

COMPORTAMENTO E CONTROLE DO GAFANHOTO *RHAMMATOCERUS SCHISTOCERCOIDES* (REHN, 1906) NO MATO GROSSO¹

GILSON WESTIN COSENZA², JOÃO BATISTA CURTI³ e HORTENCIO PARO⁴

RESUMO - Em setembro de 1984, verificou-se uma explosão populacional da espécie do gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) no estado de Mato Grosso. O estudo da biologia em condições de laboratório, casa de vegetação e campo revelou que a postura ocorre em outubro-novembro e as ninfas emergem em novembro-dezembro. Cada instar tem, em média, 26 dias, havendo cinco instares nas condições de Mato Grosso e seis instares nas condições do Distrito Federal. Transformam-se em adultos em abril, migram em agosto-setembro, e o acasalamento ocorre em setembro-outubro. Preferência alimentar: O *R. schistocercoides* prefere, em primeiro lugar, gramíneas nativas do cerrado e campo sujo, seguindo-se as culturas de arroz, cana-de-açúcar, milho, sorgo, pastagens e, por fim, soja e feijão. Controle químico: Foram testados para o controle do gafanhoto adulto os inseticidas: fenitrothion, malathion, carbaril, esfenvalerate e fenvalerate. O carbaril e os piretróides não foram eficientes nas dosagens testadas. O fenitrothion e o malathion mostraram acima de 98% da eficiência nas dosagens de 300 g do i.a. e 800 g do i.a. por ha, respectivamente. Posteriormente se testou o fenitrothion diluído em óleo de algodão (50%), mostrando uma eficiência de 95% na dosagem de 150 g do i.a. por ha.

Termos para indexação: biologia, ninfas, migração, acasalamento.

BEHAVIOR AND CONTROL OF THE LOCUST *RHAMMATOCERUS SCHISTOCERCOIDES* (REHN, 1906) IN MATO GROSSO, BRAZIL

ABSTRACT - During September, 1984, a locust outbreak was reported in Mato Grosso, Brazil. It was caused by a species identified *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906). The study of the biology and behavior under laboratory, greenhouse and field conditions showed that oviposition happens during October and November, and hatching of the nymphs takes place during November and December. Each instar lasts, in average, 26 days; there are five instars under Mato Grosso conditions and six instars under Brasília conditions. This species goes into adult in April, migrates in August-September and mating happens in September-October. Feeding preference: *R. schistocercoides* prefers native grasses of the savanahs following plants of rice, sugar cane, corn, sorghum, pastures, and causes damage by probing on soybeans and beans. Chemical control: Five insecticides were tested on the locust control: fenitrothion, malathion, carbaril, esfenvalerate and fenvalerate. Carbaril and pyrethroids were not efficient at the tested dosages. Fenitrothion (300 g of active ingredient per ha) and malathion (800 g of i.a. per ha) showed to cause above 98% of mortality. Fenitrothion (150 g of i.a. per ha) was also tested in dilution with cotton oil (50%), showing to cause 95% of mortality.

Index terms: biology, nymphs, migration, mating.

INTRODUÇÃO

O gafanhoto sempre foi considerado uma séria praga, e tem afligido a humanidade desde tempos remotos.

Infestações de gafanhotos têm ocorrido seguidas vezes no Brasil, tendo sido registradas

¹ Aceito para publicação em 15 de agosto de 1989.

² Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/Dep. Téc. Cient. (DTC) SAIN, Parque Rural, Brasília, DF.

³ Eng. - Agr., SDSV, Ministério da Agricultura.

⁴ Eng. - Agr., EMATER, Mato Grosso.

como particularmente severas as que ocorreram em 1938, 1942 e 1946, causadas pelo *Schistocerca americana*, que, migrando da Argentina, infestou o sul do Brasil (Campodónico 1966 e Lieberman 1969).

