

**PRODUÇÃO E ATUAÇÃO DO BIOINSETICIDA *Metarhizium anisopliae* SOBRE A CIGARRINHA DA CANA-DE-AÇÚCAR *Mahanarva posticata* EM PERNAMBUCO\***

**ARTEMISIA MENESES VILAS BOAS**

Pesquisadora (Área de Entomologia) da Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina da UFRPE.

Desde 1970 o fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin, é utilizado em Pernambuco para controle da cigarrinha da cana-de-açúcar *Mahanarva posticata* Stal. Após 18 anos de sua utilização, este inseticida biológico é reconhecidamente eficaz no controle desta praga. A área de atuação do bioinseticida estende-se desde o Estado de Alagoas até o Rio Grande do Norte. Este controle vem sendo efetuado através de um programa de aplicações do fungo sobre os canaviais infestados, realizado tanto por Órgãos Governamentais quanto pela iniciativa privada. Em Pernambuco existem oito laboratórios de produção deste bioinseticida (5 ton/ano), dois Governamentais e seis privados, com capacidade para pulverizar 60.000 hectares/ano. Este patógeno é produzido em meio de cultura arroz cozido e sua pulverização no campo, está em torno de  $2,7 \times 10^{13}$  conídios por hectare. Estas aplicações tem proporcionado um parasitismo de 30 a 40%. As linhagens mais utilizadas no Nordeste são as PL 43, PL 88 e PL 95. Dentre estas a que tem apresentado melhor desempenho tanto no laboratório (produção de conídios) quanto no campo (% de parasitismo) é a PL 43. Com a utilização do controle biológico em Pernambuco, a quantidade de defensivos químicos empregados no controle à cigarrinha foi reduzido drasticamente de 150.000 para  $\pm 15.000$  ha e empregados apenas nos focos da praga. Alguns produtos podem ser utilizados conjuntamente com o inseticida biológico no manejo de pragas e de acordo com Alves (1986) são eles: o carbaryl, permethrin e trichlorphon, mas em subdosagens.

## INTRODUÇÃO

Diversas pragas danificam a cana-de-açúcar durante todo o seu desenvolvimento. Entre estas que ocorrem na cultura, destacam-se as

---

\* Trabalho apresentado no I Simpósio Nacional de Controle Biológico de Pragas e Vetores, Rio de Janeiro

cigarrinhas da folha *Mahanarva posticata* (Stal., 1855)<sup>1</sup> (Homiptera, Cercopidae) como a de maior expressão econômica.

Introduzida acidentalmente no Estado de Pernambuco em 1960, a partir de 1964 a praga alcançou níveis elevados, chegando atualmente a infestar os canaviais dos Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

Só em Pernambuco existem atualmente 500.000 hectares plantados com cana-de-açúcar. Pelas amostragens populacionais efetuadas, estima-se que 30% da cultura esteja infestada com a cigarrinha em maior ou menor escala.

O controle desta praga foi meta principal de pesquisadores e a introdução do entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin no sistema ecológico do Nordeste, para enfrentar o problema da praga, proporcionou níveis de controle satisfatório do inseto.

O presente trabalho, condensa as informações dos últimos anos de pesquisas sobre a praga, a produção e atuação do agente microbiano *M. anisopliae* no Estado de Pernambuco, efetuado pelos pesquisadores do Extinto IAA/PLANALSUCAR, atualmente Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

## EXPOSIÇÃO

### Descrição da praga

Nos adultos, em média, os machos medem 12,3mm de comprimento por 5,4mm de largura e as fêmeas 13,4mm por 6,1mm. Os machos têm coloração marrom-avermelhada e apresentam duas manchas vermelhas na parte posterior de cada asa. As fêmeas são, geralmente, mais escuras e sem manchas. São voadores de pouco alcance, saltam mais do que voam quando molestados. As formas jovens vivem no funil do olho da cana-de-açúcar e debaixo das bainhas das folhas mais altas, verdes ou secas e são protegidas por uma espuma, por elas mesmas produzidas.

