
**BIOECOLOGIA DE *Sirex noctilio* FABRICIUS, 1793
(HYMENOPTERA; SIRICIDAE) EM POVOAMENTOS
DE *Pinus taeda* L.**

ACACIO GERALDO DE CARVALHO
Dr., Prof. Adjunto, DPF-IF-UFRRJ
JOSÉ HENRIQUE PEDROSA-MACEDO
Dr., Prof. Titular, DFS-SCA-UFPR
HONORIO ROBERTO DOS SANTOS
Dr., Prof. Adjunto, DFS-SCA-UFPR

RESUMO

Estudou-se aspectos da bioecologia de *Sirex noctilio* Fabricius, 1793 (Hymenoptera; Siricidae) em povoamentos de *Pinus taeda* nos municípios de Cambará do Sul e São Francisco de Paula, RS. Nas posturas ocorreram de 1 a 5 orifícios, porcentagem de larvas vivas 16,10% e larvas mortas 8,96%. A duração do período de pré-pupa e pupa foi de 16 e 20 dias, respectivamente. Os períodos de pré-postura e postura foram de 0,71 e 3,50 dias, respectivamente. A longevidade dos machos foi 5,32 dias e das fêmeas foi de 4,07 dias. As fêmeas podem realizar 145,46 processos de postura, em atividade durante o dia e a noite, sendo que o número de ovos, em seus ovários, depende do tamanho da fêmea. A duração do ciclo foi de 92,92 dias, para os machos, em toletes com diâmetro de 6,5 a 10,0 cm. A revoada ocorreu de novembro a maio, com picos populacionais em abril, ciclo de 3 a 5 meses, e dezembro, ciclo anual, com uma proporção macho/fêmea de 32,33:1 e 6,42:1, respectivamente.

SUMMARY

The research's objective was to study the bioecological aspects of *Sirex noctilio* Fabricius, 1793 (Hymenoptera, Siricidae) in plantations of *Pinus taeda*, in the municipalities of Cambará do Sul and São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul State. In the posture occurred from 1 to 5 holes, being 16,10% of living larva's and 8,96% dead larva's. The duration of pre-pupa and pupa period were 16 and 20 days, respectively. The pre-posture and posture period were 0,71 and 3,50 days, respectively. The male longevity was 5,32 days and the

female longevity was 4,07 days. The female can realize 145,46 posture process, during day and night. The number of eggs in the ovaries be conditioned on size of the female. The duration of the reproductive male cycle was 92,92 days in stem from 6,5 to 10,0 cm of external diameter. The flight took place from november to may; the population peaks occurred in april (three do five months cycle) and december (annual cycle), from proportion of male to female was 32,33:1 and, 6,42:1, respectively.

INTRODUÇÃO

A vespa-da-madeira, *Sirex noctilio* Fabricius, 1793 (Hymenoptera; *Siricidae*) surgiu em povoamentos de *Pinus taeda* L., no Rio Grande do Sul, sendo constatado um surto, em fevereiro de 1988, no município de Gramado (IEDE *et al.*, 1988a; PEDROSA-MACEDO *et al.*, 1988).

O surgimento dessa praga nos reflorestamentos de *P. taeda* tem causado grandes preocupações aos reflorestadores e industrializadores de madeira, por provocar a morte de árvores nos plantios e danificar o fuste, inviabilizando-o para serraria e laminação. Tornam-se maiores quando relacionadas aos danos provocados em *Pinus* spp., em outros países.

A definição dos parâmetros biológicos muito contribuirá para o monitoramento e controle biológico da praga. O manejo adequado dos povoamentos é de suma importância para manter as populações do inseto a níveis toleráveis.

Devido à importância de se conhecer os parâmetros biológicos da vespa-da-madeira em *P. taeda*, e também pela escassez de informações sobre esta espécie no Brasil, este trabalho descreve experimentos de campo e em laboratório, para esclarecer alguns aspectos bioecológicos de *S. noctilio*, visando a fornecer subsídios para o monitoramento e controle da praga.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

S. noctilio Fabricius, 1793 ocupa dentro da classe Insecta, a seguinte posição sistemática, segundo NEUMANN *et al.*, (1987):

- Ordem: Hymenoptera
- Subordem: Symphyta
- Família: Siricidae
- Subfamília: Siricinae
- Gênero: *Sirex* Linnaeus, 1761
- Espécie: *Sirex noctilio* Fabricius, 1793
- Nome comum: Vespa Sirex (CSIRO, 1980)

A família *Siricidae* é constituída por cerca de 104 espécies e subespécies, agrupadas em três subfamílias: Megapterinae, que possui

dois gêneros fósseis; Siricinae, composta de sete gêneros, dos quais um é extinto e cujas espécies têm as coníferas como hospedeiros principais e Tremicinae, com três gêneros e que se desenvolve no interior de troncos de Angiospermas, segundo MAA, citado por Morgan (1968).

