

a Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

SPI

PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE DO GAFANHOTO MANUAL TÉCNICO

*Gilson Westin Cosenza, Ph.D.
José Geraldo Baldini Ribeiro
José Silvino de Carvalho*

Ministro da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Alberto Duque Portugal (interino)

Secretário de Defesa Agropecuária
Tania Maria Paula Lira

Diretor do Departamento de Defesa Vegetal
Hermínio Rocha Maia

Coordenador de Defesa Sanitária Vegetal
José Carlos Peixoto

Chefe da Divisão de Prevenção e Controle de Doenças e Pragas
José Geraldo Baldini Ribeiro

Chefe do Serviço de Campanhas Fitossanitárias
Gilson Westin Cosenza

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE DO GAFANHOTO

MANUAL TÉCNICO

*Gilson Westin Cosenza, Ph.D.
José Geraldo Baldini Ribeiro
José Silvino de Carvalho*



EMBRAPA - SPI
Brasília
1994

© MAARA, 1994

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Esplanada dos Ministérios, Anexo A
CEP 70043-900, Brasília, DF
Tel.: (061) 218.2703 / 218.2407
Fax: (061) 218.2716

Capa: Wanderlei Dias Guerra

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

Cosenza, Gilson Westin.

Programa nacional de controle do gafanhoto: manual técnico / Gilson Westin Cosenza, José Geraldo Baldini Ribeiro, José Silvino de Carvalho ; Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. - Brasília : EMBRAPA-SPI, 1994.

34p.

I. Gafanhoto - Controle - Programa - Brasil. I. Ribeiro, José Geraldo Baldini. II. Carvalho, José Silvino de. III. Brasil. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. IV. Título.

CDD 595.726

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
BIOLOGIA DOS GAFANHOTOS.....	7
COMPORTAMENTO, PREFERÊNCIA ALIMENTAR E DANOS.....	8
O CONTROLE.....	10
O CONTROLE BIOLÓGICO.....	10
CONTROLE QUÍMICO	11
Calibração do pulverizador costal motorizado.....	13
Calibração do pulverizador tratorizado (barra).....	14
Cálculo de vazão do pulverizador	14
Volumes de pulverização utilizados.....	16
Cálculo de vazão de atomizador canhão	16
Alguns tipos de bicos e sua vazão.....	21
Prescrição agronômica	22
Precauções de uso	25
Primeiros socorros.....	25
Proteção do ambiente	26
MONITORAMENTO	26
AVALIAÇÃO DE INFESTAÇÃO DE GAFANHOTOS.....	28
NORMAS GERAIS DE FUNCIONAMENTO DO PROGRAMA	
NACIONAL DE CONTROLE DO GAFANHOTO.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

INTRODUÇÃO

Os gafanhotos se caracterizam por possuírem o par de patas posteriores muito desenvolvidas, adaptadas para saltar. O par de asas anteriores é pergaminhoso e o posterior, membranoso. O aparelho bucal é do tipo mastigador dotado de mandíbulas muito robustas e maxilar muito eficiente dotando-se de uma alta capacidade de ingerir alimentos. Seu ciclo biológico é incompleto, ou paurometabólicos, isto é, as formas jovens se diferem dos adultos somente quanto ao tamanho, à falta de asas completamente formadas e aparelho reprodutor rudimentar.

Algumas espécies têm a característica de poder se tornar gregárias e desenvolver o instinto migratório, o que as torna muito mais destrutivas. Como exemplo, citamos o *Schistocerca gregária* da África e Ásia, o *Schistocerca cancellata*, na América do Sul, e o *Rhammatocerus schistocercoides*, no centro-oeste do Brasil. No nordeste brasileiro há o *Schistocerca pallens*, que ainda não foi observado na fase gregária.

Desde a antiguidade, os gafanhotos são considerados como a mais séria praga de culturas e pastagens. Baixo relevo em tumba do Egito, de 2.500 anos antes de Cristo, apresenta gafanhotos, provavelmente *Schistocerca gregária* sobre plantas de trigo.

No Brasil, uma geração inteira do sul do País ficou marcada pelas infestações de *Schistocerca cancellata*, em 1938, 1942 e 1946, quando este gafanhoto, saindo da Argentina, migrou para o norte, infestando o sul e centro-sul do Brasil, do Rio Grande do Sul a Minas Gerais. Mais recentemente, em 1969, se registrou infestação de *Rhammatocerus pictus* na região sorocabana de São Paulo. De 1971 a 1974, o *Dichroplus bergii* e o *Staurorhectus longicornis* infestaram milhares e pastagens no Norte de Minas Gerais.

Porém, a mais grave infestação é a que se verifica no Estado do Mato Grosso, onde o *Rhammatocerus schistocercoides* infesta área compreendida entre os paralelos 12 e 15, de Vilhena no Estado de Rondônia, até a divisa com o Estado de Goiás. Em setembro de 1984, ocorreu a explosão populacional do *Rhammatocerus schistocercoides*, que, saindo das Reserva Indígena Parecis-Nhambiquara, infestaram lavouras de cana-de-açúcar, arroz e pastagens. De 1984 a 1988 se desenvolveu uma campanha de combate a esta praga, chegando-se quase ao controle

completo, restando um foco no município de Paranatinga. No entanto, em 1989 se interrompeu a campanha por falta de recursos, e toda a área foi infestada novamente, até a presente data, novembro de 1992.

No Nordeste, o *Schistocerca pallens*, ou gafanhoto pálido, tem sua ocorrência citada desde 1888, quando houve grande infestação. Foi constatado que, sempre após um período longo de anos de seca, há a ocorrência de infestação desta espécie. Provavelmente, a seca diminui as populações de inimigos naturais, e quando vem a chuva o gafanhoto encontra campo livre para se multiplicar. Em 1985 e 1986, depois de 5 anos de seca houve uma infestação do *S. pallens* principalmente nos estados de Pernambuco, Piauí e Paraíba, estimando-se 40.000 ha infestados. Depois, um novo período de secas reduziu a população de gafanhotos.

No início de 1992 se registrou uma infestação de gafanhotos nos Estado do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco.

Estima-se que cerca de 220 mil ha foram infestados durante esse ano nos três estados.