As fêmeas depositam seus ovos, mais frequentemente, nas bainhas foliares inferiores e medianas, bastante úmidas da cana. Também podem coloca-los nos tecidos do limbo e na nervura central das folhas verdes. De acordo com Marques (1976) o período de incubação tem em média 22,1 dias com maior frequência aos 17 dias e durante o período ninfal o inseto passa por cinco instares sendo a duração desta fase em média 47,9 dias. Já os adultos vivem cerca de 9,14 dias. O período total do ciclo é em média 79,14 dias.

## Ocorrência da Praga

A maior ocorrência da cigarrinha da folhas no Nordeste dá-se durante os meses de março-abril a agosto-setembro, quando ocorrem maior precipitação pluviométrica e altas umidades. Nos demais meses ficam restritas a áreas de córregos em plantas silvestres semi-aquáticas, suas hospedeiras primitivas.) Na Tabela 1 transcrita de Vilas Boas, Marques e Lima (1988) pode ser observado o índice de infestação da praga de 1977 a 1987. Verifica-se que ao longo dos anos houve uma grande redução deste índice, atribuído principalmente a atuação do bioinseticida.

## Danos de Importância Econômica

Os adultos sugam a seiva das folhas, injetando ao mesmo tempo toxinas (17 aminoácidos e cinco enzimas de acordo com Hagley (1966)) que penetrando nas células parenquimatosas destroem os cloroplastos, obstruem os canais causando uma intoxicação sistêmica (toxigenia) no sistema foliar da planta, com gradual clorotização e necrotização das áreas afetadas. A "queima" da cana manifesta-se gradualmente com o aparecimento de listras amarelas de vários centímetros de comprimento por um a dois de largura, acima e abaixo do ponto que foi picado pelo inseto. Depois estas listras tornam-se marrom-clara até roxas, índice este, de necrose que invade as áreas afetadas e conseqüentemente causam redução da sua função fotossintética, o que provoca na cana redução no tamanho dos entrenós, como se tivesse passado por longa estiagem. Tal redução ocasiona um aumento no teor de fibra. A intoxicação das folhas apicais faz a planta reagir emitindo brotos laterais. Quando a infestação se prolonga por muito tempo, ocorre o processo de inversão da sacarose em glicose e levulose.

De acordo com Marques e Vilas Boas (1978) e Marques, Vilas Boas e Nakano (1980) para uma infestação de 0,81 adultos de cigarrinha por cana, no rendimento agrícola houve uma redução de 11,22% e no industrial 14,9%. Em função destas estimativas foi calculado uma perda de 880.000 toneladas de cana e aproximadamente 99.000 toneladas de açúcar na safra 86/87 provocada por *M. posticata* (Marques, em fase de elaboração). Mesmo na cana destinada a produção de álcool, o aumento da taxa de açúcares redutores provoca o crescimento do teor de microorganismos. E para pagamento da cana pelo teor de sacarose há prejuízo para o agricultor, pois dificulta a clarificação do caldo.

A fim de se obter os níveis de infestação da praga é procedida uma amostragem populacional, efetuada numa faixa de aproximadamente 20 metros de comprimento no talhão de cana (Vilas Boas e Marques, 1978), contando-se ninfas e adultos de *M. posticata* em 100 colmos. De posse dos dados de campo calcula-se a infestação através da fórmula:

$$\text{Índice de infestação/colmo} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de ninfas ou adultos}}{\text{n}^\circ \text{ total de colmos}}$$

### Medidas de Controle

Entre as medidas de controle à cigarrinha que são utilizadas pode-se citar:

#### Mecânico

Despalhe da cana, ocasionando a destruição de grande quantidade de ninfas pela exposição às intempéries e facilitando a ação de predadores.

#### Cultural

Introdução de variedade de cana com folhas caducas - que soltam as folhas velhas expondo as ninfas do inseto.

#### Químico

Atualmente efetuado em áreas de foco da praga. Utiliza-se defensivos do grupo dos carbamatos por serem menos tóxicos. É recomendado carbaryl 5% na dosagem de 20kg/ha.

