
ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DE *IBALIA LEUCOSPOIDES* (HOCKENWARTH) (HYMENOPTERA, IBALIIDAE)

ACACIO GERALDO DE CARVALHO
Dr., Prof. Adjunto, DPF-IF-UFRRJ

O objetivo deste trabalho foi estudar aspectos da bioecologia de *Ibalia leucospoides* (Hockenwarth), (Hymenoptera, Ibalidae) em talhões de *Pinus taeda* L. atacados por *Sirex noctilio*. Os experimentos foram realizados na Fazenda José Velho, São Francisco de Paula, RS. Observou-se os seguintes aspectos: corte e acasalamento; postura; longevidade em função da alimentação; flutuação populacional; parasitismo e ciclo de desenvolvimento. Os resultados indicaram que: as fêmeas são uninupciais; a duração média por postura foi de 2,27 a 3,58 minutos; as fêmeas alimentadas com mel e água tiveram maior longevidade; os picos populacionais ocorrem em abril, ciclo de 3 a 5 meses, e dezembro, ciclo anual. O parasitismo foi de 29,05% na revoada de abril a maio, e 30,09% na de novembro a janeiro, sendo superior em toletes com diâmetro médio de 8,83 cm. O ciclo de desenvolvimento foi de 90 a 95 dias na primeira emergência após a postura.

SUMMARY

The objective of this paper was study the bioecological aspects of *Ibalia leucospoides* (Hockenwarth) (Hymenoptera, Ibalidae) in plantations of *Pinus taeda* L. attacked by *Sirex noctilio*. The experiments were realized in José Velho Farm, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul State. Following points were observed: courtship and mating; posture; longevity in function of feeding; populational floatation; parasitism and development cycle. The results indicated that: the females are uninuptials; the duration for posture was in

average 2,27 to 3,58 minutes; the females feeded with honey and water had highest longevity; the populational peaks occurred in april (three to five months cycle) and december (annual cycle). The parasitism was 29,05% in the flight of april to may; and 30,09% in the flight, november to january, being higher in stem with average diameter of 8,83 cm. The development cycle was of 90 to 95 days in the first emergency after the posture.

INTRODUÇÃO

Ibalia leucospoides H. é um endoparasitóide, na fase larval, de ovos e larvas de primeiro ou segundo ínstar de *Sirex cyaneus* F. (CHRYSAL, 1930; WELD, 1952).

A espécie ocorre na Europa parasitando larvas de *S. cyaneus*, tendo sido introduzida e estabelecida na Nova Zelândia para controle de *Sirex noctilio* (CLAUSEN, 1962), sendo considerado como uma espécie promissora como agente específico no controle da referida praga.

A presença deste endoparasitóide na América do Sul foi observada pela primeira vez no Uruguai, em 1984. Introduzida simultaneamente com seu hospedeiro. Tendo observado um parasitismo de 24% (REBUFFO, 1990). No Brasil, fêmeas foram encontradas em dezembro de 1990, fazendo postura no fuste de *Pinus taeda* L. (CARVALHO, 1991).

Considerando que, no controle de pragas florestais, o controle biológico tem se mostrado o mais adequado e eficiente (BERTE FILHO, 1981) e dada a importância de *I. leucospoides* no controle natural de *S. noctilio* este trabalho descreve alguns aspectos da bioecologia deste parasitóide.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A superfamília Cynipoidea está representada somente por *I. leucospoides*, que realiza postura dentro do ovo ou de larvas maduras de *Sirex* sp. (HAGEN, 1968). O gênero *Ibalia* é o único endoparasitóide de larvas de Siricidae pertencente à subfamília Ibalinae encontrado em áreas florestadas na Europa, Ásia e América do Norte (WELD, 1952). Esta espécie ocorre na Europa parasitando larvas de *Sirex cyaneus* F., tendo sido introduzida e estabelecida na Nova Zelândia (CLAUSEN, 1962).

