

Plano Estadual de Supressão do Gafanhoto Sul-americano, *Schistocerca cancellata* (Serville, 1839) (Orthoptera: Acrididae: Cyrtacanthacridinae)





Governador do Estado
Carlos Moisés da Silva

Secretário de Estado da Agricultura, da Pesca
e do Desenvolvimento Rural
Altair Silva

Presidente da Epagri
Edilene Steinwandter

Diretores

Célio Haverroth
Desenvolvimento Institucional

Giovani Canola Teixeira
Administração e Finanças

Humberto Bicca Neto
Extensão Rural e Pecuária

Vagner Miranda Portes
Ciência, Tecnologia e Inovação



ISSN 1413-960X (Impresso)

ISSN 2674-9513 (On-line)

Julho/2021

BOLETIM TÉCNICO Nº 201

Plano Estadual de Supressão do Gafanhoto Sul-americano, *Schistocerca cancellata* (Serville, 1839) (Orthoptera: Acrididae: Cyrtacanthacridinae)

Rodolfo Vargas Castilhos
Janaína Pereira dos Santos
Alexandre Carlos Menezes-Netto
Leandro do Prado Ribeiro
Leandro Delalibera Geremias
Kleber Trabaquini
Fabiane dos Santos
Janice Ebel

Autores



**Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Florianópolis
2021**

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)
Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502
CEP 88034-901, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (48) 3665-5000
Site: www.epagri.sc.gov.br

Editado pelo Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (DEMC)

Revisores ad hoc: Érica Frazão Pereira de Lorenzi – Epagri/Estação Experimental
de Urussanga
Kátia Matiotti – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande
do Sul

Editoração técnica: Paulo Sergio Tagliari

Revisão textual: Laertes Rebelo

Diagramação: Vilton Jorge de Souza

Foto da capa: Adultos e ninfas gregárias do gafanhoto sul-americano *Schistocerca
cancellata*

Autoria de Martina Pocco (Universidad Nacional de la Plata,
Argentina)

Primeira edição: julho de 2021

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que a fonte seja citada.

Ficha catalográfica

CASTILHOS, R.V.; SANTOS, J.P.dos; MENEZES-NETTO, A.C.;
RIBEIRO, L. do P.; GEREMIAS, L.D.; TRABAQUINI, K.; SANTOS,
F. dos; EBEL, J. **Plano Estadual de Supressão do Gafanhoto
Sul-americano, *Schistocerca cancellata* (Serville, 1839)
(Orthoptera: Acrididae: Cyrtacanthacridinae)**. Florianópolis:
Epagri, 2021, 36p. (Epagri. Boletim Técnico, 201).

Nuvem de gafanhotos; Defesa fitossanitária; Monitoramento;
Manejo integrado.

ISSN 1413-960X (Impresso)

ISSN 2674-9513 (On-line)



Autores

Rodolfo Vargas Castilhos

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), 89803-904, Chapecó, SC, fone: (49) 2049-7526
e-mail: rodolfocastilhos@epagri.sc.gov.br

Janaína Pereira dos Santos

Engenheira-agrônoma, Dra., Epagri/Estação Experimental de Caçador (EECd), C.P. 591, 89501-032, Caçador, SC, fone: (49) 3561-6813
e-mail: janapereira@epagri.sc.gov.br

Alexandre Carlos Menezes-Netto

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Videira (EEV), Rua João Zardo, 1.660, 89564-506, Videira, SC, fone: (49) 3533-5634
e-mail: alexandrenetto@epagri.sc.gov.br

Leandro do Prado Ribeiro

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), 89803-904, Chapecó, SC, fone: (49) 2049-7563
e-mail: leandroribeiro@epagri.sc.gov.br

Leandro Delalibera Geremias

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Ituporanga (EEItu), 121, 88400-000, Ituporanga, SC, fone: (47) 3533-8841
e-mail: leandrogeremias@epagri.sc.gov.br

Kleber Trabaquini

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram), 88034-901, Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5121, e-mail: klebertrabaquini@epagri.sc.gov.br

Fabiane dos Santos

Engenheira-agrônoma, MSc., Cidasc/Divisão de Defesa Sanitária Vegetal (DIDEV), 88034-000, Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-7124
e-mail: fabiane@cidasc.sc.gov.br

Janice Ebel

Engenheira-agrônoma, MSc., Cidasc/Departamento Regional de Tubarão, 88705-505, Tubarão, SC, fone: (48) 3631-9606
e-mail: jebel@cidasc.sc.gov.br

Apresentação

Em meados de 2020, a mídia brasileira divulgou, com bastante destaque, a ocorrência de “nuvens de gafanhotos” da espécie *Schistocerca cancellata* (Orthoptera: Acrididae), conhecida popularmente como gafanhoto sul-americano, em deslocamento sobre os territórios da Argentina e do Paraguai, assim como o risco de invasão do território brasileiro pela fronteira com os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Frente a esta ameaça, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) do Brasil solicitou ao governo do estado de Santa Catarina, por meio da Secretaria de Estado da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural, a elaboração de um plano de supressão do gafanhoto sul-americano, caso as “nuvens” adentrassem no território catarinense. Assim, um grupo de trabalho multi-institucional foi constituído por profissionais especializados na área para aprofundar os conhecimentos sobre o gafanhoto-sul-americano.

Nesta obra é apresentado o plano estadual de supressão do gafanhoto sul-americano, *S. cancellata*, que consiste em uma sistematização de medidas proativas a serem adotadas em caso de invasão da espécie-praga. Esse plano foi elaborado com base em apurada revisão de literatura sobre o assunto e em experiências de órgãos de pesquisa e de vigilância fitossanitária de outros países, aliada à expertise dos pesquisadores e demais profissionais participantes do grupo de trabalho. Assim, espera-se que esta publicação auxilie produtores, profissionais e órgãos públicos e privados ligados ao setor agrícola na identificação da ocorrência da praga, bem como na utilização dos protocolos de amostragem e de manejo em caso de uma possível invasão de “nuvens de gafanhotos” em território catarinense.

A Diretoria Executiva

Agradecimentos

Os autores agradecem à Dra. Martina Pocco (Universidad Nacional de La Plata) pelo gentil fornecimento de imagens que ilustram esta publicação. Aos técnicos da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc) Alexandre Mees, Fabiana Alexandre Branco, Jader Alfredo Deobald, Roberta Duarte Ávila Vieira e Paulo Tarcisio Domatos de Borba, pela assessoria na elaboração desta publicação. À Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), à Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), ao Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) e à Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, por se mobilizarem e disponibilizarem profissionais para atuar na construção deste plano de supressão.

Sumário

Apresentação	5
1 Contextualização do problema	9
2 Canais para envio de informações relacionadas à identificação/ocorrência da praga em território catarinense	10
3 Sistema de monitoramento e simulação de deslocamento dos gafanhotos – Sistema de alerta para o risco de ingresso	10
4 Aspectos gerais	11
4.1 Breve histórico de surtos de gafanhotos no Brasil	11
4.2 Informações básicas sobre <i>S. cancellata</i>	12
5 Aspectos práticos relativos ao monitoramento de possíveis infestações de <i>S. cancellata</i> em Santa Catarina	16
5.1 Protocolo de amostragem	16
5.1.1 Monitoramento - Fase 1	17
5.1.2 Monitoramento - Fase 2	18
5.2 Métodos de amostragem	18
5.3 Avaliação da densidade populacional	20
6 Protocolo de controle	21
6.1 Procedimentos de controle a serem aplicados, em função das diferentes fases de desenvolvimento da praga	22
6.1.1 Fase de ovo	22
6.1.2 Fase de ninfa.....	23
6.1.3 Fase adulta	24
6.2 Recomendações gerais para o uso de agrotóxicos a serem utilizados nas ações de supressão de surtos de <i>Schistocerca cancellata</i> , nos casos da ocorrência em sua fase gregária.....	24
6.3 Orientações para cálculo da dosagem a ser utilizada.....	25
6.4 Manejo de gafanhotos em áreas urbanas	25
6.5 Mecanismos de controle das quantidades de agrotóxicos distribuídos, comercializados e utilizados no caso de eventual surto de <i>Schistocerca cancellata</i>	26
7 Referências	27
ANEXO 1	29

1 Contextualização do problema

Existem relatos de ocorrência de nuvens de gafanhotos desde os períodos bíblicos. Na América do Sul, há relatos de ocorrências semelhantes desde o século XVI (1538), na província de Buenos Aires (Argentina), provavelmente se tratando da mesma espécie que vem causando preocupação atualmente, o gafanhoto sul-americano *Schistocerca cancellata* (Serville, 1839) (Orthoptera: Acrididae: Cyrtacanthacridinae).