#### Biológico

Os inimigos naturais da cigarrinha da folha são citados por Guagliumi (1969, 1971, 1972) e entre os testados pelo referido autor para introdução no Nordeste, apenas dois deles se estabeleceram. Foram o parasito de ovos *Acnopolynema hervali* Gomes e o fungo entomopatógeno *M. anisopliae*.

#### Controle com o Parasito de Ovos *A. hervali*

*A. hervali* é um microhimenoptero, com um pouco mais de 1 mm de comprimento. Sua introdução foi testada a partir do ano de 1970 na Usina Bom Jesus, município do Cabo, PE e em 1972 houve recuperação de alguns exemplares (Guagliumi et al., 1972). Em 1978 este trabalho foi reiniciado com a introdução deste parasitóide em Carpina-PE, na Estação Experimental de Cana, começando a recuperá-los sistematicamente a partir de 1983. Este inseto controla os ovos da cigarrinha de 10 a 15%. Entretanto o seu aparecimento só se dá a partir do mês de agosto, o que deixa a praga livre nos meses anteriores.

#### Controle Microbiano com o Entomopatógeno *M. anisopliae*

### a) Histórico

O fungo entomopatígeno *M. anisopliae* ou "fungo muscardino verde", foi o primeiro entre os inimigos naturais das cigarrinhas, que chamou a atenção dos cultivadores de cana do Nordeste e Sudeste do País, pela alta mortalidade que causou nas populações de ninfas e adultos de "cigarrinha da raiz" nos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Sergipe, etc. e na "cigarrinha da folha" na região de Campos-RJ. Em vista disto, foi introduzido de Sergipe, em 1969, parasitando *Mahanarva fimbriolata*, Stal. Os resultados desde o princípio dos trabalhos, sobrepujaram as expectativas mais otimistas. Pela adaptação aos canaviais, demonstrou que é o inimigo natural mais eficiente contra a "cigarrinha da folha", nas peculiares condições climáticas e ecológicas da região de Pernambuco.

### b) Produção

O fungo *M. anisopliae* é produzido e aplicado em Pernambuco desde 1969. A produção deste bioinseticida é feita rotineiramente tanto por dois laboratórios Governamentais como por 6 da iniciativa privada. Atualmente a produção anual deste entomopatígeno está em torno de 5 toneladas de conídios, suficiente para pulverizar uma área de 45 a 55.000 hectares (Tabela 3 transcrita de Vilas Boas, Marques e Lima, 1988).

Basicamente o fungo é produzido utilizando-se arroz como meio de cultura. A metodologia para sua produção em larga escala, envolve as seguintes etapas:

#### 1ª - Preparação de Matrizes

Utilizam-se garrafas de Roux de 800 ml ou vidro de soro de 500 ml, previamente esterilizadas, colocando-se 100 g de arroz e 80 ml de água destilada, fechando-se com papel de alumínio e levando-as ao autoclave para esterilização e cozimento do arroz à temperatura de 120°C durante 30 minutos.

Para inoculação nas matrizes são utilizados conídios originados de tubos de ensaio com meio BDA onde o fungo foi isolado e purificado.

#### 2ª - Preparação das Sacolas

Para produção em larga escala são utilizadas sacolas de polipropileno de 40 x 25 x 0,10 cm, colocando-se 200 g de arroz mais 60 ml de água destilada, dobrando as bordas das sacolas e fechando-as com grampo. Em seguida são levadas ao autoclave durante o mesmo tempo das matrizes. Após resfriamento recebem a suspensão fúngica.

### 3ª - Preparação da Suspensão e Inoculação

Utiliza-se uma matriz para dois litros de água destilada e esterilizada. Os conídios são retirados das matrizes através de lavagem do arroz, coando-os em gaze. Em seguida procede-se a inoculação desta suspensão nas sacolas que foram transferidas para a câmara de inoculação. Utilizando-se de uma seringa veterinária são colocados 20 ml da suspensão quantificada para  $1 \times 10^7$  conídios/ml, em cada sacola. Estas em seguida são levadas para a sala de germinação onde o arroz será destorroado para uma completa distribuição da suspensão. As sacolas permanecem sobre as prateleiras de estantes com 10 divisões, durante 15 a 18 dias, à temperatura de  $26 \pm 1^\circ\text{C}$  para completa maturação do fungo.