Segundo ASKEW (1971), *I. leucospoides* realiza postura dentro de ovos de *S. cyaneus*, usando o orifício de postura do hospedeiro. O parasitóide localiza o lugar de postura de *Sirex cyaneus* por detecção da presença do fungo simbiote, depositado pela fêmea da praga no local da postura. As perfurações dos sítios de postura com até duas semanas de idade são mais atrativas ao parasitóide. O parasitóide

espera o hospedeiro atingir um crescimento larval máximo antes de destruí-lo.

O ovo de *I. leucospoides* é pedunculado. Depois de depositado no corpo da larva do hospedeiro aumenta de 3 a 8 vezes em ambas as dimensões. É depositado no ovo do hospedeiro ou durante o primeiro ínstar larval. A eclosão da larva ocorre dentro de 2 ou 3 meses ou até um ano mais tarde. A fase de pupa dura de 5 a 6 semanas. O ciclo de vida completo não é inferior a 3 anos. Fêmeas são encontradas desde agosto até outubro fazendo postura em abetos vermelhos e lariço infestados com *S. cyaneus*. As vezes, mais de um ovo é depositado em uma larva, mas somente uma larva sobrevive (CHRYSAL, 1930).

I. leucospoides foi introduzida na Nova Zelândia em 1929-30, mas não se estabeleceu. Nova tentativa foi feita em 1950-51, tendo sucesso em laboratório. As liberações de campo foram reiniciadas em 1954, sendo efetivado o estabelecimento em 1957. Foi enviada à Tasmânia tendo sido liberada e estabelecida satisfatoriamente (CAMERON, 1965).

Na Nova Zelândia, o controle realizado através de *Rhyssa persuasoria* (Hymenoptera; Ichneumonidae) entre 1929 e 1932, não foi satisfatório e, posteriormente, foi melhorado pela colonização de *I. leucospoides*, entre 1954 e 1958 (ZONDAG, 1979).

Estudos realizados por NEUMANN, MOREY (1984) mostraram que das espécies de parasitóide, *Rhyssa hoferi*, *Megarhyssa nortoni nortoni* (Hymenoptera; Ichneumonidae), *R. persuasoria* e *I. leucospoides*, liberadas em reflorestamentos de *P. radiata*, para controle biológico de *S. noctilio*, no sudoeste de Myrtleford, Victoria, Austrália, somente *I. leucospoides* foi considerada como um agente capaz de controlar a praga.

Dos dois parasitóides comuns de *S. noctilio* encontrados no hemisfério norte, *R. persuasoria* foi a espécie dominante em áreas temperadas e *I. leucospoides*, em áreas mediterrâneas (KIRK, 1974).

Os machos de *I. leucospoides* emergem primeiro e permanecem no tronco a espera da emergência das fêmeas. Os acasalamentos ocorrem, antes e durante a postura. O período

de incubação do ovo varia de seis meses a um ano. O desenvolvimento larval ocorre dentro da larva do hospedeiro. Esta se desenvolve lentamente e não chega ao tamanho máximo. O primeiro e o quarto instar são mais longos que os demais. As larvas do parasitóide no terceiro matam o hospedeiro e consomem a carcaça. Durante o quarto instar, que pode ser prolongado até um ano, a larva não se alimenta. Acredita-se que o ciclo dure três anos (SWEETMAN, 1958).

O parasitismo de *S. noctilio* pelo parasitóide *Ibalia* sp., em troncos de *P. radiata* de 1,8 metros de comprimento, procedentes de sete plantações em Victoria na Austrália, variou de 12,7% a 28,9% (NEUMANN *et al.*, 1987).

A presença de *I. leucospoides* foi observada pela primeira vez, no Uruguai, em 1984. Certamente sua introdução foi simultânea a de seu hospedeiro. Atualmente, encontra-se com muita facilidade em alguns plantios, alcançando até 24% de parasitismo (REBUFFO, 1990).