O gafanhoto sul-americano é uma das poucas espécies de gafanhotos que possuem hábito gregário e migratório, formando as chamadas “nuvens de gafanhotos”. Essas são compostas por milhões de indivíduos que migram durante o dia em voo, auxiliados pelo deslocamento das massas de ar, e pousam ao entardecer, alimentando-se com voracidade de plantas existentes no local, sejam elas espécies vegetais cultivadas ou não. Devido à sua quantidade e voracidade, os insetos possuem capacidade de consumir grande quantidade de massa verde, sendo capazes de produzir elevados prejuízos aos agricultores.

A formação de grandes “nuvens de gafanhotos” é um fenômeno natural, contudo de ocorrência esporádica e com razões ainda não bem definidas. De uma forma geral, essas “nuvens” são formadas no norte da Argentina; porém, estudos recentes também têm apontado áreas semiáridas da Bolívia e do Paraguai como locais de origem das concentrações de *S. cancellata*. Geralmente com deslocamento do Norte para o Sul, dentro do território argentino, passando próximo à fronteira oeste do Brasil, ou seja, com os estados de Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Em junho de 2020, grandes populações gregárias do gafanhoto sul-americano, *S. cancellata*, formadas no Paraguai e em deslocamento pela Argentina, se aproximaram do Brasil, mais precisamente da fronteira oeste do estado do Rio Grande do Sul, o que levou o Estado a elaborar um plano de emergência para supressão e controle de surtos desta espécie. Embora esse fenômeno natural tenha causado significativa preocupação e curiosidade, há relatos dessas formações gregárias de gafanhotos no Brasil como, por exemplo, nas décadas de 1940, 1970, 1980 e início da década 1990, em diferentes estados (Rio Grande do Sul, São Paulo, Rondônia etc.).

Recentemente, a primeira nuvem de gafanhotos que se aproximou do Brasil e do Uruguai foi controlada satisfatoriamente pelo *Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria* (SENASA, Argentina). No entanto, outras nuvens oriundas do Paraguai estão atualmente ativas no interior da Argentina e, dessa forma, faz-se necessário a construção de medidas proativas, incluindo o estabelecimento de um plano de supressão para o estado de Santa Catarina, de acordo com o que estabelece a Portaria nº 208, de 29 de junho de 2020, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) do Brasil.

O plano de supressão da praga *Schistocerca cancellata* foi elaborado com base em revisão de literatura existente sobre o assunto, principalmente elaborada por órgãos de pesquisa e vigilância fitossanitária da Argentina, como SENASA, que possui grande experiência no manejo desse inseto-praga.

2 Canais para envio de informações relacionadas à identificação/ocorrência da praga em território catarinense

A notificação de suspeitas de ocorrência da praga deverá ser realizada por meio dos seguintes canais:

I- endereço eletrônico: dedev@cidasc.sc.gov.br;

II- telefones 0800 644 6510;

III- telefones de escritórios municipais da Cidasc e Epagri;

IV- aplicativo whatsapp (48) 3665 7300

3 Sistema de monitoramento e simulação de deslocamento dos gafanhotos – Sistema de alerta para o risco de ingresso

Existe uma relação direta entre a biologia de qualquer inseto e as condições meteorológicas às quais eles são expostos. No caso dos gafanhotos, uma somatória de fatores climáticos (p. ex.: temperatura, umidade do ar, chuvas e ventos) favorecem desde a reprodução até a ocorrência de populações gregárias. A temperatura é o primeiro fator que influencia o metabolismo desses artrópodes, determinando a velocidade e a voracidade da alimentação e, conseqüentemente, a eficiência da sua reprodução. Em uma temperatura mais elevada, seu deslocamento é favorecido, sendo maior a chance de iniciarem o voo, que, geralmente, associado com a direção e força do vento, vai ditar a direção do deslocamento da “nuvem de gafanhotos”.

O conhecimento do ciclo de vida e das características meteorológicas à que são expostos pode determinar a movimentação desses insetos e permitir o gerenciamento e a tomada de decisões adequadas para seu controle nos programas de manejo integrado de pragas (MIP). Uma ferramenta para prever a trajetória desses insetos são os modelos matemáticos, como o modelo NOAA Hysplit (STEIN et al., 2015; ROLPH et al., 2017), que leva em consideração variáveis comportamentais do inseto e medidas climáticas da região. Esse modelo é empregado em outras regiões do mundo para monitoramento de outras espécies de gafanhotos.

As variáveis ambientais utilizadas levam em consideração as coordenadas geográficas iniciais da população. O modelo climático Global Forecast System (GFS) é utilizado baseando-se em variáveis de pressão atmosférica, direção e velocidade do vento, com uma precisão de 25km. Vale ressaltar que o modelo climático GFS utilizado é atualizado diariamente, o que pode modificar os resultados da simulação. Por isso, simulações diárias são essenciais para a maior assertividade dos resultados e precisão na previsão da trajetória de movimentação desses insetos.

4 Aspectos gerais

4.1 Breve histórico de surtos de gafanhotos no Brasil

A ocorrência de surtos de gafanhotos não é um fenômeno comum no Brasil, porém algumas explosões populacionais pontuais estão relatadas na literatura.

O gafanhoto-pálido, *Schistocerca pallens* (Thunberg, 1815) (Orthoptera: Acrididae), teve grande surto populacional em 1888. Essa espécie também causou perdas nas lavouras da Região Nordeste do Brasil em 1985 e 1986, após cerca de 5 anos de seca seguidos. Surtos desta espécie ocorreram novamente na Região Nordeste entre 1990 e 1992, nos estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Na Região Norte, mais especificamente no estado de Roraima, a espécie *S. pallens* ocorreu em grandes surtos no período de setembro a dezembro de 1998 (MOREIRA et al., 1999). Durante alguns anos, *S. pallens* foi confundido com *S. cancellata*. Embora parecidas externamente para leigos, são espécies distintas que possuem habitat diferentes, além de não terem sido verificadas, atualmente, diferenças entre o fenótipo das fases solitária e gregária do gafanhoto-pálido.

A mais importante invasão (surto migratório) talvez tenha sido aquela causada por *S. cancellata* em 1938, 1942 e 1946, quando nuvens se deslocaram da Argentina para o Brasil, desde o Rio Grande do Sul até Minas Gerais e, portanto, atingindo Santa Catarina. Entre os anos 1969 e 1974 foram verificadas explosões populacionais de gafanhotos nos estados de São Paulo e norte de Minas Gerais, não se tratando, porém, de eventos relacionados.

Na Região Sul, mais especificamente no Rio Grande do Sul, *Rhammatocerus conspersus* (Bruner, 1904) (Orthoptera: Acrididae) e *Staurorhectus longicornis* (Giglio-Tos, 1897) infestaram cerca de 50 mil hectares em 1991 causando prejuízos aos agricultores.

A mais importante infestação de gafanhotos no Brasil [*Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) (Orthoptera: Acrididae)] ocorreu na década de 1980 e no início da década seguinte, concentrando-se no estado do Mato Grosso, porém atingindo os estados de Rondônia (ao norte) e Goiás (ao leste).