Os trabalhos de isolamento, preparação de pré-matrizes, matrizes e da suspensão fúngica, são efetuados em câmara de fluxo laminar.

### 4ª - Controle de Qualidade do Fungo Produzido

São coletadas amostras dos lotes produzidos, para verificação de sua qualidade. São feitos testes de viabilidade, patogenicidade e pureza dos conídios produzidos. Estes testes também são efetuados no fungo produzido pelos laboratórios setoriais das Usinas.

#### c) Aplicação e Atuação do Fungo no Campo

Cada sacola produz em média 25g de conídios, cada grama contendo  $1,35 \times 10^{11}$  conídios com pureza acima de 85% e germinação em torno de 98%.

São pulverizados por hectare  $2,7 \times 10^{13}$  conídios correspondendo a 8 sacolas. A aplicação pode ser feita através de:

- . Pulverizadores costais - pulverizando-se 200 litros de suspensão por hectare.
- . Pulverizadores motorizados - colocando-se 100 litros por hectare.
- . Aeronaves agrícolas equipadas com barras e bicos, aplicando-se 30 litros da suspensão/ha.

Antes da pulverização do fungo sobre os canaviais, efetua-se uma pré-amostragem, para determinação do índice de incidência da praga, bem como, a ocorrência de qualquer inimigo natural. Após 20 e 40 dias da pulverização são efetuadas avaliações da eficiência do fungo, determinando a porcentagem do seu controle, como também, a necessidade de um repasse no local. Este cálculo é feito através da fórmula:

$$\text{Cálculo da mortalidade} = \frac{\text{Insetos mortos} \times 100}{\text{Insetos mortos} + \text{vivos}}$$

Uma avaliação da eficiência do fungo durante o período de 1979 a 1987 foi efetuada por Vilas Boas, Marques e Lima (1988) e encontra-se na Tabela 2. Pode-se verificar que a porcentagem de mortalidade exercida por este bioinseticida, praticamente permanece inalterada nos últimos anos, em torno de 30% para ninfas e 40% para adultos.

Este patógeno efetivamente está estabelecido nos canaviais do Estado de Pernambuco. Ainda na Tabela 3 pode-se notar que estas mortalidades tem sido constantes e no princípio das infestações da praga, naturais, demonstrando que o patógeno já faz parte do ambiente ecológico nordestino.

#### d) Testes com Outros Meios de Cultura

Inúmeros meios de cultura foram testados, a fim de baratear o custo final do bioinseticida. Entre eles destacam-se o fubá de milho, arroz em pó, soja, farelo de trigo, batatinha (Guagliumi, Marques e Vilas Boas, 1974), xerem e sorgo (Cavalcanti, 1983). Em alguns deles o fungo desenvolve muito bem, entretanto pela quantidade de conídios obtidos no final, o arroz ainda é o substrato mais economicamente viável.

#### e) Linhagens Utilizadas

As linhagens atualmente utilizadas na produção de *M. anisopliae* em Pernambuco, foram caracterizadas pelos perfis biológico e químico no Departamento de Entomologia da ESALQ-USP. As que foram selecionadas como mais eficientes para serem utilizadas no controle das cigarrinhas da folha foram as PL 43, PL 88 e PL 95, todas apresentando Padrão A de zimograma para  $\alpha$  - esterase. Esse tipo de padrão eletroforético, ocorre em mais de 90% do patógeno isolados de *M. posticata* das regiões dos Estados de Alagoas, Pernambuco e Rio de Janeiro (Alves, 1986).

#### f) Compatibilidade com Defensivos Agrícolas

Com o sucesso e ampliação do controle biológico em Pernambuco, as aplicações de produtos químicos para combater as cigarrinhas, foram reduzidas drasticamente de 150.000 para  $\pm$  15.000 ha (Marques e Lima, 1988). Mas como os produtos químicos ainda são muito importantes no controle da cigarrinha, os testes objetivando a associação fungo mais inseticida, foram estimulados. Os trabalhos de Alves (1986) mostraram que carbaryl, permethrin e triclophos em

subdosagens podem ser utilizadas conjuntamente com *M. anisopliae* sem grandes problemas para o fungo.

