

# NOVO MÉTODO DE CRIAÇÃO DE CIGARRINHAS-DAS-PASTAGENS (HOMOPTERA: CERCOPIDAE)<sup>1</sup>

ANUNCIATO STORÓPOLI NETO<sup>2</sup> e CRODOWALDO PAVAN<sup>3</sup>

**RESUMO** - Descreveu-se dois tipos de gaiolas de criação de cigarrinhas-das-pastagens. Exemplares de *Deois* sp coletados em Caraguatatuba, litoral de São Paulo, foram testados com sucesso para criação, em Campinas, SP. Foi possível obter postura e eclosão de ovos, além do desenvolvimento de ninfas e adultos em quatro épocas do ano. O método aqui descrito, quando necessário com pequenas adaptações, tem-se mostrado eficiente para criação de outras espécies de cigarrinhas-das-pastagens, mesmo em meses do ano quando ninfas e adultos não são encontrados na região. As gaiolas de criação são mantidas ao ar livre expostas ao sol; em cada uma é colocado um casal virgem de um a três dias de idade, permitindo-se o desenvolvimento completo do ciclo com o mínimo de manuseio possível. As ninfas conseguiram sobreviver a temperaturas baixas, próximas de 0°C, indicando que, dentre os fatores ambientais que limitam a sobrevivência de *Deois* sp., a temperatura deve ser menos importante que a umidade. Os resultados obtidos são considerados satisfatórios quando comparados com os de outros métodos conhecidos. O método se presta para estudos de biologia e genética e para a realização de bioensaios com pesticidas químicos ou biológicos.

Termos para indexação: *Deois* sp., biologia.

## A NEW REARING METHOD OF SPITTLEBUG (HOMOPTERA: CERCOPIDAE)

**ABSTRACT** - Two new types of rearing cages for pasture pest spittlebug are described. Individuals of *Deois* sp. collected at Caraguatatuba, near the coast in the state of São Paulo, Brazil, were reared with success in Campinas, SP, Brazil. It was possible to obtain viable eggs as well as the development of the nymphs and adults all year around. With small adaptations if necessary, this method is effective for laboratory rearing of other species of spittlebug, even at times of the year when these species do not occur naturally in the region. The rearing cages are maintained at open air exposed to the sun; inside of them a virgin couple is left to reproduce; the handling is kept to a minimum possible. The nymphs were able to survive in temperatures near 0°C, indicating that among the limiting environmental factors for the survival of *Deois* sp. the temperature must play a role less important than humidity. The obtained results are considered very satisfactory when compared to other known methods. This method has been shown as an effective way to maintain spittlebug population for biological and genetic studies as well as to carry out bioassays with pathogens and chemical insecticides.

Index terms: *Deois* sp., biologia.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as cigarrinhas-das-pastagens tornaram-se séria praga da agropecuária. Embora os prejuízos causados pela praga sejam de alta monta, ainda não é conhecido o número de espécies que no Brasil afetam a economia ou qual o dano produzido por esses insetos. É certo, no entanto, que o problema é grave em certas regiões do País e está se acentuando cada ano (Valério 1979, Pacheco 1981, Menezes 1982). O aumento evidente das populações de cigarrinhas, em grande

parte do território brasileiro, parece estar relacionado com a introdução de novos tipos de gramíneas em nossas pastagens. Dado o crescimento populacional de várias das espécies de cigarrinhas verificado ultimamente, algumas delas estão atacando outras cultivares de valor econômico, como: milho, sorgo e arroz, tornando o problema ainda mais grave (Amaral & Navajas 1953, Pugliese & Terra 1957, Guagliumi et al. 1972, Cosenza 1974, Santos et al. 1982).

Em regiões com alto índice de precipitação e de umidade relativa, ovos, ninfas e adultos de algumas espécies de cigarrinhas podem ser encontrados, praticamente, em todos os meses do ano. Em regiões onde existe nítida estação seca, ninfas e adultos só são encontrados nas épocas de chuva. Os ovos, em estado de dormência, sobrevivem na época seca e podem eclodir nas épocas favoráveis

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 4 de abril de 1984.

<sup>2</sup> Biólogo, Mestrando, Bolsista da CAPES, Dep. de Genética e Evolução, Inst. de Biol., Univ. Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, CEP 13100 Campinas, SP.

<sup>3</sup> Biólogo, Prof.-Titular, Dep. de Genética e Evolução, Inst. de Biol., Univ. Estadual de Campinas.

(Garman 1921, Weaver 1951, Bona et al. 1967, Domingues & Santos 1975).

Até o momento, não se conhece método eficiente de controle das cigarrinhas, e os estudos a respeito estão voltados principalmente para três aspectos: a) desenvolvimento de linhagens de gramíneas resistentes às cigarrinhas (Matioli 1976, Cosenza & Naves 1979, Silva & Magalhães 1980 a e 1981 a, Botelho et al. 1980, Cosenza b e c) diferentes tipos de manejo das pastagens, de modo a dificultar o desenvolvimento da praga e, portanto, diminuir sua incidência (Matioli 1976, Cosenza & Naves 1979, Nunes et al. 1979, Milanez 1980, Cosenza 1981 b e c) o uso de inseticidas químicos e biológicos (Guagliumi 1970, Veiga et al. 1972, Ramiro & Cottas 1979, Silva & Magalhães 1980 b e 1981 b, Melo 1980, Botelho 1980 e Naves 1982). Dentre os últimos, estando os principais inseticidas químicos condenados por razões ecológicas e econômicas, têm-se usado - com eficiência ainda discutível -, o fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. Este fungo, que pode atacar as cigarrinhas, é conhecido patógeno de várias outras espécies de insetos (Yendol & Roberts 1970, Laird 1973).

Como será mostrado adiante, existem alguns métodos que permitem a obtenção de cigarrinhas em laboratório em qualquer época do ano. Estes métodos são baseados principalmente na característica das várias espécies apresentarem ovos capazes de passarem por um estado de dormência. Esta forma de vida latente dos ovos pode ser interrompida pelo pesquisador, possibilitando-lhe armazenar ovos obtidos nas épocas de abundância de material e eclodi-los nas épocas de escassez.

