

CONTROLE DA CIGARRINHA NA RAIZ DA CANA-DE-AÇÚCAR¹

DANIEL, Devanir Donizeti²
MENEZES, Elenice Sales Feliciano³

RESUMO: Diferentes insetos têm-se inserido no espaço agrícola, portando, consigo, danos às culturas, resultando para os produtores a necessidade de incremento do manejo de pragas e superação de novos desafios a cada safra da cultura da cana-de-açúcar. Os produtores, com isso, se envolvem com a garantia da qualidade da lavoura frente às pragas. Essa ação acarreta, indiretamente, a identificação das possíveis ameaças, ainda que dificultadas quando os insetos estão livres na natureza. Os prejuízos ao homem produzem desconforto e desequilíbrio econômico e ecológico. Daí, então, que as novas técnicas de manejo empregam no sistema de colheita da cana-de-açúcar, não mais as queimadas, ainda que a palha, os resíduos vegetais e o solo úmido favoreçam o ambiente na reprodução das pragas, bem como os cupins, os nematóides, o besouro, a cigarrinha da folha e a cigarrinha da raiz – *Mahanarva fimbriolata*. Leva-se em consideração, hoje, que o Brasil ocupa a liderança em termos de produtividade e tecnologia, justificando-se investimentos e pesquisas no combate às pragas existentes. Esse trabalho tem como parâmetro a Usina Frutal, localizada na Rodovia BR 364, Km 18, no município de Frutal/MG. Metodologicamente, faz-se uma revisão da literatura, contando com relatos de especialistas, artigos técnicos e endereços eletrônicos que referenciam a cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata*. Conclui-se que a prevenção, seguida de monitoramentos frequentes, ainda é o melhor controle da praga no cultivo da cana-de-açúcar.

PALAVRAS-CHAVE: Pragas da cana-de-açúcar. Cigarrinha da raiz. Danos na cultura da Cana.

ABSTRACT: Different insects have been inserted in the agricultural space, so you, damage to crops, resulting to producers the need to increase the pest and overcoming new challenges every crop cultivation of sugar cane. Producers to engage with quality assurance to crop pests. This action causes, indirectly, the identification of possible threats, although hampered when the insects are free in nature. The damage to humans produce discomfort and economic and ecological imbalance. Hence, then, that the new management techniques employed in the harvesting of sugar cane, no more burning, although straw, vegetable waste and soil moist environment enabling the reproduction of pests, as well as termites, the nematodes, the beetle, the leafhoppers and leaf spittlebug *Mahanarva fimbriolata* – root. It takes into account today that Brazil occupies the leadership in terms of productivity and technology, justifying investment and research in combating pests. This work has as parameter the Fruit Plant, located on Highway BR 364, Km 18, in the municipality of Frutal/MG. Methodologically, a literature review, expert reports, technical articles and electronic addresses that reference the spittlebug *Mahanarva fimbriolata* root. It is concluded that prevention, followed by regular monitoring is still the best pest control in the cultivation of sugar cane.

KEYWORDS: Pests of sugar cane. Cigarrinha of root. Damage in the culture of cane.

¹ Este Artigo é derivado de um TCC – Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado em 2010, como quesito da Graduação do Curso Superior de Tecnologia em Processos Sucoalcooleiro, da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Frutal – MG.

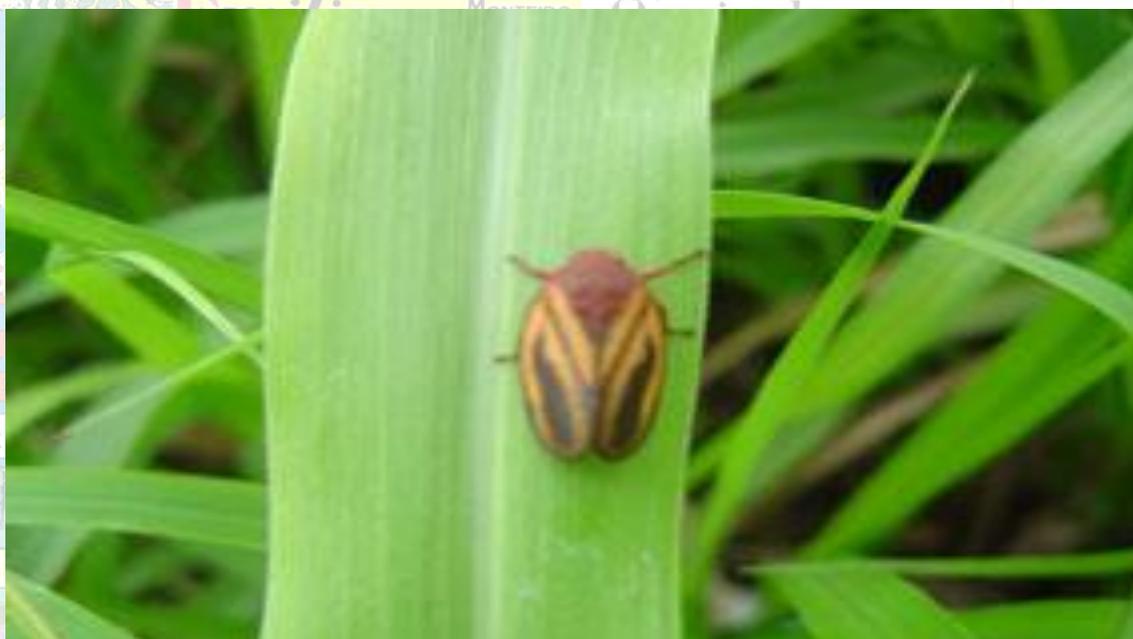
² Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Ribeirão Preto (2008) é graduação em Engenharia Química pela Universidade de Ribeirão Preto (1991), e em Química Industrial pela Universidade de Ribeirão Preto (1981). É Especialista habilitado na área de Engenharia de Segurança do Trabalho, pela Universidade de Franca.

³ Especialista em Gestão e Direito Ambiental UEMG – Unidade Frutal, 2012. Especialista em Gestão Pública, pela Faculdade de Políticas Públicas Tancredo Neves (Unidade UEMG – BH), 2015.