Outro fator veio agravar o problema no Nordeste: as áreas onde se plantava o algodão foram abandonadas por causa da praga do bicudo-do-algodoeiro, que entrou naqueles estados em 1985. Além disso, surgiram problemas de mercado.

Nessas áreas passou a crescer vegetação espontânea, principalmente o timbete (*Cenchrus echinatus*), que se revelou um excelente alimento para o gafanhoto. A praga assim passou a contar com um ambiente ótimo para sua multiplicação. Somente no Rio Grande do Norte há 500.000 ha nessas condições.

Portanto, o que faltava no Nordeste para o gafanhoto, passou a existir: extensas áreas para sua multiplicação.

Também no Nordeste o *Stiphra robusta* ou "mané-magro" passou a constituir praga pela modificação do ambiente: extensas áreas foram reflorestadas com cajueiros e algaroba, duas plantas que constituem ótima fonte de alimento para o "mané-magro". Este se multiplica na algaroba, e depois passa para os cajuais. A infestação em 1992 foi tão intensa, que houve desfolha total da maioria dos cajuais do estado do Rio Grande do Norte, onde praticamente não houve produção de caju nesse ano.

No Rio Grande do Sul, a transformação da cobertura vegetal da região da campanha gaúcha, de culturas de soja e trigo para pastagens, propiciou a multiplicação dos gafanhotos *Rhammatocerus conspersus* e *Staurorhectus longicornis*, que em 1991 infestaram cerca de 50.000 ha naquela região.

BIOLOGIA DOS GAFANHOTOS

O *Rhammathocerus schistocercoides* é um gafanhoto relativamente pequeno, medindo o macho 3,5 cm em média e a fêmea 4,3 cm em média.

Esta espécie faz postura nos meses de outubro, novembro, os saltões eclodem em novembro-dezembro e se transformam em adultos em abril. Os adultos fazem vôos de dispersão até agosto, quando formam nuvens e passam a migrar no sentido oeste-leste, até o fim de setembro, quando procuram áreas propícias para a postura, que é feita no solo. Os ovos são envoltos por uma espuma, que depois se enrigece, formando a ooteca. Cada fêmea faz, em média, cinco posturas, com cerca de 22 ovos em cada. Esta espécie está na fase gregária, e é migratória.

O macho do *Schistocerca pallens* mede 5,0 cm em média, e a fêmea, 7,0 cm em média. Os ovos eclodem em janeiro-fevereiro, com as primeiras chuvas. Os saltões passam a se alimentar da vegetação nativa, principalmente gramíneas. Ao atingir o terceiro instar passam a causar danos às culturas de milho, feijão e algodão.

Transformar-se em adultos em fins de abril.

Neste ponto, há uma diferença entre os gafanhotos da área do Agreste e os do Sertão: No Agreste há uma segunda geração a partir de postura em maio-junho, e transformação em adultos em setembro, os quais somente farão postura por ocasião das primeiras chuvas no início do ano seguinte.

No Sertão, os adultos entram na diapausa imaginal a partir de maio, e só fazem postura com as chegadas das primeiras chuvas do próximo ano. Atravessam a seca com baixo nível de atividade e baixo consumo de alimentos.

O *Stiphra robusta*, ou "mané-magro", eclode com as primeiras chuvas

no início do ano e sobe em árvores e arbustos para se alimentar, preferindo o cajueiro, a algarobeira, a goiabeira e muitas outras plantas dicotiledôneas. A fêmea adulta mede cerca de 11 cm, e o macho, cerca de 8 cm. São ápteros e têm aparência geral de gravetos.

Transformam-se em adultos durante o mês de maio, e daí em diante passam a acasalar-se continuamente, efetuando a postura no solo durante o mês de agosto. Atravessam a época seca em forma de ovos em diapausa.

Podem causar um dano muito pesado em cajueiros e algarobeiras, desfolhando-as totalmente.

No Rio Grande do Sul, as duas espécies predominantes eclodem em outubro-novembro, de acordo com as chuvas e a elevação da temperatura. Transformam-se em adultos em janeiro-fevereiro, e fazem postura em fevereiro-março. A diapausa ocorre na forma de ovos no solo para atravessar o inverno.

COMPORTAMENTO, PREFERÊNCIA ALIMENTAR E DANOS

No Mato Grosso, os saltões do *Rhammatocerus schistocercoides* se reúnem em bandos compactos logo após a eclosão, e passam a se alimentar de gramíneas do cerrado. Quando chegam ao 3º instar, em fevereiro, os saltões começam a se movimentar, aumentando o diâmetro da área ocupada pelo bando. São muito gregários, e a densidade populacional alcança até 500 insetos por metro quadrado na parte central do bando. Sua movimentação aumenta quando passam para o 4º instar. Nessas condições, cada bando já ocupa uma área de cerca de 0,5 ha, e é quando os danos em lavouras de arroz começam a ser pesados.

Quando passam para 5º instar, os danos causados às culturas aumentam. Nesse instar, já têm quase o tamanho de adultos e se distinguem por uma coloração alaranjada viva na cabeça e no tórax.

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

Transformam-se em adultos em abril-maio e formam pequenas nuvens que se movimentam sem direção definida, entre a vegetação nativa

e as culturas, causando, nesta época, grande dano, sobretudo no arroz, no milho e na cana-de-açúcar.

A partir de maio, aglomeram-se onde há vegetação verde, em várzeas, lagoas secas e pastagens.

Nessa época, o dano em pastagens começa a ser severo.

Reúnem-se em nuvens para migrar, em agosto.

Essas nuvens são do tipo estratiforme e muito alongadas, chegando 30 km de comprimento. Uma das nuvens medidas tinha cerca de 2,5 km de largura. A altura alcança cerca de 30 m a partir do nível do solo.

Uma nuvem dessas pode pesar 100 toneladas e consome por dia, de matéria verde, o equivalente a seu peso.

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

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

O *R. schistocercoides* prefere, em primeiro lugar, gramíneas nativas do cerrado, seguindo-se a cultura do arroz, que é a mais visada pela praga. Em seguida, preferem a cana-de-açúcar, o milho, o sorgo, as pastagens, e por fim, a soja e o feijão.

O *R. schistocercoides* se reproduz bem nas chapadas do Mato Grosso, entre 600 e 800 m. de altitude, ocupando, atualmente, uma área compreendida entre os paralelos 12 e 15 em todo o Estado.