4.2 Informações básicas sobre *S. cancellata*

Nome científico: *Schistocerca cancellata* (Serville, 1839)

Classificação taxonômica

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Classe: Insecta

Subclasse: Pterigota

Ordem: Orthoptera

Subordem: Caelifera

Família: Acrididae

Gênero: *Schistocerca*

Os gafanhotos pertencem à ordem Orthoptera, na qual estão incluídos grilos, paquinhos e esperanças. A maioria das espécies deste grupo não constituem pragas de importância agrícola (Figura 1). Possuem aparelho bucal do tipo mastigador e pernas posteriores, ou seja, o terceiro par de pernas mais robusto que as demais do tipo saltatória ou saltadora.

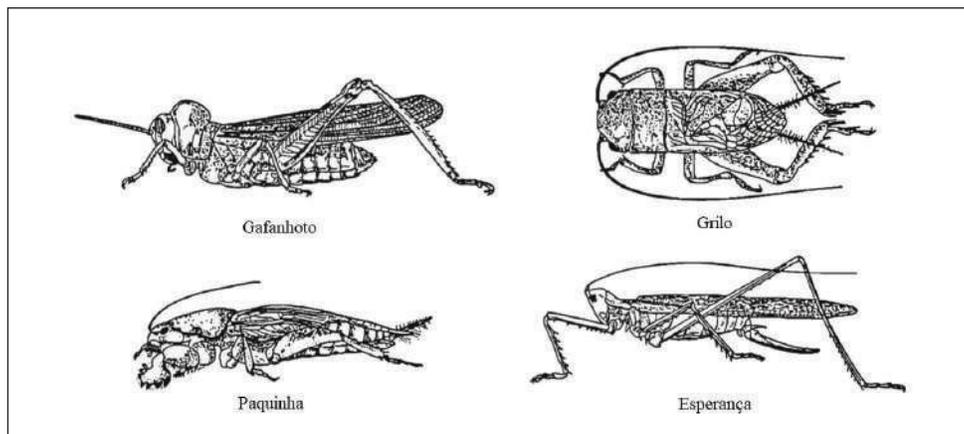


Figura 1. Representantes comuns da ordem Orthoptera: gafanhotos, paquinhos, grilos e esperanças

Adaptado de Duranton et al. (1987).

S. cancellata é conhecido popularmente como gafanhoto sul-americano ou gafanhoto migratório, *langosta sudamericana* (espanhol) e *south american locust* (inglês). Originalmente, houve uma confusão na sua descrição específica por apresentar polimorfismo fasário, ou seja, variações morfológicas e comportamentais chamadas de fase, distintas para a mesma espécie. Portanto,

originalmente cada fase foi descrita como uma espécie: *Schistocerca paranensis* (Burmeister 1861) para a fase gregária e *S. cancellata* para a fase de hábito solitária. Outras sinonímias menos frequentes são verificadas na literatura, como *Schistocerca americana cancellata*.

Apesar da importância econômica de algumas espécies e da sua grande diversidade, a taxonomia do gênero *Schistocerca* ainda é considerada confusa. Há divergências em relação ao número de espécies descritas, contudo estudos mais recentes apontam a existência de 38 espécies no mundo (CIGLIANO et al., 2021). Além do polimorfismo fasário, as variações de cores presentes em indivíduos da mesma espécie dificultam sua correta identificação.

Cabe aqui uma consideração importante com relação à nomenclatura popularmente utilizada para identificar os grupos de gafanhotos de acordo com seu hábito. Em português, chamamos todas as espécies de gafanhotos. Contudo, espécies de gafanhotos que não formam agregações são chamadas de *tucuras* em espanhol e *grasshopper* em inglês; já espécies que formam agregações são chamadas de *langostas* em espanhol e *locust* em inglês. Parece não haver uma definição clara dos termos, porém é necessário seu conhecimento quando nos deparamos com materiais obtidos nesses idiomas.

Os gafanhotos, assim como os demais ortópteros, possuem desenvolvimento do tipo hemimetábolo, ou seja, apresentam as fases de ovo, ninfa (jovens) e adulto (Figura 2). Sua reprodução é sexuada, necessitando a fertilização da fêmea.

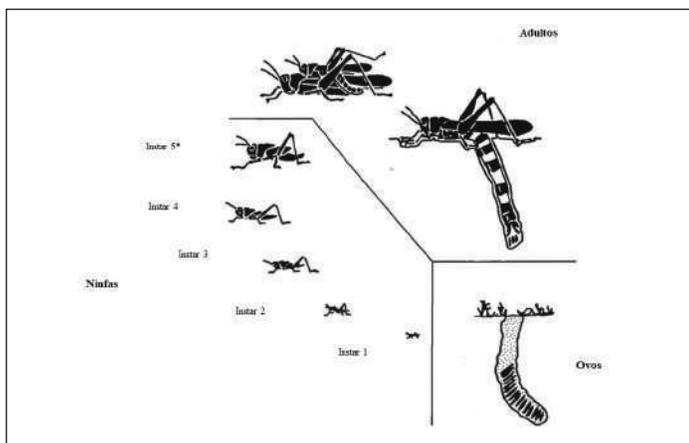


Figura 2. Esquema representativo das fases de desenvolvimento de gafanhotos. Os ovos são depositados no solo, com posterior eclosão das ninfas, que passam por seis instares, até se tornar adulto

*Nesta figura esquemática a fase de ninfa está ilustrada com cinco instares, porém *S. cancellata* apresenta seis.

Adaptado de Duranton et al. (1987).

Durante o seu desenvolvimento as ninfas possuem forma do corpo semelhante ao adulto, porém o aparelho reprodutor e as asas não estão completamente desenvolvidos, sendo, por isso, denominadas de formas jovens.

Em condições de laboratório, a fase de ovo dura 15 dias. As ninfas vivem de 32 a 47 dias, e os adultos vivem em torno de 90 dias (Tabela 1).

Tabela 1. Duração das fases de ovo, ninfa e longevidade dos adultos de *Schistocerca cancellata* em laboratório

Estágio	Duração (dias)		
	Laboratório	Pop. Isolada	Pop. Agrupada
Ovo	15,0 ± 1,0	-	-
Instar 1	4,0 ± 0,0	6,8 ± 1,3	5,4 ± 1,4
Instar 2	6,0 ± 0,0	5,8 ± 1,5	4,4 ± 1,1
Instar 3	3,0 ± 0,0	6,1 ± 1,4	4,6 ± 1,5
Instar 4	4,0 ± 0,0	7,5 ± 2,3	5,0 ± 1,6
Instar 5	7,0 ± 0,0	8,0 ± 2,2	6,6 ± 1,6
Instar 6	9,24 ± 1,3	13,8 ± 4,2	9,5 ± 1,6
Fêmea adulta	87,6 ± 34,8	-	-
Adulto macho	89,8 ± 26,8	-	-

Adaptado de Sanches et al. (1997) e Pocco et al. (2019)

O fenômeno de agregação e formação de nuvem migratória é presente em apenas três espécies do gênero *Schistocerca*: *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775), de ocorrência no velho mundo (África, Ásia e Europa); *Schistocerca piceifrons* (Walker, 1870), que ocorre na América Central; e *S. cancellata*, distribuída pelo sudeste da América do Sul. Além dessas, *S. Pallens* tem ocorrência no Brasil e é semelhante às demais espécies apresentadas, porém não possui o hábito gregário (“formação de nuvens”) e ocorre na região Nordeste.

Desse modo, a identificação da nuvem de gafanhotos com milhões de indivíduos será a maneira mais prática para registrar uma possível invasão de *S. cancellata* no estado de Santa Catarina, caso isso venha a ocorrer (Figura 3).