Exemplo disso foi detectado durante estudo realizado no canavial próximo à Usina de Frutal, com índice elevado devido à época (junho), dando condições favoráveis ao desenvolvimento da praga.

A realidade vivida pelos produtores de cana-de-açúcar está em combater as pragas com os principais métodos de controle, bem como, sua identificação para executá-las. A realização dessas ações são dificultadas devido à proporção do aumento do cultivo da cana-de-açúcar em nível de hectares, já que os prejuízos são significativos, tanto para o produtor quanto para o meio ambiente e a ecologia.

Desse modo, temos que o objetivo de nosso estudo é o de facilitar o acesso das informações aos canavieiros, especialmente quanto à existência e ao acúmulo das pragas nas lavouras, particularmente quanto à presença da cigarrinha da raiz (registro na imagem a seguir), após comunicado realizado por meio da Lei nº 10.547, de 02 de maio de 2000, que define procedimentos, proibições, estabelecendo regras de execução e medidas de precaução a serem obedecidas quando do emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais, o que facilita a reprodução das mesmas devido à colheita sem queimadas.



01 – Mahanarva fimbriolata – Google

das *Monocotiledôneas*, único representante da ordem *Graminales*, família *Poaceae*, gênero *Saccharum*

De forma vernacular, “a cana-de-açúcar é considerada uma gramínea, termo que provém de “gramina”, que designa as plantas semelhantes à grama” (EMBRAPA, 2006).

A cana-de-açúcar é uma planta de grande importância econômica, principalmente no Brasil, que hoje é o maior produtor mundial desta cultura. Pragas e patógenos são os causadores dos ataques e da destruição nas lavouras de cana-de-açúcar, causando grandes perdas econômicas para os produtores.

A importância da cana-de-açúcar pode ser atribuída à sua múltipla utilização, podendo ser empregada *in natura*, sob a forma de forragem, para alimentação animal, ou como matéria prima para a fabricação de rapadura, melado, aguardente, açúcar, álcool e novas pesquisas.

A alta produção de matéria seca (MS) por hectare e a capacidade de manutenção do potencial energético durante o período seco da cana-de-açúcar, são destaque dentre as gramíneas forrageiras.

1.1. Aspectos Taxionômicos

Segundo Castro e colaboradores (2001), “a cana-de-açúcar é um vegetal semiperene que pode ser cultivada em áreas subtropicais, entre 15° e 30° de latitude, e pertence à seguinte classificação botânica”:

Divisão: Magnoliophyta
Subdivisão: Angiosperma
Classe: Liliopsida
Subclasse: Commelinidae
Família: Poaceae (Graminae)
Tribo: Andropogonae
Subtribo: Saccharininae
Gênero: *Saccharum*

1.2. Valor Nutricional

Composto por 40% a 50% de açúcares na matéria seca, o valor nutricional da cana está diretamente relacionado com o alto teor de açúcar, considerando que o teor de proteína é extremamente baixo.

É um alimento nutricionalmente desbalanceado, e quando oferecido como único componente da dieta, o consumo é baixo e não é capaz de atender nem mesmo às necessidades de manutenção do animal. Portanto, se o objetivo for alcançar manutenção ou ganhos de peso, a cana-de-açúcar, necessariamente, precisa ser suplementada.

A cana é um produto de baixo valor nutricional e qualquer tentativa do seu uso na alimentação animal deve estar associada a algum tipo de tratamento físico (pressão e vapor) ou químico (amônia, soda cáustica).

Fica entre 1% e 2% o teor de proteína na matéria seca, sendo que 90% do nitrogênio pode estar indisponível, quando associado com a fibra, e o teor de fibra ácida gira em torno de e 58% a 62%. Isto resulta em digestibilidades baixas (25% a 30%), tornando-o um alimento, *in natura*, de valor nutricional desprezível (EMBRAPA, 2006)

1.3. Colheita

A colheita da cana possui dois processos: a manual e a mecânica.

Quando a cana estiver madura, maior será o teor de açúcar (40%–50%, base matéria seca), período ideal para a colheita.

Uma vez picada, precisa ser imediatamente utilizada, de forma a reduzir os efeitos negativos da fermentação sobre o seu consumo, armazenada na sombra, por até três dias, condição em que não se altera a sua composição.

Deve ser cortada próxima ao solo, independentemente da forma de colheita, retirando-se as folhas antes do corte.

1.4. Bagaço da Cana

O bagaço representa aproximadamente 30% da cana integral moída, é o principal resíduo da indústria.

Nas rações, acima de 20% de bagaço requer um tratamento físico, e é o que tem maior possibilidade de êxito. Isto limita o seu uso ao local de sua produção ou em propriedades bem próximas.

O bagaço da cana-de-açúcar é um dos subprodutos da indústria da cana, assim como a sacarose e a palha. É constituído por celulose, hemicelulose e lignina. Atualmente, o bagaço gerado na usina é consumido pela produção de energia, por meio da cogeração, tornando a usina autossustentável energeticamente e, em alguns casos, sobra energia para venda de eletricidade.

O bagaço pode servir também como matéria prima na produção de etanol, por meio da hidrólise ácida ou enzimática, nas quais as frações de celulose e de hemicelulose são convertidas a hexoses e pentoses. Após processos de purificação, a mistura obtida pode ser fermentada para a produção do etanol.

1.5. Silagem

O processo da silagem na cana-de-açúcar é uma ferramenta que pode ser usada para facilitar o manejo dos talhões, e tratamentos como o da hidrólise ou o da fermentação (*sacharina*) podem aumentar o seu valor nutricional. Este processo possui formas de utilização na alimentação de bovinos durante o período de seca.

Fatores como o excesso de produção ou a disponibilidade de mão-de-obra e de máquinas para o seu corte diário, podem favorecer uma decisão pela sua ensilagem, apesar da menor digestibilidade e consumo da cana ensilada, quando comparada com a cana *in natura*.

A alta produtividade da cana e a coincidência do seu ponto de amadurecimento com a época de menor produtividade das pastagens, fazem com que seja uma boa opção de forragem *in natura* para uso na seca.