Porém, a mais grave das infestações nos últimos 30 anos é a que se verifica no estado do Mato Grosso, onde o *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), infesta área compreendida entre os paralelos 12 e 15, de Vilhena, estado de Rondônia, até divisa com o estado de Goiás. Teve-se a primeira notícia da explosão populacional de *R. schistocercoides* em setembro de 1984, quando, migrando em grandes nuvens da reserva indígena dos Parecis, os gafanhotos infestaram as culturas de cana-de-açúcar e as pastagens, nos municípios de Diamantino, Tangará da Serra, Denise, Barra do Bugres e Nobres (Liebermann 1961).

Carbonell (1988) identificou a espécie que infesta o Mato Grosso como *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906).

Nerney & Hamilton (1969) verificaram, no Arizona, Estados Unidos, que a população de gafanhotos é menor durante os anos de menor precipitação pluvial. No Mato Grosso, tem-se observado uma diminuição da precipitação pluvial a partir de 1980, ocorrendo chuvas intercaladas com períodos secos, o que provavelmente estimula a multiplicação do *R. schistocercoides*.

Cosenza & Pacheco (1985) descrevem o ciclo biológico desta espécie como tendo a duração de um ano, a postura ocorrendo em outubro-novembro, eclosão em novembro-dezembro, transformação em adultos durante o mês de abril, e migração em julho-agosto.

As fêmeas adultas do *R. schistocercoides* têm, em média, 56 ovaríolos; cada ovaríolo contém, em média, 20 oócitos após a primeira postura (portanto uma potencialidade teórica para 20 posturas) (Launois 1984).

Cosenza & Pacheco (1985) relatam que o estado do Mato Grosso foi o primeiro estado do Centro-Oeste brasileiro a sofrer o ataque dos gafanhotos nos últimos 40 anos; o grau de

infestação em 1984, foi de 80 gafanhotos por m² após a pulverização.

Cosenza & Simmons (1986) reportam a existência de nuvens de migração do *R. schistocercoides* medindo 30 km de comprimento por 2,5 km de largura e 30 m de altura.

Sendo testada a pulverização aérea em U.B.V., para o controle do gafanhoto *Aegenotethis deorum* em Montana e Califórnia, Estados Unidos, foram obtidos resultados semelhantes comparando-se a eficiência dos bicos de pulverização com a do micronair. Dieldrin e malathion foram testados, verificando-se uma mortalidade entre 72% e 100% (Skoog et al. 1965).

Em "Report of the Anti-Locust Research Center" é relatada a eficiência do fenitrothion, malathion e carbaril no controle ao gafanhoto, na África (Inglaterra, 1965).

Castel & Quatara (1979) relatam que as dosagens empregadas para o controle de saltões de gafanhotos na África foram:

fenthion – 150 a 200 g de i.a. por ha

fenitrothion – 150 a 200 g do i.a. por ha

chlorpyrifos – 480 g do i.a. por ha

malathion – 500 a 700 g do i.a. por ha.

Cosenza (1977) verificou que para o controle de *Dichroplus brasiliensis* e *Staurorhectus longicornis* os inseticidas mais eficientes foram o fenitrothion a 300 g e o malathion a 1 000 g do i.a. por ha.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo da morfologia e biologia do gafanhoto foi desenvolvido em condições de laboratório e casa de vegetação.

Foram usados paquímetro e balança de precisão para as pesagens e medições, e gaiolas teladas para o estudo da biologia nas condições de laboratório e de casa de vegetação.

Os gafanhotos foram criados em grupo e individualmente, para se obter a fase solitária e a fase gregária para comparação das diferenças morfológicas.

As gaiolas de criação em condições de laboratório foram colocadas dentro de incubadeiras cuja temperatura foi regulada entre os limites de 29 e 31°C.

Em condições de campo, o estudo da biologia e comportamento foi feito através de coleta de dados nas regiões infestadas do Mato Grosso.