Beck (1963), Byers (1965) e Byers & Wells (1966) desenvolveram métodos de obtenção de ovos e de desenvolvimento de ninfas de *Prosapia bicincta* (Say), um cercopídeo existente nos Estados Unidos, parente das cigarrinhas que ocorrem no Brasil. McWilliams & Cook (1975) introduziram modificações nas técnicas de Beck e de Byers e conseguiram a obtenção de ovos com maior eficiência, além de aumentar a sobrevivência das ninfas em laboratório. Outros autores introduziram inovações metodológicas, tendo conseguido, com maior ou menor eficiência, obter ninfas e adultos em vários meses do ano

(Domingues & Santos 1975, Marques 1976, Ramos 1975, Magalhães & Silva 1980, Naves 1982, Cozenza 1981a, El-Kadi 1981, Pacheco 1981, Alves & Naves 1982, Pacheco & Silva 1982 e Pizzamiglio & Villacorta 1983).

Neste trabalho, descreve-se um método de manutenção, durante o ano inteiro, de *Deois* sp., que é praga de pastagens na região do litoral de São Paulo e Rio de Janeiro. Serão fornecidos dados sobre alguns aspectos da biologia dessa espécie mantida em gaiolas, em diferentes períodos do ano. Além disso, temos dados - que serão publicados futuramente - mostrando que as gaiolas de criação aqui apresentadas são ótimos instrumentos para a realização de bioensaios no laboratório, além de servirem para a criação de outras espécies de cigarrinhas com características biológicas diferentes das de *Deois* sp.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material de estudo, *Deois* sp., foi coletado na fazenda Serra-Mar, situada no município de Caraguatatuba, São Paulo, Brasil. Esta espécie, provavelmente ainda não descrita, é encontrada durante o ano inteiro em várias localidades do litoral paulista e carioca. Os experimentos foram realizados em gaiolas colocadas ao ar livre, nas dependências externas do laboratório da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

Foram idealizados dois tipos de gaiolas, funcionalmente similares, denominadas de tipo I e tipo II. São mantidas em ambientes de campo que tenha exposição direta ao sol durante boa parte do dia, de modo a permitir um bom desenvolvimento da gramínea nelas contida. Assim:

### Gaiola tipo I<sup>4</sup>

Consta de uma armação de madeira em forma de paralelepípedo (altura: 80 cm; largura e profundidade: 45 cm; arestas: de 3,5 cm x 3,5 cm) e revestida lateralmente por plástico transparente. A 16,5 cm da base, estão presentes quatro arestas de madeira interceptando as faces. Acima destas arestas, frontalmente, tem-se uma porta de madeira envidraçada para permitir manipulação interior. Entre as mesmas arestas e a boca do vaso contido no interior da gaiola acha-se uma tela de náilon, assim como no topo da gaiola e abaixo da porta, para impedir a fuga de cigarrinhas.

<sup>4</sup> As armações de madeira destas gaiolas já existiam no Instituto Agronômico de Campinas para outras finalidades e foram gentilmente cedidas pelo Dr. Oswaldo Paradelo Filho. Foram adaptadas para a construção das gaiolas de criação de cigarrinhas.

nhas ou entrada de outros insetos. Dentro de cada gaiola é colocado um vaso contendo terra fértil e mudas de *Digitaria decumbens* Stent. cv. Pangola. A abertura onde é colocado o vaso consiste de um círculo de arame presente no meio de uma dobra de tela grampeada. O vaso é de barro (altura, 22 cm; boca, 22 cm; base, 13 cm) e sua parte inferior fica imersa em uma bacia de material plástico (altura, 10 cm; largura, 32 cm) cheio de água. Este arranjo deve manter a umidade relativa do ar acima de 65%, independentemente das oscilações externas, como verificado em medidas realizadas em agosto e setembro de 1981, os meses mais secos desse ano em Campinas. Este sistema mantém constante a umidade alta do solo presente no vaso e aeração indireta sobre a superfície deste mesmo solo (Fig. 1).

#### Gaiola tipo II

Consta de uma armação de ferro ou arame (espessura 5 mm) em forma de balão, constituída de seis arestas laterais (comprimento, 77,5 cm) unidas por um anel do mesmo material (diâmetro, 37 cm), e de seis arestas superiores (comprimento, 18,5 cm) convergindo a um ponto central de união, pertencente ao eixo de simetria e corres-

pondente ao topo. Esta armação, composta de três arcos unidos por um anel, é fixada à boca de um vaso de barro (altura, 20 cm; boca, 30 cm; base, 17 cm) por meio de um encaixe em "L" invertido (7 cm x 1,8 cm), presente na extremidade inferior de cada uma das arestas laterais. A fixação pode também ser feita simplesmente enterrando-se as pontas do arame na terra do vaso, sem o encaixe em "L". O vaso, por sua vez, deve conter terra fértil e mudas de *Digitaria decumbens*, ficando sua parte inferior imersa em uma bacia de material plástico (altura, 10 cm; largura, 32 cm) cheia de água. A armação é recoberta por um capuz de plástico transparente com uma parte de tela de náilon ou de filó costurada de modo a cobrir a parte superior da gaiola. Este capuz é feito a partir de um saco de plástico transparente (comprimento ou altura, 100 cm; largura, 60 cm) de produção comercial comum, com sua parte superior em torno de 32 cm de altura recortada. No lugar do plástico recortado é costurada uma parte de tela de 34 cm de altura. Uma tira de tela de 14 cm de altura é costurada rodeando a parte inferior do capuz, e somente sua extremidade é presa na parte mediana do vaso por um fio de elástico. Esta porção inferior de tela deve ficar em posição perpendicular à posição do vaso, de modo a permitir aeração para o interior da gaiola, além de impedir que adultos fiquem aprisionados entre o vaso e o plástico. Em períodos mais frios do ano, dispensou-se o uso desta tela inferior, simplesmente posicionando o fio de elástico logo acima da separação plástico-tela. Desse modo, evita-se a entrada de ar frio muito próximo às ninfas. No terço inferior do capuz é costurado, em forma de "C", um zíper de náilon de 60 cm de comprimento, que, quando aberto, forma uma janela que facilita a manipulação interior da gaiola. Esta, forma um arranjo aproximadamente similar ao citado para a gaiola tipo I, e portanto deve manter alta a umidade relativa do ar, a umidade do solo e a aeração indireta sobre a superfície do solo, de maneira correspondente (Fig. 2).

