

## Cigarrinhas-das-pastagens



ISSN 1983-974X

Dezembro, 2009

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Gado de Corte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

# **Documentos 179**

## **Cigarrinhas-das-pastagens**

*José Raul Valério*

Embrapa Gado de Corte  
Campo Grande, MS  
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Gado de Corte**

Rodovia BR 262, Km 4, CEP 79002-970 Campo Grande, MS

Caixa Postal 154

Fone: (67) 3368 2083

Fax: (67) 3368 2180

<http://www.cnpvc.embrapa.br>

E-mail: [publicacoes@cnpvc.embrapa.br](mailto:publicacoes@cnpvc.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Cleber Oliveira Soares*

Secretário-Executivo: *Grácia Maria Soares Rosinha*

Membros: *Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima, Elane de Souza Salles, Fabiane Siqueira, Grácia Maria Soares Rosinha, Jaqueline Rosemeire Verzignassi, Lucimara Chiari, Paulo Henrique Nogueira Biscola, Roberto Giolo de Almeida, Rodrigo Amorim Barbosa*

Supervisão editorial: *Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima*

Revisão de texto: *Lúcia Helena Paula do Canto*

Normalização bibliográfica: *Elane de Souza Salles*

Editoração eletrônica: *Ecila Carolina N. Z. Lima*

Tratamento de ilustrações: *Paulo Roberto Duarte Paes*

Foto da capa: *José Raul Valério*

**1ª edição**

Versão online (2009)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Gado de Corte.**

---

Valério, José Raul

Cigarrinhas-das-pastagens / José Raul Valério. — Dados eletrônicos. — Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2009.

51 p. ; 21 cm. (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X ; 179).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<http://www.cnpvc.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC179.pdf>>

Título da página da Web (acesso em 7 de maio 2010)

1. Entomologia. 2. Pastagem. 3. Produção animal. 4. Cigarrinha-das-pastagens. I. Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, MS). II. Título. III. Série.

CDD 595.7 (21.ed.)

---

© Embrapa Gado de Corte 2009

# **Autores**

**José Raul Valério**

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. em Entomologia,  
pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo  
Grande, MS, [jraul@cnpqc.embrapa.br](mailto:jraul@cnpqc.embrapa.br)

# Sumário

<b>Resumo .....</b>	<b>7</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>9</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>10</b>
<b>Sobre o inseto .....</b>	<b>11</b>
<b>Descrição de algumas espécies de cigarrinhas típicas de pastagens .....</b>	<b>13</b>
<i>Notozulia entreriana</i> (Berg) .....	14
<i>Deois flavopicta</i> (Stal) .....	15
<i>Deois incompleta</i> (Walker) .....	16
<i>Deois schach</i> (Fabricius) .....	17
<b>Ciclo biológico das cigarrinhas-das- pastagens.....</b>	<b>18</b>
Tipo de desenvolvimento.....	18
Fase de ovo.....	18
Ninfa .....	20
Adulto .....	21
<b>Ocorrência das cigarrinhas-das-pastagens.</b>	<b>23</b>
<b>Danos.....</b>	<b>25</b>

<b>As cigarrinhas e o processo de degradação da pastagem .....</b>	<b>29</b>
<b>Alternativas de controle .....</b>	<b>30</b>
<b>Resistência de gramíneas forrageiras às cigarrinhas-das-pastagens .....</b>	<b>30</b>
<b>Controle químico das cigarrinhas-das-pastagens .....</b>	<b>35</b>
<b>Controle biológico das cigarrinhas-das-pastagens.....</b>	<b>37</b>
<b>Práticas culturais.....</b>	<b>38</b>
<b>Manejo integrado das cigarrinhas-das-pastagens.....</b>	<b>40</b>
<b>Considerações finais .....</b>	<b>43</b>
<b>Referências .....</b>	<b>44</b>

# Cigarrinhas-das-pastagens

---

*José Raul Valério*

## Resumo

Várias espécies de cigarrinhas (Hemiptera: Cercopidae) são importantes pragas de pastagens na América tropical. Esses insetos podem diminuir drasticamente a disponibilidade e a qualidade de gramíneas forrageiras, reduzindo a capacidade de suporte das pastagens. Milhões de hectares estabelecidos com várias cultivares do gênero *Brachiaria* têm sofrido sensíveis perdas ocasionadas por esse grupo de insetos. Apesar de tamanha importância econômica, muito ainda há por ser feito no que se refere às pesquisas com as cigarrinhas-das-pastagens. Tal sistema inseto-planta é complexo. Ele engloba um diverso grupo de espécies de cigarrinhas associado a um diverso grupo de espécies de gramíneas forrageiras que, por sua vez, resultam em pastagens que podem ter idades diferentes e estarem sob diferentes sistemas de manejo, em ampla variedade de condições ecológicas. Esforços de controle têm sido concentrados na área de resistência de plantas a insetos, alternativa reconhecida como de baixo custo e de fácil adoção pelos produtores. Trata-se, provavelmente, da melhor opção de controle para culturas de baixo valor por unidade de área, como as pastagens, geralmente estabelecidas em extensas áreas. A seleção de gramíneas resistentes às cigarrinhas tem sido conduzida e plantas promissoras identificadas. É importante, entretanto, que estudos adicionais sobre a biologia e a eco-

logia desses insetos, com avaliações de alternativas de controle, sejam realizados. Algumas dessas medidas de controle, assim como necessidades de pesquisa, são discutidas.

**Termos para indexação:** controle de pragas, forragicultura, manejo integrado de pragas, pragas das pastagens, resistência de plantas a insetos.

# Pasture Spittlebugs

---

## Abstract

*Several species and genera of spittlebugs (Hemiptera: Cercopidae) are economic pests of grasses in tropical America. These insects compete with grazing animals by reducing forage availability and quality. They may cause serious losses on millions of hectares of improved pastures based on cultivars of several species of Brachiaria (signal grasses). Except for the cultivar Marandu, most of the available commercial cultivars of Brachiaria are susceptible to spittlebugs. In spite of their economic importance, much research still needs to be done. Such insect-plant system encompasses a diverse group of spittlebug species, a diverse group of forage grass species, which are under different management systems, in a broad range of ecological zones. Control efforts have been directed to host plant resistance, alternative that has been recognized as being of easy adoption and of low cost to farmers. It is probably the best control measure for controlling insect pests in low value crops, like pastures, widely established over vast areas. Screening for spittlebug resistance has been conducted and promising accessions have been found. It is important however, that additional biological and behavioral studies of these insects, together with evaluations of other control techniques, like biological control and cultural practices, are also performed. Some control measures and future research needs are discussed.*

***Index terms:*** insect control, forage grass production, insect pest management, pasture pests, host plant resistance, froghopper.

## Introdução

A bovinocultura de corte na América tropical, com seus sistemas de produção extensivos, depende das gramíneas forrageiras para a produção de carne. Por causa da excelente adaptação aos solos de baixa fertilidade, gramíneas como *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola* têm sido largamente plantadas nas Américas do Sul e Central. A introdução dessas gramíneas, especialmente nos Cerrados brasileiros, aumentou a capacidade de suporte em áreas de pastagens até então ocupadas com gramíneas nativas pouco produtivas.

Embora as pastagens constituam a base da alimentação dos rebanhos na bovinocultura de corte nacional, insetos-praga em áreas sob pastejo apenas despertam interesse quando da constatação de altas infestações e danos evidentes. Isso é explicado tendo em vista que as pastagens são consideradas culturas de baixo valor por unidade de área, onde raramente são adotadas medidas curativas de controle (VALÉRIO et al., 1996). É necessário frisar, no entanto, que apesar dos danos causados por insetos-praga na produção da forrageira serem, em muitos casos, evidentes, são raros os dados sobre o impacto deles na produção animal. Como mencionado por Pottinger (1976), enquanto as perdas, ocasionadas por insetos em culturas anuais, são relativamente fáceis de estimar (por causa do efeito direto na colheita), a avaliação do dano de insetos em pastagens, em termos de produção animal, é complexa, onerosa e difícil.

Dentre as pragas comumente referidas como de importância em gramíneas forrageiras na bovinocultura de corte nacional, destaque tem sido dado às cigarrinhas-das-pastagens. Esses insetos têm merecido maior atenção, em face dos altos níveis populacionais, das ocorrências generalizadas e da severidade dos danos que causam. O comprometimento das pastagens, anualmente atacadas por esses insetos, tem constituído problema relevante dentro da bovinocultura de corte nacional. Trata-se

de um problema entomológico complexo. Tal relacionamento inseto-planta engloba uma ampla gama de espécies de cigarrinhas, associada a um diverso grupo de espécies de gramíneas forrageiras, sob diferentes sistemas de manejo, em uma vasta amplitude de condições ecológicas. A ocorrência das cigarrinhas coincide com a estação chuvosa do ano, justamente quando as forrageiras estão em franco crescimento e os animais, recuperando-se do período seco anterior, ganham peso e adquirem condições para a reprodução e o abate. As cigarrinhas são capazes de reduzir drasticamente a produção e a qualidade de pastagens estabelecidas com gramíneas suscetíveis, com a consequente redução na capacidade de suporte delas. Considerando que a atividade na bovinocultura de corte no Brasil é basicamente extensiva, tem-se que o sucesso na adoção de medidas de controle dependerá da maneira como essas medidas alterarão as práticas rotineiras nesse sistema de produção, ou seja, as medidas a serem recomendadas não poderão intensificar a rotina do sistema em uso. Assim, as eventuais proposições deverão ser de baixo custo e de fácil adoção.

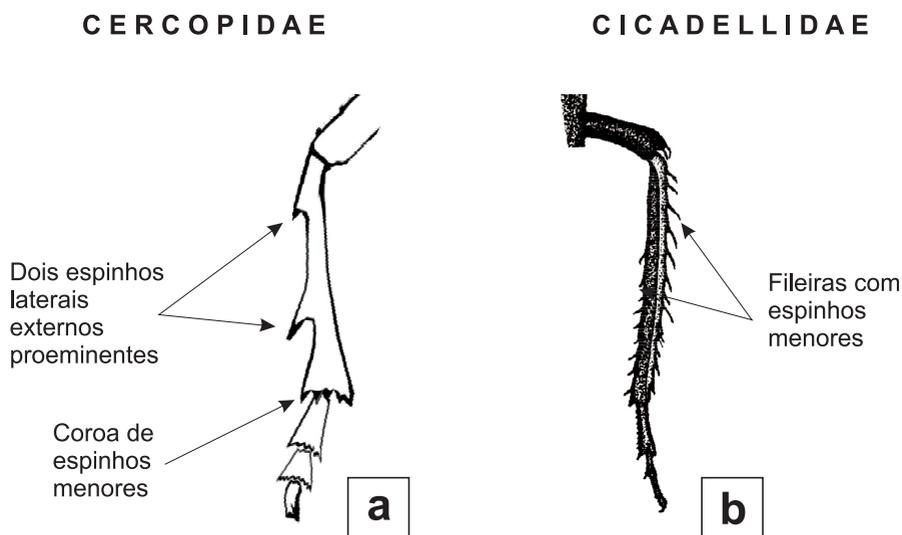
## Sobre o inseto

As cigarrinhas-das-pastagens são insetos sugadores, e as espécies brasileiras estão associadas, predominantemente, às gramíneas. Incluem um complexo de espécies pertencentes à ordem Hemiptera, subordem Auchenorrhyncha e família Cercopidae. Não raro, no entanto, uma classificação, ainda em uso, mantém as cigarrinhas na ordem Homoptera, embora a subdivisão da ordem Hemiptera, nas subordens Heteroptera, Sternorrhyncha e Auchenorrhyncha tenha tido crescente aceitação.