1.6. Resultado de uma Boa Silagem

- ▷ boa compactação no silo (de preferência usando trator);
- ▷ eficiência de corte da cana pelas máquinas (tamanho de partículas entre 02 a 05 cm);
- ▷ época do corte (deveria ser durante a seca, quando a cana está com altos teores de açúcar e matéria seca, ao redor de 30%); e,
- ▷ fechamento do silo em três dias, no máximo, usa-se lona plástica, para uma total expulsão do ar (fermentação).

1.7. Estatística/Safra

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, o avanço da mecanização para a colheita crua da cana, em taxas maiores que as estipuladas por Lei, representa um grande avanço para o setor, além de contribuir significativamente para a redução da emissão de poluentes atmosféricos e de gases de efeito estufa.

1.8. Comparativo das safras 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010

Projeções da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de SP apontam crescimento significativo para o cultivo da cana-de-açúcar, dados confirmam de acordo com o gráfico elaborado pela secretaria do meio ambiente do estado de São Paulo, conforme abaixo:

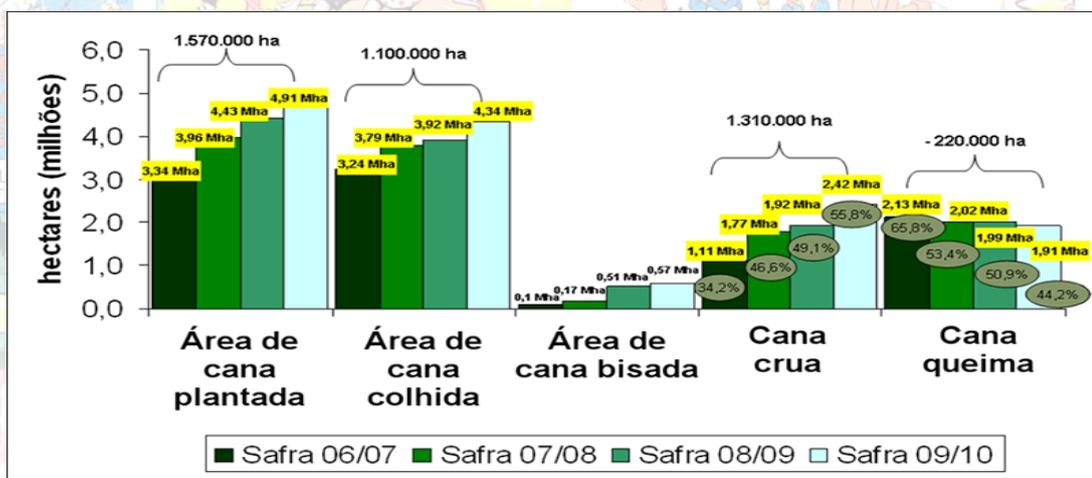


Gráfico 01 – Comparativo das safras
Fonte: Secretaria do Meio Ambiente/SP

1.9. Transgênicas/genética e a colaboração da ciência

A Rede Interuniversitária para Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA), integrada por sete universidades federais brasileiras, atua no desenvolvimento de novas variedades genéticas da cana-de-açúcar. No total, são 142 pesquisadores, 83 técnicos e 21 estações experimentais, que buscam novas variedades mais eficientes.

O trabalho é realizado de acordo com as especificidades e condições climáticas de cada região. Mais de 50% das espécies encontradas no mercado brasileiro são provenientes de pesquisas da RIDESA (PORTAL AGRONEGOCIO/2010).

Segundo Terra (2009), alguns estudos desenvolvem plantas transgênicas que possibilitam:

Estudos de plantas transgênicas que geram inibidores de enzimas digestivas. Os insetos morrem de indigestão ao comer essas plantas. A grande questão, no entanto, é que o maior desenvolvimento dessas e de outras tecnologias ainda está limitado devido ao pouco conhecimento que se tem sobre o tubo digestivo dos insetos.

Em laboratórios, especialistas transformam organismos vivos e alteram a genética da planta, esse processo só é possível com:

- ▷ a introdução de alguns genes no foco do problema;
- ▷ a diminuição do tempo é permitido pela característica específica;
- ▷ introduzem características de qualquer organismo vivo, independentemente de cruzamentos; e,
- ▷ para resultados positivos, necessita-se de programas de melhoramentos intensivos.

O caminho para a cana transgênica é:

- ▷ maior produtividade;
- ▷ possuem qualidade na matéria prima;
- ▷ com menores custos;
- ▷ são mais nutritivas;
- ▷ condizem com a resistência a pragas e doenças;

- ▷ possuem certa tolerância pela seca; e,
- ▷ sobrevivem com maior desenvoltura em solos poucos férteis.



Fig. 02 – Figura ilustrativa
Fonte: CETENE

É nas prateleiras dos laboratórios que tudo acontece, desde as placas de Petri (Figura 03) e tubos de ensaio, até em prosaicos vasos de jardim. Canaviais sobrevivem ao lado da 'biofábrica' do CTC.



Fig. 03 – Placa de Petri
Fonte: Google

O desenvolvimento e os experimentos para a obtenção da cana mais resistente são aplicados aos defensivos. Para testar a resistência da cultura, as sobreviventes que sobressaem vão para o campo. Segundo matéria publicada na revista ALCOOLBRAS (2008), a cana transgênica permite crescimento vertical, sem aumento de espaço. A transgenia poderá ser uma aliada de outro projeto do setor

sucroalcooleiro: a produção de etanol de segunda geração, por meio de biomassa (bagaço e palha).

Se o desenvolvimento da cana transgênica não tivesse tantos empecilhos, a cultura não precisaria crescer tanto horizontalmente, teria aumento vertical em produtividade e não em área.

1.10. Desafio do Brasil: aumentar a produção de álcool combustível

- ▷ Melhoramento genético: novas cultivares de cana de açúcar adaptadas e mais resistentes; e,
- ▷ Novas tecnologias de extração do álcool da cana-de-açúcar: melhor aproveitamento.

Processo de desenvolvimento e evolução da planta em laboratório.