Em cada um dos ensaios descritos mais adiante foi utilizada uma gaiola contendo adultos de *Deois* sp. Foram utilizadas as gaiolas tipo I e II indiscriminadamente, ao longo dos experimentos. A eclosão das ninfas é detectada pelo aparecimento concomitante de vários indivíduos recém-nascidos, que, ao entrarem em contato com a graminha, secretam espuma, na qual ficam envolvidos. Após a eclosão, procurou-se permitir que a totalidade das ninfas atingisse a fase adulta. Dentre outros cuidados, é importante evitar, tanto quanto possível, o manuseio, pois as ninfas de primeiro e segundo estágios são muito sensíveis às manipulações.

Os ensaios realizados neste trabalho são mostrados na Tabela 1. O primeiro ensaio foi iniciado com quatro casais coletados em Caraguatatuba, com idades e virginidades desconhecidas. O quinto ensaio foi iniciado com um casal virgem de um a três dias de idade. O sexto ensaio teve como início uma fêmea virgem de um a três dias de idade, e um macho não virgem de seis a nove dias de idade. Pois este macho é o mesmo do quinto ensaio, sendo



FIG. 1. Gaiola tipo I para criação de cigarrinhas-das-pastagens.



FIG. 2 A. Gaiola tipo II para criação de cigarrinhas-das-pastagens.

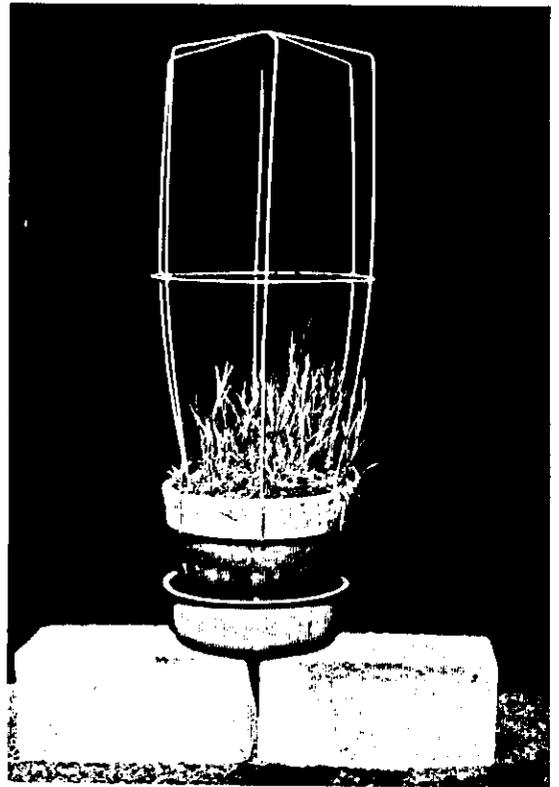


FIG. 2 B. Detalhe da armação de ferro composta de três arcos, unidos por um anel, adaptada a um vaso por encaixes em "L" invertido.

reutilizado seis dias após o início deste último experimento. O sétimo ensaio teve como início um macho virgem de um a três dias de idade, e uma fêmea não virgem de dezesseis a dezenove dias de idade. Pois esta fêmea é a mesma do quinto ensaio, sendo reutilizada quinze dias após o início deste último experimento. Os demais ensaios foram iniciados com um casal virgem de um a três dias de idade. Do primeiro ensaio foram obtidos adultos  $F_1$ , usados em experiências posteriores. Casais  $F_1$  foram colocados em gaiolas que deram início ao segundo ensaio. Destes, apenas uma gaiola foi seguida com os detalhes apresentados na Tabela 1. Desta gaiola resultaram os adultos  $F_2$ . E assim sucessivamente, até o oitavo ensaio, que resultou em ninfas e adultos  $F_5$ . Por outro lado, os três últimos ensaios foram iniciados com adultos  $F_1$  não provenientes do primeiro ensaio, e sim de um outro, que não foi seguido nos pormenores registrados na Tabela 1.

Para a constatação da taxa de sobrevivência da fase de ninfa jovem até a fase adulta, foi feita, em alguns ensaios, a contagem de ninfas jovens de uma progênie, e, posteriormente, do número de adultos emergidos. Forçou-se, então, um manuseio obrigatório dessas ninfas nesses ensaios. Assim, por serem a eclosão e o desenvolvi-

mento das ninfas assíncronos, procurou-se fazer a contagem das ninfas jovens retirando as de segundo estágio (existem cinco estágios na fase de ninfa) conforme seu aparecimento e colocando-as em outra gaiola para acompanhamento. Contudo, freqüentemente também eram retiradas junto com as de segundo, várias de primeiro e de terceiro estágios. A este conjunto de ninfas, predominantemente de segundo estágio, correspondem, via de regra, as ninfas jovens mencionadas nas linhas anteriores. Nos quarto, sexto e sétimo ensaios, dada a pequena taxa de eclosão das ninfas, foram transferidas predominantemente ninfas acima do segundo estágio, para constatar alguma diferença na taxa de sobrevivência de ninfa a adulto. Nestes casos, mesmo com predominância de ninfas de terceiro estágio, estas são consideradas como ninfas jovens. Nos oitavo, décimo e décimo primeiro ensaios procurou-se evitar o manuseio, e a estimativa do número total de ninfas jovens da progênie foi feita pela distribuição e quantidade das massas de espuma presentes no vaso. No nono ensaio, embora tenha sido feito este tipo de estimativa, ante a má aparência nutricional do capim presente no vaso, houve transferência (manuseio) de mais de cinquenta por cento das ninfas jovens nascidas.

TABELA 1. Dados sobre a biologia de *Deois* sp. (Caraguatatuba, SP), em diferentes períodos do ano, obtidos na região de Campinas, SP.