Esse gafanhoto está na fase gregária e apresenta características migratórias bem definidas.

No Nordeste, o *Schistocerca pallens* está na fase solitária, mas já apresentando sinais de tendência para passar à fase gregária, com o aparecimento de saltões de cor amarela, quando a cor normal do saltão na fase solitária é verde, e os adultos quando do vôo de dispersão, se congregam em bandos compactos, mostrando já semelhança com nuvens.

Os saltões se alimentam primeiramente de gramíneas nativas, como o timbete e o capim-milha, passando no 3º instar a danificar culturas de milho, feijão e algodão, sendo o 4º e o 5º instares ainda mais destrutivos.

Ao se transformar em adultos, começam a realizar vôos de dispersão e se abater sobre as culturas e pastagens, causando grande dano.

No Rio Grande do Sul, os gafanhotos *Rhammatocerus conspersus* e *Staurorhectus longicornis* estão na fase solitária, não havendo constatações de que estas espécies possam segregarizar. Podem atingir altos níveis de infestações. Foram constatados até 56 insetos por m². No entanto, não se reúnem em bandos como os gafanhotos gregários, mas, a exemplo do gafanhoto do nordeste, se distribuem uniformemente pela área infestada.

Sua preferência alimentar é pelas gramíneas, e têm causado grandes danos em pastagens do Rio Grande do Sul.

O CONTROLE

O objetivo é desenvolver o controle integrado dos gafanhotos. Atualmente, com a tecnologia disponível, depende-se exclusivamente do controle químico para combater os gafanhotos quando em altas infestações; no entanto, a pesquisa tem feito um esforço muito grande para desenvolver métodos alternativos.

O CONTROLE BIOLÓGICO

Os maiores inimigos naturais dos gafanhotos são os pássaros. No Mato Grosso, onde há grande quantidade de garcinhas, emas e siriemas, os pássaros podem contribuir para manter as populações de gafanhotos abaixo do nível de dano. No Rio Grande do Sul e no Nordeste, um grande esforço deve ser desenvolvido para se aumentar a população de pássaros, impedindo-se a caça e estimulando-se sua reprodução através do manejo do ambiente. A garcinha ou garça carrapateira existe nas duas regiões e tem grande capacidade de predação de gafanhotos. O estímulo ao aumento da população de emas pode ser de grande utilidade no Rio Grande do Sul.

Tanto no Mato Grosso como no Nordeste foi observada uma vespa de coloração vermelha, família Sphecidae, predando gafanhotos e enterrando-os.

O método de Controle Biológico mais promissor, no entanto, é o uso de patógenos: o protozoário *Nosema locustae*, os fungos *Metarhizium flavoviridae* e *Beauveria bassiana* têm grande potencial de atingir níveis de eficiência suficiente para integrar um sistema de controle integrado da praga. Estes microorganismos estão sendo testados pelo Programa Nacional em diversos pontos do país, sob a coordenação da EMBRAPA e patrocínio da FAO.

CONTROLE QUÍMICO

Antes da descoberta e utilização dos inseticidas organoclorados, nos anos 40, se usou o controle físico para combater os gafanhotos, como por exemplo, cavar valetas e tocar os saltões até elas para em seguida esmagá-los ou cremá-los. Tentou-se também o uso de iscas arsenicais, sem grande sucesso.

Com o início da utilização do BHC, este começou a ser usado, primeiramente, via terrestre, e em 1946 se fez a primeira polvilhação aérea no Brasil contra o gafanhoto *Schistocerca cancellata*, que estava infestando o sul do país.

Em 1969, foi usada pela primeira vez a pulverização aérea em ultra-baixo volume no controle do gafanhoto no Brasil, para combater o *Rhammathocerus pictus* na região da Sorocabana, no Estado de São Paulo.

Em 1972, na região de Montes Claros em Minas Gerais, foi comparada a polvilhação aérea com o ultra-baixo volume, concluindo-se ser a polvilhação muito lenta e onerosa para se combater uma praga que se estendia por mais de 100.000 ha. As espécies eram *Dichoplus bergii* e *Staurorhectus longicornis*.

Após isto, foram testados inseticidas em UBV, obtendo-se os seguintes resultados:

Inseticida	Dosagem/ha g de i.a.	Mortalidade (%)	Ângulo médio
Fenitrothion	300	98,05	82,96 a*
Malathion	1000	94,91	76,95 ab
Trichlorfon	750	64,80	53,61 b

* Letras diferentes em frente aos ângulos indicam diferença pelo teste de Duncan.

Em 1986, no Estado do Mato Grosso, foram testados inseticidas em pulverização com pulverizadores costais motorizados, sobre saltões em 4º instar de *Rhammatocerus schistocercoides*, obtendo-se os seguintes resultados:

Inseticida	Dose/ha	Mortalidade (%)	Ângulo médio
Fenitrothion C.E.	150	100	90,00 a*
Fenitrothion P.M.	200	98,7	83,45 a
Malathion C.E.	400	92,6	74,21 ab
Malathion + óleo vegetal	400	83,3	65,88 b
Carbaril (flowable powder)	450	85,3% a	67,45 b

* Letras diferentes em frente aos ângulos indicam diferença significativa pelo teste de Duncan.

Testaram-se, também, os piretróides fenvalerate e esfenvalerate sobre saltões 5º instar, mas os resultados indicaram o que já se obteve em testes anteriores: os piretróides têm baixa eficiência no controle aos gafanhotos.

Teste de inseticidas UBV em pulverização aérea usando-se avião Ipanema equipado com micronairs A.U. 3.000:

Inseticida	Dose/ha	Mortalidade (%)	Ângulo médio
Fenitrothion + óleo de algodão	150	95	77,08 a*
Fenitrothion + óleo de algodão	200	98	81,87 a
Malathion	800	98	81,87 a
Malathion	500	47	43,28 b

* Ângulos médios de letra diferente são significativamente diferentes pelo teste de Duncan.

Com base nestes resultados, recomendam-se o Fenitrothion e o Malathion para o controle químico dos gafanhotos no Brasil. A mistura do

fenitrothion com óleo vegetal aumentou a eficiência, podendo-se diminuir sua dosagem de 300g do i.a. por ha para 150g do i.a. por ha quando misturado com óleo vegetal.