Tecnologias são aplicadas (Figura 04 e 05) no desenvolvimento da cana de açúcar em ambiente de pesquisa um ambiente que visa processos de sucesso entre laboratório e a indústria.



Fig. 04 – Figura ilustrativa
Fonte: CETENE



Fig. 05 - Figura ilustrativa
Fonte: CETENE





Fig. 06 – Figura ilustrativa
Fonte: CETENE

1.11. A cigarrinha-da-raiz (*Mahanarva fimbriolata*)



Fig. 07 – *Zulia entreriana* (BERG, 1879)
Fonte: EMBRAPA



Fig. 08 – *Deois flavopicta* (STAL, 1854)
Fonte: EMBRAPA

Fennah (1968), Guagliumi (1970), *apud* Almeida, informa que: “até 1968, a *Mahanarva fimbriolata* (STAL, 1854) era referida como *Tomaspis* e/ou *Sphenorhina liturata* var. *ruforivulata*”. O nome cigarrinha está relacionado ao local de alimentação e desenvolvimento das ninfas, que é a raiz, a qual se refere a pelo menos 11 gêneros de sugadores que atacam a gramíneas: é o que se afirma em (CASTRO et al., 2005).

Almeida cita, que de acordo com os autores, a cigarrinha da raiz condiz com:

A proibição das queimadas na cultura de cana-de-açúcar e a adoção da colheita mecanizada elevam o nível de matéria orgânica disponível no solo, proporcionando um micro-clima que tem alterado o complexo de pragas conhecidas na cultura, trazendo dessa forma, a necessidades de novas pesquisas para o desenvolvimento de métodos de controles mais modernos e eficientes (MACHADO & HABIB, 2001).

De acordo com Batista Filho e seus colaboradores:

A cigarrinha da raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854), tornou-se uma das principais pragas da cultura no Estado de São Paulo com a expansão do sistema de colheita mecanizada (cana-crua). Esse inseto vinha sendo observado apenas em pastagens, no Vale do Paraíba, especialmente a do napier (BATISTA FILHO *et al.*, 1997).

“As Cigarrinhas representam um dos grupos de insetos mais importantes para a cana-de-açúcar, em vários países da América Latina, como no Brasil, Argentina, Venezuela, México, América Central e Trinidad Tobago” (MACHADO/2006).

2. PRINCÍPIOS DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

Classificação da cigarrinha

- ▷ Classe – *Insecta*;
- ▷ Ordem – *Hemiptera*;
- ▷ Sub-Ordem – *Homoptera*;
- ▷ Família – *Cercopidae*;
- ▷ Gênero – *Mahanarva*; e,
- ▷ Espécie – *Mahanarva fimbriolata* – (cigarrinha da raiz).

Principais espécies brasileiras

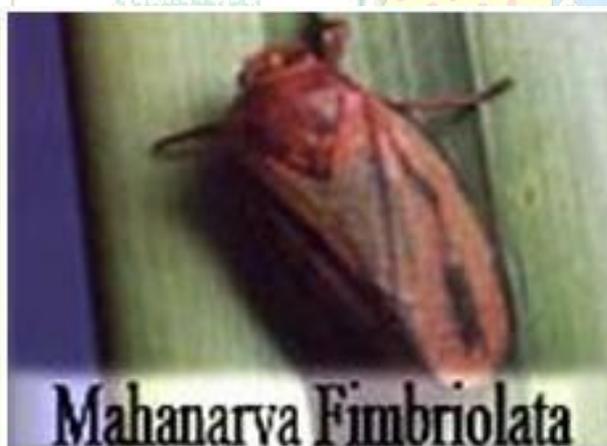


Fig. 09 – Figura ilustrativa
Fonte: Google

- ▷ Cigarrinha das folhas (*Maharnava posticata*); e,
- ▷ Cigarrinha-da-raiz (*Mahanarva fimbriolata*).

Hábitos comportamentais

As cigarrinhas geralmente vivem em colônias com grande número de indivíduos, sugando as gramíneas, circunstância em que provocam danos econômicos à cana-de-açúcar, trazendo prejuízos aos usineiros.



Fig. 10 – Figura ilustrativa
Fonte: Byer

Conforme Guaglium (1972), os hábitos das cigarrinhas da raiz são:

- ▷ Apresentam uma longevidade de 10 a 12 dias;
- ▷ As cigarrinhas adultas são de luminosidade fraca;
- ▷ Ficam ocultas nas folhas durante o dia;
- ▷ Não possui o dom de voar (saltam mais do que voam);
- ▷ O ciclo completo dura, aproximadamente, 60 dias;
- ▷ Os ovos são postos pelas fêmeas na parte superior do solo;
- ▷ Põem em média 50 a 60 ovos; e,
- ▷ Sugam a seiva das partes verdes dos colmos, para alimentarem.

De acordo com os autores Santiago & Rosseto (2002) afirmam que:

A infestação da cigarrinha-da-raiz é identificada pela presença de uma espuma esbranquiçada semelhante à espuma de sabão, na base da touceira. Os adultos vivem na parte aérea da planta, sugando os colmos. A cigarrinha-da-raiz ocorre, sobretudo, em período úmido, sendo que a falta de umidade prejudica a formação de espuma, o que leva à morte das ninfas. A praga vive, também, em outras gramíneas, principalmente, em capins e gramas, e age da mesma forma que nos canaviais.

Fases de desenvolvimento das Cigarrinhas da Raiz

As cigarrinhas durante o desenvolvimento passam por três diferentes fases:

- ▷ ovo;
- ▷ ninfa; e,
- ▷ adulto.

Na fase de ovo, quando as condições de umidade e temperatura são baixas, entram em *diapausa* (quiescência), podendo permanecer nesse estágio, de 15 a 20 dias.



Fig. 11 – ovos das adultas
Fonte agrodon

Na fase de ninfas, não possuem asas, são de coloração branco-amarelada e permanecem fixas na base dos brotos, perfilhos e colmos, próximo ao solo, sugam a seiva. Seu ciclo, em média, é de 30 a 40 dias, e produz espuma branca típica, que envolve todo o seu corpo até a emergência dos adultos. Injetam toxinas que interferem no desenvolvimento das raízes e das plantas.

