo de populações pelo homem (BOHART, 1972).

Nas condições locais, atribuiu-se a contribuição insignificante das espécies do gênero *Megachile* à baixa capacidade de porte do ambiente, em termos de locais naturais para nidificação, em face da destruição dos habitats silvestres; ainda, ao uso intensivo de inseticidas na região, onde predomina o cultivo da soja.

QUADRO 1 - Relação das espécies de abelhas capturadas e número total e porcentual de indivíduos amostrados na cultura de alfafa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula) (Centro de Treinamento da COTRIJUI, Augusto Pestana, RS - fevereiro, 1981).

ESPÉCIES	TOTAL	%
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	721	88,90
<i>Trigona (Trigona) spinipes</i> (Fabricius, 1793)	44	5,43
<i>Plebeia (Plebeia) emerinoidea meridionalis</i> (Ducke, 1916)	11	1,36
<i>Tetragonisca angustula fiebrigi</i> (Schwarz, 1938)	6	0,74
<i>Plebeia (Plebeia) emerina</i> (Friese, 1900)	4	0,49
<i>Dialictus (Chloralictus) travassosi</i> (Moure, 1940)	3	0,37
<i>Dialictus (Chloralictus) sp.</i>	3	0,37
<i>Bombus (Fervidobombus) atratus</i> Franklin, 1913	2	0,25
<i>Dialictus (Chloralictus) micheneri</i> (Moure, 1956)	2	0,25
<i>Dialictus (Dialictus) pabulator</i> (Schrottky, 1910)	2	0,25
<i>Mourella caerulea</i> (Friese, 1900)	2	0,25
<i>Augochlora caerulior</i> Cockerell, 1900	1	0,12
<i>Augochloropsis sympleres</i> (Vachal, 1903)	1	0,12
<i>Augochlorella ephyra</i> (Schrottky, 1910)	1	0,12
<i>Dialictus (Chloralictus) autranellus</i> (Vachal, 1904)	1	0,12
<i>Dialictus (Chloralictus) opacus</i> (Moure, 1940)	1	0,12
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) sp.</i>	1	0,12
<i>Exomalopsis (Phanomalopsis) sp.</i>	1	0,12
<i>Megachile atritegulis</i> Moure <i>in litteris</i>	1	0,12
<i>Megachile (Austromegachile) fiebrigi</i> Schrottky, 1908	1	0,12
<i>Megachile (Holcomegachile) exaltata</i> Smith, 1853	1	0,12
<i>Megachile sp.</i>	1	0,12

QUADRO 2 - Número de indivíduos das espécies de abelhas capturadas na cultura de alfafa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula) nas diferentes datas e horários de amostragem (Centro de Treinamento da COTRI-JUÍ, Augusto Pestana, RS - fevereiro, 1981).

ESPÉCIES	11/02				15/02				17/02				19/02		20/02			24/02				TOTAL
	9h	12h	15h	17h 30min	9h	12h	15h	17h 30min	9h	12h	15h	17h 30min	15h	17h 30min	9h	12h	15h	9h	12h	15h	17h 30min	
<u>Apis mellifera</u>	4	40	73	4	18	64	86	103	11	69	92	99	20	9	-	11	14	-	-	2	2	721
<u>Trigona (Trigona) spinipes</u>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	2	4	1	4	9	2	1	10	5	2	44
<u>Plebeia (Plebeia) emerina</u>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	2	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	11
<u>Tetragonisca angustula fiebrigi</u>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	6
<u>Plebeia (Plebeia) emerina</u>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<u>Dialictus (Chloralictus) travassosi</u>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3
<u>Dialictus (Chloralictus) sp.</u>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<u>Bombus (Fervidobombus) atratus</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
<u>Dialictus (Dialictus) pabulator</u>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<u>Dialictus (Chloralictus) micheneri</u>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<u>Mourella caerulea</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
<u>Augochlora caerulea</u>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>Augochlorella ephyra</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>Augochloropsis sympleres</u>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>Dialictus (Chloralictus) autranellus</u>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>Dialictus (Chloralictus) opacus</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>Exomalopsis (Exomalopsis) sp.</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<u>Exomalopsis (Phanomalopsis) sp.</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<u>Megachile atritegulis</u> Moure <u>in litteris</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<u>Megachile (Austromegachile) fiebrigi</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>Megachile (Holcomegachile) exaltata</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<u>Megachile sp.</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1

QUADRO 3 - Número de *Apis mellifera* L. capturadas, valores de temperatura (em °C) (T), umidade relativa (em %) (UR) e velocidade do vento (em m/s) em três alturas, em três datas de amostragem (Centro de Treinamento da COTRIJUI, Augusto Pestana, RS - fevereiro, 1981).