Tendo em vista a importância das cigarrinhas como praga de pastagens e de cana-de-açúcar nas Américas, esses insetos recebem, dependendo do país, diferentes denominações, que incluem *spittlebugs*, *froghoppers*, *salivazo*, *mión de los pastos*, *candelilla*, *baba de culebra*, *salivita*, *chicharrita de los pastos* e *mosca-pinta*.

No Brasil, o termo “cigarrinhas” tem sido usado para se referir a uma diversidade de insetos pertencentes a várias famílias, dentro da subor-

dem Auchenorrhyncha (exemplo: cercopídeos, cicadelídeos, delfacídeos, membracídeos, entre outros). Não raro, esse fato gera alguma confusão. De maneira geral, os adultos das cigarrinhas-das-pastagens diferem das demais por apresentarem, ao longo da margem externa da tíbia da perna posterior, dois espinhos proeminentes e, no seu ápice, uma ou duas coroas de espinhos menores (Figura 1a). Mais comumente, as cigarrinhas-das-pastagens são confundidas com aquelas pertencentes à família Cicadellidae. Embora apresentem certa similaridade, os cicadelídeos apresentam a tíbia posterior mais delgada, geralmente sulcada longitudinalmente, e com numerosos e pequenos espinhos em mais de uma fileira em ambas as margens (interna e externa) da tíbia (Figura 1b).



**Figura 1.** Diferenças morfológicas nas tíbias posteriores de Cercopidae e Cicadellidae. a: cercopídeo (cigarrinhas-das-pastagens), com os dois espinhos laterais proeminentes e coroa de espinhos menores no ápice; b: cicadelídeo, com fileiras com grande quantidade de espinhos menores.

Em diferentes regiões do Brasil encontram-se diferentes complexos de cigarrinhas. As espécies tradicionalmente associadas às pastagens e, portanto, consideradas típicas dessas culturas, incluem a espécie *Deois incompleta* (Walker), que tem sido a mais importante na região Norte; *Notozulia entreriana* (Berg), *Deois schach* (Fabricius) e *Aeneolamia selecta* (Walker), encontradas na região Nordeste; e a espécie *Deois flavopicta* (Stal) que, com *N. entreriana*, predomina nos Estados do Brasil Central, norte do Paraná e na região Leste.

Recentemente, algumas espécies pertencentes ao gênero *Mahanarva*, comumente associadas com gramíneas de grande porte e conhecidas como cigarrinhas-da-cana-de-açúcar, têm constituído pragas importantes também em pastagens. Embora encontradas em áreas de capineiras estabelecidas com o capim-elefante, essas cigarrinhas não são consideradas típicas de pastagens. Trata-se, no entanto, de um grupo de maior porte e com maior capacidade de dano, se comparadas àquelas próprias de pastagens (VALÉRIO, 1995). Tendo em vista o interesse internacional no etanol e o desafio brasileiro em aumentar a oferta de álcool combustível, será inevitável a expansão da área plantada com cana-de-açúcar. Enquanto no Brasil as cigarrinhas típicas de pastagens não têm ameaçado a cana, o inverso não é verdadeiro, visto que as cigarrinhas associadas à cana-de-açúcar constituem séria ameaça às pastagens.

### **Descrição de algumas espécies de cigarrinhas típicas de pastagens**

A seguir, são apresentadas as descrições de algumas das mais importantes espécies de cigarrinhas tradicionalmente associadas às pastagens no Brasil. Quando não especificadas outras fontes, tais descrições foram extraídas do trabalho de Menezes (1982). Como são apresentadas integralmente, conforme o trabalho original, as descrições são apresentadas entre aspas. Informações adicionais e mais detalhadas sobre aspectos morfológicos e taxonômicos desse grupo de insetos são encontradas em Sakakibara (1979), Carvalho (1993, 1995), Metcalf (1961) e Fennah (1968, 1979, 1985).

### ***Notozulia entreriana* (Berg)**

“Comprimento: 6,2 a 9,2 mm, com média de 7,6 mm; maior largura: 2,9 a 3,8 mm, com média de 3,4 mm. Coloração geral negra brilhante, com manchas creme, ou amareladas. Cabeça, pronoto e escutelo, negros brilhantes. Tégminas de coloração muito variável, aparecendo coloridas em maior grau nas fêmeas. Estas são pretas com três nítidas faixas creme, ou amareladas: uma, percorrendo os 3/5 proximais da margem costal, outra, cortando diagonalmente o clavo e, uma terceira, limitando transversalmente o terço apical das tégminas. Nos machos, a faixa na área claval inexistente ou aparece como estreitíssima mancha junto à inserção; a faixa costal é geralmente mais estreita e curta, ou ausente; resta bem visível apenas a faixa transversal no terço apical que, mais estreita, chega a interromper-se em alguns exemplares. Uma pequena porcentagem de fêmeas apresenta colorido semelhante ao dos machos, porém, nenhum caso contrário foi observado. Em ambos os sexos, a superfície ventral e as pernas são negras com áreas castanho-claras e escuras.”

Embora no trabalho de Menezes (1982) essa espécie tenha sido originalmente referida como *Zulia entreriana*, Carvalho (1995) elevou o subgênero *Notozulia* à categoria de gênero, com base, principalmente, na morfologia do posclípeo e da genitália do macho, incluindo nesse novo gênero a espécie *entreriana*, originando uma nova combinação (*Notozulia entreriana*). Posteriormente, Paladini et al. (2008) disponibilizaram detalhes estruturais, complementando a redescritção de *N. entreriana*. Alguns dos diversos padrões alares de *N. entreriana* são apresentados na Figura 2.

Foto: José Raul Valério



**Figura 2.** Diferentes padrões alares da espécie de cigarrinha-das-pastagens *Notozulia entreriana* (Berg).

### ***Deois flavopicta* (Stal)**

“Comprimento: 8,7 a 11,1 mm, com média de 9,8 mm; maior largura: 3,7 a 4,9 mm, com média de 4,4 mm. Coloração geral castanho-escura a negra, com manchas creme. Cabeça, pronoto e escutelo, negros; uma grande mancha creme aparece de cada lado da margem anterior da cabeça, junto aos olhos, e outra mancha, pequena e da mesma cor, em cada ângulo póstero-lateral do pronoto; áreas entre os ocelos e junto aos ângulos anteriores do pronoto são castanho-avermelhadas. Tégminas castanho-escuras, com clavo, em grande parte, tomado por larga faixa longitudinal creme; duas faixas transversais da mesma cor, a anterior nitidamente mais larga, limitam os terços, proximal e distal. Ponto de inserção das tégminas castanho-avermelhado. Face negra; superfície ventral e pernas castanho-avermelhadas a vermelhas, com áreas enegrecidas.”

Embora não mencionado na presente descrição, feita por Menezes (1982), essa espécie de cigarrinha também pode apresentar diferentes padrões alares, onde as manchas, que foram aqui descritas em sua plenitude, podem apresentar-se em dimensões progressivamente menores, havendo casos onde são praticamente ausentes. Alguns dos diversos padrões alares de *D. flavipicta* são apresentados na Figura 3.

Foto: José Raul Valério



Figura 3. Diferentes padrões alares da espécie de cigarrinha-das-pastagens *Deois flavipicta* (Stal).

### ***Deois incompleta* (Walker)**

“Comprimento: 7,5 a 8,9 mm, com média de 8,2 mm; maior largura: 3,1 a 4,2 mm, com média de 3,6 mm. Coloração geral castanha ou castanho-escura com manchas esbranquiçadas nas tégminas. Cabeça, pronoto e escutelo, castanhos, mais escuros que as tégminas. Tégminas castanhas ou castanho-escuras, com uma faixa amarelo-esbranquiçada, estreitada para o ápice, percorrendo longitudinalmente o clavo; outra faixa semelhante ao longo da metade proximal da margem costal e duas ou três pequenas manchas da mesma cor limitando o terço distal, sendo a externa, maior. Superfície ventral castanha, mais escura na porção anterior; pernas castanhas” (Figura 4).

Fotos: José Raul Valério



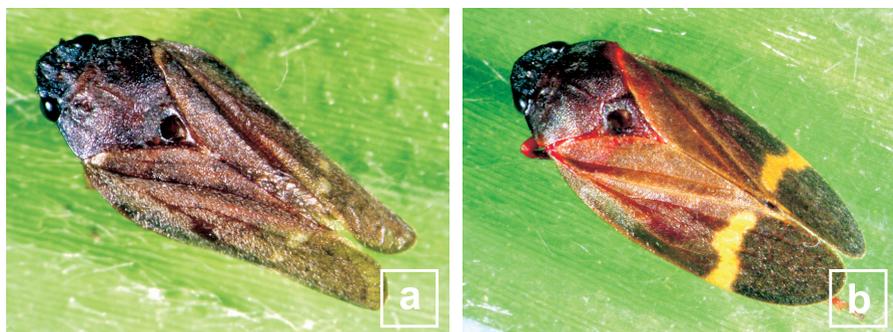
Figura 4. *Deois incompleta* (Walker). Vista lateral (a); Vista laterodorsal (b).

### ***Deois schach* (Fabricius)**

“Comprimento: 8,5 a 10 mm, com média de 9,2 mm; maior largura: 3,5 a 4,5 mm, com média de 4,1 mm. Coloração geral castanha a castanho-escuro com manchas alaranjadas e, às vezes, reflexos metálicos esverdeados. Cabeça, pronoto e escutelo, castanhos, sendo a cabeça mais escura, negra ou quase. Tégminas castanhas, levemente mais escuras na margem costal e no ápice, com uma pequena área avermelhada na inserção e uma estreita faixa transversal alaranjada, reduzida a pequenas manchas, limitando o terço apical. Superfície ventral do abdome e pernas castanho-avermelhadas, com áreas castanhas; área inferior da cabeça e do tórax castanho-escuro a negra.”

Segundo Sakakibara (1979), trata-se de espécie de fácil distinção pelo seu colorido marrom-escuro e a série de pontos vermelho-sanguíneos no terço posterior das tégminas. Em alguns exemplares, esses pontos se fundem originando uma faixa contínua. Nesse caso, tais cigarrinhas foram referidas por Fennah (1953), como *D. schach solita*, subespécie de *D. schach* (Figura 5). Dentro da população existem indivíduos que, ao contrário, não apresentam pontos ou faixa, ou a pigmentação vermelha desaparece ficando apenas uma marca pálida em seu lugar. Para Sakakibara (1979), essas variações são normais dentro da população dessa espécie, não constituindo grupo distinto ou isolado.

Fotos: José Raul Valério



**Figura 5.** *Deois schach* (Fabricius). (a) com série de pontos esmaecidos limitando terço posterior da tégmina (*D. schach schach*); (b) terço posterior da tégmina limitado por faixa contínua (*D. schach solita*).

## Ciclo biológico das cigarrinhas-das-pastagens

### Tipo de desenvolvimento

O desenvolvimento da cigarrinha, desde a eclosão da ninfa (forma jovem do inseto) até a emergência do adulto, dá-se por hemimetabolia. Nesse caso, a ninfa já apresenta semelhança com a cigarrinha adulta, diferindo no tamanho e na ausência de asas. A metamorfose para esse grupo de insetos, portanto, é apenas parcial ou também referida como incompleta (Figura 6).