Dados da biologia	Ensaio com seus respectivos períodos										
	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º	11.º
30.04.81	06.08.81	08.11.81	18.01.82	12.03.82	18.03.82	27.03.82	22.04.82	07.05.82	07.05.82	07.05.82	07.05.82
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
22.09.81	05.11.81	08.02.82	22.04.82	23.07.82	26.08.82	09.09.82	05.10.82	02.11.82	23.11.82	30.11.82	
Gerções	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>				
Início - 1.ªs ninfas (dias)	41	42	26	31	33	49	38	40	40 - 44	40 - 44	40 - 44
1.ªs ninfas - 1.ªs adultos (dias)	104	50	40	41	68	72	59	-	68	69	93
Início - 1.ªs adultos (dias)	145	92	66	72	101	119	97	106	110	111	135
1.ª(s) ad.(s) - último(s) ad.(s) (dias)	NR	NR	27	22	32	40	69	60	69	89	72
Total	NR	NR	93	94	133	159	166	166	179	200	207
N.º de ninfas jovens <sup>1</sup>	-	82	139	22	70	24	17	+ de 100	+ de 70	+ de 100	+ de 100
N.º de adultos emergidos <sup>1</sup>	NR	55	66	20	40	22	17	94	55	117	87
Taxa de sobrevivência de ninfas jovens a adultos <sup>1</sup>	NR	67,1	47,5	90,9	57,1	91,6	100	-	-	-	-
Proporção sexual <sup>1</sup>	NR	0,50	0,42	0,54	0,47	0,41	0,37	0,38	0,47	0,53	0,48

<sup>1</sup> - Dado correspondente a uma única progénie

N.R. - Dado não registrado

Nota - Os espaços com um traço correspondem a dados não possíveis de determinação precisa.

Foram registradas a duração de cada período do ciclo de vida, a duração da emergência de cada um dos adultos da progênie e a geração de criação correspondente, observando-se o aparecimento das primeiras ninfas, do(s) primeiro(s) adulto(s) e o do(s) último(s). Ressalva-se que esses registros podem estar sujeitos a erros de amplitude de um a três dias, pela impossibilidade de observação em determinados dias.

Para os adultos emergidos de cada progênie, determinou-se a proporção sexual, dividindo-se o número de fêmeas pelo número total de adultos (Pacheco 1981).

### RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os resultados dos experimentos sobre alguns aspectos da biologia de *Deois* sp., obtidos em diferentes períodos do ano. Nela, além do número de gerações, temos para cada progênie: duração em dias, de cada um dos períodos do ciclo; número de ninfas jovens; número de adultos emergidos; taxa de sobrevivência de ninfas jovens de uma progênie a adultos e proporção sexual. A ordem das colunas corresponde cronologicamente à ordem dos ensaios. Cada coluna equivale a um ensaio feito a partir de um casal virgem, salvo as devidas exceções mencionadas acima.

Os ensaios aqui referidos foram feitos entre 30.04.81 e 30.11.82 e obtiveram-se cinco gerações com um número total de ninfas jovens por progênie variando de 17 a 139 e o número de adultos emergidos registrados por progênie variando de 17 a 117. Os maiores valores de número de adultos emergidos por progênie foram encontrados nos oitavo, décimo e décimo primeiro ensaios.

A taxa de sobrevivência das ninfas jovens de uma progênie até atingirem a fase adulta para os ensaios em que foi possível registrá-la (segundo ao sétimo) variou de 47,5% a 67,1%. Nos quarto, sexto e sétimo ensaios, nos quais aguardou-se que a maioria das ninfas atingissem ou ultrapassassem o terceiro estágio, a taxa de sobrevivência variou de 90,9% a 100%.

Na Tabela 1, o primeiro ensaio derivou de quatro casais colocados em uma gaiola (início) em 30.04.81 e nesta gaiola foram feitas observações até a emergência dos últimos adultos (término) em 22.09.81. Para maior entendimento da Tabela 1, é descrito, a seguir, o terceiro ensaio, por apresentar todos os dados requeridos. Assim, após 26

dias da colocação do casal virgem de um a três dias de idade na gaiola ou início (18.11.81), apareceram as primeiras ninfas recém-nascidas envoltas por suas espumas. Quarenta dias após o aparecimento destas (66 dias após o início), surgiram o(s) primeiro(s) adulto(s). Vinte e sete dias após o aparecimento deste(s) (93 dias após o início), surgiram o(s) último(s) adulto(s). Isto significa dizer que o primeiro valor citado corresponde à duração do período anterior às primeiras ninfas, o segundo, à duração do período ou fase de ninfa, e o terceiro, à duração do período de emergência da totalidade dos adultos de uma progênie. A soma dos dois primeiros valores é considerada como duração do ciclo total, que no terceiro ensaio foi de 72 dias.

Com exceção dos sexto e sétimo ensaios, que são especiais, a duração do período anterior às primeiras ninfas variou de 26 a 42 dias, a duração do período de ninfa, de 40 a 104 dias, a duração do ciclo total, de 66 a 145 dias, e a duração do período de emergência da totalidade dos adultos de uma progênie, de 22 a 89 dias.

O primeiro ensaio apresentou duração do período anterior às primeiras ninfas consideravelmente maior que a dos demais experimentos, com exceção do décimo primeiro ensaio. Os terceiro e quarto ensaios apresentaram, com valores próximos entre si, as menores durações para cada um dos períodos do ciclo, bem como para o ciclo total e para a emergência da totalidade de adultos de uma progênie. O décimo ensaio apresentou a maior duração de emergência da totalidade dos adultos. O sexto ensaio (o macho é o mesmo do quinto ensaio) apresentou a maior duração do período anterior às primeiras ninfas. O sétimo ensaio (a fêmea é a mesma do quinto ensaio) apresentou o dobro da duração de emergência da totalidade dos adultos do quinto ensaio.

O ano de 1981 teve dias mais frios que 1982, e a Tabela 2 mostra as temperaturas mínimas do ar e de relva ocorridas nos dias mais frios de junho, julho e agosto de 1981 e 1982 nas estações meteorológicas do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), situadas nos municípios de Campinas e de Ubatuba. A temperatura mínima de relva é medida a quatro centímetros acima do solo (com grama), e quando tem valor negativo indica a possibilidade de geada na noite correspondente. Pela Tabela 2,

TABELA 2. Temperaturas mínimas (em °C) do ar e de relva ocorridas nos dias mais frios de junho, julho e agosto de 1981 e 1982, nas estações meteorológicas do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) situadas nos municípios de Campinas e de Ubatuba.