A espuma produzida pelas ninfas (Figura 12) é importante para elas, porque preserva a umidade, protege contra inimigos naturais e protege dos inseticidas.

Segundo o pesquisador da EMBRAPA, Auad Alexandre (2005), a espuma é formada de líquidos eliminados pelo ânus, em quantidade que depende do volume de seiva sugada, e de uma substância mucilaginosa secretada pelas glândulas epidérmicas, do sétimo e oitavo segmentos abdominais, denominadas “glândulas de Batelli”.



Fig. 12 – Cigarrinha adulta envolta por espuma
Fonte: Google



Fig. 13 – Espuma de ninfas em buraco de tatu
Fonte: Google

Na fase adulta (Figura 15), três a quatro dias após a emergência a fêmea começa a desovar, sendo que, na postura, coloca cerca de 30 a 50 ovos. O ciclo de ovo a ovo tem variação de acordo com as diferentes espécies em geral, durando ao redor de 60 dias.

Os fatores climáticos possuem grande influência na população destes insetos, as ninfas não eclodem no período mais seco e frio do ano, necessitam de calor e umidade favorecendo significativamente o desenvolvimento da cigarrinha, razão pela

qual o incremento das áreas de colheita mecanizada de cana crua contribui para aumento significativo da população desta praga.

Os machos medem cerca de 12 milímetros, e possuem coloração avermelhada (Figura 14). Atacam as folhas e raízes da cana-de-açúcar. Também são conhecidos pelos nomes de baratinha, cigarrinha-dos-canaviais e cigarrinha-vermelha.



Fig.14 – Cigarrinha da raiz macho adulto
Fonte: Google

As fêmeas possuem asas e a coloração marrom escuro



Fig. 15 – Cigarrinha da raiz fêmea adulta
Fonte: Google

São insetos sugadores de seiva, sendo que os adultos vivem na parte aérea das plantas e suas ninfas, de coloração branca amarelada, localizam-se na base das plantas, próximo ao solo, permanecendo protegidas por uma espuma branca característica. A exploração das espécies é realizada através dos caracteres morfológicos dos adultos.

Conforme Dinardo, a presença de cigarrinhas é registrada em diversas regiões e, como:

Atualmente a cigarrinha é encontrada em altas populações em praticamente todas as regiões, em muitas delas, têm sido frequentes os registros de danos também em áreas de colheita de cana queimada e de cana planta. Situação semelhante encontra-se em regiões, onde é comum a ocorrência de altas infestações de cigarrinha em cana planta e soqueiras de cana queimada, devido à vizinhança da cultura com vastas áreas de pastagens, cujos capins também são hospedeiros de *M. fimbriolata* (DINARDO-MIRANDA, 2003).

Características dos adultos

- ▷ Causam sintomas de queima;
- ▷ Comprimento de 12 mm;
- ▷ Longevidade de 10 a 20 dias;
- ▷ Ocorrem de outubro a maio;
- ▷ São responsáveis pela dispersão; e,
- ▷ Sugam seiva nas folhas.

3. SITUAÇÃO-PROBLEMA: A INFESTAÇÃO DA CIGARRINHA DA RAIZ – *Mahanarva fimbriolata*

A infestação da cigarrinha-da-raiz *Mahanarva fimbriolata* é identificada pela presença de uma espuma esbranquiçada, semelhante à espuma de sabão (Figura 16), na base da touceira. Os adultos vivem na parte aérea da planta, sugando os colmos.

A cigarrinha-da-raiz ocorre, sobretudo, em período úmido, sendo que a falta de umidade prejudica a formação de espuma, o que leva à morte das ninfas. A praga vive, também, em outras gramíneas, principalmente, em capins e gramas, e age da mesma forma que nos canaviais.

Causas da Infestação

- ▷ Água e abrigo;
- ▷ Alta precipitação pluvial aliada à alta temperatura;
- ▷ Cada inseto encontrado por metro de sulco, provoca redução de 0,7 ton. de ATR por hectare;
- ▷ Contaminação dos colmos causada pela ação da praga;
- ▷ Função das estações climáticas;
- ▷ Maior disponibilidade de alimento;
- ▷ Manejo à arquitetura contratual estabelecida para enfrentar o inseto; e,
- ▷ Variação de região pra região.

Fatores Favoráveis ao Ataque das Cigarrinhas

- ▷ alta temperatura do ar (redução da duração do ciclo de vida do inseto);
- ▷ baixa exposição das ninfas aos raios solares (favorece a manutenção da espuma ao redor das ninfas);
- ▷ época de alta umidade (indispensável para eclosão das ninfas);
- ▷ ocorrência de veranico (redução do ataque de fungos entomopatogênicos à praga e elevação do teor de aminoácidos essenciais na seiva);
- ▷ pastagem mal nutrida; e,
- ▷ plantio de gramíneas suscetíveis.

4. DANOS CAUSADOS PELAS MAHANARVA FIMBRIOLATA



Fig. 16 – Danos pela cigarrinha-espuma
Fonte: Cenicana

Dependendo da espécie da praga presente no local, bem como do nível populacional dessa espécie, as pragas de solo podem provocar importantes prejuízos à cana-de-açúcar, com reduções significativas nas produtividades agrícola e industrial da cultura, causando dois maiores tipo de danos.

O primeiro dano ocorre, quando o solo é fraco, com baixa retenção de umidade e sob superpastejo, as ninfas (formas jovens), sugando constantemente a seiva, causam um amarelecimento que começa pela base, até se estender a toda planta.

O segundo dano é causado pela cigarrinha adulta, que se alimenta nas partes verdes e nas brotações da planta, causando uma fitotoxicidade que se alterna entre as espécies de gramíneas utilizadas nas pastagens. Esta fitotoxicidade proporciona redução nos teores de proteína bruta, ácidos graxos e minerais, com queda na qualidade nutricional da forragem.