A aplicação de *M. anisopliae* associado ao produto químico carbaryl 480 SC foi efetuada em 1988 em caráter experimental sobre os canaviais da Usina Salgado em Ipojuca-PE. Os resultados obtidos, confirmando os de laboratório (Alves, 1986), mostraram que após a mortalidade inicial provocada pelo inseticida, na população restante o fungo atua sem grandes problemas no parasitismo provocado, demonstrando que o patógeno pode ser utilizado associado a defensivos químicos para o controle da cigarrinha.

TABELA 1 - Índice de infestação da cigarrinha da cana-de-açúcar *M. posticata* de 1977 a 1987 nas quatro regiões canaveiras do Estado de Pernambuco, 1987

Ano	Estágios do inseto	R E G I Õ E S				Média
		Norte	Litoral Norte	Sul	Litoral Sul	Ponderada
1977	Ninfa	-	1,43	-	5,09	3,26
	Adulto	-	0,95	-	0,81	0,88
1978	Ninfa	4,50	0,69	2,42	1,36	2,61
	Adulto	0,98	0,10	0,57	0,31	0,58
1979	Ninfa	3,49	5,41	4,50	3,95	4,15
	Adulto	0,62	0,72	0,61	0,89	0,69
1980	Ninfa	1,90	1,23	5,65	2,73	3,35
	Adulto	0,42	0,20	1,29	0,48	0,72
1981	Ninfa	2,83	3,70	5,30	4,02	4,08
	Adulto	0,63	0,51	0,71	0,58	0,63
1982	Ninfa	2,67	4,40	6,08	4,62	4,52
	Adulto	0,36	0,67	1,27	0,56	0,75
1983	Ninfa	2,95	1,04	3,00	2,33	2,62
	Adulto	0,42	0,12	0,82	0,37	0,52
1984	Ninfa	1,64	0,47	4,39	1,68	2,60
	Adulto	0,18	0,06	0,82	0,28	0,42
1985	Ninfa	1,39	2,10	2,08	2,90	2,08
	Adulto	0,19	0,37	0,46	0,50	0,38
1986	Ninfa	1,57	2,24	2,45	1,82	2,01
	Adulto	0,27	0,32	0,23	0,20	0,24
1987	Ninfa	1,11	2,07	2,81	0,83	1,73
	Adulto	0,17	0,49	0,37	0,13	0,26

Transcrito de Vilas Boas, Marques e Lima (1988)

TABELA 2 - Porcentagem de mortalidade de *M. posticata* provocada pelo fungo *M. anisopliae* 1979 a 1987 em seis Usinas de Pernambuco / 1987

Ano	Estágios do inseto	M e s e s									Média
		Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	
1979	Ninfa	22,98	13,92	6,41	15,81	29,55	32,32	43,63	48,91	40,86	28,27
	Adulto	29,56	15,46	16,65	20,23	55,90	56,33	63,40	74,39	59,70	43,51
1980	Ninfa	2,30	6,90	12,40	8,00	24,85	21,40	19,20	25,57	25,45	16,23
	Adulto	1,70	10,60	19,80	12,68	36,25	41,88	34,07	52,77	52,27	29,11
1981	Ninfa	3,36	7,79	7,68	18,59	25,51	20,86	19,85	23,01	6,47	14,79
	Adulto	11,76	21,27	32,05	32,30	56,06	56,78	61,08	47,02	13,89	36,91
1982	Ninfa	20,88	3,68	9,26	24,91	30,88	35,55	44,68	33,89	32,64	26,26
	Adulto	34,46	11,20	24,35	36,64	49,23	65,64	78,03	76,84	57,15	48,16
1983	Ninfa	5,82	7,60	4,66	7,86	8,92	14,36	3,43	25,69	15,72	13,56
	Adulto	7,04	2,81	8,76	21,34	25,31	34,55	46,35	44,96	50,13	26,81
1984	Ninfa	13,35	5,64	6,96	16,39	19,90	24,96	38,06	29,79	24,18	19,91
	Adulto	20,75	7,01	16,56	28,79	37,27	50,25	62,19	60,90	53,64	37,48
1985	Ninfa	22,00	5,50	21,33	27,33	28,67	41,33	35,00	53,57	33,56	29,81
	Adulto	0,00	31,50	23,33	58,67	40,67	47,67	59,50	68,83	48,82	42,11
1986	Ninfa	29,50	3,50	17,00	20,67	55,67	35,33	32,67	43,64	33,64	30,18
	Adulto	30,00	21,00	18,33	15,67	44,00	58,67	51,67	64,39	54,38	39,79
1987	Ninfa	25,75	4,50	19,16	24,00	42,17	38,33	33,88	48,60	33,60	29,99
	Adulto	15,00	26,25	20,83	37,17	42,33	53,17	55,58	66,61	51,60	40,95