### Fase de ovo

As fêmeas das cigarrinhas-das-pastagens fazem a postura ao nível do solo ou sobre restos vegetais nas proximidades da base da planta hospedeira. O ovo das cigarrinhas é alongado, lembrando a forma de um grão de arroz, sendo, logo após a oviposição, de coloração amarelo-pálida. Com o decorrer do desenvolvimento embrionário, observa-se ligeiro aumento no tamanho, o surgimento do opérculo (fenda por onde eclode a ninfa) e manchas oculares e glandulares avermelhadas (Figura 7). O número de ovos por fêmea varia dependendo da espécie. Para o caso de *N. entreriana*, por exemplo, a média é de 100 ovos (RAMOS, 1976). Nesse mesmo trabalho, a autora registrou período mínimo de incuba-

ção de 14 dias, nas condições de 24,5°C de temperatura e 77,5% de umidade relativa. Sabe-se que, além de variar de acordo com a espécie de cigarrinha, o período de incubação desse grupo de insetos pode se estender por muito tempo, atingindo até 200 dias (PIRES et al., 2000; GALLO et al., 2002), situação caracterizada pelos ovos em quiescência (tipo de diapausa), por causa da baixa umidade para o desenvolvimento das ninfas.

Fotos: José Raul Valério

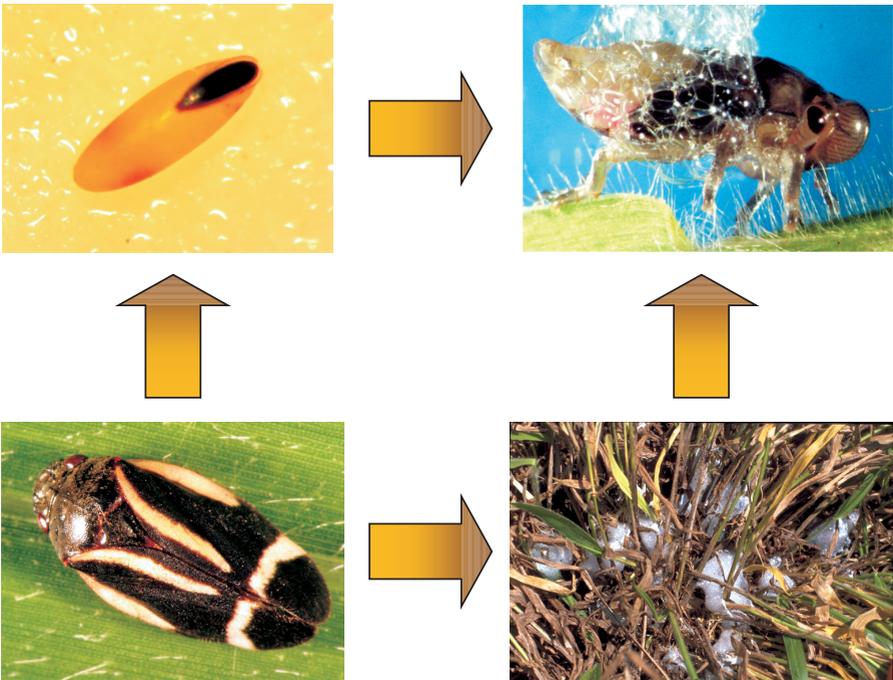
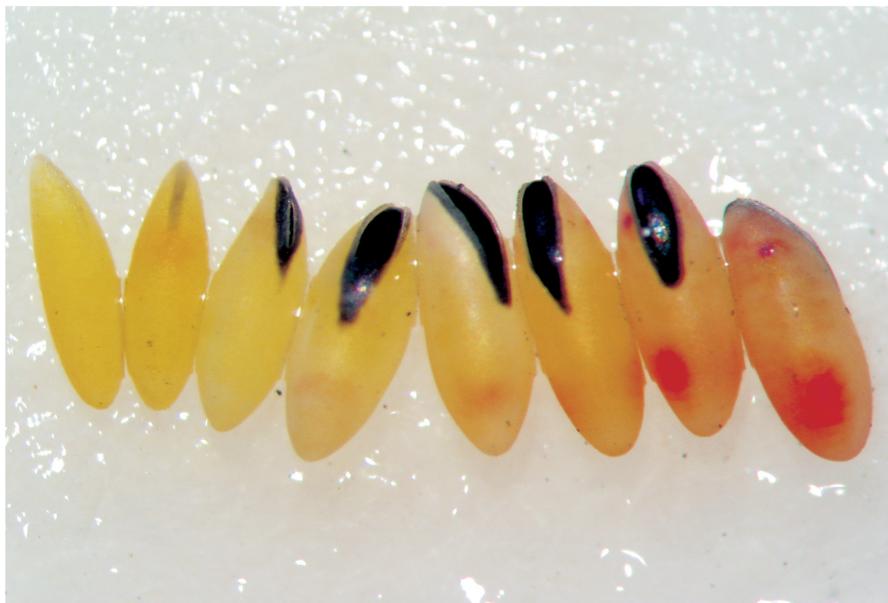


Figura 6. Ciclo de vida das cigarrinhas-das-pastagens (ovo-ninfa-adulto).

Foto: José Raul Valério



**Figura 7.** Ovos da cigarrinha-das-pastagens *Notozulia entreriana* (Berg) ilustrando diferentes fases do desenvolvimento embrionário.

## Ninfa

Essa fase do desenvolvimento do inseto é bastante característica, evidenciando algo próprio dos cercopídeos. Ao longo do seu desenvolvimento, a ninfa, ao se alimentar em raízes superficiais ou na base da planta ao nível do solo, produz e passa a viver dentro de uma massa de espuma (Figura 8a). Esta, por sua vez, lhe confere proteção contra perda de umidade e, até certo ponto, contra a ação de inimigos naturais. A produção dessa espuma está diretamente relacionada com a grande quantidade de líquido excretada pelas cigarrinhas. Os cercopídeos sugam, predominantemente, a seiva bruta do xilema (BYERS; WELLS, 1966; DOLLING, 1991), que, tipicamente, contém nutrientes em baixas concentrações. Como uma adaptação evolutiva, as cigarrinhas, entre alguns outros insetos, apresentam, em seu trato digestivo, uma estrutura altamente diferenciada, denominada câmara filtro. Esta, enquanto filtra e retém os nutrientes da seiva, favorece a rápida excreção do excesso

de líquido ingerido. No processo de produção da espuma, à medida que o líquido é excretado, o inseto, ao mesmo tempo em que por meio da expansão e contração do abdome adiciona bolhas de ar ao líquido, libera secreções provenientes de estruturas como as glândulas de Batelli e tubos de Malpighi (KATO, 1958; MARSHALL, 1965), importantes na estabilização da espuma.

A duração da fase ninfal é característica da espécie de cigarrinha e, também, função das condições climáticas. Dentro de certos limites, altas temperaturas e altos níveis de umidade aceleram o desenvolvimento desses insetos. Ao longo desse período, até a emergência da cigarrinha adulta, as ninfas passam por cinco ínstaes, fases entre sucessivas trocas de pele (Figura 8b); sendo o primeiro instar aquele entre a eclosão e a primeira troca de pele. Nas condições de temperatura e umidade citadas anteriormente, Ramos (1976) constatou que o período ninfal de *N. entreriana* foi, em média, de 24 dias.

A ninfa permanece envolta pela espuma durante todo o seu desenvolvimento, podendo haver, quando em altas infestações, a coalescência de duas ou mais massas de espuma, produzidas por diferentes ninfas. Segundo Costa Lima (1942), a produção de espuma é interrompida antecedendo a última troca de pele (ecdise), ocasião em que a ninfa irá se transformar no inseto alado. O líquido que nela permanecia se evapora, originando no interior da espuma, então com menos umidade (Figura 8c), uma câmara na qual a ninfa realiza a última ecdise, emergindo a cigarrinha adulta (Figura 8d).

## Adulto

Diferentemente da ninfa, que ao longo de seu desenvolvimento permanece restrita à base da planta, o adulto da cigarrinha típica de pastagem explora a parte aérea da planta hospedeira. O adulto da cigarrinha não constitui um inseto voador por excelência, e seus voos, em geral, são curtos, embora possa efetuá-los relativamente longos, acima de 30 m, segundo Pass e Reed (1965), ou mesmo além de 500 m (NILAKHE; BUAINAIN, 1988). O termo em inglês *froghopper* (*frog* = rã; *hopper* = saltador), que é atribuído para se referir ao adulto da cigarrinha, resume

a maneira como esses insetos, em geral, se deslocam na vegetação, ou seja, saltando de folha em folha. De acordo com Sujii et al. (2000), a movimentação dos adultos da cigarrinha é predominantemente feita mediante saltos ou voos baixos (menor de 1,2 m de altura) e curtos, que ocorrem ao acaso. Ainda segundo esses autores, referindo-se à espécie *D. flavopicta*, o movimento de dispersão desses insetos nas pastagens não contribui para a migração de adultos, quando as populações locais encontram condições favoráveis de recursos alimentares. O adulto dessa espécie, principalmente a fêmea, vive em uma área com raio entre 50 e 100 m do ponto de sua emergência. Embora se referindo a outra espécie de cigarrinha, Lavigne (1959), nos Estados Unidos, fez observação semelhante quanto aos adultos de *Philaenus leucophthalmus* (L.). O autor constatou que os adultos dessa cigarrinha não demonstravam interesse em migrar, a não ser quando as plantas hospedeiras eram cortadas ou tornavam-se menos suculentas.

Fotos: José Raul Valério



**Figura 8.** Típica massa de espuma produzida pela ninfa da cigarrinha (a); após troca de pele (ecdise), ilustrando a exúvia sobre a espuma (b); por ocasião da última ecdise (c), emergência do adulto (d).

Em estudo conduzido por Valério e Nakano (1988a) com a espécie de cigarrinha *N. entreriana* em plantas de *B. decumbens*, constatou-se que machos e fêmeas comportaram-se igualmente quanto à preferência por locais de alimentação e distribuição vertical nas plantas. Embora a alimentação tenha ocorrido também na bainha da folha e colmo, em 80% dos casos, isso se deu na lâmina foliar, predominantemente (75% das observações) na face superior da folha. Esses autores verificaram, ainda, que o percentual de adultos de cigarrinhas na face superior da folha diminuiu com o aumento da temperatura. Quanto à distribuição vertical nas plantas ao longo do período do dia (8 h às 15 h), verificou-se predominância das cigarrinhas no terço apical até as 9 h e após as 13 h. Entre 9 h e 13 h, o número de cigarrinhas no terço apical da planta sofreu sensível redução, constatando-se migração dos adultos para os terços, mediano e basal. Segundo os referidos autores, a variação da temperatura média ao longo do período do dia estudado não explicou totalmente o observado, sugerindo a possível manifestação de fatores intrínsecos ao inseto.

De maneira geral, tem-se atribuído longevidade média de dez dias para as cigarrinhas típicas de pastagens (exemplo, *N. entreriana* e *Deois* spp.). Admite-se, no entanto, a necessidade de informações mais precisas a respeito, principalmente, levando-se em conta a diversidade de espécies nesse grupo de insetos.