Data	Horário	Nº <i>A. mel</i> <i>lifera</i>	T(°C)	UR(%)	Vel. Vento (m/s)		
					0,57m	1,12m	2m
11/02	9h	4	25,5	77	0,01	0,06	0,09
	12h	40	29,5	63	0,05	0,13	0,18
	15h	73	32	58	0,03	0,09	0,11
	17h 30min	4	27	75	0,18	0,31	0,37
17/02	9h	18	24,5	83	0,19	0,27	0,38
	12h	64	27,3	73	0,23	0,31	0,42
	15h	86	28,4	68	0,14	0,22	0,29
	17h 30min	103	28,7	68	0,07	0,14	0,19
17/02	9h	11	25	84	0,02	0,04	0,09
	12h	69	29,5	75	0,04	0,10	0,14
	15h	92	32,5	62	0,06	0,14	0,19
	17h 30min	99	30,9	72	0,00	0,01	0,02

CONCLUSÕES

1. A espécie de abelha que predominou na cultura de alfafa utilizada para os estudos de *A. mellifera* L..
2. Quando a cultura de soja floresce no mesmo momento que a alfafa, pode vir a atuar como cultura competidora, fazendo com que ocorra deslocamento de *A. mellifera* da alfafa em direção à soja.
3. O maior número de abelhas da espécie *A. mellifera* capturadas, dentre os horários de amostragem, foi às 15h, quando ocorreu o predomínio de valores máximos de temperatura e mínimos de umidade relativa. Recomenda-se este horário para amostragem para maximizar os resultados.
4. Abelhas silvestres do gênero *Megachile*, potencialmente boas polinizadoras de alfafa, ocorreram em números insignificantes no período de floração da cultura.

AGRADECIMENTOS

As autoras expressam seus agradecimentos à Cooperativa Regional Triticola Serrana (COTRIJUI) pelo financiamento do projeto e instalações oferecidas para a execução dos trabalhos; aos professores do setor de Forrageiras da Faculdade de Agronomia da UFRGS, pelo apoio prestado a condução dos trabalhos; ao Prof Dr. Sebastião Laroça do Departamento de Zoologia da UFPr, pelas sugestões e críticas bem como identificação de *Apis mellifera*, *Trigona (Trigona) spinipes*, *Mourella caerulea* e *Bombus (Fervidobombus) atratus*; ao Pe. Jesus Santiago Moure, da mesma Instituição, pela identificação das demais espécies de abelhas citadas.

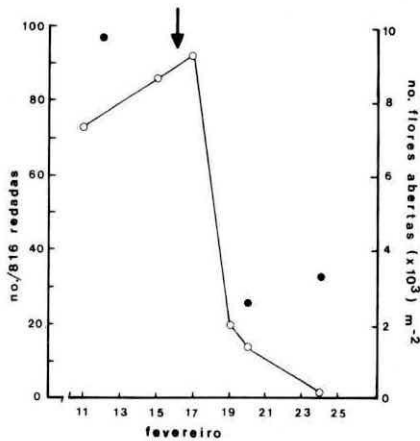


FIGURA 1 - Número de *Apis mellifera* L. capturadas às 15h na cultura de alfafa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula) (o), número de flores abertas/m² (●) e data do início do florescimento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) (↓) Centro de Treinamento da COTRIJUÍ, Augusto Pestana, RS - fevereiro, 1981).

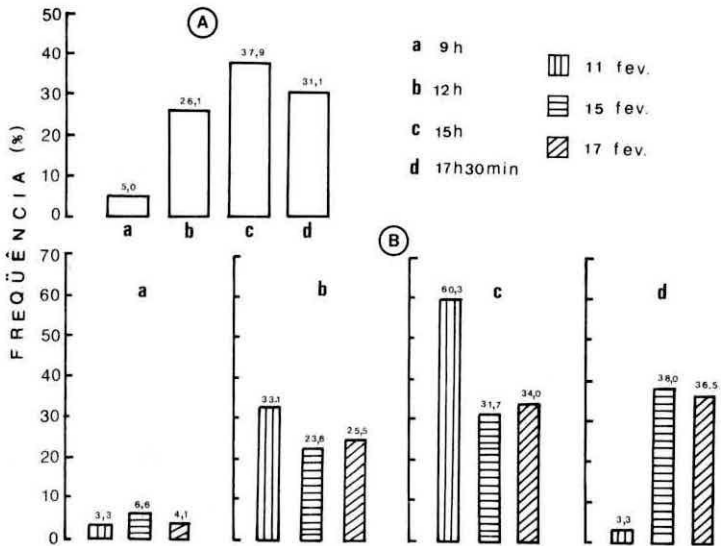


FIGURA 2 - Frequência relativa do total de *Apis mellifera* L. capturadas em três datas de amostragem (A: datas agrupadas nos diferentes horários de amostragem; B: datas representadas separadamente nos diferentes horários de amostragem) (Centro de Treinamento da COTRIJUÍ, Augusto Pestana, RS - fevereiro, 1981).