O nematóide *D. siricidicola*, que é um parasito de *S. noctilio*, foi descoberto primeiro no norte da Nova Zelândia, em 1962, em fêmeas adultas coletadas no Estado florestal de Totony. Em inspeção posterior, foi constatado em quase toda floresta de pinheiros da região (ZONDAG, 1979).

Na Nova Zelândia, as larvas de *S. noctilio* são também atacadas ocasionalmente por um parasitóide nativo, *Guiglia schauinslandi* (Ashmead) (Hymenoptera; Orussidae), que parasita naturalmente larvas das coleobrocas *Psepholax* spp. e *Stenopotes pallidus* Pascoe (NUTTALL, 1980a).

Os insetos parasitóide de *S. noctilio* não são afetados pelo nematóide *D. siricidicola* (NUTTALL, 1980b).

MATERIAIS E MÉTODOS

Após a emergência dos adultos, foram determinados os sexos e os casais foram confinados em gaiolas teladas, com armação de madeira, nas dimensões: 30 x 30 x 60 cm, em galpão coberto, com temperatura ambiente, sendo mantidos no mesmo ambiente, para observar os seguintes parâmetros:

- acasalamento

- postura
- longevidade

Para observar a longevidade por sexo, 20 casais foram alimentados e submetidos a jejum. Na alimentação, foram usados mel e água em frascos de vidros com 4,5 cm de altura, tampados com esponjas de dupla face, conforme idealizado por OHASHI (1978), contendo uma camada de mel puro na face com poros maiores e água no frasco. O mel e a água foram trocados a cada quatro dias.

Para obter o ciclo, nas gaiolas, foram oferecidos nove toletes de *P. taeda*, com postura de *S. noctilio*, obtidas em toletes de *P. taeda*, oferecidos a 28 casais confinados em gaiolas. Após a postura dos parasitóides, as extremidades dos toletes, acondicionados a temperatura ambiente, foram parafinadas. Próximo à revoada, em março, foram armazenados em sacos plásticos para coleta dos adultos. A testemunha constou da marcação, no campo, de uma árvore com acículas murchas, onde fêmeas de *S. noctilio* e *I. leucospoides* estavam fazendo postura. A árvore foi derrubada em março de 1992 para coleta de três amostras de 80 cm de comprimento, sendo armazenadas em sacos plásticos, para observar a emergência dos adultos.

Flutuação populacional

Foi realizado um experimento, utilizando onze árvores atacadas por *S. noctilio* em dezembro de 1990 e janeiro de 1991. As árvores foram seccionadas em toletes de 80 cm e colocadas separadamente em latões galvanizados de 200 litros, sendo cobertos com um tecido tipo algodão cru, de malha fina, fixado com fita elástica, mantidos em galpão coberto e observados semanalmente. Os adultos emersos eram contados e separados por sexo para obter a proporção sexual.

Parasitismo

O parasitismo foi observado no experimento de flutuação populacional, para o que também foram armazenados 30 toletes de 80 cm de comprimento, sendo separados em dois latões em função do diâmetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Corte e acasalamento

Observou-se que em casais de *I. leucospoides* recém-emersos, quando confinados no mesmo ambiente; o macho corteja a fêmea, balançando o corpo para a direita e esquerda alternadamente, vibra as asas e as antenas, procurando cercar a fêmea, que fica parada. O macho aproxima-se assumindo a posição "macho sobre a fêmea"; nesta posição, desliza suas antenas alternadamente nas antenas da fêmea, que permanece imóvel. A fêmea posiciona o abdome para cima, abrindo a bainha do ovipositor, o macho acopla a extremidade do abdome lateralmente na abertura que surge, por dois minutos aproximadamente. Após a cópula, a fêmea aceita nova corte mas não inclina o abdome, não permitindo assim acasalamento, portanto é uninupcial.