## Ocorrência das cigarrinhas-das-pastagens

Em regiões altamente estacionais, com períodos bem definidos de seca e águas, a ocorrência das cigarrinhas está restrita à época chuvosa do ano. Durante o período seco, as cigarrinhas permanecem no solo da pastagem na fase de ovo. Esses ovos, chamados diapáusicos ou quiescentes, resistem às condições adversas do meio ambiente, especialmente aos baixos níveis de umidade. O desenvolvimento embrionário só ocorre com o início do período das chuvas que, no Brasil Central, por exemplo, acontece geralmente nos meses de setembro e outubro. As ninfas, provenientes desses ovos, eclodem dentro dos primeiros trinta

dias a partir do início da estação chuvosa. O ciclo ovo a ovo varia com as diferentes espécies, mas, como base, está ao redor de 50 dias (período de incubação: 17 dias; período ninfal: 30 dias; e pré-oviposição: três dias). Em não havendo limitações térmicas, o número de gerações é função da duração do período chuvoso. Silveira Neto et al. (1986) estabeleceram um zoneamento ecológico preliminar para as cigarrinhas-das-pastagens no Brasil, por meio de climogramas adaptados ao balanço hídrico. Esses autores estabeleceram quatro regiões ecológicas para essas pragas, incluindo regiões onde as cigarrinhas não ocorrem por causa da limitação hídrica; regiões onde o índice de desenvolvimento é pequeno, apresentando limitações térmicas ou hídricas bastante acentuadas, ocorrendo até três gerações; regiões onde as limitações térmicas ou hídricas são pequenas, permitindo de quatro a seis gerações no período favorável do ano; e regiões nas quais não existem limitações para o desenvolvimento das cigarrinhas, resultando em gerações sucessivas durante o ano todo.

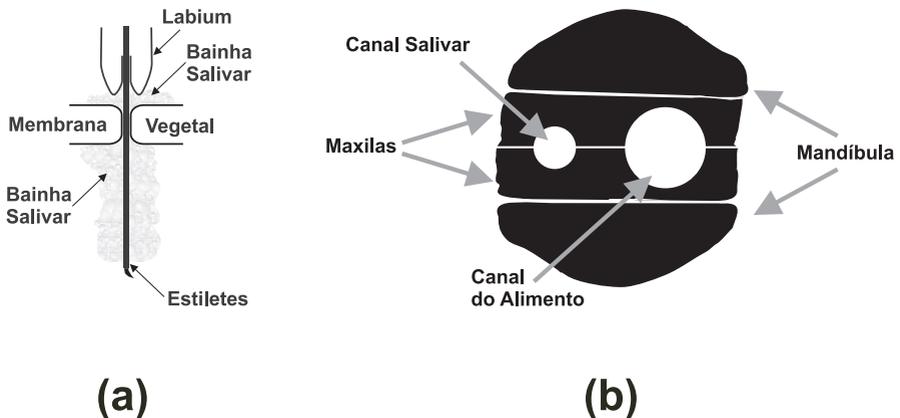
Em estudos posteriores conduzidos no Distrito Federal, Sujii (1998), utilizando modelagem matemática de processos bioecológicos relacionados à dinâmica populacional da cigarrinha *D. flavopicta*, construiu um sistema para simular o tamanho das populações anuais do inseto. O sistema foi estruturado em quatro estágios de desenvolvimento do inseto (ovos diapáusicos, ovos de desenvolvimento normal, ninfas e adultos), considerando os fatores bióticos e abióticos de mortalidade. Entre as várias conclusões, o autor menciona que, quando as chuvas ocorrem a partir de setembro com distribuição regular (intervalos menores que quatro dias), a sobrevivência de ovos pós-diapáusicos e ninfas recém-eclodidas é maximizada, aumentando a possibilidade de explosões populacionais. Quando, por outro lado, as chuvas são mal distribuídas (seis a 12 dias de solo molhado pela chuva, seguido de mais de 12 dias de estiagem) a partir da segunda quinzena de agosto, a mortalidade aumenta acentuadamente, reduzindo os níveis populacionais.

Em vários outros trabalhos (MEDLER, 1955; CHMIEL; WILSON, 1979; ZAJAC et al., 1989), há referências às exigências térmicas de algumas espécies de cigarrinhas. O conhecimento do número de graus-dia, ne-

cessários para que se completem as diferentes fases do desenvolvimento do inseto, pode auxiliar na previsão de ocorrência desses insetos. É uma área onde ainda há muito por ser feito, e com grande potencial para o aprimoramento das táticas de manejo das cigarrinhas, em pastagens.

## Danos

Os danos causados pelas cigarrinhas são resultantes da sucção da seiva, predominantemente do xilema, bem como da injeção de secreções salivares no tecido vegetal. Nesse processo, portanto, a cigarrinha insere seus estiletes no interior da planta de modo a atingir o sistema vascular da planta. O aparelho bucal das cigarrinhas inclui dois pares de estiletes: o par externo (mandíbulas modificadas) que, com suas pontas serrilhadas, perfura o tecido vegetal, antecedendo e facilitando a penetração, então, do par interno (maxilas modificadas). Os estiletes que compõem o par interno acoplam-se, um ao outro, de tal forma a originarem dois canais: um para a sucção da seiva e, o outro, para a introdução de secreções salivares (Figura 9).

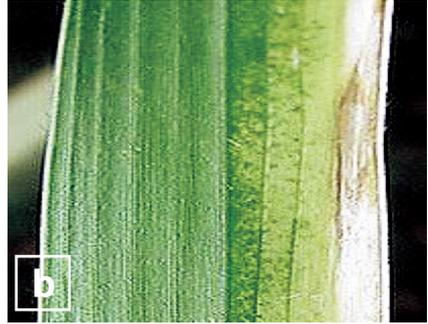


**Figura 9.** Dinâmica de inserção do estilete (a), produção da bainha salivar (b) e corte transversal do estilete (c).

Muito embora as ninfas das cigarrinhas, típicas de pastagens, causem algum dano, são os adultos dessas espécies os responsáveis pelos maiores prejuízos. Byers e Wells (1966) mencionam esse fato em trabalho conduzido com a cigarrinha *Prosapia bicincta* em *Cynodon dactylon*. Esses autores levantaram a hipótese de que a saliva tóxica, injetada durante a alimentação do adulto, interferiria na atividade fotossintética da planta. Valério et al. (1988) e Valério (1989), após observações realizadas com adultos da cigarrinha *N. entreriana* em *B. decumbens*, constataram dois tipos de substâncias salivares introduzidas pela cigarrinha: aquelas que se coagulam no interior dos tecidos da folha, resultado da formação da bainha salivar durante a introdução dos estiletes (possivelmente desorganizando o transporte da seiva), e as solúveis, que se translocam nas folhas, predominantemente no sentido apical. À reação da planta aos compostos salivares introduzidos pelo adulto da cigarrinha, denomina-se fitotoxemia. Tipicamente o que se observa como reação da planta são, inicialmente, pontos e/ou listras cloróticos (cujas dimensões são função da duração do período de alimentação e grau de suscetibilidade da planta), podendo evoluir para um quadro mais severo de dano, prevalecendo listras ou faixas necróticas (por vezes incluindo toda a área foliar). Em geral, as folhas atacadas pelas cigarrinhas morrem a partir das pontas, apresentando, posteriormente, um aspecto retorcido (Figura 10). No trabalho conduzido por Byers e Wells (1966), com *P. bicincta*, a expressão plena dos sintomas se deu após 14 dias, enquanto que com *N. entreriana*, segundo Valério e Nakano (1992), isso se deu após 23 dias.

A intensidade dos danos causados por esses insetos pode variar dependendo do nível de umidade do solo. Valério e Nakano (1987a) avaliaram os danos causados pelo adulto da cigarrinha *N. entreriana* em plantas de *B. decumbens*, mantidas em diferentes níveis de umidade. Embora tenham constatado danos significativos, independentemente dos níveis de umidade, observaram que os percentuais de redução na produção de matéria seca variaram inversamente aos teores de umidade do solo. Concluíram que a severidade dos danos é maior nos casos de deficiência hídrica.

Fotos: José Raul Valério



**Figura 10.** Danos ocasionados pelo adulto das cigarrinhas. Inicialmente listras cloróticas (a), evoluindo para necrose (b), morte da folhas, adquirindo aspecto retorcido (c), podendo comprometer toda a pastagem (d).

Quando em altas populações, as cigarrinhas podem determinar a morte da porção aérea de gramíneas suscetíveis. Toda a área da pastagem poderá se apresentar amarelada e seca. No entanto, exceto no caso de plântulas, na maioria das vezes, ocorre o rebrote das plantas atacadas. Enquanto isso não acontece, e que varia dependendo do vigor das plantas, o suporte da pastagem poderá ser temporariamente reduzido, obrigando o produtor a transferir parte ou a totalidade dos animais para pastagens menos atacadas.

As cigarrinhas reduzem drasticamente o crescimento da gramínea, afetando a sua produção e qualidade. Valério e Nakano (1988b) constataram que 25 adultos de *N. entrepiana* por metro quadrado, em dez

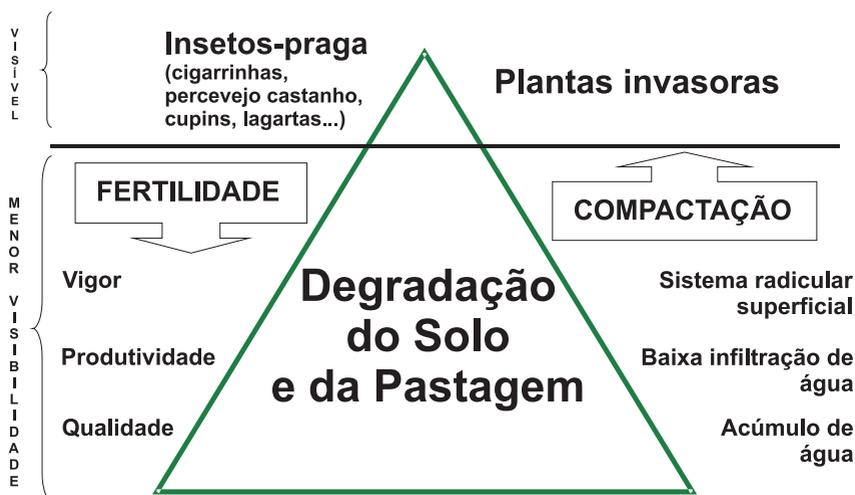
dias, reduziram em 34% a produção de matéria seca de *B. decumbens*. Constataram, também, reduções significativas na produção de raízes de *B. decumbens*, alertando para o fato de que esses insetos podem afetar a persistência da gramínea (VALÉRIO; NAKANO, 1987b). Adicionalmente, pastagens severamente atacadas pelas cigarrinhas podem apresentar qualidade inferior, como aumento no teor de fibra e reduções significativas na digestibilidade *in vitro* (VALÉRIO; NAKANO, 1989), assim como nos teores de proteína bruta, fósforo, magnésio, cálcio e potássio em *B. decumbens* (VALÉRIO; NAKANO, 1988b).

Apesar dos danos causados pelas cigarrinhas na produção da forrageira serem, em muitos casos, evidentes, são raros os dados sobre o impacto deles na produção animal. Como mencionado anteriormente, Pottinger (1976) alerta que a avaliação do dano de insetos em pastagens, em termos de produção animal, é complexa, onerosa e difícil; enquanto que as perdas ocasionadas por insetos em culturas anuais são relativamente fáceis de serem estimadas, por causa do efeito direto na produção. Tentativa de inferir sobre danos por insetos em pastagens, na produção animal, foi feita por Holmann e Peck (2002). Esses autores estimaram que os prejuízos causados pelas cigarrinhas-das-pastagens variam de dezenas a centenas de milhões de dólares anualmente. Com base em dados obtidos por Valério e Nakano (1988b; 1989), sobre a qualidade nutricional e a produção de matéria seca de *B. decumbens* sob diferentes níveis de infestação da cigarrinha *N. entreriana*, aqueles autores usaram um modelo de simulação para quantificar o impacto econômico da cigarrinha-das-pastagens, em termos de produção animal, na Colômbia. Para uma área de aproximadamente cinco milhões de hectares de pastagens de *B. decumbens*, no trópico seco daquele país, os prejuízos ocasionados pelas cigarrinhas variariam desde 33 até 273 milhões de dólares anuais. Extrapolando para a região dos Cerrados no Brasil, onde a área estimada com *B. decumbens* é de 15 milhões de hectares (MACEDO, 2005), os prejuízos causados por esses insetos poderiam atingir cifras variando, dependendo da área infestada e do nível de infestação, de 99 a 819 milhões de dólares anuais.