No Estado do Rio Grande do Norte, em março-junho de 1992, desenvolveu-se uma campanha para controlar um surto de *Schistocerca pallens*; foram usados o Malathion a 500g do i.a. por ha em pulverização terrestre para controlar saltões, e o Fenitrothion + óleo vegetal a 200g do i.a./ha em pulverização aérea para controlar adultos, com alta eficiência para ambos.

Os equipamentos normalmente usados em pulverização terrestre são o pulverizador manual micro-ulva a bateria, o pulverizador costal motorizado e o pulverizador tratorizado, enquanto que para pulverização aérea podem ser usados tanto o avião agrícola como o helicóptero, equipados com micronairs.

A hora de vôo do helicóptero é mais cara, mas é compensada pelo fato de esta aeronave poder realizar o trabalho de prospecção e a pulverização simultânea, realizando-a de maneira mais precisa. No Mato Grosso, devido ao comportamento do *R. schistocercoides*, o helicóptero se mostrou muito mais eficaz.

Calibração do pulverizador costal motorizado

Cálculo do volume de água;

- 1) Encher o pulverizador com uma quantidade de água conhecida.
- 2) Medir e demarcar com estacas uma área de 80 a 160 m².
- 3) Pulverizar a área demarcada, mantendo a pressão constante e velocidade normal de trabalho.
- 4) Medir em litros a quantidade de água que se gastou.
- 5) Calcular o volume de água por unidade de área pela seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Litros de água} \times 10.000}{\text{m}^2 \text{ de área demarcada}} = \text{litros de água por hectare}$$

6) Calcular a quantidade de inseticida a ser colocada no depósito do pulverizador, pela seguinte fórmula:

Capacidade do depósito	x	dosagem do inseticida recomendado por ha	=	litros ou kg de inseticida a ser colocado no tanque
------------------------	---	--	---	---

Calibração do pulverizador tratorizado (barra)

Cuidados iniciais:

- 1) Uma vez acoplado o pulverizador ao trator, colocamos o equipamento em teste, com água limpa.
- 2) Verificar mangueira, conexões e distância entre bicos (normalmente a distância é de 50cm entre bicos).
- 3) Verificar se o filtro de secreção está limpo (essa limpeza é recomendada por ocasião de cada abastecimento do tanque do pulverizador).
- 4) Verificar se os registros de fecho rápido estão atendendo às necessidades, isto é, quando fechado não deve haver vazamento.
- 5) Medir a vazão de todos os bicos, para verificar sua uniformidade; os bicos que apresentarem vazão diferente devem ser substituídos.

Cálculo de vazão do pulverizador

1º método: "teste em branco":

- 1) Encher o tanque com água limpa e regular a pressão por lb/pol².
- 2) Colocar o trator antes da estaca inicial da distância previamente demarcada (p. ex: 200m), sem abrir o registro de fecho rápido, o que permite a passagem da calda para os bicos.
- 3) Pôr o trator em marcha normal de trabalho (3 a 6km), abrindo o registro que leva calda aos bicos, pouco antes da transposição do marco inicial.
- 4) Fechar o registro quando a barra estiver ultrapassando o marco final (200m).
- 5) Medir em litros a quantidade de água necessária para encher novamente o tanque até a marca do nível inicial.

- 6) A distância percorrida (200m) multiplicada pela largura da faixa aplicada, digamos 6m, nos dá a área tratada (1.200 m²), onde gastaremos supostamente 60 litros. Para saber quanto vamos gastar por hectare, formulamos a regra de três.

$$\frac{1.200 - 60}{10.000 - x} = 500 \text{ litros / ha (Vazão do pulverizador)}$$

- 7) Para calcular a quantidade de inseticida a ser colocada no tanque, usa-se a seguinte fórmula:

$$\text{Quant. inseticida} = \frac{\text{Capacidade do tanque} \times \text{dose de inseticida/ha}}{\text{Vazão do pulverizador}}$$

- 8) Colocar água no tanque, até a metade, adicionar o inseticida, completando o tanque.
9) Durante toda a aplicação, manter sempre a mesma velocidade e a mesma pressão usadas durante a calibragem.

2º método: usando sacos de plástico graduados:

- 1) Verificar a uniformidade de vazão dos bicos.
- 2) Observar se o pulverizador está em boas condições de trabalho. Regule a pressão (de 20 a 40 lb/pol²).
- 3) Marque uma distância de 50m no terreno, onde será aplicado o veneno.
- 4) Meça o tempo requerido para percorrer os 50m, na velocidade de aplicação de 6 a 8km/h.
- 5) Agora, com o trator parado, porém com o motor funcionando na mesma rotação de operação e com a mesma pressão no pulverizador, colete com saco de plástico graduado o líquido por um bico, durante o mesmo tempo gasto para percorrer os 50 metros.
- 6) O nível de vazão deverá estar entre 100 e 400 litros por hectare. Para aumentar a vazão, ou se aumenta a pressão ou se diminui a velocidade do trator.
- 7) Calcule quantos hectares podem ser pulverizados com o tanque cheio.

8) Para calcular a quantidade de veneno a ser colocado no tanque, usa-se a fórmula:

$$\text{Quant. de inseticida} = \frac{\text{Capacidade no tanque} \times \text{dosagem recomendada/ha}}{\text{Vazão do pulverizador}}$$

9) Os demais passos a seguir são os mesmos recomendados anteriormente para o método do teste em branco.

10) Para guardar o pulverizador, devemos limpá-lo normalmente, usando uma solução com um litro de amônia por 100 litros de água, deixando-a permanecer durante uma noite no pulverizador; em seguida, escoar a solução e lavar o pulverizador com água limpa, várias vezes.

Volumes de pulverização utilizados

Denominação	Símbolo	Volume de pulverização (l/ha)
Ultra ultra-baixo volume	U.U.B.V.	Menos de 0,5
Ultra baixo volume	U.B.V.	0,5 a 5,0
Baixo volume	B.V.	5,0 a 150
Médio volume	M.V.	150 a 500
Alto volume	A.V.	Mais de 500

Cálculo de vazão de atomizador canhão

Tem-se a faixa útil de tratamento do bico, por exemplo, 20 metros.

A distância percorrida, também como exemplo, foi de 100 metros, a 2.000 m², portanto; o tempo que foi gasto para cobrir essa área foi de 1 minuto e 25 segundos, por hipótese.