Danos causados pelas ninfas

- ▷ Bloqueiam a translocação de seiva;
- ▷ Causam a redução no desenvolvimento;
- ▷ Provocam o secamento das plantas;
- ▷ Sugam a seiva nas raízes;
- ▷ Sugam água e nutrientes das raízes, causando definhamento na planta (gramínea); e,
- ▷ Reduz o teor de açúcar nos colmos.

Danos causados pelos adultos

- ▷ Causam “falsas estrias vermelhas”;
- ▷ Injetam toxinas nas folhas;
- ▷ Interrompem a fotossíntese;
- ▷ Ocasionam o secamento das folhas;
- ▷ Provocam sintomas de queima; e,
- ▷ Sugam a seiva nas folhas.

Danos de ninfas e adultos

- ▷ Aumento do teor de contaminantes, o que dificulta a recuperação do açúcar e inibe a fermentação;
- ▷ Aumento do teor de fibras;
- ▷ Brotação de gemas laterais;
- ▷ Colapso da planta;
- ▷ Falhas no *stand*;
- ▷ Morte da gema apical;
- ▷ Morte dos colmos, o que diminui a capacidade de moagem; e,
- ▷ Secamento do colmo, do ápice em direção à base (murcho).

Metodologia de amostragem

O reconhecimento da praga é realizado por profissional treinado com informações, resultados e histórico da área a ser analisada. Comumente é nas primeiras chuvas que inicia o aparecimento das cigarrinhas da raiz *Mahanarva fimbriolata*. O processo é realizado com amostras de dois pontos a cada hectare com dois metros de comprimento e são utilizados os métodos para amostragem:

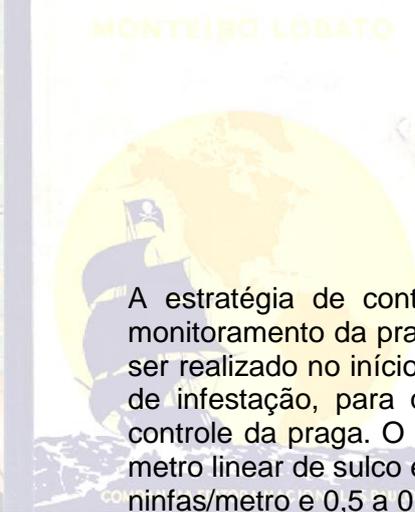
- ▷ Contagem de adultos nas folhas;
- ▷ Contagem de espumas, ninfas e adultos no solo;
- ▷ Distribuição uniforme dos pontos do talhão;
- ▷ Números de pontos; e,
- ▷ Ponto.

Monitoramento de população

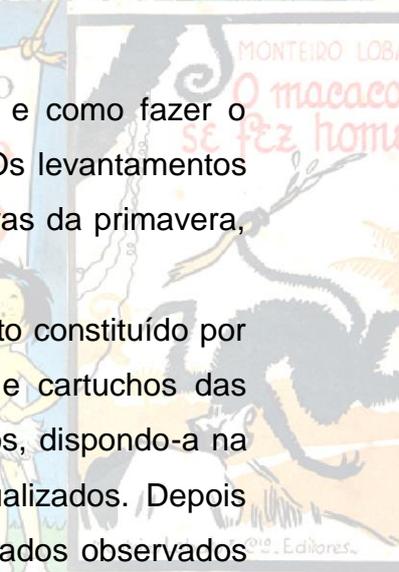
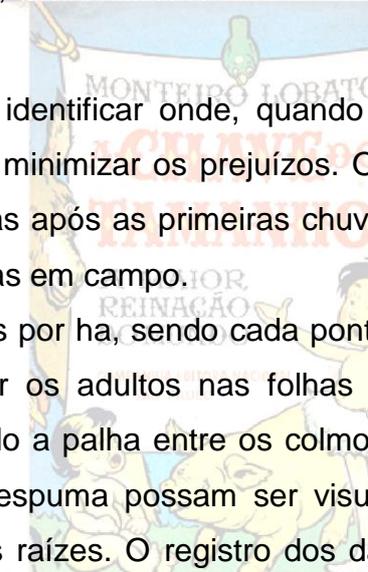
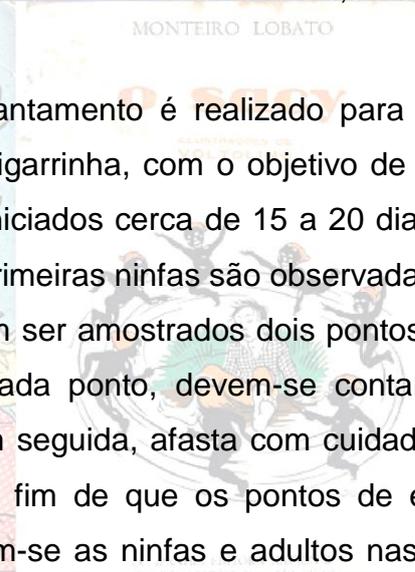
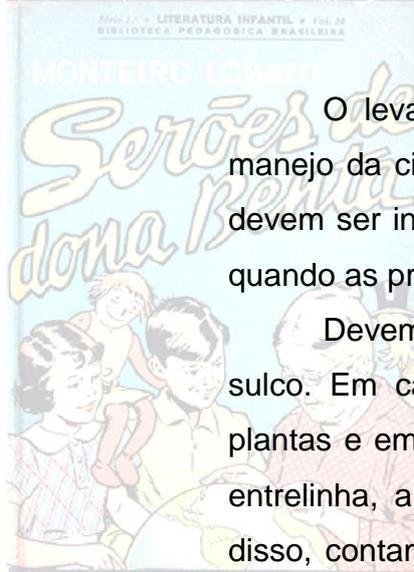
Se comparado custo benefícios do monitoramento é muito baixo, uma vez que permite fazer a aplicação da medida de controle no momento certo em relação a eficiência. O monitoramento da cigarrinha da raiz compromete na qualidade da informação para todo o manejo, é o ponto crucial do manejo.

O monitoramento permanente faz-se necessário para se decidir sobre a estratégia de controle da praga, sendo que a detecção da primeira geração permite um controle eficaz.