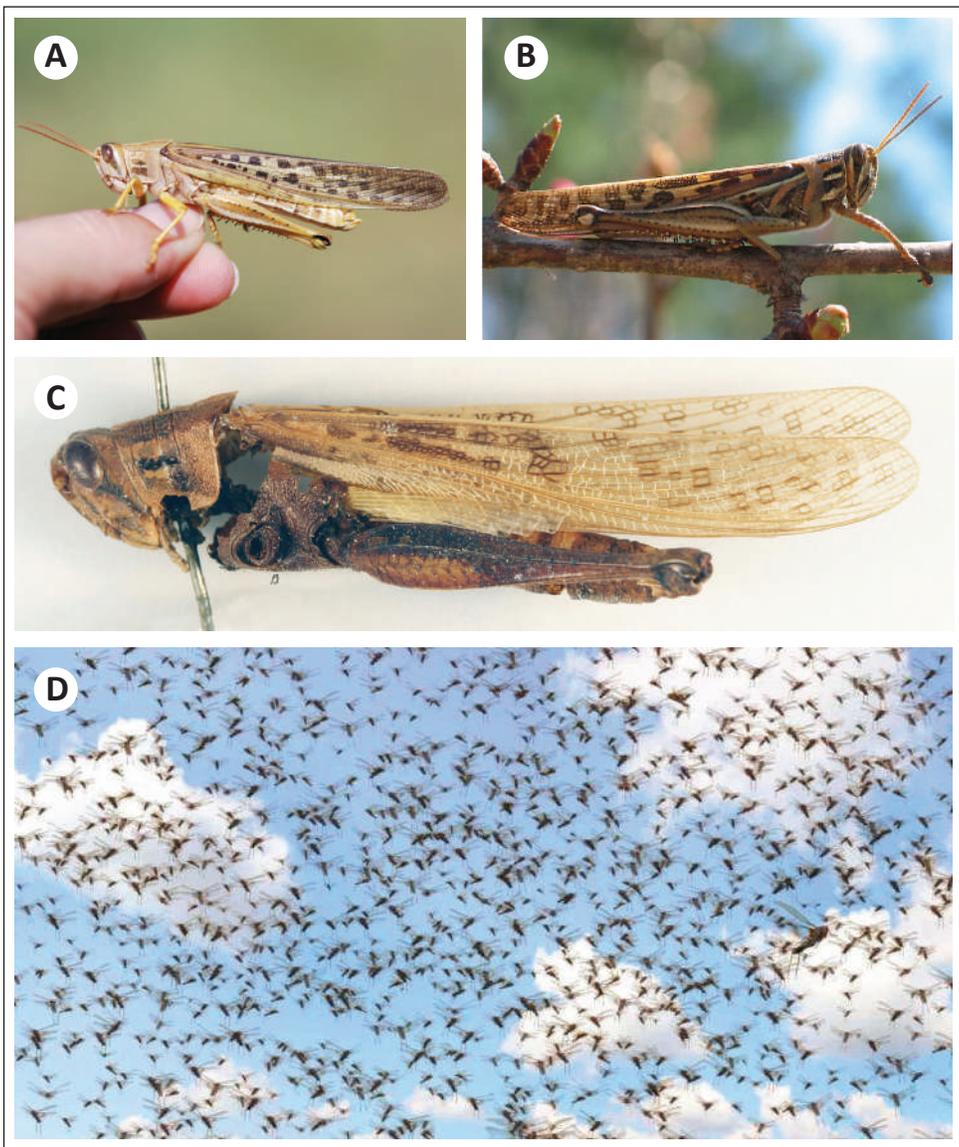


Figura 3. Espécies de gafanhotos do gênero *Schistocerca* que apresentam o hábito gregário (“formação de nuvens” ou de “enxames migratórios”). (A) *Schistocerca cancellata*, comum na parte sul da América do Sul, (B) *Schistocerca piceifrons*, de ocorrência comum na América Central, e (C) *Schistocerca gregaria*, que tipicamente não ocorre no continente americano. (D) nuvem de *S. cancellata*, fenômeno de fácil identificação

Créditos das imagens: (A) Martina Pocco, (B) CESAVE Veracruz (México), (C) Ricardo Mariño-Pérez (Fonte: <http://orthoptera.speciesfile.org>), e (D) Shutterstock.

5 Aspectos práticos relativos ao monitoramento de possíveis infestações de *S. cancellata* em Santa Catarina

Como abordado anteriormente, as “nuvens de gafanhotos” têm origem na Argentina, Bolívia e Paraguai e apresentam deslocamento no sentido norte para sul. O voo migratório é feito de acordo com o deslocamento de massas de ar e, desse modo, não se trata de uma movimentação retilínea e uniforme. Contudo, dada a movimentação verificada pelo SENASA nos últimos anos, podemos deduzir que uma possível invasão de *S. cancellata* no estado de Santa Catarina poderá ocorrer pelas seguintes áreas indicadas Figura 4.



Figura 4. Limites de fronteira do estado de Santa Catarina e possíveis pontos de entrada (setas coloridas) em uma possível invasão de *Schistocerca cancellata*

5.1 Protocolo de amostragem

As informações elencadas a seguir são baseadas nos procedimentos de amostragem de *S. cancellata* (“langosta sudamericana”), *S. piceifrons piceifrons* (“langosta centroamericana”) e *S. pallens* (gafanhoto pálido) estabelecidos e recomendados, respectivamente, pelo SENASA (Argentina), pelo *Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria* (OIRSA, El Salvador) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, Brasil).

Basicamente, a estratégia de monitoramento das populações divide-se em duas fases: fase I, que objetiva saber se a praga está presente ou ausente; e fase II, que quantifica/estima a densidade e a área na qual a praga está presente.

5.1.1 Monitoramento - Fase 1

Na fase 1 do monitoramento, as observações são realizadas em grandes extensões de área, no menor tempo possível. Os monitores deverão se deslocar por uma área maior que a capacidade diária de voo dos adultos de *S. cancellata*, que pode chegar a 100km/dia. Na Argentina, por exemplo, os monitores chegam a percorrer até 200km/dia quando a nuvem de gafanhotos está se deslocando na velocidade de 100km/dia.

O monitoramento é realizado para obter informações sobre a situação dos gafanhotos e as condições do habitat de ocorrência. Com essas informações, decide-se continuar as explorações, na mesma rota ou em uma rota diferente, ou realizar ações de controle.

Os procedimentos a serem adotados para o monitoramento nessa fase são:

a) Deve ser estabelecida uma rota de exploração, visitando periodicamente as áreas identificadas como favoráveis à presença da praga. A frequência das visitas será baseada no potencial de risco;

b) As áreas exploradas devem ser localizadas por GPS ou telefone celular, obtendo um ponto a cada 20 hectares no máximo, indicando a área explorada e as informações registradas no formato de campo. De seis a oito pontos de exploração (estações de exploração) devem ser realizados por dia;

c) O deslocamento do explorador na propriedade será em função da distribuição da vegetação e das condições favoráveis do local, podendo caminhar em linha reta, se o terreno for homogêneo, ou em “M”, se apresentar muitas variações de habitat.

A detecção de populações em risco determina que o amostrador modifique seu deslocamento, de acordo com o seguinte:

a) Determine a área de infestação da praga através de rotas periféricas dentro da área monitorada de modo extensivo;

b) Quando a superfície infestada é extensa é necessário dividir a área em subáreas para facilitar essa ação. As rotas transversais são importantes porque dão uma melhor definição dos limites da infestação e uma ideia da gravidade da praga na região.

A cobertura da área a ser explorada deve ser organizada em rotas. A área determinada como rota de exploração deve ser revisada considerando a biologia, o comportamento da praga, a época do ano, as rotas de acesso e a composição da vegetação.