S. noctilio é uma espécie indígena da Europa, Turquia e Norte da África (KIRK, 1974). A distribuição geográfica (SMITH, 1978) é: Açores, África do Sul, Alemanha, Austrália (Tasmânia, Victoria), Austria, Bélgica, Canadá, Chipre, Tchecoslováquia, Dinamarca, Inglaterra, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Japão, Mongólia, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Romênia e União Soviética. Na América do Sul foi detectada a ocorrência de *S. noctilio* em *Pinus* spp., no Uruguai, Argentina e Brasil (Rio Grande do Sul e Santa Catarina) (LAVANDEROS V, 1987; IEDE *et al.*, 1988a; PEDROSA-MACEDO *et al.*, 1988 REBUFFO, 1990; PENTEADO, GAIAD, 1991 e PENTEADO *et al.*, 1991).

Segundo IEDE *et al.* (1988a), um ataque de siricídeos, "vespa-da-madeira", foi constatado, em fevereiro de 1988, em povoamentos de *P. taeda*, nos municípios de Gramado, Canela e São Francisco de Paula, RS. Os povoamentos atacados estavam com 13 anos de idade, espaçamento de 2,0 x 2,0 m e não tinham sido desbastados. Observaram-se médias de mortalidade de 2,7; 30 e 240 plantas/ha, respectivamente.

Em fevereiro de 1988, foram observadas, pela primeira vez, na propriedade de Hugo Luchsinger, no município de Gramado, RS, árvores de *P. taeda* atacadas por um siricídeo, conhecido na literatura europeia como vespa-de-madeira. Posteriormente, em reflorestamento particular e na FLONA-IBDF, em Canela, RS, foram encontradas árvores mortas com elevado número de larvas e orifícios de emergência de adultos. O número de árvores mortas chegou a 240 plantas/ha. (PEDROSA-MACEDO *et al.*, 1988).

Geralmente, as larvas de *S. noctilio* eclodem dentro de 14 dias após a postura dos ovos, entre meados do verão e começo de outono, mas podem permanecer nesta fase por vários meses. Os instares larvais em *S. noctilio* são seis ou sete, desenvolvidos no interior do alburno. As pré-pupas e pupas são brancas,

assumindo gradualmente uma coloração azul-escuro metálico no adulto (NEUNANN, *et al.*, 1987. A duração do estágio pupal é de três a cinco semanas (MORGAN 1968).

As larvas são cilíndricas, de coloração esbranquiçada, com três pares de pernas torácicas vestigiais e mandíbulas dentadas, fortemente pigmentadas e um espinho supra-anal (RAWLINGS, citado por Morgan, 1968 e IEDE *et al.*, 1988b).

Em clima frio, na Tasmânia, foram registrados mais de 12 instares larvais em *S. noctilio*, sugerindo que o número de instares varia de acordo com a temperatura ambiente. A maioria dos adultos emerge no final do verão e no início do outono, 80%, dentro de 3 a 4 semanas, sendo que os machos iniciam a emergência uma semana antes que as fêmeas. A proporção sexual macho/fêmea variável, 1,5:1,0 até 16,5:1,0 (TAYLOR, 1981)

Estudos realizados por SPRADBERY, KIRK (1981) mostraram que *S. noctilio* tem preferência por *Pinus silvestris*, apesar de ter se desenvolvido em *Picea sitchensis*.

Os danos mais comuns causados pelo ataque de *S. noctilio* em árvores são: perfurações feitas pelas larvas e adultos; deterioração da madeira pela ação do fungo simbiote *Amylostereum areolatum* e ocorrência de partes debilitadas nos locais de postura, onde escorre a resina. A realização de desbaste em povoamentos de *P. radiata*, na Nova Zelândia, preveniu e reduziu a severidade dos danos da "vespa-da-madeira" (RAWLINGS, WILSON, 1949).

Em povoamentos de *P. taeda*, da Reflorestadora Unidos, em Cambará do Sul, RS, foram encontradas árvores de diâmetro superior, com larvas em toda a extensão do tronco, o que chega a inutilizar 100% da árvore para madeira serrada e laminação (DE CONTO, informação pessoal).

As coníferas hospedeiras de *Sirex noctilio* são as seguintes: *Abies* sp.; *Larix europaea*; *Larix* sp.; *Picea* sp.; *Pinus canariensis*; *P. enchinata*; *P. elliotii*; *P. halepensis*; *P. palustris*; *P. patula*; *P. pinaster*; *P. pinea*; *P. ponderosa*; *P. radiata* e *P. taeda* CAMERON (1965); NUTTALL (1977) MILLER: CLARK, citados por Taylor (1981); IRVINI, citado por Taylor (1981); ECHEVERRIA (1986); LAVADEROS V (1987);

IEDE *et al.* (1988a); PEDROSA-MACEDO *et al.* (1988) e REBUFFO (1990).

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em talhões de *P. taeda* da Fazenda José Velho, de propriedade da DURAFLORES S.A., município de São Francisco de Paula, RS e da fazenda Guabiroba, de propriedade da CELULOSE CAMBARÁ S.A., município de Cambará do Sul, RS, situados na Serra Gaúcha.