Controle químico – Baseou-se nos resultados obtidos durante a infestação de gafanhotos no norte de Minas Gerais em 1972-1974 (Cosenza 1977). Para controlar o *R. schistocercoides* adulto, foram testados, por pulverização aérea, em 1984, os inseticidas fenitrothion, malathion, carbaril e fenvalerate, sendo os inseticidas nas dosagens de 300 g, 1.000 g, 450 g e 26 g, respectivamente, do ingrediente ativo por ha.

Em 1986, testaram-se, via aérea, os seguintes produtos:

- fenitrothion mais óleo de algodão, constando de 502,1 g do ingrediente ativo por litro e 553 g de óleo de algodão por litro do produto.
- 502,1 g do ingrediente ativo por litro e 553 g de óleo de algodão por litro do produto.
- malathion C.E., contendo 1.000 g de ingrediente ativo por litro do produto.

As dosagens mínimas de fenitrothion mais óleo de algodão e malathion C.E. foram testadas na Fazenda Paraíso, ao norte do município de Paranatinga, MT.

Foi utilizado o avião agrícola Ipanema EMB-201, com 4 micronairs. A velocidade de vôo foi de 110 milhas por hora, a uma altura de 6 m, pulverizando uma faixa de 40 m de largura. Foram testadas as seguintes dosagens dos produtos: fenitrothion mais óleo de algodão: 200 g do i.a. por ha e 150 g do i.a. por ha (400 cc e 300 cc do produto por ha, respectivamente); malathion C.E.: 800 g do i.a. e 500 g do i.a. por ha (800 cc e 500 cc do produto por ha, respectivamente).

Cada dosagem foi testada em bandos separados de gafanhotos adultos, ocupando, cada bando, uma área de 10 ha.

Os testes se iniciaram às 7:30 h e terminaram às 10:15 h com a temperatura variando de 22°C a 32°C.

Colheram-se dez amostras por tratamento, usando-se quadro de madeira de 0,25 m², contando-se o número de gafanhotos mortos e vivos por amostra. A avaliação de mortalidade foi feita cinco horas após a pulverização.

Para o controle de saltões foram testados os seguintes produtos: carbaril, fenitrothion, malathion, fenvalerate e esfenvalerate.

Foi usado pulverizador costal motorizado, provido de redutor 1,6, o que proporciona uma vazão de 600 cc por minuto. Usou-se faixa de aplicação de 8 m de largura e considerou-se a velocidade do operador em 3 km por hora. Cada dosagem foi testada em dois bandos separados de saltões, cada um dos quais ocupava uma área média de 2 ha. Dentro

deste parâmetro usou-se uma vazão de 12 l por hora do inseticida diluído em água.

Colheram-se dez amostras por tratamento, usando-se quadro de madeira de 0,25 m², contando-se o número de gafanhotos mortos e vivos por amostra. A avaliação de mortalidade foi feita cinco horas após a pulverização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gafanhotos que infestam o estado do Mato Grosso pertencem à espécie *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) (Orthoptera:Acrididae, Gomphocerinae), que, quando adulto, apresenta as asas de coloração cinza clara com manchas de coloração cinza escura. O tórax e a cabeça podem apresentar coloração verde ou cinza clara. Existe uma forma fenotípica, que compõe 15% da população, que mostra uma mancha preta ocupando parte da cabeça e a parte lateral do protórax. As mandíbulas são de cor azul metálica, assim como a parte interna das coxas e a parte terminal das tíbias. O restante das tíbias é de coloração alaranjada (Fig. 1). Os machos da espécie medem de 35 a 40 mm de comprimento, e as fêmeas de 38 a 47 mm de comprimento. Os machos adultos pesam entre 0,98 g e 1,26 g e as fêmeas entre 1,47 g a 1,77 g (Tabela 1). As fêmeas adultas têm, em média,



FIG. 1. O gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides* mostrando a coloração azul metálica nas coxas trazeiras.

TABELA 1. Morfometria e desenvolvimento do *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906).