As áreas exploradas devem ser constantemente revisadas para detectar a praga em tempo hábil. A mesma área deve ser verificada pelo menos uma vez por mês e, quando houver populações de risco médio a alto, as varreduras são realizadas pelo menos uma vez a cada 15 dias. A cartografia e os mapas atualizados devem ser usados para conhecer em detalhes a situação geral da área e facilitar a exploração, conhecendo as rotas de acesso, as fontes de água, a topografia e outras variáveis que orientam o amostrador.

As informações básicas a serem registradas nos documentos das atividades de monitoramento são as seguintes:

- a) data da amostragem;
- b) coordenadas geográficas da área explorada;
- c) espécies vegetais predominantes e sua associação, especificando fenologia, cobertura e desenvolvimento da vegetação. Atenção especial deve ser dada àquelas espécies vegetais que servem de refúgio e alimento para ninfas e adultos e, ao mesmo tempo, influenciam a distribuição espacial dos indivíduos, modificando sua densidade e relações sensoriais;
- d) presença de concentrações de água e córregos;
- e) as características do solo (areia fina, areia grossa, argila etc.) e, tanto quanto possível, a porcentagem de umidade;
- f) presença de gado, apiários, cursos d'água e pequenas populações rurais;
- g) condições ambientais;
- h) presença da praga, características físicas (cor, tamanho), fase biológica (ovo, ninfa, adulto), densidade e a superfície que ocupa.

5.1.2 Monitoramento - Fase 2

A fase 2 de monitoramento dependerá da eficiência de monitoramento (Fase 1) e de controle da “nuvem”. O objetivo é quantificar as populações de gafanhotos remanescentes da população original (“nuvem”) e sua evolução. No caso de populações solitárias e de transição, deve-se obter a densidade populacional e a área que ocupam. No caso de populações gregárias, por não serem quantificáveis, apenas se registra a área afetada e se tratam de “bandos” (agrupamentos de ninfas) ou “nuvens” (agrupamento de adultos).

5.2 Métodos de amostragem

Os gafanhotos (fase adulta) devem ser coletados com rede entomológica ou rede de varredura (mais apropriado) ou mesmo manualmente. Recomenda-se que a coleta seja realizada entre 6 e 8 horas da manhã, momento em que a praga apresenta reduzida atividade e, assim, maior facilidade de captura. A maior

atividade é registrada entre as 10 e 15 horas. A amostra coletada deve conter ficha de identificação com data da coleta, local e município, vegetação onde foi localizada (nome científico e/ou nome comum das plantas hospedeiras principais e secundárias) e nome do coletor.

Para o monitoramento de ovos, devem-se verificar os locais com a ocorrência de fêmeas aptas para a postura de ovos, as chamadas “fêmeas pesadas” (Figura 5A). Além disso, observar a presença de orifícios no solo e verificar a presença de ovos em seu interior, uma vez que podem ocorrer apenas locais de prova, nos quais os ovos não foram efetivamente depositados no solo. Uma fêmea adulta pode ovipositar mais de uma vez, entre 80 e 120 ovos por postura, aproximadamente.

As ninfas (estádio jovem), por sua vez, não possuem capacidade de voo e, portanto, devem ser monitoradas diretamente no solo (Figura 5B), nos locais de postura de ovos para verificar a emergência de ninfas. Os cultivos danificados pelos gafanhotos só devem servir como guia para o monitoramento.

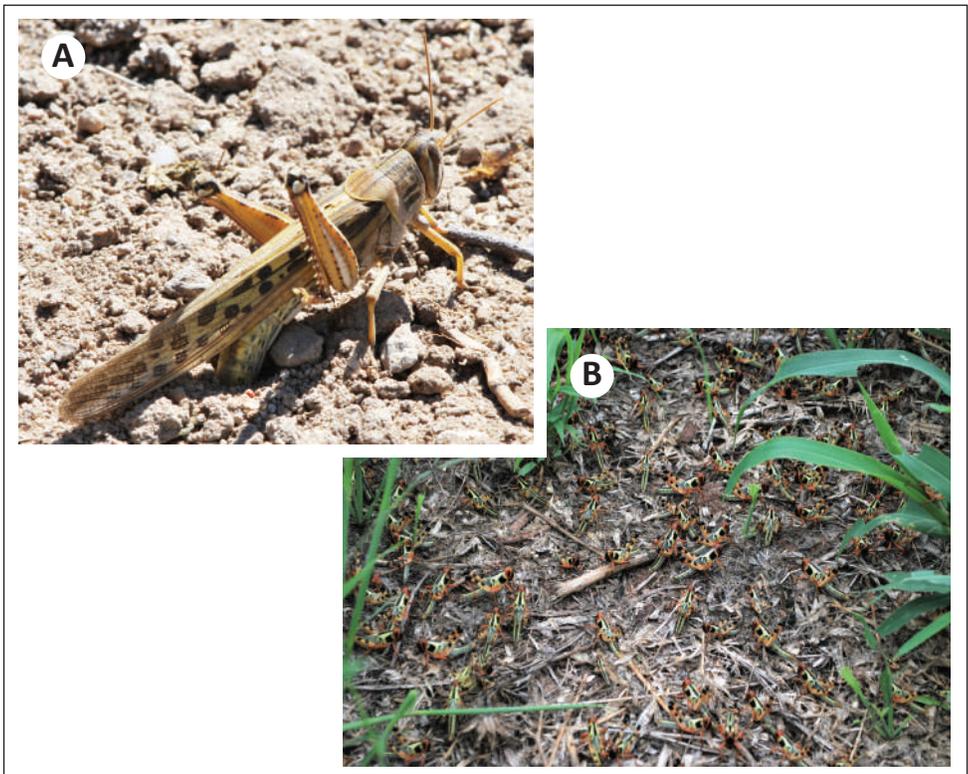


Figura 5. (A) Fêmea de *Schistocerca cancellata* realizando a oviposição no solo; (B) Agrupamento de ninfas (fase imatura) de *Schistocerca cancellata*

Imagens: Martina Pocco

5.3 Avaliação da densidade populacional

Para avaliação das densidades populacionais, tanto de ninfas quanto de adultos, é importante definir as principais formações que a espécie apresenta para se ter uma ideia de quais populações temos como resultado da amostragem. As principais formações são:

a) Solitária: formação formada por indivíduos solitários espalhados em baixas densidades, onde os insetos se localizam, desde distâncias médias até centenas de metros; interações fracas a nulas, limitadas à atividade no momento da cópula; mobilidade mínima, movimento individual sem estimulação mútua; colorações verdes normalmente predominam nos estados ninfais.

b) Agrupada: trata-se de um agrupamento pequeno de adultos e/ou ninfas de indivíduos solitários espalhados devido à ação de diversos fatores, como queimadas, inundações, estiagem prolongada ou pastejo. Consiste de uma fase intermediária pela qual passam os gafanhotos quando ocorre a mudança da forma solitária à fase gregária. As interações entre os indivíduos variam de poucas a muito frequentes. A formação agrupada pode ser formada por ninfas e/ou adultos.

c) Gregária: formação constituída por indivíduos gregários em densidades muito altas; interações muito frequentes e importantes; mobilidade elevada e consideravelmente coordenada. Todos os indivíduos se movem na mesma direção. Os termos “bando” e “nuvem” são utilizados para se referir às agregações de ninfas e de adultos, respectivamente.

Para calcular a densidade populacional, deve-se contar todas as ninfas que saltam ou adultos que voam em uma faixa (transecto) de 100 metros de comprimento por 1 metro de largura. Para tanto, o amostrador deve se deslocar por 100 metros com uma vara de aproximadamente 1,5 metros, com a qual ele deve acertar a vegetação a sua frente, para provocar a movimentação dos gafanhotos e com seu contador manual (fundamental para essa atividade) realizar o registro do número de indivíduos. Apenas os indivíduos (adultos e ninfas) que se encontram na faixa de 100 metros devem ser contabilizados, devendo-se desconsiderar os que voam fora da área estabelecida ou mesmo os que entram na área de amostragem.