## As cigarrinhas e o processo de degradação da pastagem

As cigarrinhas podem favorecer e mesmo acelerar a degradação das pastagens. No entanto, esses insetos não devem ser considerados como fatores principais nesse processo. Admite-se que pastagens bem manejadas e, estabelecidas e mantidas em solos corrigidos e adubados, sejam menos vulneráveis ao ataque de insetos-praga, de maneira geral. Não que os ataques de cigarrinhas e/ou outros insetos não venham a ocorrer, apenas que as plantas, nesse caso, terão melhores condições para resistir às eventuais infestações. Assim, é de se esperar que pastagens, cujas plantas apresentem um sistema radicular profundo e vigoroso, explorando um maior volume de solo, sejam mais resistentes ao ataque de pragas do que outras, já degradadas, em solos compactados, com um sistema radicular pobre e superficial. Admite-se que ataques frequentes das cigarrinhas-das-pastagens possam reduzir o volume do sistema radicular, surgindo a hipótese de redução na persistência da gramínea. De maneira geral, no entanto, tem-se que a importância das cigarrinhas como agentes de degradação estaria restrita às pastagens já enfraquecidas, especialmente em consequência da baixa fertilidade do solo. Dias-Filho e Andrade (2005), ao listarem as principais causas de degradação de pastagens cultivadas em alguns estados da Amazônia ocidental brasileira, como Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima, referem-se às cigarrinhas-das-pastagens ocupando, respectivamente, a quinta, sexta, quarta e terceira posições na ordem de importância. Segundo esses autores, o declínio da fertilidade do solo, por causa da ausência de adubação e má formação das pastagens, foi a principal causa atribuída em três daqueles Estados (RO, RR e AM). No Estado do Acre, a principal causa foi atribuída à morte do capim-marandu; assunto controverso e muito associado às condições físicas e químicas do solo, e que está detalhadamente discutido em Barbosa (2006). A morte do capim-marandu, analisada sob o ponto de vista entomológico, é discutida por Valério (2006). Esse autor propõe uma hipótese, usando o iceberg como modelo, para minimizar a responsabilidade de insetos-praga na morte de pastagens do capim-marandu (Figura 11). Embora o autor

reconheça que alguns insetos, como as cigarrinhas do gênero *Mahanarva*, e percevejos-castanhos, do gênero *Scaptocoris*, possam, em certas condições, causar a morte da pastagem, essas e outras pragas representariam a parte mais visível, porém de menor responsabilidade nos casos de morte de pastagem na região Norte do país. A essência ou a maior dimensão do problema, embora menos visível, estaria associada à degradação do solo (compactação e redução nos níveis de fertilidade) e/ou da pastagem.



**Figura 11.** Modelo iceberg para a hipótese sobre a morte de pastagens de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, minimizando a importância de pragas e enfatizando a degradação do solo e pastagens.

## Alternativas de controle

### Resistência de gramíneas forrageiras às cigarrinhas-das-pastagens

A busca por gramíneas alternativas, visando à composição de um quadro mais diversificado no contexto da exploração, deve ser uma constante. Quando se liberam novas cultivares com características agrônomicas desejáveis e com razoável (se não elevado) grau de resistência

às cigarrinhas, está-se oferecendo aos produtores uma alternativa de controle. Esta será, pelas boas qualidades da forrageira, de fácil adoção e, também, de baixo custo, uma vez que o controle estará sendo efetivado simplesmente por meio da aquisição das sementes de cultivares resistentes.

Tem havido um grande esforço no sentido de identificar gramíneas resistentes às cigarrinhas. Embora o tempo necessário para o desenvolvimento e lançamento de novas cultivares seja relativamente longo, são várias as vantagens dessa alternativa de controle, incluindo: a) especificidade a uma praga ou complexo de pragas, sem efeitos deletérios sobre insetos benéficos; b) persistência, considerando que a maioria das cultivares resistentes mantém elevados níveis de resistência por um longo tempo, apesar do possível surgimento de biótipos do inseto-praga; c) harmonia com o meio ambiente, tendo em vista que nenhum elemento artificial é utilizado no controle da praga; d) facilidade de adoção, podendo ser facilmente incorporado nas operações rotineiras da fazenda; e) compatibilidade com outras táticas de manejo de pragas, aspecto de grande importância no contexto do manejo integrado de pragas.

A princípio, várias gramíneas pertencentes a diferentes gêneros foram avaliadas quanto à resistência às cigarrinhas-das-pastagens (BOTELHO et al., 1980; MENEZES; RUIZ, 1981), sendo algumas de menor expressão em termos de área plantada, como *Setaria*, *Cynodon*, *Hyparrhenia*, *Digitaria* e *Melinis*. Entre as braquiárias, *B. decumbens* cv. Basilisk e *B. ruziziensis* foram consideradas suscetíveis, enquanto *B. humidicola*, resistente. De acordo com a classificação dos mecanismos de resistência proposta por Painter (1951), no entanto, *B. humidicola* é considerada resistente por tolerância, na medida em que sofre menos dano (dentro de certos limites) do que outras mais suscetíveis, quando sujeita à mesma pressão do inseto.

Nos trópicos úmidos do Brasil, a cultivar Basilisk, suscetível às cigarrinhas, foi substituída por *B. humidicola* por sua maior tolerância. No entanto, apesar dessa tolerância, ou talvez em consequência dela, os

níveis populacionais de cigarrinhas na região atingiram níveis elevados o suficiente para, inclusive, causar danos significativos até mesmo em *B. humidicola*.

Cosenza et al. (1989) e Nilakhe (1987) registraram altos níveis de resistência às cigarrinhas em *B. brizantha* cv. Marandu. Nesse caso, no entanto, o mecanismo de resistência é denominado antibiose. Esse mecanismo é caracterizado pela ação adversa da planta hospedeira, no desenvolvimento e sobrevivência do inseto, afetando o potencial de reprodução da praga. Os efeitos mais comuns, verificados quando um inseto se alimenta de uma planta resistente por antibiose, incluem, por exemplo, a morte das formas jovens; tamanho e peso dos insetos reduzidos; período de vida anormal (desenvolvimento prolongado); morte na transformação para adultos e fecundidade reduzida. O princípio desse mecanismo no caso das cigarrinhas, entretanto, ainda não está elucidado. A ação da cultivar Marandu nas espécies de cigarrinhas típicas de pastagens tem sido verificada na baixa sobrevivência, assim como no prolongamento do período ninfal (VALÉRIO et al., 1997).

Embora o capim-marandu apresente alta resistência às cigarrinhas, ele exige solos mais férteis do que a amplamente utilizada *B. decumbens* cv. Basilisk e tem sido utilizado, principalmente, mas não exclusivamente, em áreas de maior fertilidade.

*Brachiaria dictyoneura* cv. Llanero foi liberada na Colômbia como sendo resistente às cigarrinhas. Em estudos adicionais, no entanto, constatou-se que essa cultivar é excelente planta hospedeira para as ninfas desses insetos (FERRUFINO; LAPOINTE, 1989), e danos severos foram observados tanto na Colômbia como na América Central.

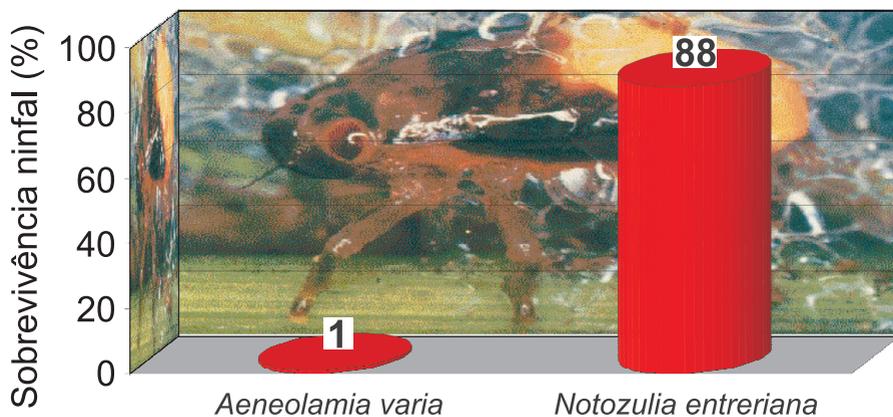
A introdução na América do Sul de uma grande coleção de um novo germoplasma de *Brachiaria* tem estimulado a procura de fontes de resistência às cigarrinhas. Com base nesse germoplasma, cedido pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), dados de campo sobre danos causados pelas cigarrinhas ou sobre níveis populacionais em diferentes acessos têm sido reportados no Equador (COSTALES,

1992), Bolívia (FERRUFINO, 1986), Peru (REÁTEGUI, 1990), Colômbia (LAPOINTE et al., 1992) e Brasil (VALÉRIO et al., 1997). Técnicas de seleção mais eficientes para identificar plantas resistentes às cigarrinhas foram desenvolvidas, principalmente, para condições de casa de vegetação (FERRUFINO; LAPOINTE, 1989; CARDONA et al., 1999).

Muito embora pastagens de *Brachiaria* sejam infestadas por várias espécies de cigarrinhas, *Aeneolamia varia*, na Colômbia, e *Notozulia entreriana*, no Brasil, têm sido alvo dos principais estudos de resistência (LAPOINTE et al., 1992; VALÉRIO, 1992).

Na Colômbia, Lapointe et al. (1992) registraram 11 acessos de seis espécies pertencentes ao gênero *Brachiaria* como sendo tão resistentes quanto *B. brizantha* cv. Marandu. Observaram que, em dois acessos de *B. jubata*, o processo de ecdise foi prejudicado e que muitas ninfas morreram, assim como adultos recém-emergidos, ainda dentro da exúvia ninfal. Os possíveis compostos vegetais responsáveis por esses efeitos antibióticos não foram identificados, admitindo-se, no entanto, que um inibidor de crescimento esteja envolvido.

No Brasil, Valério (1992), com base nos parâmetros sobrevivência e duração do período ninfal, selecionou outros oito acessos do gênero *Brachiaria*, todos pertencentes à espécie *B. brizantha*, como resistentes à cigarrinha *N. entreriana*. Esse autor, entretanto, obteve resultado diferente com um dos acessos de *B. jubata* selecionados na Colômbia, por Lapointe et al. (1992) (Figura 12). Alta mortalidade ninfal da cigarrinha *A. varia* havia sido observada em um acesso de *B. jubata* naquele país, enquanto que, no Brasil, com *N. entreriana*, verificou-se o oposto, ou seja, alta taxa de sobrevivência de ninfas e curto período ninfal, no mesmo acesso (VALÉRIO, 1995). Em função desses resultados contrastantes, devem-se evitar generalizações, enfatizando a necessidade de que as gramíneas, a serem avaliadas quanto à resistência, sejam expostas às principais espécies de cigarrinhas dentro do complexo de espécies na América tropical.



**Figura 12.** Sobrevivência ninfal de duas espécies de cigarrinhas no mesmo acesso de *Brachiaria jubata* (acesso CIAT nº 26302).