Nesta distância, foram consumidos 15,5 litros de água no tanque.

Para calcular a vazão por hectare, usa-se a seguinte fórmula:

$$Q = V \cdot \frac{10.000}{100 \times 20} \quad Q = 15,5 \frac{10.000}{100 \times 20} \quad Q = 77,5 \frac{10.000}{100 \times 20}$$



FIG. 1. O gafanhoto do Nordeste, *Schistocerca pallens* (Thunberg, 1815) sobre carrapicho, onde está se multiplicando - (Fotografia G.W. Cosenza).



FIG. 2. Feijão de corda (*Vigna*) destruído pelo gafanhoto do Nordeste, *Schistocerca pallens* - (Fotografia G.W. Cosenza).



FIG. 3. Cultura de cajueiro destruído pelo *Stiphra robusta*, Mello-Leitão, 1939 no Nordeste - (Fotografia G.W. Cosenza).

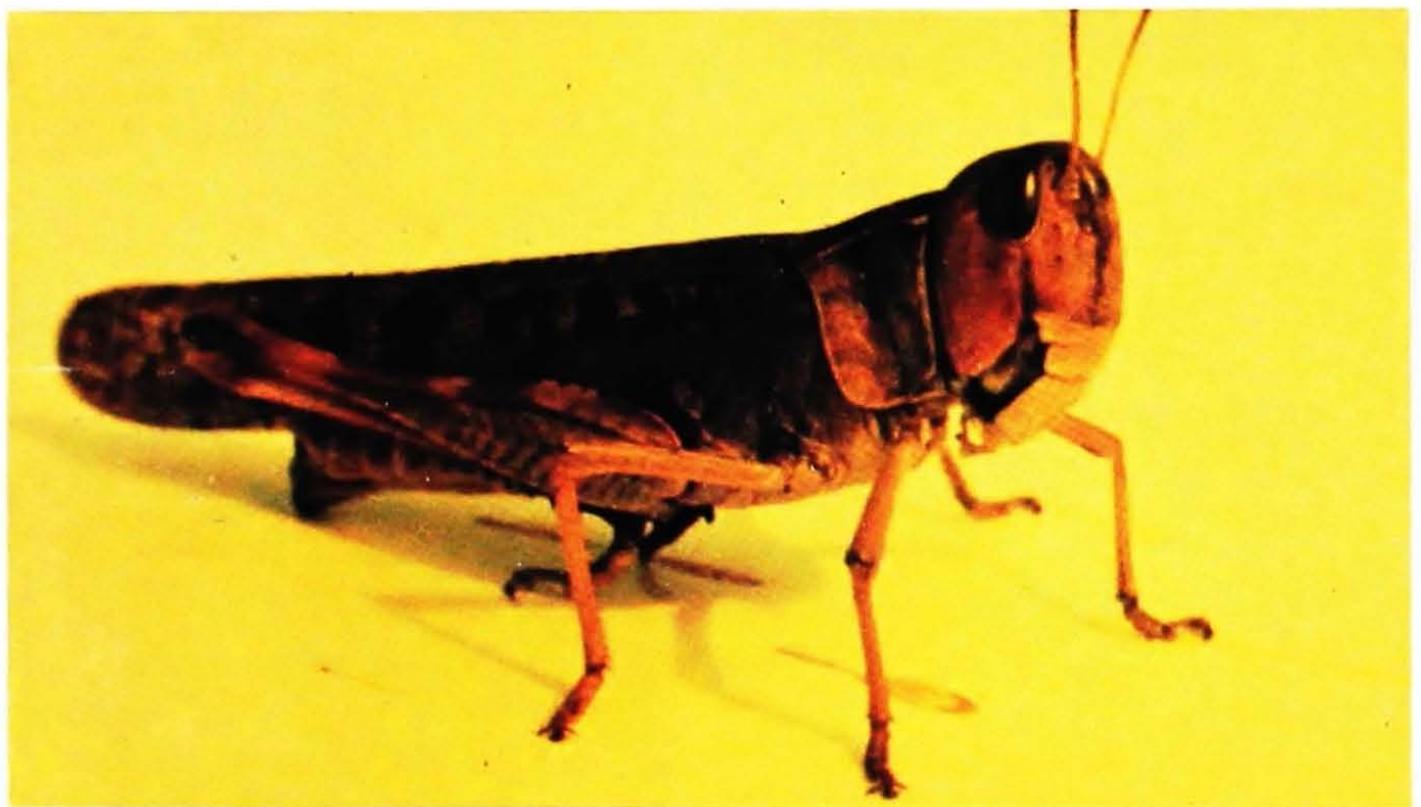


FIG. 4. Adulto do gafanhoto migratório do Mato Grosso, *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) - (Fotografia G.W. Cosenza).



FIG. 5. Nuvem do gafanhoto migratório do Mato Grosso sendo pulverizado por helicóptero - (Fotografia G.W. Cosenza).



FIG. 6. Cultura de arroz atacada pelo *Rhammatocerus schistocercoides*, (Rehn, 1906) no Mato Grosso - (Fotografia G.W. Cosenza).



FIG. 7. Postura do gafanhoto migrador do Mato Grosso - (Fotografia Wanderlei D. Guerra).



FIG. 8. Vespa *Sphex* sp. predando o gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides* - (Fotografia G.W. Cosenza).

Para calcular a quantidade de inseticida a ser colocada no tanque, usa-se a seguinte fórmula:

$$Q = \frac{\text{Capacidade do tanque} \times \text{dosagem recomendada/ha}}{\text{Vazão do pulverizador}}$$

Para aplicação a baixo volume, normalmente, neste caso, trocam-se os bicos e diminui-se a pressão.

Alguns tipos de bicos e sua vazão

Tipo	Pressão Zb/pol2	Vazão (1 minuto)
x ₁	40	0,065
	75	0,080
	120	0,100
x ₂	40	0,125
	75	0,165
	120	0,200
x ₃	40	0,190
	75	0,245
	120	0,300
x ₄	40	0,250
	75	0,330
	120	0,415
D ₂ -13	80	0,415
	100	0,450
	150	0,525
D ₂ -23	80	0,525
	120	0,600
	150	0,715
D ₂ -25	80	0,825
	100	0,940
	150	1,90

Prescrição agronômica

Os defensivos agrícolas são venenosos para o homem e para os animais, em grau de toxicidade proporcional ao poder tóxico dos respectivos "INGREDIENTES ATIVOS".