Processo de postura

A coleta dos toletes com postura foi iniciada em fevereiro de 1990, no término da revoada, quando as acículas das copas das árvores atacadas começaram a amarelar. Foram selecionadas duas árvores com posturas novas, escorimento de resina não escurecida. Mensalmente, foram retiradas amostras de 20 cm, no terço médio de cada árvore. As amostras, foram levadas ao laboratório de Proteção Florestal da UFPR, para avaliação dos processos de posturas. Inicialmente, procedeu-se a cortes tangenciais, para obter unidades menores, contendo os processos de posturas. Com auxílio de um microscópio estereoscópico modelo WLD, com objetiva de 50 vezes, e através de cortes tangenciais, radiais e transversais com bisturi, examinou-se cada orifício. A análise permitiu a quantificação do número de perfurações, presença de resina e larvas vivas e mortas.

Larva

Esta fase foi estudada utilizando-se as larvas vivas coletadas mensalmente, em troncos, transportados do campo para o laboratório, onde foram sacrificadas para serem tomadas as medidas biométricas (BUENO, 1984 e OHASHI, 1978). Para obter uma estimativa do número de instares, foram medidas as cápsulas cefálicas, num microscópio estereoscópico modelo WLD M5, com ocular micrométrica de 100 divisões.

Pré-pupa e pupa

Observou-se a duração nas duas fases e o desenvolvimento da pigmentação do corpo na fase de pupa. As larvas e pré-pupas foram coletadas em setembro e outubro de 1990, em troncos de *P. taeda*, sendo acondicionadas em caixas de papelão, contendo uma lâmina de papel-sanfona no fundo e serragem. Os espécimens foram mantidos no escuro e à temperatura ambiente. As observações foram realizadas diariamente. Na fase de pupa, foram medidas as dimensões das cápsulas cefálica e do comprimento do corpo, por sexo. A comparação entre as médias foi feita pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Adulto

Foram observados, em 28 casais coletados em dezembro e confinados em gaiolas teladas, com armação de madeira, nas dimensões: 30x30x60 cm, em galpão coberto, com temperatura de $24 \pm 4^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $75 \pm 12\%$ medidos e registrados por um termohigrógrafo, os seguintes parâmetros: período de pré-postura; número total de processo de postura/fêmea; número de ovos retidos, no ovário/fêmea após morte e longevidade.

Para determinar o número total de processo de postura/fêmea, foram oferecidos, diariamente, a cada fêmea, toletes de *P. taeda*, cortados com dois dias de antecedência. Os toletes com os processos de postura, foram embalados em sacos plásticos, bem vedados, para verificar a emergência e obter o ciclo. Como testemunha marcou-se, no campo, uma árvore na qual havia fêmeas fazendo postura, sendo derrubada na época de revoada, para coleta e acondicionamento dos toletes em sacos plásticos bem vedados, registrando-se a emergência, diariamente. Após trinta dias, os toletes foram examinados através de cortes tangenciais, para coleta e quantificação dos insetos encontrados.

O período de pré-postura e a longevidade foram determinados a partir do registro da data de emergência, início do processo de postura e da morte de cada indivíduo adulto, por sexo. As fêmeas, após a morte, foram medidas e colocadas em frascos plásticos com álcool 70%, para dissecação e quantificação do

número de ovos retidos no ovário. Esta avaliação foi realizada também em 23 fêmeas mortas, coletadas presas no fuste das árvores, no campo, no mesmo período, guardadas em álcool 70%.

Foi quantificado o número total de ovos dos ovários de 23 fêmeas virgens mortas, logo após a emergência, em dezembro de 1990.

Para determinar a flutuação populacional, foram acondicionados, em vinte latões galvanizados de 200 litros, toletes de 80 cm de comprimento, obtidos de 20 árvores mortas, em 1990, devido ao ataque da vespa-da-madeira, identificadas após a revoada de 1989. O acondicionamento foi realizado em outubro de 1990, próximo à época de revoada, em galpão coberto, sendo examinados semanalmente.

Para observar a revoada de verão, foram utilizadas quatorze árvores atacadas em dezembro de 1990 e janeiro de 1991. As árvores foram seccionadas em toletes e colocadas separadamente em latões galvanizados de 200 litros, sendo cobertos com um tecido de tipo algodão cru, fixado com fita elástica, mantidos em galpão coberto e observados semanalmente.

O experimento, na fazenda Guabiroba, foi instalado utilizando árvores que morreram após a revoada de 1990 e 1991. As árvores foram seccionadas em toras de 2 metros de comprimento, sendo dispostas, no campo, em forma de espinha de peixe, suspensas do solo com apoio no centro, e cobertas com uma lona plástica, apoiada nas bordas com toras, em novembro de 1992. Para coleta dos adultos vivos, foram feitas duas observações por semana, removendo a lona parcialmente.