Essa avaliação deve ser feita nas primeiras horas da manhã, quando a temperatura ainda é baixa e a atividade do inseto é reduzida. Da mesma forma, deve ser realizada quando não haja vento moderado ou forte. A atividade deve ser realizada contra o vento para evitar contar o mesmo inseto várias vezes.

6 Protocolo de controle

Com base na portaria 208, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 29 de Junho de 2020, foi autorizado o uso emergencial e temporário dos inseticidas químicos e biológicos listados na Tabela 2 para o manejo de surtos do gafanhoto sul-americano, *S. cancellata*.

Tabela 2. Princípios ativos autorizados em caráter emergencial para o manejo do gafanhoto sul-americano, *Schistocerca cancellata*, conforme portaria do Mapa nº 208/2020

Princípios ativos	Grupos químicos	Modos de contaminação	Estágio recomendado
Acefato	Organofosforado	Contato/ingestão	Ninfas/adultos
Cipermetrina	Piretroide	Contato/ingestão	Ninfas/adultos
Deltametrina	Piretroide	Contato/ingestão	Ninfas/adultos
Lambda-cialotrina	Piretroide	Contato/ingestão	Ninfas/adultos
Malationa	Organofosforado	Contato/ingestão	Ninfas/adultos
Diflubenzuron	Benzoilureia	Ingestão	Ninfas
<i>Beauveria bassiana</i>	Microbiológico	Contato	Ninfas/adultos
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Microbiológico	Contato	Ninfas/adultos

As respectivas dosagens e intervalos de segurança autorizados para as principais culturas agrícolas podem ser visualizadas no Anexo 1. Ressalta-se a necessidade de os produtos comerciais (agrotóxicos), correspondentes aos ingredientes ativos autorizados, estarem previamente cadastrados na Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), conforme Decreto Estadual 1.331, de 16 de outubro de 2017.

A pulverização dos referidos inseticidas em áreas onde a incidência de *S. cancellata* for detectada pode ser realizada por meio de aplicação terrestre (costal ou tratorizada) e aérea, com exceção do inseticida acefato, cuja pulverização costal é proibida. Além disso, as restrições para utilização do acefato constantes na **Resolução - RDC Nº 45, de 2 de outubro de 2013/MS-ANVISA** deverão ser rigorosamente seguidas. Salienta-se que a empresa prestadora de serviços de aplicação aérea deverá obter prévio registro junto à Cidasc, conforme Decreto

Estadual nº 1.331/2017, art. 12 §1, estando, ainda, sujeita às demais legislações federais e estaduais em vigor. A aplicação aérea pode ser realizada tanto por aviões agrícolas quanto por drones, devendo seguir as regulamentações específicas à matéria. Para o uso de drones, também é preciso prever que os equipamentos tenham autonomia para realizar pulverizações noturnas, considerando a menor movimentação da “nuvem” de gafanhotos.

As medidas de controle devem ser realizadas levando em conta algumas particularidades, tais como o estágio de desenvolvimento da praga, a geografia do local de incidência e a proximidade a apiários, áreas urbanas ou cursos d’água. É importante ressaltar que o controle deve ser realizado somente quando for verificada alta população de gafanhotos na sua fase gregária, não se justificando o controle quando houver incidência ocasional de insetos na forma isolada. Dada a diversidade de espécies de gafanhotos nativos ocorrentes nos diferentes ecossistemas do Estado sob equilíbrio biológico e sem causar danos aos cultivos agrícolas, a correta identificação das espécies é fundamental para a adoção de medidas assertivas e evitar desperdício de recursos e de tempo.

Dada a maior suscetibilidade aos princípios ativos autorizados, o controle de *S. cancelatta* é mais eficaz quando a praga se encontra nos estádios ninfaís. Porém, em casos de surtos populacionais e ocorrência de adultos na fase gregária (“nuvens de gafanhotos”), o controle deve ser realizado em todos os estágios de desenvolvimento, a fim impedir o aumento populacional da praga e os danos significativos verificados ao longo do deslocamento das “nuvens”.

6.1 Procedimentos de controle a serem aplicados, em função das diferentes fases de desenvolvimento da praga

6.1.1 Fase de ovo

Por estarem abrigados em orifícios no solo, o controle de ovos com inseticidas se torna difícil e ineficaz. Assim, recomenda-se identificar os locais de postura e realizar monitoramento constante, para realizar o controle das ninfas no primeiro ínstar, logo após a eclosão. Em geral, a tolerância relativa aos princípios ativos autorizados aumenta com o incremento da idade e do peso corporal dos indivíduos.

Em situações e locais onde o revolvimento do solo for possível, pode-se fazer o uso dessa prática a fim de expor os ovos a agentes abióticos e bióticos como radiação solar e predadores, diminuindo assim a viabilidade. Dado os riscos e potenciais impactos ambientais, não se recomenda a utilização de fogo.

6.1.2 Fase de ninfa

No estágio ninfal, os gafanhotos não alçam voo, o que torna o seu controle mais fácil. Nos primeiros instares, além de serem mais susceptíveis, estes possuem hábito de ficar mais agrupados, o que facilita a otimização do controle. Todos os inseticidas autorizados pelo Mapa (Tabela 2) são recomendados para o controle de ninfas. Em casos de altas populações, recomenda-se o controle inicial com inseticidas neurotóxicos (organofosforados e piretroides) para uma rápida redução populacional (efeito de choque ou *knock down*).

O regulador de crescimento diflubenzuron é recomendado para controle de ninfas nos primeiros instares, e se apresenta como uma opção mais ecologicamente amigável, devido ao menor impacto sobre organismos não alvo inerente ao seu modo de ação. No entanto, somente deverá ser utilizado quando forem constatadas ninfas nos primeiros estágios de desenvolvimento (até terceiro instar), situação em que o referido inseticida é consideravelmente mais eficaz.

O uso indiscriminado de inseticidas para controle do gafanhoto sul-americano pode acarretar efeitos adversos sobre organismos não alvo, além de possibilitar a formação de populações resistentes. Desta forma, a utilização de inseticidas microbiológicos à base dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* se apresenta como uma opção viável e ambientalmente segura para o manejo de ninfas. Esses micoinseticidas devem ser pulverizados de preferência no fim da tarde, quando as temperaturas estão mais amenas. Deve-se evitar o uso dos referidos micoinseticidas em épocas secas e com altas temperaturas, uma vez que os fungos entomopatogênicos apresentam maior eficácia em temperaturas amenas e umidade relativa superior a 70%.

O controle de ninfas com inseticidas deve ocorrer preferencialmente de forma localizada, com pulverização nos locais específicos de ocorrência da praga. No entanto, devido à mobilidade exclusivamente terrestre do estágio ninfal, em áreas de vegetação “aberta” pode-se realizar o tratamento preventivo por meio da pulverização em faixas, a fim de “frear” o deslocamento das ninfas em determinada área. As faixas de pulverização devem ter entre 30 e 50m de comprimento, e a distância entre elas deve variar conforme o instar ninfal predominante (Tabela 3).

Tabela 3. Distância entre as faixas conforme o estágio da ninfa

Instar	Distância entre faixas
N1/N2	150m
N3/N4	300m
N5/N6	500m

6.1.3 Fase adulta

O controle de gafanhotos adultos deverá ser realizado quando a “nuvem” encontra-se repousada sobre a vegetação, o que permitirá um controle localizado, com menor impacto ambiental e menor custo de aplicação. Para isso, a nuvem deve ser monitorada durante o dia para verificação do local de pouso ao final da tarde/noite, e a pulverização de inseticidas deve ocorrer nas primeiras horas da manhã do dia seguinte, quando a movimentação dos adultos é inibida pelas baixas temperaturas.