Dias do ano	Temperaturas mínimas (em °C)					
	Do ar			De relva		
	Em Campinas	Em Ubatuba	Diferença	Em Campinas	Em Ubatuba	Diferença
19.06.81	4.4	9.1	4.7	-2.0	5.3	7.3
20.06.81	5.1	8.1	3.0	-2.6	3.5	6.6
20.07.81	5.6	7.4	1.8	6.4	3.0	3.4
21.07.81	0.2	7.8	7.6	-7.2	3.8	11.0
22.07.81	5.0	12.7	7.7	-2.0	9.4	11.4
26.07.81	6.2	7.7	1.5	-0.6	3.9	4.5
19.08.81	8.8	12.4	3.6	2.2	7.7	5.5
20.08.81	9.4	10.2	0.8	2.4	6.3	3.9
03.06.82	13.4	11.5	1.9	7.4	8.1	0.7
04.06.82	11.2	12.0	0.8	5.8	9.0	3.2
23.07.82	12.0	11.4	0.6	5.2	8.4	3.2
31.07.82	9.0	10.4	1.4	6.2	7.0	0.8
01.08.82	9.5	9.7	0.2	3.8	6.6	2.8
20.08.82	9.6	13.4	3.8	6.2	12.0	5.8
21.08.82	10.3	9.8	0.5	5.0	7.3	2.3
Meses	Valores médios mensais					
06.81	11.2	13.4	2.2	6.9	10.6	3.7
07.81	10.1	12.2	2.1	5.5	9.2	3.7
08.81	13.2	14.0	0.8	8.5	11.3	2.8
06.82	14.3	15.6	1.3	10.4	13.2	2.8
07.82	13.2	14.1	0.9	8.3	11.9	3.6
08.82	13.8	14.7	0.9	9.7	12.9	3.2

verifica-se, portanto, que no primeiro ensaio, as ninfas de *Deois* sp. comuns nas regiões litorâneas paulista e carioca, conseguiram, no interior de nossas gaiolas, sobreviver e prosseguir seu desenvolvimento após terem sidas submetidas a temperaturas do ar próximas de 0°C em várias noites sucessivas de junho e julho de 1981. Deve-se ressaltar que em algumas dessas noites ocorreu geada na região, como indicado pelas temperaturas mínimas de relva. Em Ubatuba (cidade próxima a Caraguatatuba, de onde proveio o material utilizado), embora na maioria das noites citadas as temperaturas mínimas do ar tenham sido abaixo de 10°C, em nenhuma delas ocorreu geada. Além disto, as diferenças entre as temperaturas mínimas de relva de Campinas e as de Ubatuba são mais altas em Ubatuba, com exceção da do dia 20.07.81. Embora em Campinas

faça, em média, mais frio que em Ubatuba (esta última é habitat normal de *Deois* sp), com o uso da técnica aqui apresentada as ninfas conseguiram sobreviver e posteriormente se desenvolver, mesmo nos meses de inverno em Campinas.

Na análise da longevidade dos casais utilizados nos ensaios apresentados na Tabela 1, verificou-se que as fêmeas têm taxa de sobrevivência maior que a dos machos. Assim, após dez dias do início de cada um dos ensaios, todos os machos e fêmeas estavam vivos. Após vinte dias do início, com alta frequência haviam sobrevivido mais fêmeas do que machos. De modo geral, podemos dizer que as fêmeas conseguem facilmente sobreviver durante um mês nas gaiolas. A fêmea correspondente ao décimo ensaio permaneceu viva na gaiola por mais de 125 dias. Contudo, por estes e posteriores ex-

perimentos verificou-se que o efeito provocado pelos dias mais quentes na primavera e verão, com sol intenso durante boa parte dessas duas estações e com a pouca ventilação que possa ocorrer no local de nossa criação, é prejudicial à sobrevivência, principalmente da fêmea, no interior das gaiolas. Pois, das gaiolas utilizadas, principalmente no verão, houve alta frequência de fêmeas com baixa longevidade (inferior a 10 - 12 dias), inutilizando, portanto, muitos ensaios a partir de casal virgem. Assim, em um experimento feito ao longo do verão, utilizando seis gaiolas (1 casal por gaiola) e mantendo-as durante o período anterior às primeiras ninfas no interior de um bosque de eucaliptos, onde a intensidade da luz direta é atenuada e o ambiente é menos quente, a longevidade de todas as fêmeas utilizadas não foi inferior ao citado para os ensaios da Tabela 1. Com o aparecimento das primeiras ninfas, as gaiolas foram recolocadas sob a luz direta do sol, para otimização alimentar das ninfas. Em um outro experimento de verão, utilizando cinco gaiolas, mantidas expostas ao sol, contendo mudas de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schw. bem formado e com perfilhos acima de 30 cm de altura, todas as fêmeas viveram pelo menos durante 30 dias. Este efeito favorável do *B. humidicola* alto e o da manutenção das gaiolas no interior de um bosque de eucaliptos durante o período anterior às primeiras ninfas, estão sendo estudados por nós e podem servir de alternativa para aumentar a longevidade do adulto nos dias quentes com sol intenso de primavera e verão.

A proporção sexual das progênes aqui analisadas variaram de 0,37 a 0,54.

#### DISCUSSÃO

Pela alta taxa de sobrevivência e grande número de adultos oriundos de uma única fêmea, obtidos nos experimentos aqui descritos, parece claro que as condições das gaiolas de criação são, para as cigarrinhas, tão favoráveis quanto as boas condições de campo, e, sendo assim, pôde-se manter a criação no laboratório durante o ano inteiro. Cinco gerações sucessivas foram obtidas e em nenhuma delas foi observada alta taxa de mortalidade dos indivíduos nascidos nas gaiolas. Nos meses mais frios, como esperado, constatou-se um au-

mento no tempo de cada um dos períodos do ciclo de vida e, por conseguinte, do ciclo reprodutivo de *Deois* sp.

O aumento mais evidente da duração da fase de ninfa ocorreu no primeiro ensaio, o que parece estar relacionado com a baixa temperatura dos meses em que o experimento foi feito, pois no inverno de 1981, em certas noites, a temperatura esteve abaixo ou pouco acima de 0°C, como descrito nos resultados (Tabela 2). Os terceiro e quarto ensaios apresentaram, com valores próximos entre si, as menores durações para cada um dos períodos do ciclo, bem como para o ciclo total e emergência dos adultos. É provável que nestes ensaios, por terem sido feitos predominantemente em meses mais quentes (meses de verão), a temperatura tenha agido no sentido de acelerar o ciclo na sua totalidade.

Os sexto e sétimo ensaios, em virtude da reutilização de um dos cônjuges do quinto ensaio, devem ter sofrido outras alterações nas durações dos períodos do ciclo, além da provocada pela temperatura. Analisando-se os resultados desses dois ensaios, podemos concluir, respectivamente, que um macho fertiliza mais de uma fêmea e que uma fêmea fecundada se mantém fértil por mais de quinze dias.