Nos experimentos realizados, os adultos emersos foram contados e sexados para obter a proporção sexual, em exemplares com ciclo semestral e anual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Processos de Postura

O número de orifícios, por processo de postura, variou de 1 a 5, com uma média de $1,45 \pm 0,60$ a $2,00 \pm 0,66$ orifícios; a presença de resina nos orifícios, em média, variou de $94,29 \pm 0,81$ a 100%. A porcentagem de larvas vivas variou de $4,03 \pm 9,74$ a $35,31 \pm 10,28\%$ e

larvas mortas, de $1,43 \pm 7,82$ a $18,57 \pm 7,87\%$. A presença de resina, na maioria dos processos de posturas, mostrou que foram realizados quando a árvore encontrava-se viva, pois é uma reação natural da planta, o que teria induzido, provavelmente, a fêmea a não pôr ovos, pela baixa porcentagem de larvas, pois além dos ovos, as fêmeas depositam uma secreção mucosa, que é fitotóxica, e esporos do fungo simbiote *Amylostereum areolatum* (Fries) Boiden (MADDEN, 1971).

Largura das cápsulas cefálicas

Através dos resultados obtidos com a medição das cápsulas cefálicas, não foi possível definir o número de instar, pois os dados não apresentaram a linearidade mencionada na regra de DYAR, que pode ser aplicada à ordem Hymenoptera (OHASHI, 1984), embora SCHMIDT *et al.*, citados por Parra, Haddad (1989), afirmaram que o método de medição de cápsula cefálica somente será aplicável para os insetos que apresentarem uma taxa de desenvolvimento e número de instares razoavelmente homogêneos, não sendo polimórficos. Portanto, se se considerar cada pico da curva multimodal de distribuição de frequência, o número de instares, se for estimado, será superior aos citados por NEUMANN *et al.*, (1987), seis ou sete meses e, TAYLOR (1981), 12 meses, em clima frio, na Tasmânia.

A variação da cápsula cefálica e do tamanho das larvas provavelmente esteja relacionada com a época de postura ou período de incubação do ovo, que pode ser de 14 a 28 dias (MORGAN, 1968). Em vista das condições ambientais ou de alimento das larvas, o ciclo pode ser diferente. Foram detectadas, na região de estudo, a ocorrência de três ciclos e uma variação no tamanho dos indivíduos da mesma revoada.

Pré-pupa e pupa

As pré-pupas e pupas são brancas com aspecto de nata, estando de acordo com a descrição de NEUMANN *et al.*, (1987). Na fase de pré-pupa ocorre o dimorfismo sexual, facilmente observado na face ventral do abdome. A pupa é do tipo exarada, apresenta um tegumento fino e transparente. O início da

pigmentação ocorre no olho, da coloração branca passa para castanha, castanho-escura e depois negra. Na seqüência, após o escurecimento dos olhos, escurecem as pernas e, por último, o corpo; no final, a pupa assume a coloração semelhante do adulto, azul-escura metálica nas fêmeas e nos machos, que se distinguem por apresentar uma faixa alaranjada no abdome.

A mortalidade nestas fases interferiu nas observações; de 50 larvas e 50 pré-pupas observadas, apenas dez indivíduos completaram as fases de pré-pupas e pupas.

O tempo de duração das fases de pré-pupa e pupa foi de 16 e 20 dias, respectivamente. O período pupal ficou abaixo do obtido por MORGAN (1968), 21 a 35 dias.

A separação dos sexos toma-se mais nítida na fase de pupa, sendo possível distingui-los através da bainha do ovipositor da fêmea, que ultrapassa o abdome. Observou-se também que não houve dimorfismo sexual pelas dimensões da cápsula cefálica, que variou de 2,3 a 5,3 mm nos machos e 2,9 a 5,8 mm nas fêmeas, com médias próximas para os dois sexos. O comprimento médio do corpo para macho e fêmea foi de 26,66 mm (I.V. = 13,1 a 35,1) e 31,71 mm (I.V. = 26,8 a 40,2), sendo os machos menores que as fêmeas.

Adulto

No campo, as fêmeas realizam posturas ao longo de todo o fuste, sendo observada a ocorrência de postura em apenas uma face ou no terço superior do fuste das árvores.

Em fêmeas confinadas e gaiolas observou-se a realização de postura à noite. No campo, fêmeas fazendo postura em árvores com acículas amarelas permaneceram dois dias experimentando os possíveis sítios e realizando postura. Durante o confinamento, não foi observado acasalamento.

O período de pré-postura teve uma duração média de 0,71 dias (I.V. = 0 a 2).

No período de postura, a duração média foi de 3,50 dias (I.V. = 1 a 8).

A longevidade média para machos e fêmeas foi de 5,32 (I.V. = 1 a 9) e 4,07 dias (I.V. = 2 a 10), respectivamente. Estes dados mostram que a longevidade dos machos foi superior à das

fêmeas, sendo inferior à mencionada por NEUMANN *et al.*, (1987), 12 e 5 dias, para machos e fêmeas, respectivamente, no verão, e de 14 dias para ambos, no outono. É também inferior à mencionada por IEDE *et al.*, (1988b), média de 8 dias para adultos, em câmara climatizada ($t = 25 \pm 1^\circ \text{C}$, U.R. = $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas).