Transcrito de Vilas Boas, Marques e Lima (1988)

TABELA 3 - Produção em Kg (Condições) e aplicação em ha do fungo *M. anisopliae* no Estado de Pernambuco, pelas diversas entidades produtoras, de 1977 a 1988

Ano	IAA/PLANALSUCAR		IPA		ASSOCIAÇÃO DE FORNECEDORES		4 USINAS DO ESTADO		TOTAL	
	Kg	ha	Kg	ha	Kg	ha	Kg	ha	Kg	ha
1977	-	-	246,6	4.932	-	-	324,0	6.480,0	570,6	11.412,0
1978	-	-	728,6	14.572	-	-	414,0	9.344,0	1.142,6	23.916,0
1979	53,9	1.078,0	1.542,1	30.842	-	-	896,7	6.139,7	2.492,7	38.059,7
1980	412,6	7.740,5	1.259,7	25.194	-	-	536,9	5.891,0	2.209,2	38.825,5
1981	826,3	12.143,0	937,7	18.754	-	-	956,6	8.577,0	2.720,6	39.474,0
1982	1.913,1	26.220,0	907,7	18.154	-	-	1.353,1	10.738,0	4.173,9	55.112,0
1983	1.863,8	13.479,0	689,2	13.784	-	-	1.106,4	9.434,0	3.659,4	36.697,0
1984	1.171,0	8.645,0	782,8	15.656	-	-	1.551,8	14.633,0	3.505,6	38.934,0
1985	1.202,0	11.883,0	630,0	12.600	-	-	2.514,0	20.812,7	4.346,0	45.295,7
1986	1.314,0	12.443,0	790,2	15.804	866,9	11.171,0	2.251,3	22.513,3	5.222,4	61.931,3
1987	1.280,0	6.412,0	729,3	15.906	1.067,6	10.486,0	1.482,6	14.836,5	4.559,5	47.640,5
<b>Total</b>	<b>10.036,7</b>	<b>100.043,5</b>	<b>9.243,9</b>	<b>186.198,0</b>	<b>1.934,5</b>	<b>21.657,0</b>	<b>13.387,4</b>	<b>129.399,2</b>	<b>34.602,5</b>	<b>437.297,7</b>

Transcrito de Vilas Boas, Marques e Lima (1988)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do inseticida biológico *M. anisopliae* reduziu drasticamente as aplicações dos produtos químicos para controlar a *M. posticata*, elevando para quase 60.000 hectares as pulverizações com o patógeno em Pernambuco. Isto é possível graças a produção de quase cinco toneladas de conídios com 85% de pureza e 98% de viabilidade, pelos oito laboratórios distribuídos em Pernambuco, com retorno econômico já demonstrado.

Os resultados obtidos, utilizando-se este agente microbiano de controle, foi uma redução no índice de infestação da praga de 47% para ninfas (3,26 para 1,73 insetos/planta) e 70% para adultos (de 0,88 para 0,26 insetos/planta) do ano de 1977 para o ano de 1987. As mortalidades por *M. anisopliae* tem-se mostrado constantes nos últimos anos, ficando em torno de 30% para ninfas e 40% para adultos.

A utilização do entomopatógeno *M. anisopliae* em Pernambuco já é prática rotineira, cuja produção é efetuada por diversas Unidades, de forma extensiva e sua atuação já assegurou o seu sucesso no controle de *M. posticata*.