A eclosão das ninfas parece ser beneficiada pela alta umidade do solo em que estão presentes os ovos. A influência da alta umidade na eclosão das ninfas foi, originalmente, constatada por Beck (1963) e, posteriormente, confirmada pelos sucessivos trabalhos de vários autores. Mas, como a técnica simula as condições naturais favoráveis às cigarrinhas (entre elas, a postura e incubação dos ovos sem manuseio em substrato natural), isto deve ter contribuído para a alta taxa de nascimento de ninfas por fêmea, observado nos ensaios aqui descritos. E, como esperado e já visto, principalmente por Byers & Wells (1966) e por McWilliams & Cook (1975), alta umidade do solo deve ser favorável à sobrevivência das ninfas, visto que estas sobreviveram e se desenvolveram bem em solo com alta umidade presente nas gaiolas.

A sobrevivência das ninfas dos primeiros estágios é beneficiada pela existência de várias mudas de gramínea com seus perfilhos no vaso. Isto porque, assim, a ninfa terá maior disponibilidade de

perfilhos, brotos novos e raízes expostas, tanto sob o aspecto de alimento quanto de substrato. Cosenza (1981 a) afirma: "para que a ninfa de primeiro instar se fixe é necessário que o capim forme uma touceira com várias hastes". Em nossos experimentos verificou-se que dois outros fatores têm também especial importância, principalmente para a fixação e desenvolvimento das ninfas recém-nascidas, a saber: o fato de as ninfas nascerem no próprio vaso de oviposição e aí se fixarem na gramínea (ausência de manuseio), e segundo, à boa qualidade e quantidade da seiva ingerida pelas ninfas. O primeiro deles está ligado à grande sensibilidade ao manuseio das ninfas de primeiro e segundo estágios, e o segundo, às boas condições de cultura da gramínea (principalmente à otimização fotossintética pela luz solar e fonte de nutrientes). O quarto, sexto e sétimo ensaios evidenciam a sensibilidade das ninfas de primeiro e segundo estágios, pois neles não houve manuseio destas, e foram obtidas as maiores taxas de sobrevivência dentre os experimentos. Os oitavo, décimo e décimo primeiro ensaios mostram indício da importância da ausência de manuseio, pois neles foram obtidos os maiores valores quanto ao número de adultos emergidos a partir de uma única fêmea. Enfatiza-se, porém, a presença de capim bem formado e com bom vigor nestes três ensaios.

Como as gaiolas de criação mantêm um espaço interno vago com umidade relativa do ar alta e permite constância da aeração indireta sobre a superfície do solo (as gaiolas são mantidas no campo), acreditamos serem estes fatores também importantes para a sobrevivência das ninfas e adultos na gaiola. Salienta-se que a qualidade e quantidade da seiva ingerida são fatores decisivos também para a sobrevivência dos adultos. A técnica, portanto, parece simular as condições naturais favoráveis onde vivem as cigarrinhas, e daí os bons resultados obtidos. Entretanto, foi constatado que o efeito da alta temperatura na primavera e verão, com sol intenso durante boa parte de muitos dias que pode estar associada a uma pouca ventilação eventual, é prejudicial à sobrevivência do adulto. Os adultos fêmeas parecem mais sensíveis, enquanto que as ninfas não são afetadas. No interior da gaiola há um efeito estufa e a temperatura em seu interior pode atingir um nível não suportável para grande

número de adultos. Contudo, como foi visto nos resultados, tanto a manutenção das gaiolas no interior de um bosque de eucaliptos durante o período anterior às primeiras ninfas, como o uso de *B. humidicola* alto e bem formado no interior das gaiolas expostas ao sol, podem minimizar esse efeito prejudicial.

Pelos resultados obtidos, constata-se que neste sistema de criação as ninfas de *Deois* sp. conseguiram sobreviver e posteriormente completar seu desenvolvimento, tendo passado por temperaturas próximas de 0°C (Tabela 2). Frequentemente, ninfas e adultos não são encontrados em grande número de pastagens nas épocas frias do ano, porque nesses locais o ambiente é seco e frio. Nossas experiências mostram que com alta umidade do solo e com umidade relativa do ar acima de 65% as cigarrinhas sobrevivem em baixas temperaturas (ao redor de 0°C). Isto parece mostrar que, dentre os fatores ambientais que limitam a sobrevivência de *Deois* sp., a temperatura é menos importante que a umidade. Assim, embora não seja controlada dentro da gaiola a temperatura ocorrente no local de criação, as ninfas são protegidas pelo plástico lateral, até certo ponto, contra ventos frios, principalmente à noite. Esta proteção contra o vento, no entanto, não impede que no interior da gaiola (pela sua arquitetura, volume e local onde está colocada) a temperatura se equipare com a do meio ambiente. Nota-se, então, a adequação entre o método aqui proposto às condições ambientais em pastos no Brasil, que possui a maior parte do território com clima quente na maior parte do ano. E como as gaiolas aqui utilizadas simulam as condições naturais favoráveis onde vivem as cigarrinhas, as mesmas se prestam para a realização de bioensaios com pesticidas (químicos ou biológicos) utilizados para controle das cigarrinhas. Os resultados aqui apresentados mostram também que, para diminuir o tempo do ciclo reprodutivo da cigarrinha nos meses frios, basta simular no laboratório (estufas) as condições climáticas dos meses quentes, com atenção na constância de aeração.

Em épocas do ano ou em regiões com clima quente, o tamanho da porção superior de tela da gaiola tipo II pode ser aumentada ou diminuída, assim como pode-se colocar uma pequena ou grande faixa de tela nas laterais superiores da gaiola

tipo I, de modo a se obter os resultados favoráveis com relação à sobrevivência dos adultos. Isto porque, nos dias quentes de verão com sol intenso, em Campinas, foi verificado que o efeito da grande porção de plástico lateral diminuiu a longevidade dos adultos. Nas gaiolas foi utilizada porção de tela superior em torno de 34 cm de altura, com o objetivo não só de se manter umidade relativa do ar elevada, como também de se fazer uma proteção lateral contra ventos frios comuns nos meses frios de nossa região, como abordado no parágrafo anterior. Assim, como no caso de Campinas, em alguns meses do outono e inverno pode ocorrer uma pequena ou grande diminuição da temperatura ambiente, podendo alcançar valores próximos de 0°C. Este abaixamento de temperatura, entretanto, não foi limitante para a criação de *Deois* sp., pois houve pequena variação no período anterior às primeiras ninfas (26 a 42 dias) nos ensaios realizados em, praticamente, todas as épocas do ano. Isto mostra que, em *Deois* sp., a diminuição de temperatura, em Campinas, não provocou a quiescência<sup>5</sup> de pelo menos boa parte dos ovos, no interior das gaiolas.