A resistência apresentada pela cultivar Marandu tem sido reconhecida como efetiva contra várias espécies de cigarrinhas-das-pastagens. Raras são as cultivares de gramíneas forrageiras, lançadas nos últimos 20 anos, que apresentam resistência às cigarrinhas comparável àquela presente em *B. brizantha* cv. Marandu. É bem verdade que, após ter sido amplamente aceita por parte dos produtores, e estabelecida em extensas monoculturas (principalmente em regiões do Centro-Norte brasileiro), há relatos de danos de cigarrinhas nessa cultivar. Trata-se de espécie de cigarrinha, até então pouco comum em pastagens, pertencente ao gênero *Mahanarva* (possivelmente *M. spectabilis*), o que é muito preocupante. As avaliações que permitiram concluir sobre a resistência da cultivar Marandu às cigarrinhas foram feitas com as espécies típicas de pastagens *N. entreriana* e *D. flavopicta*. A gramínea, ao ser amplamente aceita pelos produtores, foi exposta a outras espécies de cigarrinhas onde quer que tenha sido estabelecida. Embora tenha confirmado sua resistência a outras espécies, sempre existiu a possibilidade de não ser resistente à totalidade das espécies. Isto poderia explicar os danos ocasionados por cigarrinhas do gênero *Mahanarva* (como mencionado, insetos associados, predominantemente, com gramíneas de maior

porte como cana-de-açúcar e capim-elefante). Uma hipótese, para o fato de que cigarrinhas desse gênero ocorram em níveis mais elevados na cultivar Marandu na região Centro-Norte do país, pode ser explicada pela maior ação antibiótica dessa gramínea sobre as demais espécies de cigarrinhas típicas de pastagens, diminuindo, assim, a competição interespecífica, em favor de *Mahanarva* spp. Estas, supostamente menos afetadas pela cultivar Marandu, poderiam causar danos nessa gramínea quando ocorressem em níveis populacionais elevados. Assim, o fato de constatar danos causados por *Mahanarva* spp. em *B. brizantha* cv. Marandu não constituiria quebra de resistência.

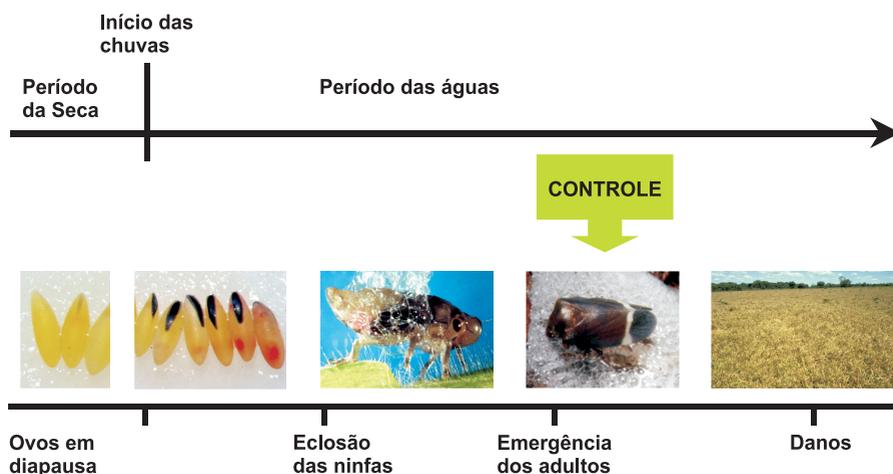
Não há dúvida, no entanto, que a diversificação de pastagens, utilizando gramíneas resistentes, apresenta grande potencial para minimizar os danos causados por esses insetos. Além de *B. brizantha* cv. Marandu, alternativas de gramíneas forrageiras resistentes às cigarrinhas estão disponíveis para o produtor, incluindo *B. brizantha* cv. Piatã, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *P. maximum* cv. Mombaça, *Panicum* spp. cv. Massai, bem como o híbrido de *Brachiaria* denominado Mulato II.

## **Controle químico das cigarrinhas-das-pastagens**

O uso de inseticidas químicos em pastagens depara com duas limitações importantes: a primeira, de ordem ecológica, uma vez que demandaria o tratamento de extensas áreas e, a segunda, de ordem econômica, associada ao custo resultante do tratamento dessas áreas. Tais limitações poderiam ser minimizadas pela seletividade na aplicação, ou seja, aplicações efetuadas rigorosamente nas ocasiões e nos locais necessários. No caso particular de áreas destinadas à produção de sementes de gramíneas forrageiras, tais limitações são menores perante o tamanho das áreas a serem tratadas e a maior margem de lucro dessa atividade. Por causa do alto custo dessa alternativa de controle, o emprego de inseticidas químicos no combate às cigarrinhas-das-pastagens tem sido esporádico. Isso explica o fato de não haver estudos recentes referentes ao uso de inseticidas químicos no controle a esse grupo de insetos. Ressalta-se, porém, que, na maioria das vezes, o produtor tem lançado mão dessa ferramenta em ocasiões impróprias,

motivado pela constatação de danos (amarelecimento) nas pastagens. Como mencionado, a sintomatologia dos danos causados pela cigarrinha *N. entrepiana* em *B. decumbens*, por exemplo, se expressa plenamente após três semanas do início da infestação (VALÉRIO; NAKANO, 1992). Se considerar que a longevidade média desses adultos está ao redor de dez dias, ao se constatar o pasto amarelecido, a quase totalidade da população responsável por aqueles danos já estaria morta, não se justificando, portanto, a aplicação de inseticidas naquele momento.

Embora haja necessidade de pesquisas nessa área, entende-se que, caso se opte pelo controle químico das cigarrinhas, o alvo deverá ser a cigarrinha adulta, por ocasião de sua emergência (Figura 13). Justifica-se pelo fato de que os adultos desses insetos estarão mais expostos por se alimentarem nas folhas; diferentemente das ninfas, que se encontram ao nível do solo, protegidas pela espuma que produzem e por toda a massa vegetal.



**Figura 13.** Ciclo das cigarrinhas-das-pastagens, enfatizando o melhor momento para o controle químico (por ocasião do início da emergência dos adultos).

O produtor ainda não conta com informações sobre níveis populacionais de cigarrinhas, especificamente níveis de dano, para ajudá-lo na tomada de decisão sobre quando realizar o controle. Essa dificuldade existe tendo em vista a multiplicidade de espécies de cigarrinhas, assim como as múltiplas possibilidades de associações envolvendo espécies de cigarrinhas e espécies de gramíneas forrageiras. Nesse contexto, há o trabalho conduzido por Valério e Nakano (1988b) onde registraram redução de 34% na produção de matéria seca de *B. decumbens*, com infestação de 25 adultos de *N. entreciara* por metro quadrado. Muito embora se reconheça a necessidade de que trabalhos semelhantes sejam, também, conduzidos com outras espécies de cigarrinhas e diferentes gramíneas (exemplo: *M. spectabilis* em *B. brizantha* cv. Marandu), tais informações ainda serão de alcance limitado. Recai-se na dificuldade de transformar os danos na produção da forrageira em danos na produção animal (redução na produção de carne). Nesse caso, e enquanto dados mais acurados não estejam disponíveis, a tomada de decisão poderá ser feita com base no histórico da área e experiência do produtor com infestações de cigarrinhas na propriedade.

## Controle biológico das cigarrinhas-das-pastagens

O controle biológico apresenta grande potencial, tendo em vista que pastagens são culturas perenes, propiciando microclima razoavelmente estável, favorecendo a persistência de inimigos naturais que venham a ser liberados. O controle biológico das cigarrinhas, no entanto, tem sido realizado ainda de forma limitada (BARBOSA, 1990; EL-KADI, 1977), e pouca pesquisa tem sido conduzida de modo a se conhecer o potencial desse método. Alguns esforços nessa linha de controle, entretanto, têm sido conduzidos usando-se o fungo *Metarhizium anisopliae*. Trata-se de um inseticida biológico disponível comercialmente tanto na formulação pó molhável como em óleo emulsionável. Mesmo admitindo que o uso desse fungo tenha gerado resultados inconsistentes, o que limita em parte a sua recomendação, ele é reconhecido como importante alternativa de controle. Até porque, o produtor, especificamente em alguns Estados do norte do país, ficou sem opção de controle quando cigarrinhas do gênero *Mahanarva* (possivelmente *M. spectabilis*) passaram a causar danos no braquiarião, denominação genérica para a cultivar Marandu.

É bem verdade que o uso desse fungo apresenta o ônus do custo do produto e da aplicação (assim como os inseticidas químicos). A grande vantagem, no entanto, reside no fato de que não há a necessidade de retirar os animais da pastagem e, também, do menor impacto sobre inimigos naturais. Além de empresas comerciais, geralmente de alcance nacional, produtos à base desse fungo têm sido disponibilizados por laboratórios menores, atendendo regionalmente. Tais iniciativas têm abarcado o custo do produto. Tendo em vista tratar-se de um organismo vivo, independente da origem do produto, é imprescindível que ele seja de boa qualidade e que o produtor receba a devida assistência técnica por ocasião da aquisição e, se possível, na aplicação do produto.

Estudos adicionais são necessários com outros fungos entomopatogênicos e outros agentes de controle biológico, como o micro-himenóptero *Anagrus urich*, um parasitoide de ovos de cigarrinhas (PIRES et al., 1993; VALÉRIO; OLIVEIRA, 2005); a larva da mosca *Salpingogaster nigra*, eficiente predador de ninfas (MARQUES, 1988; PÁEZ et al., 1985); adultos da mosca *Porasilus barbiellini*, predador de adultos de cigarrinhas (BUENO, 1987); assim como formigas que podem atuar sobre populações de cigarrinhas, particularmente, sobre ninfas recém-eclodidas (HEWITT; NILAKHE, 1986).

## Práticas culturais

Há estudos registrados na literatura em que populações de várias espécies de insetos-praga de pastagens podem ser reduzidas utilizando diferentes cargas-animal (EAST; POTTINGER, 1983). O impacto do pastejo no número de insetos, aparentemente, é indireto por afetar o microclima e condições ambientais do habitat do inseto (MARTIN, 1983). Além de ser ecologicamente desejável, a manipulação da carga-animal é barata, de fácil operacionalização e prontamente assimilada pelo produtor. De acordo com Suber et al. (1985), as populações de cigarrinhas tendem a aumentar em pastagens viçosas e subutilizadas. Nesse contexto, Byers (1965) menciona que a eliminação do ambiente úmido, onde a ninfa sobrevive, contribui para a redução dos níveis populacionais.

Algumas avaliações foram conduzidas para medir a eficiência de tal estratégia visando ao controle das cigarrinhas. Observações feitas durante três anos por Valério e Koller (1993) permitiram concluir que as populações de ninfas e de adultos de cigarrinhas diminuíram com o aumento da pressão de pastejo (Tabela 1). Esses resultados estão de acordo com os dados obtidos por Koller e Valério (1988) que estudaram a influência da palha, acumulada na superfície do solo, na população de cigarrinhas. Esses autores, ao longo de 17 meses, constataram números significativamente mais baixos de ninfas e adultos de cigarrinhas em pastagens onde a palha havia sido removida. O aumento na quantidade de palha na superfície do solo é observado em pastagens sob pressões de pastejo mais leves. Adicionalmente, Hewitt (1986) observou maior sobrevivência de ovos de cigarrinhas em pastagens de *Brachiaria* com mais de 30 cm de altura e com grande quantidade de palha. Em outros estudos (COSENZA et al., 1989; HEWITT, 1988; RAMIRO et al., 1984), no entanto, constata-se recomendação diferente quanto ao uso da carga-animal no controle das cigarrinhas, onde preconizam pressão de pastejo mais leve. Isso, no mínimo, enfatiza a necessidade de estudos complementares, considerando, por exemplo, a existência de diferentes espécies de cigarrinhas e as possíveis associações destas com as várias gramíneas forrageiras. Como citado por East e Pottinger (1983), essa estratégia de controle pode sofrer influência de fatores como clima, topografia, tempo restrito para ser executado, além de possíveis efeitos negativos na produção da pastagem decorrentes de eventual superpastejo e pisoteio excessivo. De qualquer modo, essa alternativa pode desempenhar papel importante na associação com outros métodos de controle.