	Ninfas					Adultos			
	Comprimento (mm)					Comprimento (mm)		Peso (g)	
	1º instar	2º instar	3º instar	4º instar	5º instar	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
	8,3	9,5	27,0	20,0	36,0	36,2	41,7	0,98	1,47
	8,5	9,0	25,0	30,0	33,0	39,4	46,8	1,07	1,61
	8,6	10,0	27,0	32,0	43,0	37,8	38,0	1,13	1,77
	8,7	9,0	26,0	30,0	34,0	35,9	45,2	1,05	1,70
	8,4	9,5	28,0	32,0	32,0	40,0	43,7	1,26	1,49
	8,5	10,0	27,0	31,0	35,0	37,1	39,5	0,99	1,58
	8,6	10,0	25,0	31,0	35,0	38,3	43,9	1,03	1,75
	8,4	10,0	27,0	29,0	35,0	35,0	40,7	1,05	1,73
	8,5	9,5	26,0	33,0	36,0	38,6	47,0	1,22	1,50
	8,5	9,5	27,0	32,0	35,0	37,4	38,3	1,01	1,72
Média	8,5	9,7	27,3	28,1	34,5	37,6	42,5	1,08	1,63
Duração	18 dias	24 dias	26 dias	28 dias	31 dias	210 dias			

56 ovaríolos, o que significa que elas podem pôr no máximo 56 ovos por postura. Cada ovaríolo contém, em média, 20 oócitos antes da primeira postura (portanto uma potencialidade teórica para 20 posturas) (Launois 1984).

A fase solitária, obtida criando-se cada gafanhoto isoladamente em gaiola telada desde o primeiro instar, é de coloração uniforme cinza claro, não mostrando a coloração azul metálico brilhante na parte interna das coxas traseiras, que a fase gregária ostenta.

O tamanho do inseto na fase solitária é bem menor que o da fase gregária, tendo o macho 31 mm de comprimento, e a fêmea, 37 mm, ao passo que o macho gregário mede 37,6 mm, e a fêmea gregária, 42,5 mm, em média:

Esta espécie faz postura nos meses de outubro-novembro. A ooteca fica a 5 cm de profundidade no solo, e contém de 25 a 30 ovos. Em condições de casa de vegetação, cada fêmea efetuou cinco posturas.

Os saltões nascem em novembro-dezembro. Cada instar dura, em média, 26 dias, havendo cinco instares ninfais nas condições do Mato Grosso, e seis nas condições do Distrito Federal (Tabela 1).

A transformação em adultos ocorre em abril-maio, a migração em agosto-setembro, e o acasalamento, em setembro-outubro.

Comportamento e Ecologia

O conhecimento do comportamento do gafanhoto é de grande importância para o estabelecimento das táticas e estratégias de combate à praga.

Logo após a eclosão, em novembro-dezembro, os saltões se reúnem em bandos compactos e passam a se alimentar sobre as gramíneas do cerrado e campo.

Quando chegam ao terceiro instar, em fevereiro, os saltões começam a se movimentar aumentando o diâmetro da área ocupada pelo bando. São muito gregários; a densidade populacional alcança até 500 insetos por m² na parte central do bando. Sua movimentação aumenta quando passam para o quarto instar. Nestas condições, cada bando já ocupa área de cerca de 0,5 ha; é quando os danos em culturas de arroz começam a ser severos. Quando passam ao quinto instar, os danos causados às culturas aumentam. Neste instar já têm quase o tamanho de adultos e se distinguem por uma

coloração alaranjada viva na cabeça e tórax (Fig. 2).



FIG. 2. Saltão do *Rhammatocerus schistocercoides* em 5º instar.

Movimentam-se entre o cerrado, ou campo e as culturas, entrando nas culturas de madrugada e voltando ao cerrado nas horas quentes do dia.