Postura

A fêmea de *I. leucospoides*, quando confinada em gaiolas contendo toletes de *P. taeda* com posturas recentes de *S. noctilio*, procurava as perfurações, vibrando as antenas na superfície da casca, e, quando as encontrava, chegava a tocar nos orifícios. Ao detectar a postura do hospedeiro, pára, apóia o abdome na casca, colocando a bainha do ovipositor na posição vertical, executando movimentos perpendiculares à superfície, até encontrar o orifício, onde mantém a extremidade da bainha do ovipositor até concluir a postura durante a qual permanece parada. Fêmeas repetem o ritual de postura em orifícios onde outras o fizeram. Quando uma fêmea encontra outra fazendo postura, perturba-a até que interrompa o ritual. Provavelmente não há marcação, já que repetem todo o ritual de postura, o que pode confirmar as observações de CHRYSTAL (1930), de que às vezes mais de um ovo é depositado em uma larva, talvez não pela mesma fêmea, mas somente uma larva sobrevive.

A duração média por postura foi de 2,27 a 3,58 minutos, variando de 0,91 a 8,36 minutos.

Longevidade de *I. leucospoides* em função da alimentação

A mortalidade dos machos de *I. leucospoides* alimentados foi superior a dos submetidos a jejum até a longevidade de 16 dias, tendo diminuído posteriormente, havendo indivíduos que tiveram longevidade de até 30 dias. Enquanto isso para as fêmeas, a mortalidade dos indivíduos alimentados foi inferior à dos confinados em jejum, o que alterou a longevidade (Figura 1).

A longevidade média dos parasitóides, à temperatura ambiente, quando alimentados com mel e água, foi de 15,0 dias (I.V. = 8 a 25 dias) para machos e de 25,1 dias (I.V. = 13 a 32 dias) para fêmeas. Entretanto, para os que não foram alimentados, a longevidade foi de 15,2 e 15,9 dias para machos e fêmeas, respectivamente.

Flutuação populacional

Nas coletas, de abril de 1991 a janeiro de 1992, foi possível estabelecer que a ocorrência de *I. leucospoides*, correspondeu a um período que abrange os meses de novembro a maio, apresentando um acme em abril e outro em dezembro (Figura 2), não sendo observada emergência de nenhum indivíduo entre os meses de junho a outubro de 1991.

A população de machos atingiu um pico maior no final do mês de abril de 1991; entretanto, para as fêmeas, foi no início do mês de abril, na revoada de verão, que ocorre de março a maio (Figura 2). Na revoada de novembro a janeiro, cujo ciclo é anual, os machos iniciaram a revoada duas semanas antes das fêmeas, apresentando um acme em dezembro. Os picos populacionais atingidos pelos machos e fêmeas ocorreram na terceira semana de dezembro. A razão sexual na revoada de abril a maio e novembro a janeiro foi de 1,67:1 e 2,1:1, respectivamente.

Os exemplares de *I. leucospoides* coletados na revoada de novembro a janeiro apresentaram comprimento médio de $10,04 \pm 1,52$ mm para machos e $12,53 \pm 1,30$ mm para fêmeas.

Parasitismo

O índice de parasitismo na revoada de abril a maio de 1991 foi de 29,05% e de 30,09% na seguinte, novembro de 1991 a janeiro de 1992.