Segundo Mendonça (1996) utiliza-se as seguintes estratégias para o controle da praga:



A estratégia de controle da cigarrinha-da-raiz se inicia com um monitoramento da praga. O monitoramento de *M. fimbriolata* deverá ser realizado no início do período chuvoso e durante todo o período de infestação, para que se possa acompanhar a evolução ou o controle da praga. O nível de dano econômico (NDE) de 20 ninfas/metro linear de sulco e 01 adulto/cana; o Nível de controle é de 2 – 4 ninfas/metro e 0,5 a 0,75 adultos/cana.



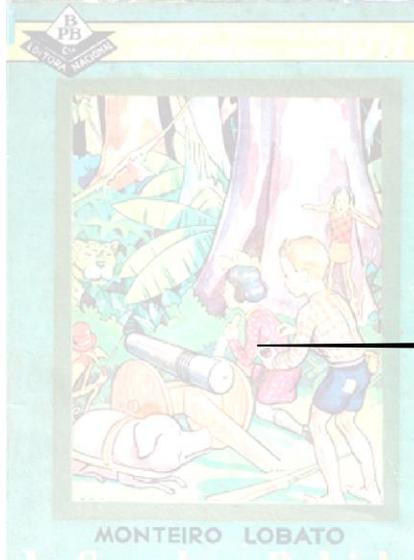
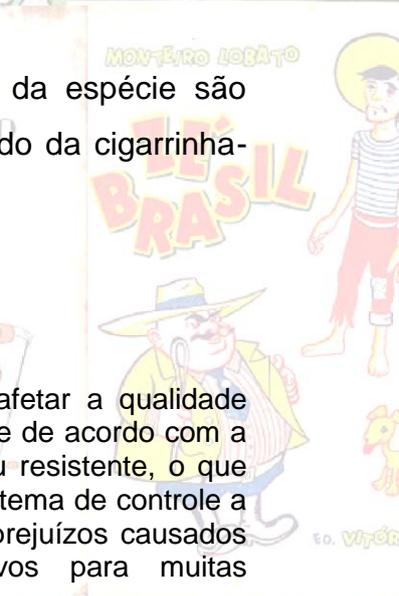
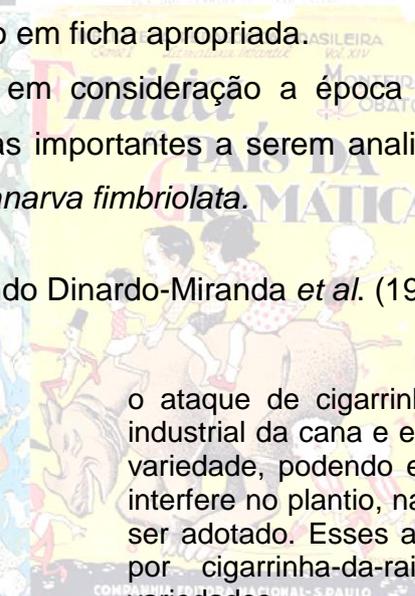
O levantamento é realizado para identificar onde, quando e como fazer o manejo da cigarrinha, com o objetivo de minimizar os prejuízos. Os levantamentos devem ser iniciados cerca de 15 a 20 dias após as primeiras chuvas da primavera, quando as primeiras ninfas são observadas em campo.

Devem ser amostrados dois pontos por ha, sendo cada ponto constituído por sulco. Em cada ponto, devem-se contar os adultos nas folhas e cartuchos das plantas e em seguida, afasta com cuidado a palha entre os colmos, dispondo-a na entrelinha, a fim de que os pontos de espuma possam ser visualizados. Depois disso, contam-se as ninfas e adultos nas raízes. O registro dos dados observados deve ser feito em ficha apropriada.

Levar em consideração a época do corte e a variedade da espécie são características importantes a serem analisados no manejo integrado da cigarrinha-da-raiz *Mahanarva fimbriolata*.

Segundo Dinardo-Miranda *et al.* (1999 e 2000):

o ataque de cigarrinha da-raiz da cana pode afetar a qualidade industrial da cana e esse efeito pode ser diferente de acordo com a variedade, podendo esta ser mais preferida e/ou resistente, o que interfere no plantio, na época de colheita e no sistema de controle a ser adotado. Esses autores verificaram que os prejuízos causados por cigarrinha-da-raiz podem ser significativos para muitas variedades.



5. RESOLUÇÕES SUGERIDAS AO PROBLEMA DO CONTROLE DAS PRAGAS

São diversas as medidas que podem ser aplicadas para o controle das cigarrinhas *Mahanarva fimbriolata*. No intuito de amenizar ou bloquear os prejuízos, são aplicados métodos existentes conforme discriminados a seguir.