É bem provável que o principal fator responsável pela taxa de mortalidade (embora pequena), ocorrida em alguns dos experimentos, tenha sido o manuseio das ninfas de primeiro e segundo estágios, especialmente das recém-nascidas, no momento da transferência entre gaiolas. Assim, pode-se minimizar este efeito, evitando a manipulação para transferência de ninfas muito jovens, como mostram os resultados dos ensaios quarto, sexto, sétimo, décimo e décimo primeiro. Recomenda-se, então, a transferência de ninfas de fases mais avançadas (terceiro estágio em diante), quando esta operação for necessária, como, por exemplo, para diminuir a sobrecarga de ninfas por vaso, que pode ocorrer em alguns ensaios. Nas experiências aqui relatadas, essa transferência das ninfas jovens foi realizada com a finalidade de se conhecer o valor real da taxa de sobrevivência das ninfas, a capaci-

dade de suporte da gramínea, e outras características biológicas das cigarrinhas em condições experimentais.

O número de descendentes e as taxas de sobrevivência das ninfas e adultos derivados de um casal por gaiola indicam ser o método aqui descrito muito eficiente para estudos de biologia, genética e bioensaios em cigarrinhas-das-pastagens.

#### AGRADECIMENTOS

Pesquisa custeada pela EMBRAPA e CNPq/PIG (Processo número 40.2478/82). Anunciato Storópoli Neto foi bolsista da CAPES. Nossos agradecimentos aos Drs. Josué Marques Pacheco e Octavio Henrique de Oliveira Pavan, pelas valiosas sugestões e apoio; ao Dr. Angelo Pires do Prado, pelo auxílio na área de entomologia; ao Dr. Oswaldo Paradelo Filho, pelas armações das gaiolas tipo I e incentivo; ao Sr. Pelerson S. Penido, proprietário da Fazenda Serra Mar (Caraguatatuba, SP) e ao seu administrador, Sr. Renato B. Figueira, pela coleta de material e atenção.

#### REFERÊNCIAS

- ALVES, R.T. & NAVES, M.A. Ecloração comparativa dos ovos das cigarrinhas-das-pastagens *Deois flavopicta* (Stal) e *Zulia entrerriana* (Berg) (Homoptera: Cercopidae). s.l., EMBRAPA, 1982. p.7-8.
- AMARAL, S.F. & NAVAJAS, E. Fauna entomológica do arroz e sua importância econômica no Estado de São Paulo. R. Agric., Piracicaba, 28(3/4):114, 1953.
- BECK, E.W. Observations on the biology and cultural-insecticidal control of *Prosapia bicincta*, a spittlebug, on Coastal bermudagrass. J. Econ. Entomol., 56(6): 747-52, 1963.
- BONA, A.; SUPPLY FILHO, N.; CALZA, R.; AMANTE, E. & SARTINI, H.J. Observações ecológicas das cigarrinhas-dos-pastos, *Tomasopsis flavopicta* e *Monocnephora entrerriana*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DEFENSIVOS PARA A LAVOURA E PECUÁRIA, 1., São Paulo, SP, 1967. Anais ...
- BOTELHO, W. Biologia e eficiência de predação de *Salpingogaster nigra* (Diptera: Syrphidae) sobre ninfas de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae). In: REUNIÃO DE PESQUISA SOBRE FITOSSANIDADE NA REGIÃO DE CERRADOS, 3., Sete Lagoas, MG, 1980. Anais ...

<sup>5</sup> Este termo "quiescência" foi baseado na seguinte definição de Wigglesworth (1965): "This type of arrested development, controlled directly by external conditions and brought to an end when the temperature or water relations are favourable again, is sometimes termed "quiescence".