## ABSTRACT

This paper to show the results of ten years of production and control of the microbial insecticide *M. anisopliae* on the spittlebug sugarcane *M. posticata* of Pernambuco, State, Brazil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALVES, S. B. *Coord. controle microbiano de insetos*. São Paulo: Manole, 1986. cap. 6, p. 73-98: Fungos entomopatogênicos.
- 2 CAVALCANTI, V. A. L. B. *Esporulação e patogenicidade de Metarhizium anisopliae (Metschn.) Sorokin em relação a Mahanarva posticata (Stal, 1855) (HOM., Cercopidae) praga da folha da cana-de-açúcar*. Recife, 1983. 64 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1983.
- 3 GUAGLIUMI, P. *Inimigos naturais da cigarrinha da folha Mahanarva posticata (Stal)*. Recife: Comissão de Combate à Cigarrinha, 1969. 35 p. (Publicação, 1).
- 4 —. *Luta contra as "cigarrinhas" da cana e das pastagens no Nordeste do Brasil*. Recife: Comissão de Combate à Cigarrinha, 1971. 41 p. (Publicação, 3).
- 5 —. *Pragas da cana-de-açúcar - Nordeste do Brasil*. Rio de Janeiro: [s. n.], 1972. cap. 5, p. 107-182, 1972. (Coleção Canavieira, 10)
- 6 —. MARQUES, E. J.; VILAS BOAS, A. M. *Contribuição ao estudo da cultura e aplicação de Metarhizium anisopliae (Metschn.) Sorokin no controle da "cigarrinha-da-folha" Mahanarva posticata (Stal) no Nordeste do Brasil*. *Boletim Técnico da CODECAP*, Recife, n. 3, 54 p. nov. 1974.

- 7 GUAGLIUMI, P.; TENÓRIO, E. C.; MENEZES, C. et al. *Plantas hospedeiras das cigarrinhas*. Recife : Comissão de Combate à Cigarrinha, 1972. 35 p. (Publicação, 5).
- 8 HAGLER, E. A. C. Studies on the actiology of froghopper blight of sugarcane. II. The probable role enzymes and amino acids in the salivary of the adult froghopper. *Proc. Br. W. Indes Sug. Technol*, Guyana, p. 187-191, 1966.
- 9 MARQUES, E. J. *Biologia e avaliação de danos da cigarrinha da folha Mahanarva posticata (Stal, 1855) (HOM., Cercopidae) em cana-de-açúcar*. Piracicaba, 1976. 91 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, 1976.
- 10 —. *Projeto de pesquisa IAAVPLANALSUCAR*, 1988. (Em fase de elaboração).
- 11 — ; LIMA, R. O. R. Controle biológico da cigarrinha *Mahanarva posticata* (Stal) em Pernambuco, Brasil. In: JORNADA DE LUCHA BIOLÓGICA EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR, 2., 1988, Cuba. *Resumos...* Cuba : [s. n.], 1988. p. 1.
- 12 — ; VILAS BOAS, A. M. Avaliação de danos de *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) (HOM., Cercopidae) em cana-de-açúcar. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v. 7, n. 2, p. 99-104, 1978.
- 13 — ; — ; NAKANO, O. Losses from *Mahanarva posticata* in sugarcane. *Proc. Int. Soc. Sug. Cane Technol.*, Manila, v. 17, n. 2, p. 1974-1983, 1980.
- 14 VILAS BOAS, A. M.; MARQUES, E. J. Amostragem populacional de *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) (HOM., Cercopidae) no talhão de cana. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 1., 1978, Ilhéus. *Resumos...* Ilhéus : Sociedade Brasileira de Entomologia, 1978. p. 1.
- 15 VILAS BOAS, A. M.; MARQUES, E. J.; LIMA, R. O. R. Utilização de bioinseticidas no controle de pragas da cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BIOTECNOLOGIA, 1., 1987, Tucumán. *Anais...* Tucumán-Argentina, 1987.

Recebido para publicação em 04 de agosto de 1992