É importantíssimo que os defensivos sejam usados com a necessária precaução, visando à proteção das pessoas que os manipulam e aplicam, bem como dos consumidores dos produtos agropecuários, dos animais de criação, das abelhas, dos peixes e, tanto quanto possível, de insetos parasitas e predadores.

O Ministério da Agricultura, através da Portaria nº 007, de 13 de janeiro de 1983, estabeleceu normas para serem adotadas para o enquadramento de formulação de defensivos agrícolas em produtos de uso livre, controlado e restrito, de acordo com a classificação toxicológica estabelecida pelo Ministério da Saúde.

Terão obrigatoriedade de venda controlada as formulações classificadas nas classes I e II (altamente tóxicas). Não terão obrigatoriedade de venda controlada as formulações classificadas nas classes toxicológicas III e IV (pouco tóxicas e praticamente não-tóxicas).

Os produtos de uso controlado classificados nas classes I e II só poderão ser comercializados diretamente aos usuários através da apresentação de receita agronômica, fornecida por um engenheiro-agrônomo, registrado no CREA.

A receita agronômica deve conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- a) Nome do usuário, propriedade e localização.
- b) Diagnóstico: deve demonstrar a situação real da ocorrência de pragas ou doenças na lavoura.
- c) Tratamento: deve-se descrever de forma clara e objetiva como será efetuado o tratamento na lavoura, indicando o nome comercial do produto que deverá ser utilizado, a dosagem a ser aplicada e a quantidade total a ser adquirida.
- d) Cultura e área: escrever o nome da cultura onde será aplicado o produto e sua respectiva área a ser tratada.

- e) Condições de aplicação e equipamento: escrever como o produto deve ser aplicado, indicando o equipamento de aplicação e o tipo do bico que deve ser utilizado.
- f) Carência: é o período compreendido entre a aplicação do produto e a colheita.
- g) Toxicidade: a toxicidade da maioria dos defensivos é expressa em termos do valor da Dose Média Letal (LD 50), por via oral, representada por miligramas do tóxico por quilograma de peso vivo, necessários para matar 50% de ratos ou outros animais de prova.

Na receita deve constar se o produto é:

- Classe I - Altamente tóxico
- Classe II - Mediamente tóxico
- Classe III - Pouco tóxico
- Classe IV - Praticamente não-tóxico

- h) Proteção operacional: deve-se descrever quais os equipamentos de proteção que o operador ou aplicador deve utilizar quando do manuseio e aplicação dos produtos.

Obs.: veja Tabela 1 em anexo

TABELA 1. Classificação de formulações, baseada na intoxicação aguda.

Classe	DL ₃₀ ORAL mg/kg			DL ₃₀ DÉRMICA mg/kg			DL ₃₀ Inalatória mg/l/h	Lesões oculares	Lesões dérmicas	Lesões sistêmicas
	Formulações			Formulações						
	I.A	Líquida	Sólida	I.A	Líquida	Sólida				
I	S 25	S 200	S 100	S 100	S 400	S 200	S 0,2	Corrosão ou ulceração, opacidade da córnea irreversíveis em 7 dias.	Corrosão	a) Ter sido comprovado em experimento com animais efeitos carcinogênicos, mutagênicos, teratogênicos ou sobre o processo reprodutivo. b) Demonstrar maior perigo para o homem do que as provas em animais.
II		200	100		400	200	0,2 S 2	Opacidade da córnea reversível em 7 dias, irritação persistente por 7 dias.	Irritação severa durante observação por 72 horas	
		a	a		a	a				
III		2.000	500		4.000	1.000	2 S 2	Sem opacidade da córnea irritação reversível dentro de 7 dias	Irritação moderada durante observação por 72 horas	
		a	a		a	a				
IV		4.000	2.000	12.000	4.000	4.000	20	Sem opacidade da córnea, irritação reversível em 72 horas	Irritação leve, durante observação por 72 horas	

Precauções de uso:

- Ler ou procurar esclarecer-se quanto às condições dos rótulos e bulas dos produtos e seguir rigorosamente as instruções nelas contidas.
- Manipular os produtos e preparar as misturas, de preferência ao ar livre, em ambientes ventilado.
- Guardar os defensivos nas embalagens originais com rótulos perfeitos e locais fora de alcance de crianças e animais domésticos.
- Não fazer aplicação contra o vento e nem com vento muito forte.
- Evitar o contato com a pele e a inalação de pós e névoa de pulverização. Usar vestuário protetor, macacão ou aventais de borracha, chapéu, calçados, óculos e máscara com filtro apropriado durante a manipulação do produto.
- Não utilizar equipamento com vazamento. Não desentupir bicos, orifícios e tubulações etc., com a boca.
- Lavar as mãos e as partes atingidas do corpo com água e sabão; trocar de roupa se acidentalmente for molhado durante a aplicação.
- No fim do dia, tomar banho frio com água e sabão e trocar roupa limpa.
- Eliminar as embalagens vazias, queimando os sacos e papeletas, e enterrar as latas. Não usá-las para outros fins.
- Evitar o acesso de crianças, pessoas desprevenidas e animais nos locais de manipulação dos produtos ou nas áreas onde foram feitos os tratamentos.

Primeiros socorros:

- **Procure imediatamente assistência médica em qualquer caso de suspeita de intoxicação.**
- Se a roupa estiver contaminada, retire-a imediatamente e lave as partes expostas do corpo com sabão e água corrente. Se o produto atingir os olhos lave-os imediatamente com água corrente, no mínimo durante dez minutos.

- Se o produto foi ingerido, provoque vômito imediatamente, introduzindo o dedo na garganta, ou ingerindo água morna ou xarope de ipecacuanha. Repita até que o vômito seja um líquido claro. Administre, a seguir, por via oral, suspensão aquosa de terra Pulhor ou argila de alta capacidade de absorção. **Não dê nada por via oral a uma pessoa inconsciente**

Proteção do ambiente:

- Não lance restos de produtos, nem limpe equipamentos de aplicação ou recipientes usados, em rios, lagoas, nascentes etc., ou junto de água potável.
- Enterre, no mínimo a 50cm de profundidade, os restos de produtos e embalagens de vidro e metal. Antes, porém, quebre as de vidro e faça furos na tampa e no fundo das de metal.
- As embalagens de fibra ou de papel devem ser queimadas.