LITERATURA CITADA

- ARAÚJO, A.A. *Forrageiras para ceifa: capineiras, pastagens, fenação e ensilagem*. 3ª ed. Porto Alegre, Sulina, 1978. 173 p.
- BOHART, G.E. Pollination of alfalfa and red clover. *A. Rev. Ent.* 2: 355-380, 1957.
- BOHART, G.E. Alfalfa pollinators with special reference to species other than honey bees. *Proc. 10th Int. Congr. Ent. Montreal (1956)* 4: 929-937, 1958.
- BOHART, G.E. Management of wild bees for the pollination of crops. *A. Rev. Ent.* 17: 287-312, 1972.
- BOHART, G.E.; NYE, W.P.; LEVIN, M.D. Growing alfalfa for seed; III- Pollination. *Circ. Utah agric. Exp. Stn (135)*: 42-59, 1955.
- BOREN, R.B.; PARKER, R.L.; SORENSEN, E.L. Foraging behavior of honey bees on selected alfalfa clones *Crop Sci.* 2: 185-188, 1962.
- CIURDARESCU, G. Polenizatorii lucernei si factorii care influenteaza activitatea lor in sud-estul depresiunii Birsei. *An. Univ. Bucur. Biol. Anim.* 20: 77-81, 1971.
- DEQUECH, S.T.B. & BECKER, M. Polinização de alfafa (*Medicago sativa* L.) II. Avaliação da eficiência de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) como espécie polinizadora, a partir da análise do pólen presente nas abelhas. *An. Soc. Ent. Brasil* 19 (2): 437-444, 1990 a.
- DEQUECH, S.T.B. & BECKER, M. Polinização de alfafa (*Medicago sativa* L.) III. Avaliação da produção de sementes em condição de saturação de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), na ausência de abelhas e em condições naturais. *An. Soc. Ent. Brasil* 19 (2): 445-455, 1990 b.
- DEQUECH, S.T.B. & BECKER, M. Parâmetros da alfafa crioula (*Medicago sativa* L. cv. Crioula) no Rio Grande do Sul, básicos para estudos de polinização. (em preparação)
- DWYER, R.E.P. & ALLMAN, S.L. Honey bees in relation to lucerne seed setting. *Agric. Gaz. N. S. W.* 44: 363-371, 1933.
- ERICKSON, E.H. Effect of honey bees on yield of three soybean cultivars. *Crop Sci.* 15 (1): 84-86, 1975.
- FREE, J.B. *Insect Pollination of Crops*. London and New York, Academic Press, 1970. 544p.

- HARE, Q.A. & VANSELL, G.H. Pollen collection by honeybees in the Delta, Utah, alfalfa seed-producing area. *J. Am. Soc. Agron.* 38 (6): 462-469, 1946.
- HOBBS, G.A. & LILLY, C.E. Factors affecting efficiency of honey bees (Hymenoptera: Apidae) as pollinators of alfalfa in Southern Alberta. *Can. J. agric. Sci.* 35: 422-432, 1955.
- PANKIW, P.; BOLTON, J.L.; MCMAHON, H.A.; FORSTER, J.R. Alfalfa pollination by honey bees on the Regina Plains of Saskatchewan. *Can. J. agric. Sci.* 36: 114-119, 1956.
- REINHARDT, J.F. Some responses of honey bees to alfalfa flowers. *Am. Nat.* 86 (830): 257-275, 1952.
- SOUTHWOOD, T.R.E. *Ecological methods - with particular reference to the study of insect populations.* London, Chapman and Hall, 1966. 391p.
- TAYLOR, L.R. Analysis of the effect of temperature on insects in flight. *J. Anim. Ecol.* 32 (1): 99-114, 1963.
- TODD, F.E. & VANSELL, G.H. The role of pollinating insects in legume-seed production. *Proc. 6th. Int. Grassld. Congr.:* 835-840, 1952.
- TYSDAL, H.M. Is tripping necessary for seed setting in alfalfa? *J. Am. Soc. Agron.* 32: 570-585, 1940.
- VANSELL, G.H. & TODD, F.E. Honeybees and other bees pollinate the alfalfa seed crop in Utah. *Glean. Bee Cult.* 75: 136-139, 1947.