Transformam-se em adultos em abril-maio e continuam formando bandos muito gregários, que se movimentam sem padrão de direção definido entre a vegetação nativa e as culturas, causando, nesta época, grande dano, sobretudo no arroz, cortando as espigas (Fig. 3).

A partir de maio, aglomeram-se onde há vegetação verde, em banhados, lagoas secas e pastagens. Nesta época, o dano em pastagens começa a ser muito pesado.

Os bandos se reúnem em nuvens para migrar em agosto. Estas nuvens são do tipo estratiforme e muito alongadas, chegando a ter 30 km de comprimento. A altura vai do solo até 30 m, aproximadamente. Uma das nuvens medidas tinha cerca de 2,5 km de largura (Fig. 4). De acordo com a literatura (Duranton et al. 1982), uma nuvem destas pesa cerca de 100 t e consome, em matéria verde, o seu peso por dia.

As nuvens se movem numa direção definida, oeste-leste, de acordo com os ventos predominantes na época. Por isto, partindo de

próxima da divisa com o estado de Rondônia, chegaram à divisa com Goiás.

Quando as nuvens chegam ao local de pouso, separam-se novamente em bandos e passam a se acasalar, preparando-se para a postura.

Preferência alimentar – O *R. schistocercoides* prefere, em primeiro lugar, gramíneas nativas do cerrado e campo, seguindo-se as culturas de arroz, que são as mais visadas pela praga, que lhes causa grandes danos; em se-



FIG. 3. Bando de saltões em 4º instar na reserva indígena Parecis.



FIG. 4. Nuvem do *Rhammatocerus schistocercoides* sendo pulverizada por helicóptero.

área próxima da divisa com o estado de Rondônia, chegaram à divisa com Goiás.

Distribuição geográfica – A primeira notícia das infestações mais recentes deste gafanhoto é do vale do Guaporé, em 1978; em seguida, ampliaram a infestação para as reservas indígenas dos Parecis e Nhambiguara, onde passaram a se multiplicar até que se deu a explosão populacional em setembro de 1984.

Invadiram, inicialmente, as culturas de cana-de-açúcar próximas, continuando a movimentação para leste, atingindo os municípios de Diamantino, Nobres e Sorriso. Em 1985, continuaram a movimentação para leste, chegando aos municípios de Paranatinga e Nova Brasilândia.

Em 1986, alcançaram o vale do Araguaia, nos municípios de São Félix do Araguaia e Água Boa. Não se notou a reprodução nestes municípios. Verificou-se que o *R. schistocercoides* se reproduz bem, nas chapadas do Mato Grosso, entre 600 e 800 m de altitude, existindo dúvidas sobre sua multiplicação nos vales de baixa altitude.

Controle químico

Nos testes de pulverização aérea, realizados em 1984, o fenitrothion e malathion se mostraram eficientes no controle de adultos, causando uma mortalidade superior a 95% da população pulverizada. O carbaril e fenvalerate não foram eficientes no controle de adultos, causando menos de 80% de mortalidade.

Nos testes realizados em 1986 e 1987, Fenitrothion com óleo de algodão, na dosagem de 150 g do ingrediente ativo por ha, correspondente a 300 ml do produto por ha, causou uma mortalidade de 95% da população pulverizada; já na dosagem de 200 g do ingrediente ativo por ha, a mortalidade observada foi de 98% da população. Verificou-se que, quando diluído em óleo de algodão, o fenitrothion teve ação mais rápida, já que cinco horas após a pulverização, praticamente toda a população de gafanhotos atingida estava morta, enquanto que sem o óleo de algodão isto se verificou somente doze horas após. Provavelmente, isto

ocorre em decorrência da penetração mais rápida do produto no organismo do inseto através do exoesqueleto. Notou-se, também, maior eficiência do fenitrothion quando diluído em óleo de algodão, já que a dosagem mínima utilizada nas pulverizações do programa de combate, na formulação UBV 95%, é de 300 g do ingrediente ativo por ha.