O controle pode ser realizado via terrestre, com pulverizadores tratorizados ou atomizadores ou mesmo por via aérea, **desde que a área seja aberta e afastada de centros urbanos, residenciais ou cursos d’água**. A aplicação aérea com a “nuvem” em movimento não é recomendada, visto que apresenta eficácia de controle reduzida, além de acarretar risco ao ambiente e organismos expostos.

A aplicação aérea em área total da nuvem pousada é um método eficaz, uma vez que otimiza a operação das aeronaves. No entanto, deve ser realizada em comum acordo com a comunidade e órgãos ambientais, conforme as particularidades da área e níveis de incidência. A altura de voo recomendada para controle da nuvem em pouso é de 10 a 15 metros, e a aplicação deve ser em baixo volume, de 10 a 20 litros/hectare.

Cabe ressaltar que o inseticida à base de diflubenzuron não é eficaz para controle de adultos. Nesse caso, recomenda-se a rotação de inseticidas neurotóxicos (piretroides e organofosforados) e microbiológicos.

Após a pulverização, a área tratada deve ser monitorada para confirmar a eficácia de controle, a presença de posturas e avaliar a necessidade de aplicações complementares.

6.2 Recomendações gerais para o uso de agrotóxicos a serem utilizados nas ações de supressão de surtos de *Schistocerca cancellata*, nos casos da ocorrência em sua fase gregária

- Utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPIS) no preparo da calda e durante a pulverização;
- Respeitar as dosagens e intervalos de segurança recomendados com base na portaria do Mapa nº 208/2020 (Anexo 1).
- Realizar o manejo da resistência, buscando sempre rotacionar ingredientes ativos de grupos químicos com diferentes modos de ação;
- Realizar inicialmente tratamento de choque com inseticidas neurotóxicos (piretroides ou organofosforados) para rápida redução da população, alternado com uso de inseticidas reguladores de crescimento e microbiológicos;

- Realizar o controle no início da manhã ou fim da tarde, evitando as horas mais quentes do dia;
- Em casos de aplicação aérea, verificar a possibilidade de utilizar formulações que permitam a pulverização em Ultra Baixo Volume;
- Atentar para a presença de apiários perto do local de controle, e tomar os cuidados necessários para minimizar a deriva;
- Realizar a limpeza e descarte adequado de embalagens de acordo as recomendações e legislações vigentes.

6.3 Orientações para cálculo da dosagem a ser utilizada

As doses máximas autorizadas para os inseticidas nas respectivas culturas estão expressas na portaria nº 208/2020 do Mapa em quantidade de ingrediente ativo por hectare (g de i.a./ha) (Anexo 1). Assim, é importante que seja verificada a concentração de ingrediente ativo na formulação comercial a ser utilizada para cálculo e diluição em concentração correta do inseticida na calda.

Exemplo:

Pulverização de cipermetrina para controle de adultos de *S. cancellata* em citros:

- Dose máxima recomendada: 90g de i.a./ha;
- Produto comercial com 250g de i.a./L;
- Quantidade de produto comercial/ha = $90/250 = 0,36\text{L/ha}$;
- Diluir 0,36L do inseticida no volume de calda a ser pulverizado por hectare.

6.4 Manejo de gafanhotos em áreas urbanas

Os gafanhotos não atacam o ser humano, tampouco são vetores de doenças. Portanto, **a utilização de inseticidas para controle desse inseto em áreas urbanas não é recomendada ou permitida**. Caso incidam em áreas urbanas, seu dano será paisagístico, uma vez que se alimentará de árvores e outras vegetações naturais ou implantadas.

Caso ocorram altas populações, concentradas em áreas relativamente pequenas pode-se fazer uso da catação manual, captura com rede entomológica ou sucção com bomba motorizada para redução populacional.

6.5 Mecanismos de controle das quantidades de agrotóxicos distribuídos, comercializados e utilizados no caso de eventual surto de *Schistocerca cancellata*

A “nuvem” de gafanhotos pode permear diversas propriedades agrícolas, ratificando a importância da parceria público-privada para agilizar o controle emergencial de *S. cancellata*, assim como a necessidade de mecanismos de controle de estoque de inseticidas e emissão de receituários agrônômicos.

É importante salientar que no estado de Santa Catarina toda a movimentação de agrotóxicos e receituário agrônômico deve ser enviada e atualizada, semanalmente, no Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense (Sigen+) da Cidasc, conforme o estabelecido no Decreto Estadual 1.331/2017, alterado pelo decreto nº 1.037/2020, arts. 28, §2º e 32, §5º.

Dessa maneira, será possível verificar se na região atingida o estoque de inseticidas autorizados será suficiente para o controle de *S. cancellata* (Tabela 2), além de obter diariamente as informações dos receituários agrônômicos emitidos. No caso de alguma instabilidade do sistema Sigen+, na ocasião de ocorrência de surto de *S. cancellata*, a Cidasc, como órgão competente, poderá estabelecer outras diretrizes e exigências relativas a dados e informações a serem apresentados pelos estabelecimentos comerciantes de agrotóxicos e profissionais habilitados para emissão de receituário agrônômico.

Concomitantemente, o Decreto Estadual nº 727, de 20 de julho de 2020 permite que seja declarado estado de emergência quando existir risco iminente de surto de praga. Desta forma, facilitará a implementação do plano de supressão e as medidas emergenciais, prevendo, entre outros procedimentos, o aporte de recursos necessários para a contratação de serviços de pulverização agrícola e aquisição de insumos, se assim for necessário.

7 Referências

CIGLIANO, M.M.; BRAUN, H.; EADES, D. C.; OTTE, D.. **Orthoptera Species File Online**. Version 5.0/5.0. Disponível em: <http://orthoptera.speciesfile.org/>. Acesso em 29/04/2021.

DURANTON, J.F.; LAUNOIS, M.; LAUNOIS-LUONG, M.H.; LECOQ, M. **Guia prático de luta contra os gafanhotos devastadores no Brasil**. Montpellier: FAO/CIRAD-PRIFAS, 1987. 161p.

MAPA/DSV - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas. **Manual de procedimentos gerais para o controle da praga *Schistocerca cancellata* - “South American Locust” (Serville, 1838)**. v.1, 2020.

MOREIRA, M.A.B.; LUZ, F.J.F.; CHAGAS, M.C.M. **Ocorrência do gafanhoto *Schistocerca pallens* em Roraima e estratégias de controle**. Boa Vista: Embrapa Roraima, Comunicado Técnico 3, 1999, 7p.

MS/ANVISA - Resolução - **RDC Nº 45, de 2 de outubro de 2013**. Regulamento técnico para o ingrediente ativo acefato em decorrência de sua reavaliação toxicológica. DOU nº 192, de 3-10-2013, Seção 1, p.73.

OIRSA - Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. **Plan de acción de manejo de la langosta centroamericana**. 1 Ed., 2019, 80p.

ROLPH, G.; STEIN, A.; STUNDER, B. Real-time environmental applications and display system: READY. **Environmental Modelling & Software**, v.95, p.210-228, 2017.

SANCHEZ, N.E.; WITTENSTEIN, E.; DE WYSIECKI, M.L.; LANGE, C. Life history parameters of the gregarious phase of the South American locust, *Schistocerca cancellata* (Serville) (Orthoptera: Acrididae), under laboratory conditions. **Journal of Orthoptera Research**. v.6, p.121–124, 1997.

SANTA CATARINA. **Decreto Estadual nº 1.037 de 19, de dezembro de 2020**. Florianópolis, SC: Governo do Estado de Santa Catarina [2020]. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/fiscalizacao/files/2020/12/Decreto-Estadual-1037-2020-altera-dec.agrot%C3%B3xicos-1331-2017.pdf>. Acesso em 08 de jun. de 2021.

SENASA - Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria - **Manual de procedimientos generales para el control de la plaga Langosta Sudamericana** (*Schistocerca cancellata* Serville), v.2, 2018.

SINDAG - Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola. **Plano nacional de contenção de praga: gafanhotos no Brasil**. 2020, 37p.