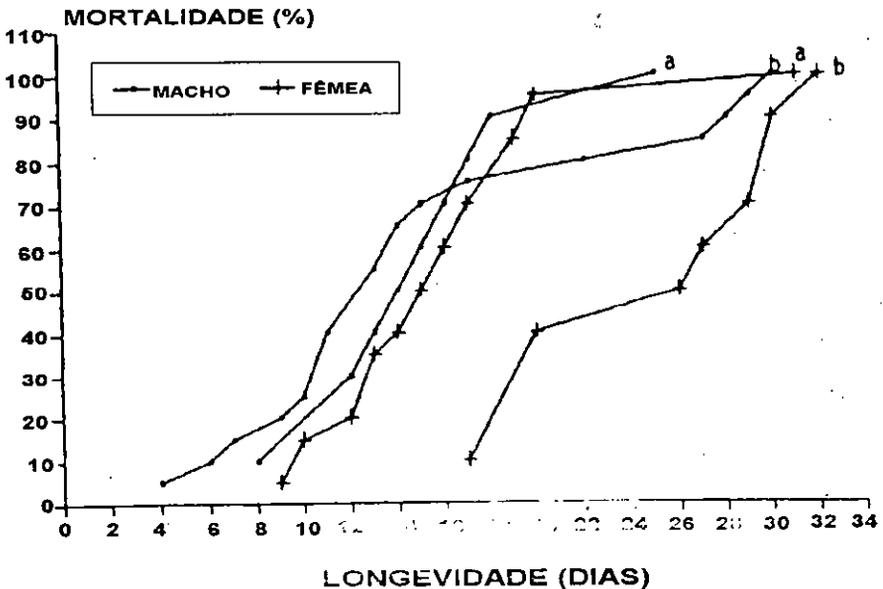
Nas amostras com toletes de diferentes diâmetro (Tabela 1), o parasitismo variou de 40,35 a 47,10%, sendo maior nas de menor diâmetro, ao passo que o índice de parasitismo de *Ibalia* spp. em toras de *P. radiata*, de 1,8 metros de comprimento, procedentes de sete plantações em Victoria na Austrália, atacados por *S. noctilio* variou de 12,7 à 28,9% (NEUMANN *et al.*, 1987). Avaliações realizadas em sete distritos na Austrália confirmaram o estabelecimento deste parasitóide em cinco e *M. nortoni* em dois (WOODS & FORESTS, agosto de 1987, não

publicado, citado por HAUGEN, 1990). Isto mostra o potencial de *I. leucospoides* com um dos agentes de controle biológico de *S. noctilio*, também no Brasil.

TABELA 1. Parasitismo de *I. leucospoides* em toletes de *P. taeda* de diferentes diâmetros Fazenda José Velho, São Francisco de Paula, RS, 1991.

Amostra	Diâmetro médio (cm)	Parasitismo (%)
1	8,83 ± 1,30	47,10
2	14,81 ± 2,12	40,35

FIGURA 1. Porcentagem de mortalidade de machos e fêmeas de *I. leucospoides* mantidos em jejum (a) e alimentados com mel e água (b), Fazenda José Velho, São Francisco de Paula, RS, 1991.



A flutuação populacional do parasitóide e do hospedeiro, em toletes de *P. taeda*, no período de abril de 1991 a janeiro de 1992, é mostrado na Figura 3. Esta interação no mês de março não foi observada, pelo fato de a montagem do experimento ter sido realizada no final de março de 1991, época da confirmação do parasitismo

de *S. noctilio*. No final da revoada de verão, a população do hospedeiro foi superior, até a primeira semana de dezembro, quando foi ultrapassada pela do parasitóide, que permaneceu emergindo, por uma semana, após o término da emergência do hospedeiro.

FIGURA 2. Flutuação populacional de machos e de fêmeas de *I. leucospoides* em toletes de *P. taeda* acondicionados em latões, na Fazenda José Velho, São Francisco de Paula, RS, 1991 e 1992