MONITORAMENTO

O monitoramento é uma prática essencial para um eficiente trabalho de controle ao gafanhoto. Mesmo durante os períodos de recessão da praga se faz necessário um trabalho constante de acompanhamento das populações dos gafanhotos, para que, assim que a população de uma espécie comece a se multiplicar acima do nível normal de equilíbrio, medidas sejam tomadas para se evitar que alcance o nível de dano.

Essa prática consiste na prospecção constante e mapeamento das áreas afetadas pelos gafanhotos para se constatar o nível de insetos por m², relacionando-os com os fatores climáticos pluviosidade, temperatura e umidade relativa. Estes dados combinados com o ciclo biológico de cada espécie durante anos seguidos podem propiciar a elaboração de biomodelos, que possibilitarão a previsão de futuras infestações (Fig. 9).

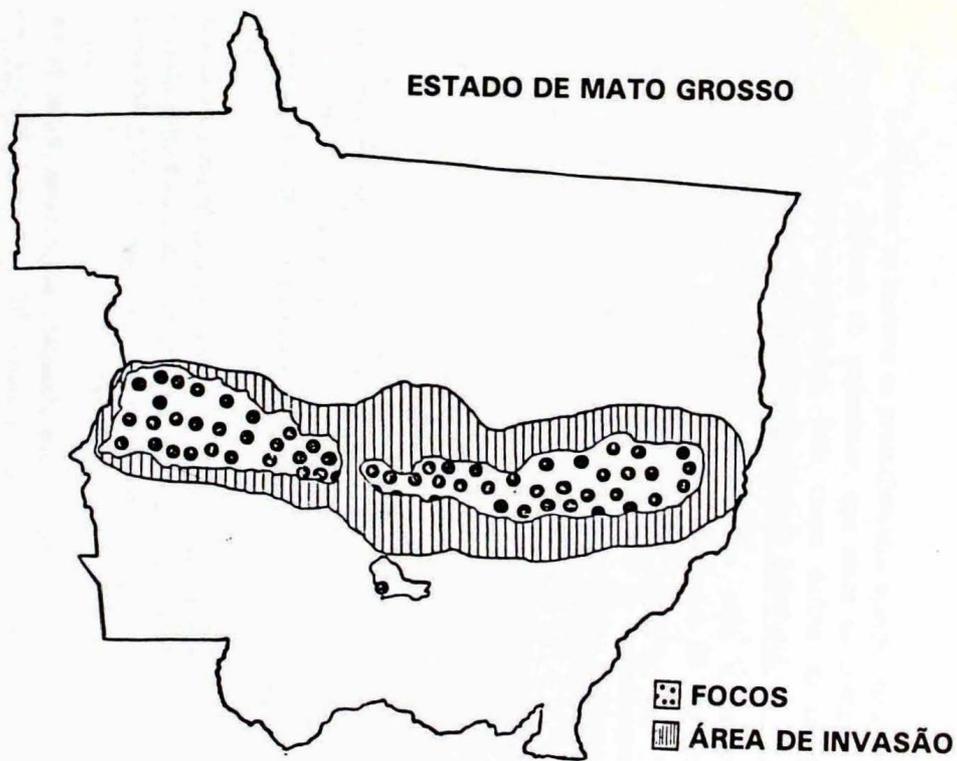


FIG. 9. Áreas afetadas pelos gafanhotos.

Modelo de tabela para monitoramento

Estado:

Espécie:

Munic.	Propr.	nº gafanhotos/m ²	instar	temperat.	U.R.
--------	--------	------------------------------	--------	-----------	------

AVALIAÇÃO DE INFESTAÇÃO DE GAFANHOTOS

Ao tomar conhecimento de uma infestação de gafanhotos, o técnico deve, em primeiro lugar, verificar se há dano econômico ocorrendo ou se culturas ou pastagens estão sendo ameaçadas. Em seguida, avalia-se o dano já causado, pela porcentagem das plantas danificadas. É importante a determinação da densidade da população de gafanhotos por m²; para isto, fazem-se dez amostragens por ha, caminhando dez passos por amostragem, contando os gafanhotos que voam ou saltam a cada passo. O número médio de gafanhotos que voam ou saltam a cada passo equivalem ao número de gafanhotos por m².

Uma avaliação mais precisa consiste em se pulverizar um ha e lançar um quadro de 50 cm de lado, contando-se o número de gafanhotos mortos dentro do quadro; multiplica-se por 4, e obtém-se o número de gafanhotos por m². Repete-se o procedimento dez vezes.

Para se remeter os acrídeos para identificação, deve-se matá-los em frasco com cianeto de potássio ou em álcool 70%, em seguida secá-los, colocá-los em pequena caixa envoltos em algodão, e enviá-los para a

Divisão de Prevenção e Controle de Pragas, Anexo do Ministério da Agricultura, Ala "A", 3º andar, Esplanada dos Ministérios, Brasília-DF.

NORMAS GERAIS DE FUNCIONAMENTO DO PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE DO GAFANHOTO

Objetivo:

Estabelecer as metas e os procedimentos operacionais do PNCG, para prevenção e controle do gafanhoto, que ataca as culturas e pastagens, causando danos econômicos, bem como definir as competências da Comissão Nacional e Comissões Executivas Estaduais.

Proporcionar mecanismos necessários para a implementação e desenvolvimento do PNCG nos Estados infestados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, e outros passíveis de infestação, observado o disposto no Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal aprovado pelo Decreto nº 24.114 de 12/04/34:

Competências:

1 - Da Comissão Nacional:

- Propor as diretrizes das políticas técnico-administrativas e de pesquisa a serem seguidas pelo PNCG.
- Propor medidas de ordem administrativas e financeiras, necessárias ao desenvolvimento das atividades do programa.
- Avaliar a programação anual de trabalho a ser elaborada nos Estados pela Comissão Executiva, e consolidar a Programação em todo o território nacional.
- Avaliar os relatórios técnicos de execução do Programa a serem elaborados pelas Comissões Executivas Estaduais.
- Aprovar os relatórios semestrais e anuais a serem apresentados ao Presidente da Comissão Nacional.