Cinco horas após a aplicação, o malathion C.E. a 800 g do ingrediente ativo por ha causou uma mortalidade de 98% da população do gafanhoto. Com o mesmo produto a 500 g do ingrediente ativo, observou-se a morte de menos de 50% da população, o que mostra que a dosagem de 500 g do ingrediente ativo do malathion por ha não foi eficiente para controlar gafanhotos adultos. No entanto, durante a pulverização aérea do malathion a 500 g do ingrediente ativo por ha a velocidade do vento era de 4 km por hora, o que pode ter diminuído sua eficiência (Tabela 2).

Os testes para o controle de saltões no quarto e quinto instares, realizados com pulverizador costal motorizado, mostraram que não há diferença significativa ($P < 0,01$) entre a eficiência de fenitrothion CE a 150 g do i.a. por ha, fenitrothion P.M. a 200 g do i.a. por ha, malathion C.E. a 400 g do i.a. por ha e fenvalerate a 40 g do i.a. por ha.

A dosagem de 40 g do i.a. por ha do fenvalerate é o dobro da recomendada para lagartas, o que provavelmente inviabiliza economicamente este inseticida para o controle ao gafanhoto.

O óleo vegetal misturado ao malathion é uma mistura, em partes iguais, de óleo de mamona e óleo de algodão. Esta mistura, neste teste, diminuiu a eficiência do malathion em relação ao concentrado emulsionável (Tabela 3).

O fenvalerate e o esfenvalerate causaram uma reação semelhante à de outros piretróides já testados: logo após a pulverização, há uma ação de choque muito forte e os insetos são encontrados, em sua quase totalidade, se contorcendo no solo; mas passadas cerca de doze horas, grande parte se recupera e passa a ter atividade normal.

TABELA 2. Eficiência da pulverização aérea no controle ao gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906).

Inseticida	Dosagem/ha (g.i.a.)	Mortalidade ¹ (%)	Ângulo médio ²
Fenitrothion + óleo de algodão	150	95,0	77,08 a
Fenitrothion + óleo de algodão	200	98,0	81,87 a
Malathion	800	98,0	81,87 a
Malathion	500	47,0	43,28 b

¹ Para análise estatística, a percentagem foi transformada em arc sen% e foi usado o teste de Duncan para separação das médias.

² Médias na mesma coluna seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Duncan.

TABELA 3. Eficiência de inseticidas sobre saltões 4^o e 5^o instares de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) em percentagem de gafanhotos mortos por m².

Inseticida	Dosagem/ha (g.i.a.)	Mortalidade ¹ (%)	Ângulo médio ²
Fenitrothion C.E.	150,0	100	90,00 a
Fenitrothion P.M.	200,0	98,7	83,45 a
Malathion C.E.	400,0	92,6	14,21 ab
Malathion + óleo vegetal	400,0	83,3	65,88 b
Carbaril F.P.	450,0	85,3	67,45 b
Fenvarelate C.E.	40,0	94,0	75,82 a
Esfenvarelate C.E.	6,5	50,0	45,00 c
Esfenvarelate C.E.	12,0	50,0	45,00 c
Fenvarelate C.E.	20,0	10,0	18,44 d

¹ Para análise estatística, a percentagem foi transformada em arc sen% e foi usado o teste de Duncan para a separação das médias.

² Médias na mesma coluna seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Duncan.

A pesquisa sobre o comportamento do gafanhoto relacionada com os testes de controle químico mostrou que a época mais apropriada para realizar o combate ao gafanhoto, visando a redução de sua população, é durante a fase adulta, de maio a outubro, pois nesta fase formam-se bandos maiores ou nuvens para migrar, sendo facilmente identificáveis em prospecção por helicóptero. Como ocupam áreas maiores nesta fase, podem ser combatidas por pulverização aérea, usando-se avião ou helicóptero.