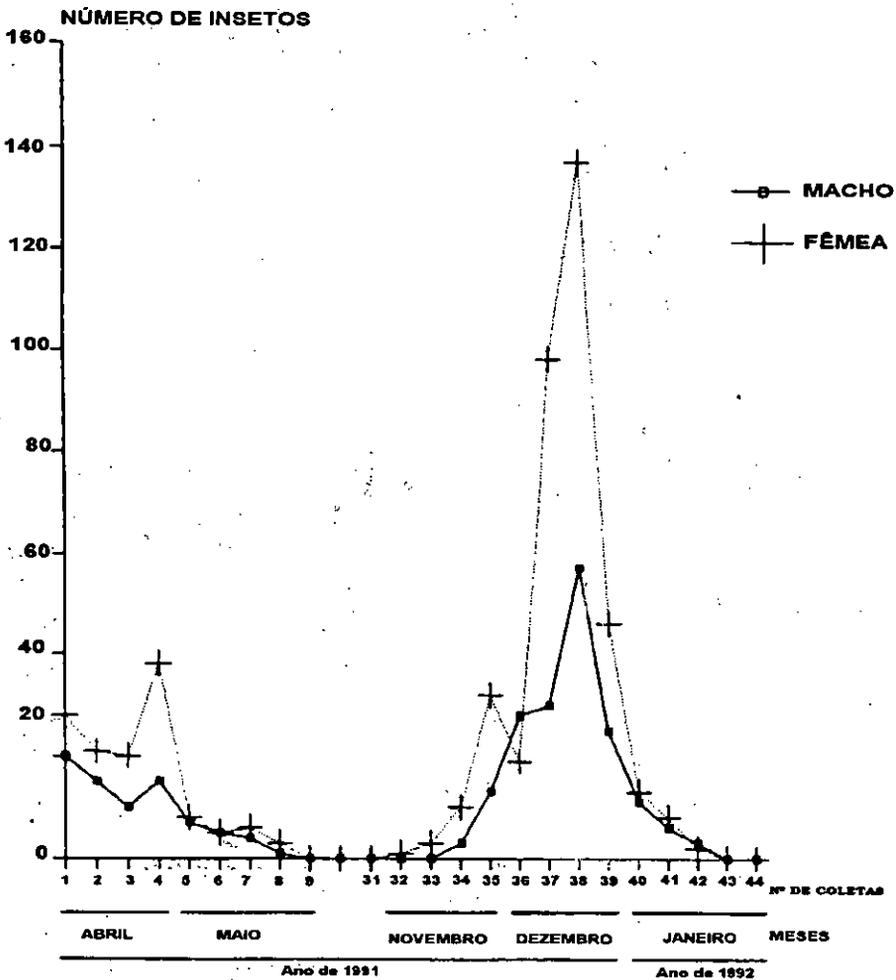
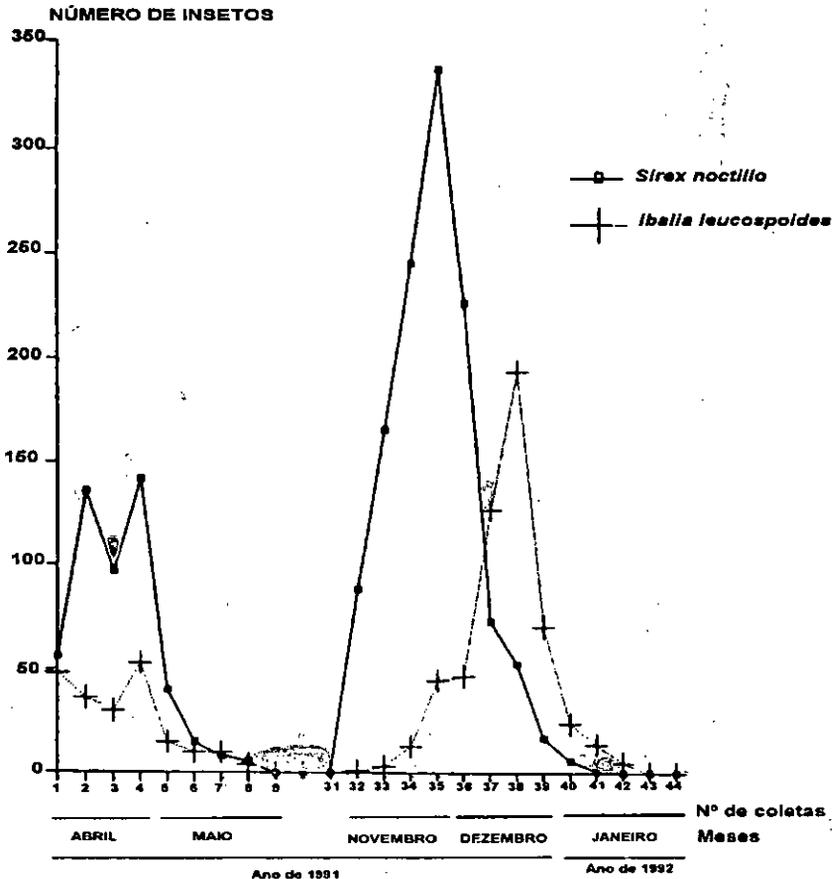