- BOTELHO, W.; GAEIRAS, L.A.C. & REIS, P.R. Susceptibilidade de espécies de gramíneas ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae). In: REUNIÃO DE PESQUISA SOBRE FITOSSANIDADE NA REGIÃO DE CERRADOS, 3., Sete Lagoas, MG, 1980. Anais... p.14.
- BYERS, R.A. Biology and control of a spittlebug, *Prosapia bicincta* (Say), on coastal bermudagrass. Georgia Agric. Exp. Stn., 42: 1-25, 1965.
- BYERS, R.A. & WELLS, H.D. Phytotoxemia of coastal bermudagrass caused by the twolined spittlebug, *Prosapia bicincta* (Homoptera: Cercopidae). Ann. Entomol. Soc. Am., 59:1067-71, 1966.
- COSENZA, G.W. Biologia da cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*). Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981a. 4p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 5).
- COSENZA, G.W. Controle integrado da cigarrinha-das-pastagens. In: PROJETO IPEACO. Sete Lagoas, 1974. p.1-10.
- COSENZA, G.W. O controle integrado de pragas. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981b. 6p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 10).
- COSENZA, G.W. Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta* (Stal 1854). Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981 c. 16p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 7).
- COSENZA, G.W. & NAVES, M.A. O controle da cigarrinha-das-pastagens. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1979. 6p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 6).
- DOMINGUES, J.M. & SANTOS, E.M. Estudo da biologia da cigarrinha-das-pastagens *Zulia entreriana* (Berg 1879) e sua curva populacional no norte do Estado do Espírito Santo. Vitória, EMCAPA, 1975. 43p. (EMCAPA. Boletim Técnico, 2).
- EL-KADI, M.K. Técnica de criação de cigarrinha-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae). In CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., Fortaleza, CE, 1981. Anais... p.226-7.
- GARMAN, P. The grass-feeding frog-hopper of spittlebug. Conn. Agric. Exp. Sta. Bull., 230:327-34, 1921.
- GUAGLIUMI, P. As cigarrinhas-das-pastagens e seu controle biológico no nordeste do Brasil. Ruralidade, Goiânia, 1(2):33-7, 1970.
- GUAGLIUMI, P.; TENÓRIO, E.C.; MENEZES, C. & VILAS BOAS, A.M. Plantas hospedeiras das cigarrinhas. Recife, Comissão de Combate à Cigarrinha no Estado de Pernambuco, 1972. 87p. (Pub., 5).
- LAIRD, M. Environmental impact of insect control by microorganisms. Ann. N.Y. Acad. Sci., 217:218-25, 1973.
- MAGALHÃES, B.P. & SILVA, A.B. Criação de cigarrinhas-das-pastagens *Deois incompleta* Wal. em laboratório. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980, 2p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 1).
- MARQUES, E.J. Biologia e avaliação de danos da cigarrinha-da-folha (*Mahanarva posticata* (Stal 1855) (Homoptera: Cercopidae) em cana-de-açúcar (*Sorghum* sp). Piracicaba, ESALQ/USP, 1976. 91p. Tese Mestrado.
- MATIOLI, J.C. Algumas observações sobre as "cigarrinhas-das-pastagens" no Estado do Espírito Santo. Vitória, EMCAPA, 1976. 16p. (EMCAPA. Circular, 1).
- MCWILLIAMS, J.M. & COOK, J.M. Technique for rearing the twolined spittlebug. J. Econ. Entomol., 68(4): 421-22, 1975.
- MELO, L.A.S. Controle de ninfas da cigarrinha-da-raiz, *Deois flavopicta* (Stal 1854) (Homoptera: Cercopidae) com inseticidas granulados em pastagens de *Brachiaria decumbens*. In: REUNIÃO DE PESQUISA SOBRE FITOSSANIDADE NA REGIÃO DE CERRADOS, 3., Sete Lagoas, MG, 1980. Anais... p.8.
- MENEZES, M. As cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) na região sul da Bahia, Brasil: identificação, distribuição geográfica e plantas hospedeiras. Itabuna, CEPLAC, 1982. 48p. (CEPLAC. Boletim Técnico, 104).
- MILANEZ, J.M. Dinâmica populacional de *Zulia* (Notozulia) *entreriana* (Berg 1879) e *Deois* (Acanthodeois) *flavopicta* (Stal 1854) (Homoptera: Cercopidae) em diferentes gramíneas. Piracicaba, ESALQ/USP, 1980. 79p. Tese Mestrado.
- NAVES, M.A. As cigarrinhas-das-pastagens e sugestões para o seu controle (contribuição ao manejo integrado das pragas das pastagens). Brasília, EMBRAPA-CPAC, 1982. 12p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 3).
- NUNES, S.G.; VIEIRA, J.M. & SOUZA, J.M. Avaliação de cinco gramíneas tropicais em solo de cerrado, sob condições de pastejo. Campo Grande, EMBRAPA-CNPIC, 1979. 3p. (EMBRAPA-CNPIC. Comunicado Técnico, 6).
- PACHECO, J.M. Aspectos da biologia e ecologia de *Deois* (Acanthodeois) *flavopicta* (Stal 1854) na região de São Carlos. São Carlos, SP, Universidade Federal de São Carlos, 1981. 111p. Tese Doutorado.
- PACHECO, J.M. & SILVA, C.R.S. Técnica de criação de ninfas das cigarrinhas-das-pastagens *Deois* (Acanthodeois) *flavopicta* (Stal 1854) (Homoptera: Cercopidae). R. Bras. Entomol., 26(1):109-12, 1982.
- PIZZAMIGLIO, M.A. & VILLACORTA, A. Técnica de criação de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) em plântulas de arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8, Brasília, DF, 1983. Anais... p.15.
- PUGLIESE, A. & TERRA, J.G. Uma nova praga da lavoura do arroz. Lav. arroz., Porto Alegre, 11(121): 9, 1957.
- RAMIRO, Z.A. & COTTAS, M.P. Ensaio de campo com diferentes dosagens de *Metarhizium anisopliae* (Metch.) Sorokin, 1883, visando o controle de *Deois flavopicta* (Stal 1824) e *Zulia entreriana* (Berg 1879) em pastagens. O Biológico, 45:199-204, 1979.

- RAMOS, I.M. Situação e estudo da biologia de *Zulia entreriana* (Berg) (Homoptera: Cercopidae) cigarrinha-das-pastagens na Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 2, Pelotas, RS, 1975. Anais... p. 19.
- SANTOS, J.P.; CRUZ, I. & BOTELHO, W. Avaliação de dano e controle da cigarrinha-das-pastagens em plantas de milho com diferentes idades. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1982. 9p. (EMBRAPA-CNPMS. Pesquisa em Andamento, 2).
- SILVA, A.B. & MAGALHÃES, B.P. Avaliação do grau de resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980 a. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 22).
- SILVA, A.B. & MAGALHÃES, B.P. Patogenicidade do fungo *Metarhizium anisopliae* à cigarrinha *Deois incompleta* Walker. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980 b. 2p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 35).
- SILVA, A.B. & MAGALHÃES, B.P. Avaliação de danos da cigarrinha-das-pastagens *Deois incompleta* Walker às *Brachiaria* spp. Relat. Téc. Anu. CPATU - 1980, Belém, 1981 a. p.99-100.
- SILVA, A.B. & MAGALHÃES, B.P. Teste de inseticidas para controle da cigarrinha-das-pastagens *Deois incompleta* Walker. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981 b. 10p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 24).
- VALÉRIO, J.R. Cigarrinha-das-pastagens: um problema de difícil solução. R. Campo agropec., Campo Grande, 2(15/16):10-11, 1979.
- VEIGA, A.F.S.L.; AQUINO, M.L.N. & ARRUDA, G.P. Nota sobre o controle biológico das cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) com o fungo entomógeno *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin, no Estado de Pernambuco. Pesq. agropec. Nord., Recife, 1(2):71, 1972.
- WEAVER, C.R. The seasonal behavior of the meadow spittlebug and its relation to a control method. J. Econ. Entomol., 44(3):350-3, 1951.
- WIGGLESWORTH, V.B. The principles of insect physiology. 6. ed. London, Methuen & Co. Ltd., 1965. p.14.
- YENDOL, W.G. & ROBERTS, D.W. Is microbial control with entomogenous fungi possible? Proc. Int. Colloq. Insect Pathol., College Park, 4:28-42, 1970.