STEIN, A.F.; DRAXLER, R.R.; ROLPH, G.D.; STUNDER, B.J.B.; COHEN, M.D.; NGAN, F. NOAA's HYSPLIT atmospheric transport and dispersion modeling system. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v.96, p.2059-2077, 2015.

ANEXO 1

Observação: Informações extraídas da Portaria do Mapa n. 208, de 29 de junho de 2020, disponível em: <<http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-208-de-29-de-junho-de-2020-264165539>>.

Tabela 1. Recomendações de uso e dosagens de inseticidas microbiológicos

Princípios ativos	Doses (conídios viáveis/hectare)	
	Ninfas	Adultos
<i>Beauveria bassiana</i>	5 x 10 ¹¹	5 x 10 ¹²
<i>Metarhizium anisopliae</i>	5 x 10 ¹²	5 x 10 ¹²

Tabela 2. Princípios ativos, respectivas dosagens e intervalos de segurança já autorizados para as culturas e que permitem cumprir com os limites máximos de resíduos estabelecidos

Princípios ativos/culturas	Dose máxima autorizada para a cultura (g de i.a./ha)	Intervalo de segurança (dias)
Acefato (organofosforado)¹		
Algodão	1.125,00	21
Amendoim	750,00	14
Batata	1.125,00	21
Citros	1.125,00	21
Feijão	750,00	14
Melão	187,50	14
Milho	1.164,00	35
Soja	1.125,00	21
Tomate	750,00	35

Continua...

...continuação

Princípios ativos/culturas	Dose máxima autorizada para a cultura (g de i.a./ha)	Intervalo de segurança (dias)
Cipermetrina (piretroide)		
Algodão	62,50	20
Arroz	15,00	10
Arroz irrigado	15,00	10
Batata	45,00	14
Café	16,25	30
Cebola	30,00	5
Citros	90,00	28
Feijão	30,00	14
Fumo	25,00	UNA ²
Mandioca	16,25	14
Milheto	12,50	30
Milho	16,25	30
Soja	50,00	30
Sorgo	12,50	30
Tomate	50,00	10
Deltametrina (piretroide)		
Abacaxi	5,00	14
Algodão	20,00	7
Alho	6,00	5
Amendoim	5,00	3
Arroz	7,50	14
Batata	20,00	1
Berinjela	10,00	3
Brócolis, couve, couve-flor e repolho	6,00	3
Cacau	6,25	30
Café	15,00	15
Caju	5,00	7

Continua...

...continuação

Princípios ativos/culturas	Dose máxima autorizada para a cultura (g de i.a./ha)	Intervalo de segurança (dias)
Deltametrina (piretroide)		
Cebola	6,00	2
Citros	7,00	21
Eucalipto	5,00	UNA ²
Feijão	30,00	14
Feijão-vagem	7,50	1
Fumo	5,00	UNA ²
Gladiolo	6,00	UNA ²
Melão, melancia	6,00	2
Milho	30,00	1
Pastagem	10,00	3
Pepino	7,50	2
Pimentão	10,00	2
Seringueira	5,00	UNA ²
Soja	10,00	14
Sorgo	5,00	6
Tomate	10,00	1
Trigo	5,00	14
Diflubenzurom (benzoilureia)		
Algodão	240,00	28
Amendoim	37,50	21
Arroz	240,00	70
Café	96,00	28
Cana-de-açúcar	40,00	30
Canola	19,20	21
Citros	240,00	30
Ervilha	37,50	21
Feijão-caupi	37,50	21
Fumo	187,50	UNA ²

Continua...

...continuação

Princípios ativos/culturas	Dose máxima autorizada para a cultura (g de i.a./ha)	Intervalo de segurança (dias)
Diflubenzurom (benzoilureia)		
Gergelim	19,20	21
Girassol	19,20	21
Grão-de-bico	19,20	21
Lentilha	19,20	21
Linhaça	19,20	21
Milho	30,00	60
Soja	80,00	21
Tomate	125,00	4
Trigo	25,00	30
Lambda-cialotrina (piretroide)		
Abacate	20,00	10
Abacaxi	20,00	10
Abóbora	20,00	1
Abobrinha	20,00	1
Algodão	20,00	10
Alho	5,00	7
Alstroeméria	7,50	UNA ²
Amendoim	20,00	21
Arroz	7,50	21
Atemóia	20,00	10
Aveia	6,25	7
Batata	20,00	3
Batata-doce	5,00	3
Batata-yacon	5,00	3
Berinjela	20,00	1
Beterraba	5,00	3
Boca-de-leão	5,00	UNA ²
Cacau	20,00	10

Continua...

...continuação

Princípios ativos/culturas	Dose máxima autorizada para a cultura (g de i.a./ha)	Intervalo de segurança (dias)
Lambda-cialotrina (piretroide)		
Café	5,00	1
Canola	7,50	21
Cará	5,00	3
Cebola	5,00	3
Centeio	6,25	15
Cevada	6,25	3
Chuchu	20,00	1
Citros	20,00	10
Crisântemo	7,50	UNA ²
Cupuaçu	20,00	10
Ervilha	7,50	20
Espatifilo	7,50	UNA ²
Feijão	30,00	15
Feijão-caupi	7,50	20
Fumo	5,00	UNA ²
Gengibre	5,00	3
Gerbera	7,50	UNA ²
Gergelim	7,50	21
Gipsofila	7,50	UNA ²
Girassol	7,50	21
Grão-de-bico	7,50	20
Guaraná	20,00	10
Inhame	20,00	3
Jiló	20,00	1
Kiwi	20,00	10
Lentilha	7,50	20
Linhaça	7,50	21
Lisianthus	7,50	UNA ²

Continua...

...continuação

Princípios ativos/culturas	Dose máxima autorizada para a cultura (g de i.a./ha)	Intervalo de segurança (dias)
Lambda-cialotrina (piretroide)		
Mamão	20,00	10
Mandioca	20,00	3
Mandioquinha-salsa	20,00	3
Manga	20,00	5
Maracujá	20,00	10
Maxixe	20,00	1
Melancia	25,00	3
Melão	25,00	3
Milho	30,00	15
Nabo	20,00	3
Pepino	20,00	1
Pimenta	20,00	1
Pimentão	20,00	1
Quiabo	20,00	1
Rabanete	20,00	3
Romã	20,00	10
Rosa	7,50	UNA ²
Soja	20,00	20
Tomate	20,00	3
Trigo	6,25	15
Triticale	6,25	15
Uva	2,50	7
Malationa (organofosforado)		
Algodão	900,00	7
Citros	1.000,00	7
Couve	1.000,00	7
Feijão	1.000,00	60
Maçã	900,00	7

Continua...

...continuação

Princípios ativos/culturas	Dose máxima autorizada para a cultura (g de i.a./ha)	Intervalo de segurança (dias)
Malationa (organofosforado)		
Pepino	900,00	3
Repolho	1.000,00	7
Tomate	1.000,00	3
Trigo	1.200,00	60

¹ Proibida pulverização costal; ²UNA - Uso Não Alimentar.

Tabela 3. Princípios ativos e dosagens máximas a serem utilizadas nas culturas não contempladas na Tabela 2

Princípios ativos	Grupos químicos	Doses (g de i.a./ha)	
		Ninfas	Adultos
Acefato ¹	Organofosforado	112 a 130	112 a 130
Cipermetrina	Piretroide	62,5	62,5
Deltametrina	Piretroide	12,5 a 17,5	12,5 a 17,5
Diflubenzuron	Benzoilureia	30	---
Lambda-cialotrina	Piretroide	20	20
Malationa	Organofosforado	925	925



www.epagri.sc.gov.br



www.youtube.com/epagritv



www.facebook.com/epagri



www.twitter.com/epagrioficial



www.instagram.com/epagri



linkedin.com/company/epagri



<http://publicacoes.epagri.sc.gov.br>