O número de processo de postura que as fêmeas confinadas em gaiolas realizaram, variou de 40 a 374, com uma média de 145,46 processos (Tabela 1). As fêmeas que apresentaram defeitos nas pemas tentavam iniciar o processo, desembainhando o ovipositor, mas não o continuavam embora persistindo por várias vezes sem sucesso. Isto talvez explique a ocorrência de baixa quantidade de processos de posturas observados nos toletes oferecidos, para postura, em gaiolas.

O tempo gasto, em condições de campo, para realizar o processo de postura, variou de 1 a 61 minutos, com média de $10,4 \pm 6,06$ a $18,8 \pm 17,30$ minutos, que se aproxima do intervalo mencionado por IEDE *et al.*, (1988b), em condições de laboratório.

Tanto em fêmeas confinadas em gaiolas como coletadas no campo, após a postura, em dezembro de 1990, constatou-se que houve uma variação no número de ovos encontrados nos ovários, em função do tamanho (Tabela 1). Quanto ao número total de ovos encontrados nas fêmeas, que não realizaram postura, notou-se que a maioria, cujo comprimento estava acima da média (31,8 mm, I.V. = 16,2 a 41,0), o número de ovos também estava acima da média, mas a situação inversa não ocorreu; portanto, fêmeas menores geralmente contêm menos ovos. O número de ovos nestas fêmeas variou de 20 a 430, com uma média de 226,63 ovos, e o comprimento variou de 16,2 a 41,0 mm, com média de $31,8 \pm 6,6$ mm, concordando com REBUFFO (1990), quando menciona que o número de ovos depende do tamanho, embora o número de ovos por fêmeas tenha sido inferior, pois encontrou em torno de 500 ovos em fêmeas grandes. O número de ovos encontrados nos ovários das fêmeas que realizaram postura variou de 0 a 359, mostrando que há fêmeas que conseguem fazer postura de todos os ovos.

O ciclo de desenvolvimento médio dos

machos foi de 92,92 dias, tendo havido emergência num período variável de 90 a 95 dias após a postura. Resultado semelhante foi verificado por REBUFFO (1990), que registrou, no Uruguai, a ocorrência de ciclos de três meses no verão, em diâmetros de cinco a quinze centímetros, tanto em árvores jovens como nos ápices de árvores de maiores dimensões.

As Figuras 1 e 2 mostram a flutuação populacional de *S. noctilio* emersa de toletes acondicionados em latões, constatando-se que a população de machos e fêmeas atingiu um pico no início de dezembro de 1990 e final de novembro de 1991, na revoadada com ciclo anual e no mês de abril de 1991, ciclo de aproximadamente três a cinco meses, sendo a população de machos sempre superior a de fêmeas, ocorrendo uma proporção de 6,42:1 e 32,33:1, respectivamente, superior à mencionada por IEDE *et al.*, (1988b), 5:1, no período de emergência de 6 de maio a 22 de junho de 1988.

Nas coletas, de novembro de 1990 a janeiro de 1992, correlacionados os dois experimentos (Figuras 1 e 2), foi possível verificar que a ocorrência de *S. noctilio* correspondeu a um período de novembro de 1990 a maio de 1991, apresentando um acme no início de dezembro (Figura 1) e outro em abril (Figura 2).

Não houve emergência de nenhum indivíduo entre os meses de junho a outubro de 1991 (Figura 2).

O início e o fim da emergência, como também os picos populacionais e os acmes, diferem dos observados por REBUFFO (1990), no Uruguai, que obteve o início da emergência dos adultos no final de outubro, ocorrendo até os últimos dias de abril, com abundância desde meados de novembro a meados de março, e picos em dezembro e fevereiro.

A flutuação populacional de *S. noctilio*, na fazenda Guabiroba, em toras de dois metros de comprimento, acondicionadas sob lona plástica, encontra-se na Figura 3. A população de machos atingiu um pico maior entre novembro e dezembro, e de fêmeas, em dezembro, apresentando um acme na primeira e segunda semana de dezembro, respectivamente.

TABELA 1. Comprimento, em mm, e número de ovos em ovários de fêmeas de *S. noctilio* após postura no campo, em gaiolâ e sem postura, Fazenda José Velho, São Francisco de Paula, RS. 1990.

Amostra	Postura no campo		Postura em gaiolâ		Sem postura	
	Comprim. (mm)	Número de ovos	Comprim. (mm)	Número de ovos	Comprim. (mm)	Número de ovos
1	21.0	16	29.2	2	16.2	20
2	16.2	0	28.0	10	18.1	108
3	23.0	15	24.0	13	21.3	163
4	24.3	48	32.0	6	33.2	301
5	32.2	258	26.1	132	35.1	305
6	22.1	13	19.0	7	34.2	152
7	37.3	65	30.1	4	35.2	262
8	21.2	115	33.2	106	30.1	167
9	25.0	118	35.3	4	38.1	314
10	19.1	99	19.2	28	32.2	203
11	27.2	115	24.0	18	37.0	337
12	26.3	136	31.1	273	32.0	124
13	23.4	151	38.0	120	37.1	337
14	18.2	90	35.1	198	32.0	267
15	21.0	92	28.0	0	22.2	95
16	22.0	5	33.2	209	41.0	430
17	20.1	114	37.1	291	0.2	399
18	21.0	34	27.2	88	36.0	97
19	16.0	63	24.3	122	32.1	248
20	30.1	86	25.3	60	30.1	184
21	21.0	69	28.2	102	27.1	228
22	27.1	24	36.1	359	32.2	245
23	24.0	5	30.1	5	38.1	226
Média	23.4	75.3	29.3	93.8	31.8	226.6
Int.Var.	16.2-37	0-258	19-38	0-359	16.2-41	20-430
Desvio	4.9	59.9	5.2	104.2	6.6	101.2