**Tabela 1.** Níveis populacionais de *Notozulia entreriana* em pastagens de *Brachiaria decumbens* sob diferentes cargas animal.

Carga animal (UA/ha)	Ninfas/m <sup>2</sup>	Adultos/m <sup>2</sup>
1,0	100,9 a <sup>(1)</sup>	19,2 a
1,4	70,7 b	12,5 b
1,7	61,3 b	7,1 c

<sup>(1)</sup> Tukey 5%

## Manejo integrado das cigarrinhas-das-pastagens

Resumidamente, dadas às características do sistema de produção e, também, às dificuldades práticas de se definirem momentos adequados para a adoção de medidas curativas, o controle das cigarrinhas-das-pastagens deve ser preventivo, sempre que possível. Dessa forma, com base em Valério e Koller (1993), recomenda-se:

### **Diversificar as pastagens na propriedade com a inclusão de gramíneas resistentes às cigarrinhas-das-pastagens.**

Objetivo: Redução dos níveis populacionais das cigarrinhas pelo estabelecimento de gramíneas resistentes que apresentem a antibiose como mecanismo de resistência.

Sugere-se:

- Utilizar as seguintes cultivares de gramíneas: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. brizantha* cv. Piatã, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *P. maximum* cv. Mombaça e *Panicum* spp. cv. Massai.
- Que, onde possível, a inclusão dessas gramíneas seja feita por ocasião da formação de novas áreas, bem como quando da renovação de pastagens.
- Evitar o estabelecimento de áreas extensas com um único tipo de gramínea, procurando intercalar área de gramínea suscetível com gramíneas resistentes.
- Promover, sempre que possível, o consórcio com leguminosas.

### **Manejar as pastagens, ajustando a carga-animal, de modo a evitar sobra de pasto.**

Objetivo: Reduzir o nível populacional das cigarrinhas por meio da diminuição da altura da gramínea e da quantidade de palha acumulada ao nível do solo, resultando em condições desfavoráveis ao desenvolvimento e sobrevivência de ovos e ninfas das cigarrinhas-das-pastagens.

Sugere-se:

- Adotar tal procedimento, principalmente nas pastagens suscetíveis, em particular, nas áreas da propriedade com histórico de maiores infestações.
- Que essa prática deverá ser realizada em caráter permanente, principalmente nos meses do ano com maior produção de forragem. No Brasil Central, estes meses são janeiro e fevereiro. A sobra de pasto originará material vegetal morto que contribuirá para o acúmulo de palha ao nível do solo.

As cigarrinhas, nas condições do Brasil Central, concentram a oviposição de ovos em diapausa, principalmente, nos meses de março a maio (KOLLER; HONER, 1993). Esses ovos permanecem nas pastagens até a eclosão das ninfas no início da época das chuvas. É de grande importância que, durante esse período, as condições sejam adversas à sobrevivência desses ovos. Pastagens com reduzida quantidade de palha ao nível do solo apresentaram níveis populacionais mais baixos. Admite-se que isto se deva à redução no teor de umidade ao nível do solo, ao aumento da aeração, possibilitando a dessecação deles, bem como a um aumento na eficiência da atividade de inimigos naturais.

Atingindo-se o objetivo (pastagens com reduzida quantidade de palha ao nível do solo), o produtor poderá aliviar a pressão de pastejo por ocasião de março/abril (Brasil Central), permitindo um aumento na produção de forragem, visando à alimentação do gado no período seco. Nessa ocasião, os animais poderão ser transferidos para áreas tradicionalmente menos sujeitas a altas infestações, bem como para pastagens estabelecidas com gramíneas resistentes.

Adicionalmente às recomendações citadas, extraídas de Valério e Koller (1993), incluem-se sugestões quanto ao controle biológico e controle químico, a seguir.

### **Aplicação do fungo *Metarhizium anisopliae***

Objetivo: Reduzir o nível populacional das cigarrinhas por meio da aplicação do fungo *Metarhizium* direcionado à população de ninfas.

Ressalva é feita quanto à inconsistência nos resultados obtidos. Tal variação poder estar relacionada a fatores como inobservância dos procedimentos recomendados quando de sua aplicação e, mesmo, baixa qualidade de alguns produtos comercializados. O fungo *M. anisopliae* constitui um inseticida biológico. Enquanto, por um lado, apresenta a grande vantagem de não poluir o ambiente, nem exigir a retirada dos animais quando de sua aplicação, por outro, apresenta o ônus associado aos custos do produto e de sua aplicação. Tal ônus está sendo minimizado por meio de iniciativas onde prefeituras e associações de criadores se unem na estruturação de laboratórios para produção do fungo, visando ao fornecimento do produto regionalmente. É importante, na decisão de se repetirem iniciativas como essa, que sejam consideradas as condições climáticas da região em relação às exigências do fungo, bem como obtenção e manutenção de alto padrão de qualidade. Quando o produtor optar pela utilização desse fungo, recomenda-se que as orientações do fabricante sejam seguidas à risca. Quando possível, envolver um técnico treinado para acompanhar a aplicação. Adicionalmente, principalmente nos casos em que se objetiva a aplicação em extensas áreas, representando, portanto, um grande investimento, amostras do produto devem ser enviadas a laboratórios (exemplo, Instituto Biológico de São Paulo, na cidade de Campinas) para controle de qualidade.

### **Aplicação de inseticidas químicos**

**Objetivo:** Reduzir o nível populacional das cigarrinhas por meio da aplicação de inseticidas químicos por ocasião do início da emergência dos adultos desses insetos.

Caso se opte pelo controle químico, ter a cigarrinha adulta como alvo, realizando as aplicações por ocasião do início da emergência dos adultos. Pouco adianta se a aplicação for feita após a manifestação plena dos danos (pasto amarelecido). Recomenda-se que as pastagens sejam vistoriadas, quanto à infestação por cigarrinhas, a partir do início das chuvas. As amostragens poderão ser feitas escolhendo-se alguns pontos da pastagem, sejam em áreas com histórico de altas infestações de

cigarrinhas, sejam em áreas de pastagens requerendo maior atenção, a critério do produtor. O monitoramento deverá ser semanal para constatar o início da infestação e, a partir de então, acompanhar a infestação, bem como o crescimento das ninfas, dentro das espumas. O importante é que, por meio do monitoramento da infestação, será possível constatar o início da emergência da cigarrinha adulta e, então, realizar o controle. Utilizar somente produtos inseticidas registrados para uso em pastagens. Dentre os princípios ativos aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) há Carbaril, Clorpirifós, Fenitrotiom e Malatim. Ressalta-se que os animais deverão ser retirados das áreas a serem tratadas pelo período recomendado pelos respectivos fabricantes.

## Considerações finais

É importante lembrar que pastagens constituem sistemas perenes estabelecidos em amplas condições climáticas, geográficas e edáficas. A relativa condição de estabilidade, associada aos sistemas perenes, favorece a implementação de táticas de manejo integrado de pragas. No entanto, pelo fato de as pastagens estarem estabelecidas nesse amplo espectro de condições ecológicas, de estarem sujeitas a diferentes sistemas de manejo e também pela diversidade de espécies de cigarrinhas, uma única proposta de manejo não poderá ser generalizada para todo o país.

Apesar da vasta literatura sobre cigarrinhas em pastagens nos trópicos, os produtores ainda demandam por medidas efetivas de controle. De acordo com Peck (1998), a ineficiência de algumas recomendações para o controle desses insetos se deve, em grande parte, ao fato de as cigarrinhas-das-pastagens serem consideradas como um grupo homogêneo de insetos. Aquele autor sugere que sejam elucidadas as diferenças entre as espécies por meio de estudos bioecológicos das cigarrinhas-das-pastagens nas condições e nos locais em que ocorram.

## Referências

- BARBOSA, F. R. Utilização de fungos entomopatogênicos para o controle de cigarrinhas-das-pastagens. In: FERNANDES, O. A.; CORRÊA, A. do C. B.; BORTOLI, S. A. de (eds.). **Manejo integrado de pragas e nematóides**, vol. 1. Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina, Veterinária e Zootecnia (FUNEP), Jaboticabal, SP, Brasil. 1990. p. 171-182.
- BARBOSA, R. A. **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206 p.
- BYERS, R. A. **Biology and control of a spittlebug, *Prosapia bicincta* (Say), on Coastal bermudagrass**. Georgia Agricultural Experimental Stations. Technical Bulletin nº 42. 26 p. 1965.
- BYERS, R. A.; WELLS, H. D. Phytotoxemia of Coastal bermudagrass caused by the Two-lined Spittlebug *Prosapia bicincta* (Homoptera: Cercopidae). **Annals Entomological Society of America**. 59(6): 1067-1071, 1966.
- BOTELHO, W.; GAEIRAS, L. A. da C.; REIS, P. R. Susceptibilidade de espécies de gramíneas ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera, Cercopidae). Projeto bovinos; cigarrinhas-das-pastagens, relat. 1974/79. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Belo Horizonte, MG, Brasil. 1980. p. 136-153.
- BUENO, V. H. P. Aspectos biológicos e ritmo diário das atividades de *Porasilus barbiellinii* predador das cigarrinhas-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 22 (9-10): 903-915, 1987.
- CARDONA, C.; MILES, J. W.; SOTELO, G. An improved methodology for massive screening of *Brachiaria* spp. genotypes for resistance to *Aeneolamia varia* (Homoptera: Cercopidae). **Journal of Economic Entomology**. 92 (2): 490-496, 1999.
- CARVALHO, G. S. Cercopídeos neotropicais: Revisão sistemática dos gêneros de *Ischnorhinini* Schmidt, 1920 (Insecta: Auchenorrhyncha: Cercopidae). **Biociências**. 1: 163-181, 1993.
- CARVALHO, G. S. Cercopídeos neotropicais: Redescrição de *Notozulia* Fennah, stat. n. (Auchenorrhyncha: Cercopidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 24(2): 385-388, 1995.

- COSENZA, G. W.; ANDRADE, R. P. de; GOMES, D. T.; ROCHA, C. M. C. da. Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 24 (8): 961-968, 1989.
- COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil: Homópteros**. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia. Tomo 3, 327 p. 1942. (Série Didática, 4).
- COSTALES, J. Reacción al salivazo de 43 accesiones de *Brachiaria* spp. en Napo, Ecuador. In: KELLER-GREIN, G. (ed.). 1a. reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT)-Amazonia, Lima, Peru. 1990, vol. 2. Working document no. 75. CIAT, Cali, Colombia. p. 859-862. 1992.
- DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. Pastagens no ecossistema trópico úmido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005. Goiânia: SBZ: Universidade Federal de Goiás, 2005. p. 94-104.
- DOLLING, W. R. **The Hemiptera**. Oxford, UK: Oxford University Press. 274 p. 1991.
- EAST, R.; POTTINGER, R. P. Use of grazing animals to control insect pests of pasture. **New Zealand Entomologist**. 7: 352-359, 1983.
- EL-KADI, M. K. Produção comercial de nematóides parasitos de cigarrinhas. Soc. Bras. Nematol. Publ. (2): 71-74, 1977.
- FENNAH, R.G. Revisionary notes on neotropical Monecphorine Cercopidae (Homoptera). **Ann. Mag. Nat. Hist.** (12) 6: 337-360. 1953.
- FENNAH, R.G. Revisionary notes on the New World genera of cercopid froghoppers (Homoptera: Cercopidae). **Bulletin of Entomological Research**. 58: 165-190, 1968.
- FENNAH, R.G. Revisionary notes on the New World genera of cercopid froghoppers (Homoptera: Cercopidae). II. **Bulletin of Entomological Research**. 69: 267-273, 1979.
- FENNAH, R.G. Revisionary notes on the New World genera of cercopid froghoppers (Homoptera: Cercopidae). III. The genus *Isozulia*. **Bulletin of Entomological Research**. 75: 245-253, 1985.
- FERRUFINO, A. Evaluación de ecotipos de *Brachiaria* en el Chapare, Bolivia. **Pasturas Tropicales**. 8 (3): 23-25, 1986.