FIGURA 3. Flutuação populacional de adultos de *I. leucospoides* e *S. noctilio* em toletes de *P. taeda* acondicionados em latões, na Fazenda José Velho, São Francisco de Paula, RS. 1991 e 1992



Ciclo de desenvolvimento de *I. leucospoides*

O ciclo de desenvolvimento de *I. leucospoides*, de ovo à emergência de adultos (Tabela 2), foi em média de $90 \pm 1,22$ a 95 dias (I.V. = 88 a 97). Na testemunha, a árvore onde havia fêmeas de *S. noctilio* e *I. leucospoides* fazendo postura, houve a emergência do parasitóide e do hospedeiro, no período de março a abril de 1992. Assim, pode-se afirmar que o ciclo de desenvolvimento

de *I. leucospoides* é similar ao do hospedeiro, discordando de CHRYSTAL (1930) que cita um ciclo não inferior a 3 anos. No final da emergência de maio de 1991, com a dissecação dos toletes, coletaram-se larvas dos parasitóides, nas galerias do hospedeiro. As larvas acondicionadas em cápsulas de gelatina permaneceram vivas por cinco meses, mas não mudaram de fase de desenvolvimento.

TABELA 2. Ciclo de desenvolvimento, em dias, do parasitóide *I. leucospoides* e *S. noctilio* em toletes de *P. taeda*, Fazenda José Velho, São Francisco de Paula, RS. 1992.

Diâmetro do tolete (cm)	Emergência				Ciclo			
	<i>Ibalia</i>		<i>Sirex</i>		<i>Ibalia</i>		<i>Sirex</i>	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
7,20	1	0	3	0	94 ± 1,25	-	83 ± 0,82	-
7,64	0	0	2	0	-	-	91 ± 1,00	-
8,20	0	0	2	0	-	-	95 ± 1,00	-
8,56	4	0	2	0	90 ± 1,22	-	92 ± 1,00	-
8,70	3	0	10	0	93 ± 1,25	-	94,4 ± 1,68	-
8,77	2	2	3	0	92 ± 1,00	95 ± 0,0	92 ± 0,82	-
9,22	2	0	3	0	94 ± 1,00	-	93 ± 0,82	-
9,51	0	0	2	0	-	-	94 ± 1,00	-
9,67	0	0	2	0	-	-	97 ± 1,00	-
Testemunha	6	4	30	5	90 a 120,2		90 a 115,8	

CONCLUSÕES

As principais conclusões do trabalho foram:

- As fêmeas confinadas, em laboratório, com mel e água tiveram maior longevidade.
- A ocorrência de adultos foi de novembro a maio, com picos em abril, ciclo de 3 a 5 meses, e dezembro, ciclo anual, com proporção macho/fêmea de 1,67:1 e 2,1:1, respectivamente.
- O parasitismo em *S. noctilio* foi de 29,05% na revoada de abril a maio, e 30,09% na de novembro a janeiro, sendo superior em toletes com diâmetro médio de 8,83 cm.
- O ciclo de desenvolvimento foi de 90 a 95 dias, sendo similar ao de *S. noctilio*, na primeira emergência após a postura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASKEN, R.R. Parasitic insect. New York: First American Edition. 1971. 316 p.