FIGURA 1. Flutuação populacional de machos e de fêmeas de *S. noctilio* em toletes de *P. taeda* acondicionados em latões, na Fazenda José Velho, São Francisco de Paula, RS.

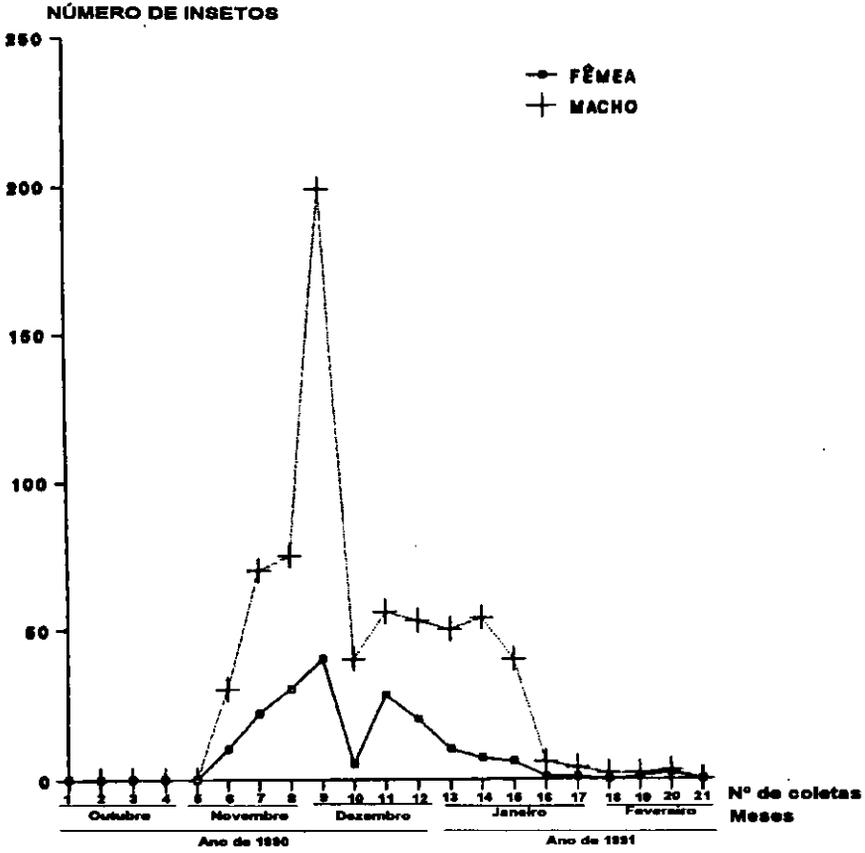


FIGURA 2. Flutuação populacional de machos e de fêmeas de *S. noctilio* em toletes de *P. taeda* acondicionados em latões, na Fazenda José Velho, São Francisco de Paula, RS, 1991 e 1992.