Durante a fase de saltões (novembro a abril), é mais adequado só realizar proteção de lavouras, pois os bandos de saltões são difíceis de se localizar e alcançar, pelo fato de se distribuírem por toda a área coberta por cerrado e campo.

CONCLUSÕES

1. A diluição do fenitrothion em óleo de algodão aumentou sua eficiência e rapidez de ação.

2. O fenitrothion diluído em óleo de algodão é eficiente na dosagem de 200 g do ingrediente ativo por ha para o gafanhoto *R. schistocercoides* adulto por pulverização aérea.

3. O malathion a 800 g do ingrediente ativo por ha se revelou eficiente no controle do *R. schistocercoides* adulto em pulverização aérea.

4. Os inseticidas mais eficientes para o controle dos saltões do quarto e quinto instares foram o fenitrothion a 150 g do i.a. por ha, e o malathion a 600 g do i.a. por ha, por pulverização terrestre.

5. A época mais adequada para se realizar o combate ao *R. schistocercoides* é durante a fase adulta, de maio a outubro

REFERÊNCIAS

CAMPODONICO, M.J. **Comprobación de una segunda generación en tucuras de importancia económica**; biología comparada de tucuras del género *Dichroplus* (Orthoptera:Acrididae). Buenos Aires, Instituto de Patogologia Vegetal, 1966 (Hoja Informativa)

- CARBONELL, C.S. *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906). Espécie prejudicial para la agricultura en la región centro oeste del Brasil (Orthoptera: Acrididae, Gomphocerinae). **Boletim do Museu Nacional (nova série)**, 318:1-17, 1988.
- CASTEL, J.M. & QUATARA, R.L. Les insecticides en ente anti-acridienne, **Congrès sur la lutte contre les insectes en milieu tropical**. Marseille, s.ed., 1979. tome q, p.705-24.
- COSENZA, G.W. Uso, aplicação aérea e terrestre de inseticidas para controle do gafanhoto em Minas Gerais. **An. Soc. Entomol. Brasil.**, 6(2):295-300, 1977.
- COSENZA, G.W. & PACHECO, J.O.M. **Controle do gafanhoto do Nortés (Schistocerca pallens)**; orientação técnica. Brasília, EMBRATER, 1985. 20p.
- COSENZA, G.W. & SIMMONS, P. Gafanhoto, uma praga milenar. **Rafzes**, (110):32-4, 1986.
- DURANTON, J.F.; LAUNOIS, M.; LAUNOIS-LUONG, M.H.; LECOQ, M. **Manual de prospection; acridienne em Zone Tropicale**. Montpellier, GERDAT, 1982. 1486p.
- INGLATERRA. Ministry of Overseas Development. Report of the anti-locust research centre. Londres, Her magesty's Stationery office, 1965.
- LAUNOIS, M. **Introduction à l'étude des pullulations du Criquet Ravageu: *Rhammatocerus pictus* (Bruner 1970) (Orthoptera:Acrididae, Gomphocerinae) en Mato Grosso (Brésil)**. Acridologie et écologie Opérationnelle. Montpellier, Gerdat, 1984. 26p.
- LIEBERMANN, J. **Identificación de las tucuras (Orthoptera:Acrididae) del Departamento Nueve de Julio (Santa Fé)**. Castellar, s.ed. 1969. (Hoja Informativa, 37)
- LIEBERMANN, J. Notas sobre *Rhammatocerus pictus* (Bruner) com nuevos dados sobre su gregarización y su distribución geográfica (Orth. Acrid.). **India**, (1967):1-6, 1961.
- NERNEY, N.J. & HAMILTON, A.G. Effects of rainfall on range forage and population of grasshoppers. San Carlos Indian Reservation, Arizon. **J. Econ. Entomol.**, 62:329-33, 1969.
- SKOOG, F.E.; COWAN, F.T.; MESSENGER, K. Ultra low volume aerial spraying of Dieldrin and Malathion for rangeland grasshopper control. **J. Econ. Entomol.**, 58:559-65, 1965.