CAMERON, E.A. The *Siricinae* (Hymenoptera: Siricidae) and their parasites. Commonwealth Institute of Biological Control Technical Bulletin, California, Fontana, n. 5, p. 1-31, 1965.

CARVALHO, A.G. Parasitismo de *Ibalia* sp. (Hymenoptera; Ibalidae) em *Sirex noctilio* Fabricius, 1793 (Hymenoptera; Siricidae) em São Francisco de Paula, RS. (prelo EMBRAPA-CNPQ, abril de 1991). Nota Científica.

CLAUSEN, C. P. Entomophagous insects. New York, Hafner Publishing Company, 1962

CHRISTAL, R. N. Studies of the *Sirex* parasites: The biology and post-embryonic development of *Ibalia leucospoides* Hochenw. (Hymenoptera; cynipoidea). Oxford Forestry Memoirs, n. 11, Oxford, Great Britain, At the Clarendon Press, 1930, 63 p.

HAGEN, K.S. Estados de desarrollo de los parasitos. In: DEBACH, P. CONTROL BIOLÓGICO DE LAS PLAGAS DE INSECTOS Y MALAS HIERBAS. México: Companhia Editorial Continental, 1968. 949p.

HAUGEN, D. A. Control procedures for *Sirex noctilio* in the Green Triangle: Review from detection to severe outbreak (1977-1987). Australian Forestry, Melbourne, v. 55, n.1, p. 24-32. 1990.

- KIRK, A.A. Bioclimates of Australian *Pinus radiata* areas and *Sirex noctilio* localities in the Northern Hemisphere. **Australian Forestry**, Melbourne, v. 37, n. 2, p. 126-131, 1974.
- NEUMANN, F. G.; MOREY, J. I. Influence of natural enemies on the *Sirex* wood wasp in herbicide-treated trap trees of radiata pine in north-eastern Victoria. **Australian Forestry**, Melbourne, v. 47; n. 4, p. 218-224, 1984.
- NEUMANN, F. G.; MOREY, J. I.; MCKIMM, R. J. The *Sirex* wasp in Victoria, Department of Conservation, Forests and Lands, Victoria, 1987. 41 p. (Bulletin. 29).
- NUTTAL, M.J. Insect parasites of *Sirex* (Hymenoptera: Ichneumonidae, Ibaliidae and Orussidae). **Forest and Timber Insects in New Zealand**. Rotorua, n. 47, 1980a.
- *Deladenus siricidicola* Bedding (Nematoda: Neotylenchidae) Nematoda Parasite of *Sirex*. **Forest and Timber Insects in New Zealand**, Rotorua, n. 48, 1980b.
- OHASHI, O. S. **Biologia e caracteres morfológicos diferenciais de *Eupseudosoma aberrans* Schaus, 1905 e *Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1852) (Lepidoptera: Arctiidae) e ocorrência de inimigos naturais**. Piracicaba, 1978, 99f. Dissertação, Mestrado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.
- REBUFFO S. La "avispa de la madera" *Sirex roctilio* F. en el Uruguay. Montevideo, Ministerio Ganaderia, Agricultura y Pesca. 1990. 17 p.
- SWEETMAN, H.L. **The principles of biological control Interrelation of hosts and pest and utilization in regulation of animal and plant population**. Massachusetts, WM, C.Brown. 1958. 560p.
- WELD, L. H. *Cynipoidea* (Hym.) 1905-1950. Michigan: Privately Printed, 1952. 150 p.
- ZONDAG, R. Introductions and establishments in the south island 1965-75. In: CONTROL OF *Sirex noctilio* F. WITH *Deladenus siricidicola* Bedding. **New Zealand Journal of Forestry Science**, v.9, n. 1, p.77-88, 1979.