- FERRUFINO, A.; LAPOINTE, S. L. Host plant resistance in *Brachiaria* grasses to the spittlebug *Zulia colombiana*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**. 51 (2): 155-162, 1989.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920 p. 2002. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10).
- HEWITT, G. B. Environmental factors affecting spittlebug egg survival during the dry season in central Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 21 (12): 1237-1243, 1986.
- HEWITT, G. B.; NILAKHE, S. S. Environmental factors affecting the survival of eggs and early instar nymphs of spittlebugs *Zulia entreciana* (Berg.) and *Deois flavopicta* Stal during the rainy season in central Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 15 (1): 61-76, 1986.
- HEWITT, G. B. Grazing management as a means of regulating spittlebug (Homoptera, Cercopidae) numbers in central Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 23 (7): 697-707, 1988.
- HOLMANN, F.; PECK, D. C. Economic damage caused by spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in Colombia: A first approximation of impact on animal production in *Brachiaria decumbens* pastures. **Neotropical Entomology**. v. 31(2): 275-284, 2002.
- KATO, K. Origin and composition of spittle made by spittlebugs. **Sci. Repts. Saitama Univ. Ser. B**. 3(1):33-53, 1958
- KOLLER, W. W.; VALÉRIO, J. R. Efeito da remoção da palha acumulada ao nível do solo sobre a população de cigarrinhas (Homoptera, Cercopidae) em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 17 (1): 209-215, 1988.
- KOLLER, W. W.; HONER, M. R. Correlações entre fatores climáticos e a dinâmica de produção de ovos diapúsicos de duas espécies de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera, Cercopidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 22 (3): 597-612, 1993.
- LAPOINTE, S. L.; SERRANO, M.; ARANGO, G. L.; SOTELO, G.; CORDOBA, F. Antibiosis to spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in accessions of *Brachiaria* spp. **Journal of Economic Entomology**. 85 (4): 1485-1490, 1992.
- LAVIGNE, R. Biology of *Philaenus leucophthalmus* (L.) in Massachusetts. **Journal of Economic Entomology**. 52 (5): 904-907, 1959.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema Cerrado: evolução das pesquisas para desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: alternativas viáveis visando a sustentabilidade dos ecossistemas de produção de ruminantes nos diferentes ecossistemas, 2005, Goiânia, **Anais...Goiânia: SBZ**. p. 56-84.

MARQUES, I. M. R. Distribuição de *Salpingogaster nigra* (Diptera, Syrphidae) predador específico de ninfas de cigarrinhas da raiz (Homoptera, Cercopidae) em algumas regiões do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 17 (Supl.): 67-74, 1988.

MARSHALL, A. T. Batelli glands of cercopoid nymphs (Homoptera). **Nature**. 205: p. 925, 1965.

MARTIN, P. B. Insect habitat management in pasture systems. **Environment Management**. 7:59-64, 1983.

MENEZES, M.; RUIZ, M. A. M. Aspectos da resistência de três gramíneas forrageiras ao ataque de *Zulia entreriana* (Berg) (Homoptera: Cercopidae). **Rev. Theobroma** 11 (1): 53-59, 1981.

MENEZES, M. **As cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) na região sul da Bahia, Brasil: identificação, distribuição geográfica e plantas hospedeiras**. Itabuna, BA. Centro de Pesquisas do Cacau-CEPEC. Boletim Técnico 104, 48p. 1982.

METCALF, Z.P. **General Catalogue of the Homoptera**. Raleigh, N.C.: North Carolina State College. Fasc. VII, Cercopoidea. Part 2, Cercopidae. 616 p. 1961.

NILAKHE, S. S. Evaluation of grasses for resistance to spittlebug. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 22 (8): 767-783, 1987.

NILAKHE, S. S.; BUAINAIN, C. M. Observations on movement of spittlebug adults. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 23(2): 123-134, 1988.

PÁEZ, P. J.; TORRES M., G. A.; JIMÉNEZ G., J. A.; LUQUE Z., J. E. Ciclo biológico y comportamiento del *Salpingogaster nigra* Schiner, predador del "mión" y "salivita" de los pastos. **Revista Colombiana de Entomología**. 11 (1): 11-16, 1985.

PAINTER, R. H. Insect resistance in crop plants. Macmillan, New York, NY, USA. 1951. 520 p.

PALADINI, A.; CARVALHO, G. S.; VALÉRIO, J. R. Ultrastructure and Redescription of *Notozulia entreriana* (Berg) (Hemiptera: Cercopidae). **Neotropical Entomology**, 37(5): 552-557. 2008

PASS, B. C.; REED, J. K. Biology and control of the spittlebug *Prosapia bicincta* in Coastal bermuda grass. **Journal of Economic Entomology**, 58 (2): 275-278, 1965.

PECK, D. C. Natural history of the spittlebug *Prosapia* nr. *bicincta* (Homoptera: Cercopidae) in association with dairy pastures of Costa Rica. **Annals of the Entomological Society of America**. 91 (4): 435-444, 1998.

PIRES, C. S. S.; FONTES, E. M. G.; SUJJI, E. R.; FERNANDES, H. M. C.; GOMES, D. F. Ocorrência de *Anagrus* sp. (Hymenoptera: Mymaridae) parasitando ovos de *Deois flavopicta* Stal. (Homoptera, Cercopidae) em pastagens do Brasil central. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 22 (2): 411-413, 1993.

PIRES, C. S. S.; SUJJI, E. R.; FONTES, E. M. G.; TAUBER, C. A.; TAUBER, M. J. Dry-season embryonic dormancy in *Deois flavopicta* (Homoptera: Cercopidae): roles of temperature and moisture in nature. **Environmental Entomology** 29(4): 714-720, 2000.

POTTINGER, R.P. The importance of pasture pests in animal production. **Proceedings New Zealand Society Animal Production**. v. 36, p.12-22, 1976.

RAMIRO, Z. A.; MIRANDA, R. de A.; BATISTA FILHO, A. Observações sobre a flutuação de cigarrinhas (Homoptera, Cercopidae) em pastagem formada com *Brachiaria decumbens*, mantida em diferentes níveis de desenvolvimento vegetativo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 13 (2): 357-370, 1984.

RAMOS, I. M. **Biologia da cigarrinha-da-pastagem *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae)**. Piracicaba, ESALQ, 72p. 1976. [Dissertação de Mestrado]

REÁTEGUI, J. K. Resistencia al "salivazo" de *Brachiaria* spp. en Puerto Bermúdez, Perú. In: Keller-Grein, G. (ed.). 1a. reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT)-Amazonia, Lima, Perú. 1990, vol. 2. Working document no. 75. CIAT, Cali, Colombia. p. 863-866. 1990.

SAKAKIBARA, A. M. Sobre algumas espécies brasileiras de *Deois* Fennah, 1948 (Homoptera, Cercopidae). **Revista Brasileira de Biologia**. 39(1):9-30. 1979

- SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. Zoneamento ecológico para as cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 15 (Supl.): 149-159, 1986.
- SUBER, E. F.; HUDSON, R. D.; HORTON, D. L.; ISENHOUR, D. J. Control insects in Bermudagrasses, Bahiagrasses, Fescues and other perennial grasses. Bulletin, Cooperative of Extension Service, University of Georgia, College of Agriculture, No. 809. 1985.
- SUJII, E. R. **Modelagem e simulação da dinâmica populacional da cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta* (Homoptera: Cercopidae)**. 1998. Não paginado. Tese (doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.
- SUJII, E. R.; GARCIA, M. A.; FONTES, E. M. G. Movimentos de migração e dispersão de adultos da cigarrinha-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 35 (3): 471-480, 2000.
- VALÉRIO, J. R.; NAKANO, O. Danos causados pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) em plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf mantidas em diferentes níveis de umidade. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 16 (2): 341-350, 1987a.
- VALÉRIO, J. R.; NAKANO, O. Dano causado por adultos da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) na produção de raízes de *Brachiaria decumbens*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 16 (1): 205-212, 1987b.
- VALÉRIO, J. R.; WIENDEL, F. M.; NAKANO, O. Injeção de secreções salivares pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) em *Brachiaria decumbens* Stapf. **Revista Brasileira de Entomologia**. 32 (3/4): 487-491, 1988.
- VALÉRIO, J. R.; NAKANO, O. Locais de alimentação e distribuição vertical de adultos da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) em plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 17 (2): 519-529, 1988a.
- VALÉRIO, J. R.; NAKANO, O. Danos causados pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* na produção e qualidade de *Brachiaria decumbens*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 23 (5): 447-453, 1988b.
- VALÉRIO, J. R. Constatação da bainha salivar e pontos de sucção resultantes da alimentação de *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 18 (supl.): 169-174, 1989.

VALÉRIO, J. R.; NAKANO, O. Influência do adulto de *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) na digestibilidade "in vitro" de *Brachiaria decumbens*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 18 (supl.): 185-188, 1989.

VALÉRIO, J. R.; NAKANO, O. Sintomatologia dos danos causados pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera: Cercopidae) em *Brachiaria decumbens*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 21(1): 95-100, 1992.

VALÉRIO, J. R. Avaliação de gramíneas forrageiras visando resistência à cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera, Cercopidae). In: PIZARRO, E. A. (ed.). 1a. reunión sabanas de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Brasília, Brasil: resúmenes de trabajos. Working document no. 117. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), EMBRAPA, e CIAT, Cali, Colombia. p. 493-496. 1992.

VALÉRIO, J. R.; KOLLER, W. W. Proposição para o manejo integrado das cigarrinhas-das-pastagens. **Pasturas Tropicais**. 15 (3): 10-16, 1993.

VALÉRIO, J. R. About the evaluation of forage grasses aiming resistance to the spittlebugs (Homoptera, Cercopidae) In: INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS, 13., 1995, The Hague. Abstracts. European Journal of Plant Pathology, Dordrecht. Abstract no.1058. 1995.

VALÉRIO, J.R.; LAPOINTE, S.L.; KELEMU, S.; FERNANDES, C.D. & MORALES, F. Pests and diseases of *Brachiaria*. In: MILES, J.W.; MAASS & VALLE, C.B. (Eds.) **The Biology, Agronomy and Improvement of *Brachiaria***. CIAT, Cali, Colombia; p. 87-105, 1996.

VALÉRIO, J. R.; JELLER, H.; PEIXER, J. Seleção de introduções do gênero *Brachiaria* (Griseb) resistentes à cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg) (Homoptera: Cercopidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 26 (2): 383-387, 1997.

VALÉRIO, J. R.; OLIVEIRA, M. da C. M. Parasitismo de ovos de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) pelo microhimenóptero *Anagrus urichi* Pickles (Hymenoptera: Mymaridae) constatado na região de Campo Grande, MS. **Neotropical Entomology**. 34(1): 137-138. 2005.

VALÉRIO, J.R. Considerações sobre a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em alguns Estados do Centro e Norte do país – Enfoque entomológico. In: BARBOSA, R. A. (ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, MS. p. 135-150. 2006.

**Embrapa**

---

*Gado de Corte*

CGPE 8522

**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

**Governo  
Federal**