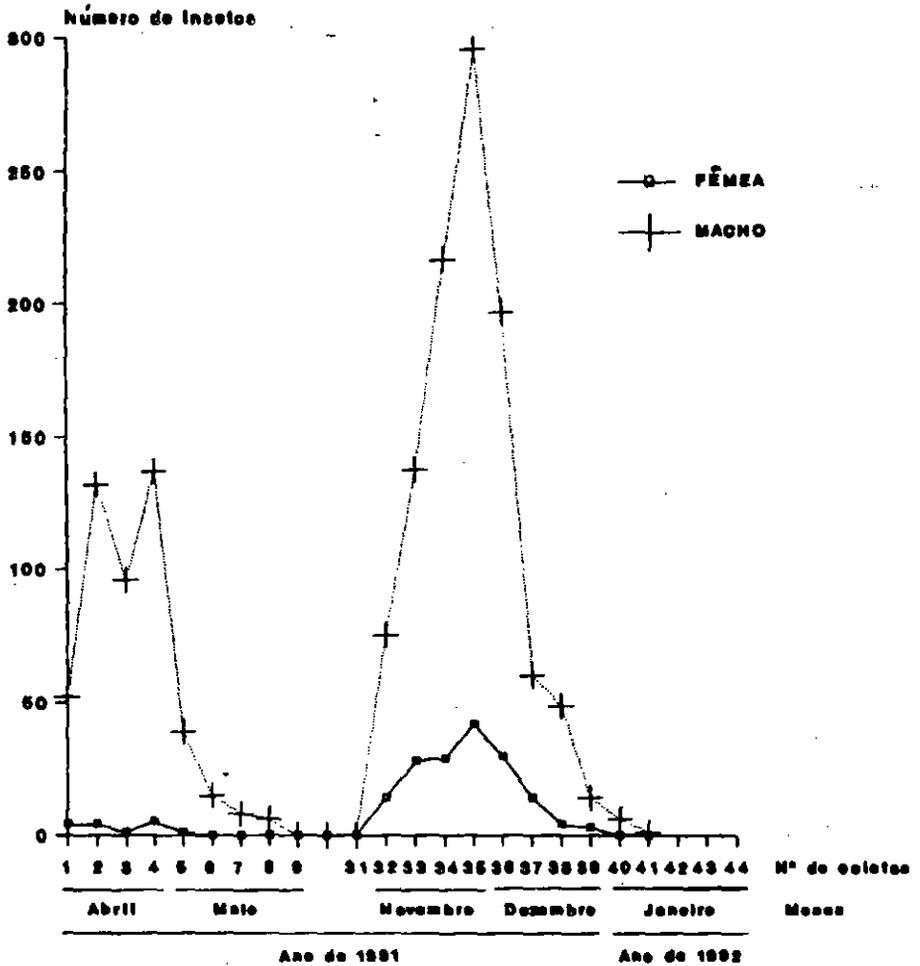
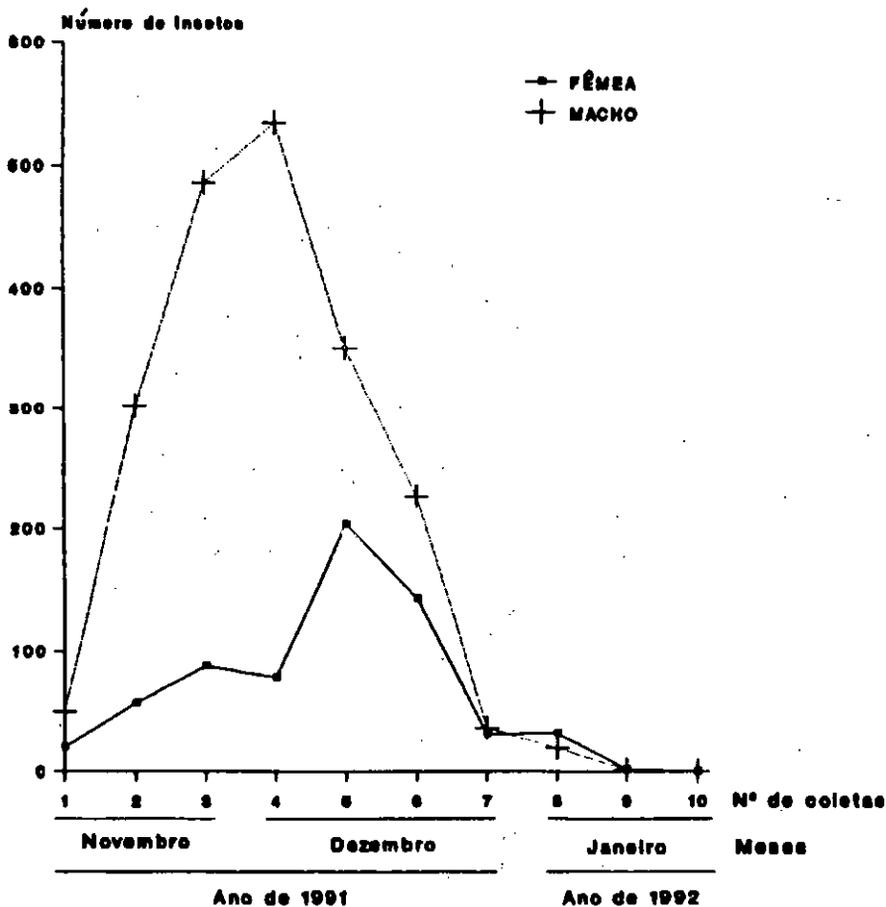


FIGURA 3. Flutuação populacional de machos e de fêmeas de *S. noctilio* em toras de *P. taeda* acondicionados sob lona, na Fazenda Guabiroba, Cambará do Sul, RS, 1991 e 1992.



CONCLUSÕES

As principais conclusões do trabalho foram:

- a) A postura de *S. noctilio* ocorreu naturalmente quando as árvores estavam vivas, realizando de um a cinco orifícios por processo de postura.
- b) A porcentagem de larvas, vivas e mortas, de *S. noctilio*, nas galerias, foi, em média, de 16,10 e 8,96, respectivamente.
- c) A duração do período de pré-pupa e de pupa de *S. noctilio* foi de 16 e 20 dias, respectivamente.
- d) Os períodos de pré-postura e postura foram de 0,71 (I.V. = 0 a 2) e 3,50 (I.V. = 1 a 8) dias, respectivamente.
- e) A longevidade para machos e fêmea de *S. noctilio* foi de 5,32 e 4,07 dias, respectivamente.
- f) As fêmeas de *S. noctilio* realizam, em média, 145,46 (I.V. = 40 a 374) processos de postura, gastando de 10,4 a 18,8 minutos por processo.
- g) O ciclo de *S. noctilio* foi de 92,92 dias, em média, para os machos, em toletes com diâmetro de 6,5 a 10,0 cm.
- h) O número de ovos encontrados, no ovário de fêmeas de *S. noctilio* foi de 226,63 (I.V. = 20 a 430) ovos e depende do tamanho da fêmea.
- i) *S. noctilio* ocorreu de novembro a maio, com picos de revoada em abril, ciclo três a cinco meses, e dezembro, ciclo anual, com uma proporção macho/fêmea de 32,33:1 e 6,42:1, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUENO, V.H.P. Ocorrência e aspectos etológicos de *Parasilus barbiellinni* Curran, 1934 (Diptera; Asilidae) predador da cigarrinha-das-pastagens *Deois flavopicta* (Stal. 1854) (Homoptera; cercopidae) em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. Piracicaba, 1984, 111f. Tese, Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.
- 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.
- ECHEVERRIA, N.E. Avispa barrenadora de los pinos *Sirex noctilio* (Hymenoptera; Siricidae). IFONA. Centro Florestal Castelar, Buenos Aires, n. 3, p. 22-23, 1986.
- IEDE, E.T.; PENTEADO, R.C.S.; BISOL, J.C. Ocorrência de ataque de siricídeos (Hymenoptera; Siricidae) em *Pinus taeda* L. no Estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ. 2. ENCONTRO PARANAENSE DE ENGENHEIROS FLORESTAIS, 3. ANAIS DOS RESUMOS, Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988a, p.2.
- Primeiro registro de ataque de *Sirex noctilio* em *Pinus taeda* no Brasil, Curitiba, EMBRAPA, CNPF, 1988b, Circular Técnica, 20.
- LAVANDEROS, A.V. Antecedentes de la avispa taladradora de la madera *Sirex noctilio* Fabricius. Folleto de divulgação da Corporación Nacional Forestal, Santiago, n. 13, 1987.
- MADDEN, J. L.; IRVINE, C.J. The use of lure trees for the detection of *Sirex noctilio* in the field. Australian Forestry, Melbourne, v.35, n. 2, p. 164-166, 1971.
- MORGAN, D.F. Bionomics of *Siricidae*. Annual Review of Entomology, Stanford, v. 13, p. 239-56, 1968.
- NEUMANN, F. G.; MOREY, J. I.; MCKIMM, R. J. The siren wasp in Victoria, Department of Conservation, Forests and Lands, Victoria, 1987. 41 p. (Bulletin. 29).
- 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.

- . **Biologia e aspectos morfológicos de *Brachymeria (Brachymeria) ovata* (Say, 1824) (Hymenoptera: chalcididae) endoparasito de pupas de lepidoptera.** Piracicaba, 1984, 90f. Tese. Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.
- PARRA, J. R. P.; HADDAD, M. L. Determinação do número de instares de insetos.** Piracicaba: FEALQ, 1989. 49 p.
- PEDROSA-MACEDO, J.H.; SIQUEIRA, J. D. P.; MARQUES, E.N. et al..** Vespa da madeira em *Pinus taeda*. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ. 2. ENCONTRO PARANAENSE DE ENGENHEIROS FLORESTAIS, 3. ANAIS DOS RESUMOS, Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988, p. 14.
- PENTEADO, S.R.; GAIAD, D.C.M. *Sirex nocticias*** CNPFlorests-EMBRAPA, Colombo, n. 1, 1991.
- PENTEADO, S.R.; GAIAD, D.C.M.; IEDE, E. T.. *Sirex nocticias*** CNPFlorests -EMBRAPA, Colombo, n. 2, 1991.
- RAWLINGS, G. B.; WILSON, N. M. *Sirex noctilio*** as beneficial and destructive insect to *Pinus radiata*. *New Zealand Journal of Forestry*, Tokoroa, n. 6, p. 1-11, 1949.
- REBUFFO S.** La "avispa de la madera" *Sirex noctilio* F. en el Uruguay, Montevideo, Ministerio Ganadería, Agricultura y Pesca. 1990. 17 p.
- SPRADBERY, J. P.; KIRK, A. A.** Experimental studies on the responses of European siricid woodwasps to host trees. *Annual Applied Biological*, Camberra: CSIRO, n. 98, p. 179-185. 1981.
- SMITH, D. R.** *Hymenopterum catalogus*. The Haque, Dr. W. Junk, B. V., 1978, p. 59-63.
- TAYLOR, K. K.** The *Sirex* wood wasp: ecology and control of an introduced forest insect. In: **KITCHJING, R. L.; JONES, R. E.** The ecology of pests; some australian case histories. Melbourne: CSIRO. 1981. p. 231-248.
- ZONDAG, R.; NUTTALL, M.J. *S. noctilio*** Fabricius (Hymenoptera: Siricidae). *Forest and timber insects in New Zealand*, New Zealand, Rotorua, n. 20, 1977.