- Promover ampla divulgação das finalidades do PNCG.
- Deliberar sobre qualquer assunto de interesse do Programa.

2 - Do Gerente de Programa:

- Efetuar o acompanhamento do Programa em todo o território nacional, em termos técnico-administrativo e financeiro.
- Manter a Divisão de Prevenção e Controle de Doenças e Pragas (DPC) informada sobre o desenvolvimento do Programa, seus resultados e necessidades.
- Apresentar, mensalmente, à DPC, relatórios das atividades desenvolvidas em cada Estado.
- Participar das reuniões da Comissão Nacional.

3 - Das Comissões Executivas Estaduais:

- Acompanhar e gerenciar a execução das atividades do Programa em sua área de atuação.
- Elaborar a programação anual de trabalho nos Estados a ser consolidada pela Comissão Nacional.
- Elaborar relatórios técnicos de execução mensal e semestral.
- Eleger, dentre os seus membros, o representante para compor a Comissão Nacional.
- Promover reuniões, sempre que necessário para dinamizar ações do Programa no Estado.
- Cumprir as decisões emanadas da Comissão Nacional.
- Deliberar sobre qualquer assunto de interesse da execução do Programa em seu Estado.

Procedimentos operacionais:

1 - Da Comissão Nacional:

- As reuniões da Comissão Nacional serão dirigidas pelo Presidente, que terá voto pessoal de desempate.
- A Comissão Nacional reunir-se-á semestralmente, em caráter ordinário e, extraordinariamente, por solicitação do Presidente ou de qualquer um de seus membros.
- As reuniões extraordinárias serão convocadas mediante aviso expedido do Presidente da Comissão Nacional, com o mínimo de 10 dias úteis de antecedência, mencionando a matéria a ser examinada.
- As decisões e recomendações aprovadas em reunião, quando tomadas pela maioria de seus membros, e se se referirem, estritamente à execução de medidas necessárias à implementação e ao desenvolvimento do Programa, serão oficializadas através de Portarias da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária.
- Quando um assunto ultrapassar a competência da Comissão Nacional, deverá ser encaminhado à Comissão Geral de Defesa Sanitária Vegetal.

2 - Das Comissões Executivas Estaduais:

- Participar das reuniões da Comissão Nacional.
- Apresentar o desenvolvimento das atividades do PNCG, em sua área de atuação, por ocasião das reuniões da Comissão Nacional.
- Avaliar os resultados alcançados do PNCG e sugerir à Comissão Nacional medidas corretivas.
- Sugerir à Comissão Nacional medidas a serem aplicadas, na hipótese do não-cumprimento da programação aprovada.
- Promover reuniões, encontros e palestras, divulgando as finalidades do PNCG e seus resultados nos Estados.
- Quando um assunto ultrapassar a competência das Comissões Executivas

Estaduais, deverá ser encaminhado à Comissão Nacional.

- Reunir-se mensalmente, objetivando discutir os problemas e propor solução, através de Atas a serem encaminhadas à Divisão de Prevenção e Controle de Doenças e Pragas-DPC.

Disposições gerais:

- A Presidência da Comissão Nacional do PNCG terá sede na Coordenação Geral de Defesa Sanitária Vegetal, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, na Capital Federal.
- As Comissões Executivas Estaduais ficarão sediadas nas capitais dos Estados envolvidos no PNCG ou onde melhor atendam ao interesses do Programa, por indicação da Comissão Nacional.
- O Gerente do Programa deverá ser um técnico da Divisão de Prevenção e Controle de Doenças e Pragas - DPC -, indicado pelo Chefe da referida Divisão.
- As dúvidas e os casos omissos surgidos destas normas serão dirimidos pela Coordenação Geral de Defesa Sanitária Vegetal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRIENTOS, L.L.; CABRERA, O.A.; BONILLA, F.A.; MARTINEZ, O.P. **Manual técnico sobre la langosta voladora (*Schistocerca piceifrons* Walker, 1970) y otros acridoideos de Centro America y Sureste de México.** San Salvador: FAO. OIRSA, 1992, 162p.
- CARBONELL, C.S. *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906). Especie perjudicial para la agricultura en la región centro oeste del Brasil (Orthoptera: Acricidae, Gomphocerinae). **Boletim do Museu Nacional** (nova série), v.318, p.1-17, 1988.
- CASTEL J.M.; QUATARA, R.L. Les insecticides en lutte anti-acridienne, In: CONGRES SUR LA LUTTE CONTRE LES INSECTES E MILIEU TROPICAL. Marseille: [s.n.], 1979. tome q, p.705-724.
- COSENZA, G.W. Uso da aplicação aérea e terrestre de inseticidas para controle do gafanhoto em Minas Gerais. **An. Soc. Entomol. Brasil.**, v.6, n.2, p.295-300, 1977.
- COSENZA, G.W.; SIMMONS, P. Gafanhoto, uma praga milenar. **Raízes**, n.110, p.32-34, 1986.
- COSENZA, G.W.; CURTI, J.B.; PARO, H. Comportamento e Controle do Gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1096) no Mato Grosso. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.25, n.2, p.173-180, 1990.
- LAUNOIS, M. **Introduction à l'étude des pullulations du Criquet Revageur: *Rhammatocerus pictus* (Bruner 1970) (Orthoptera: Acrididae, Gomphocerinae) en Mato Grosso (Brésil).** Acridologie et écologie Opérationnelle. Montpellier, Gerdac: [s.n.], 1984. 26p.
- LIEBERMANN, J. **Identificación de las tucuras (Orthoptera:Acrididae) del Departamento Nueve de Julio (Santa Fé).** Castelar: [s.n.], 1969. (Hoja Informativa, 37)
- LIEBERMANN, J. Notas sobre *Rhammatocerus pictus* (Bruner) com nuevos dados sobre su gregarización y su distribución geográfica (Orth.Acrid.). **Índia**, n.1967, p.1-6, 1961.
- NATURAL RESOURCES INSTITUTE. **Locust Handbook, Overseas Development Administration.** Chatham, 1990.204p.
- NERNEY, N.J.; HAMILTON, A.G. Effects of rainfall on range forage and population of grasshoppers. San Carlos Indian Reservation, Arizon. **J. Econ. Entomol.**, v.62, p.329--333, 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.**, v.58, p.559-565, 1965.

Impressão: EMBRAPA - SPI