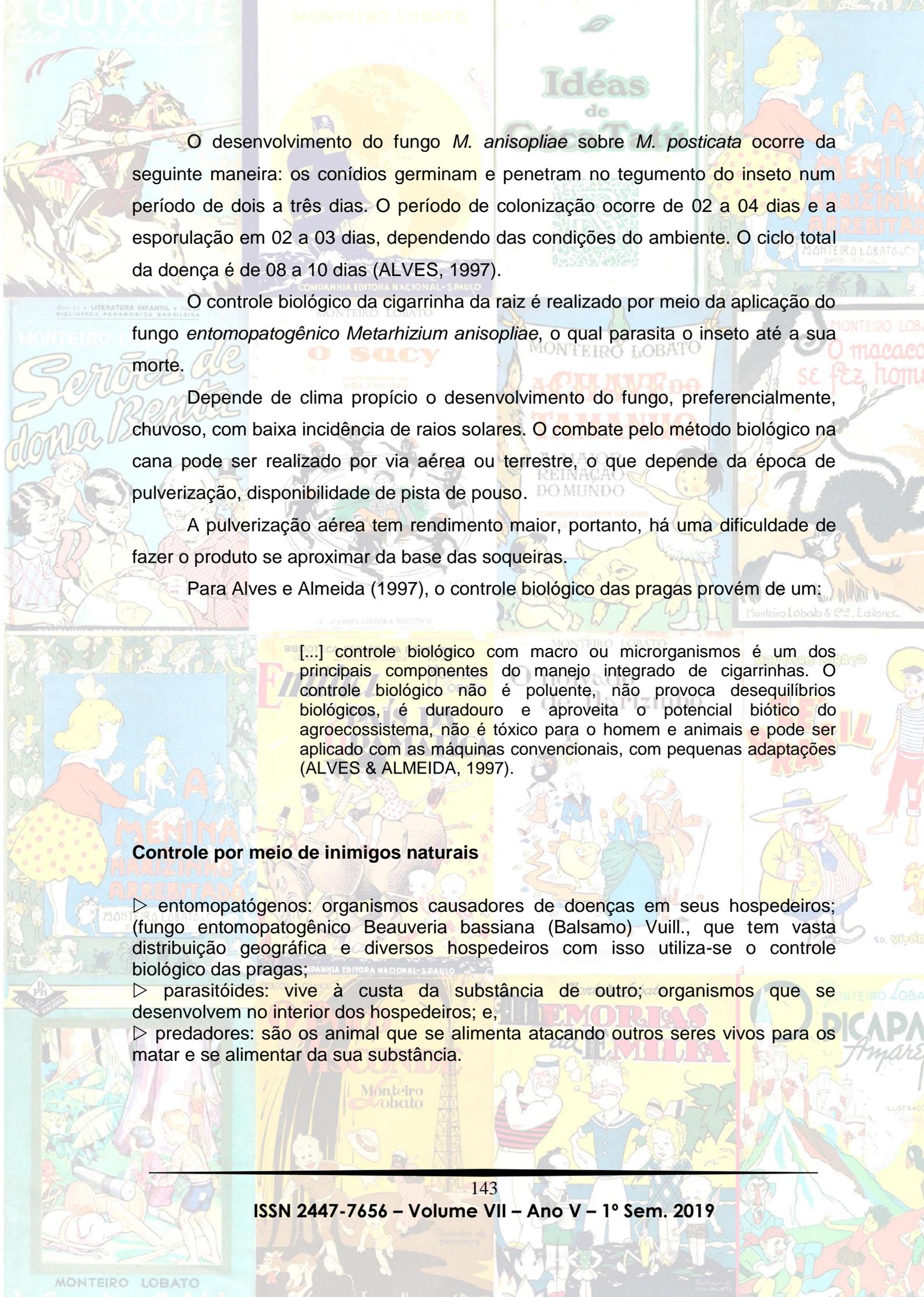
Fig.17 – Danos pela cigarrinha-espuma
Foto: Heraldo Negri-Google

- ▷ Método biológico;
- ▷ Método de resistência de plantas;
- ▷ Método químico;
- ▷ Métodos culturais;
- ▷ Métodos de controle físico; e,
- ▷ Métodos de controle por comportamento.

Métodos biológicos

Novas metodologias de amostragem têm sido desenvolvidas, de forma que há opções econômicas para um monitoramento mínimo a intenso. O nível de infestação da praga que causa uma perda econômica igual ao custo de uma medida de controle é chamado de Nível de Dano Econômico (NDE).

A magnitude desse indicador varia conforme a perda de rendimento econômico do produto agrícola e de acordo com o sistema de manejo da praga adotado. Como a ação de uma medida de controle nem sempre é imediata, é necessário identificar qual o nível de infestação na qual se deve empregar a medida de controle da praga (Nível de Controle).



O desenvolvimento do fungo *M. anisopliae* sobre *M. posticata* ocorre da seguinte maneira: os conídios germinam e penetram no tegumento do inseto num período de dois a três dias. O período de colonização ocorre de 02 a 04 dias e a esporulação em 02 a 03 dias, dependendo das condições do ambiente. O ciclo total da doença é de 08 a 10 dias (ALVES, 1997).

O controle biológico da cigarrinha da raiz é realizado por meio da aplicação do fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae*, o qual parasita o inseto até a sua morte.

Depende de clima propício o desenvolvimento do fungo, preferencialmente, chuvoso, com baixa incidência de raios solares. O combate pelo método biológico na cana pode ser realizado por via aérea ou terrestre, o que depende da época de pulverização, disponibilidade de pista de pouso.

A pulverização aérea tem rendimento maior, portanto, há uma dificuldade de fazer o produto se aproximar da base das soqueiras.

Para Alves e Almeida (1997), o controle biológico das pragas provém de um:

[...] controle biológico com macro ou microrganismos é um dos principais componentes do manejo integrado de cigarrinhas. O controle biológico não é poluente, não provoca desequilíbrios biológicos, é duradouro e aproveita o potencial biótico do agroecossistema, não é tóxico para o homem e animais e pode ser aplicado com as máquinas convencionais, com pequenas adaptações (ALVES & ALMEIDA, 1997).

Controle por meio de inimigos naturais

- ▷ entomopatógenos: organismos causadores de doenças em seus hospedeiros; (fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill., que tem vasta distribuição geográfica e diversos hospedeiros com isso utiliza-se o controle biológico das pragas;
- ▷ parasitóides: vive à custa da substância de outro; organismos que se desenvolvem no interior dos hospedeiros; e,
- ▷ predadores: são os animal que se alimenta atacando outros seres vivos para os matar e se alimentar da sua substância.

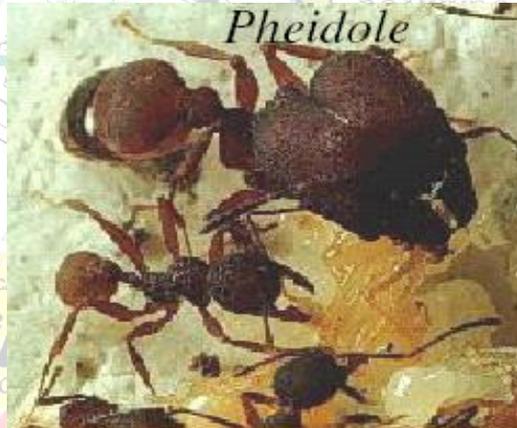
Inimigos Naturais da Cigarrinha das Raízes



Anagrus sp - Google
Fig.18 - Anagrus sp - Google



Salpingogaster nigra nigra
Fig.19 - Salpingogaster nigra nigra - Google



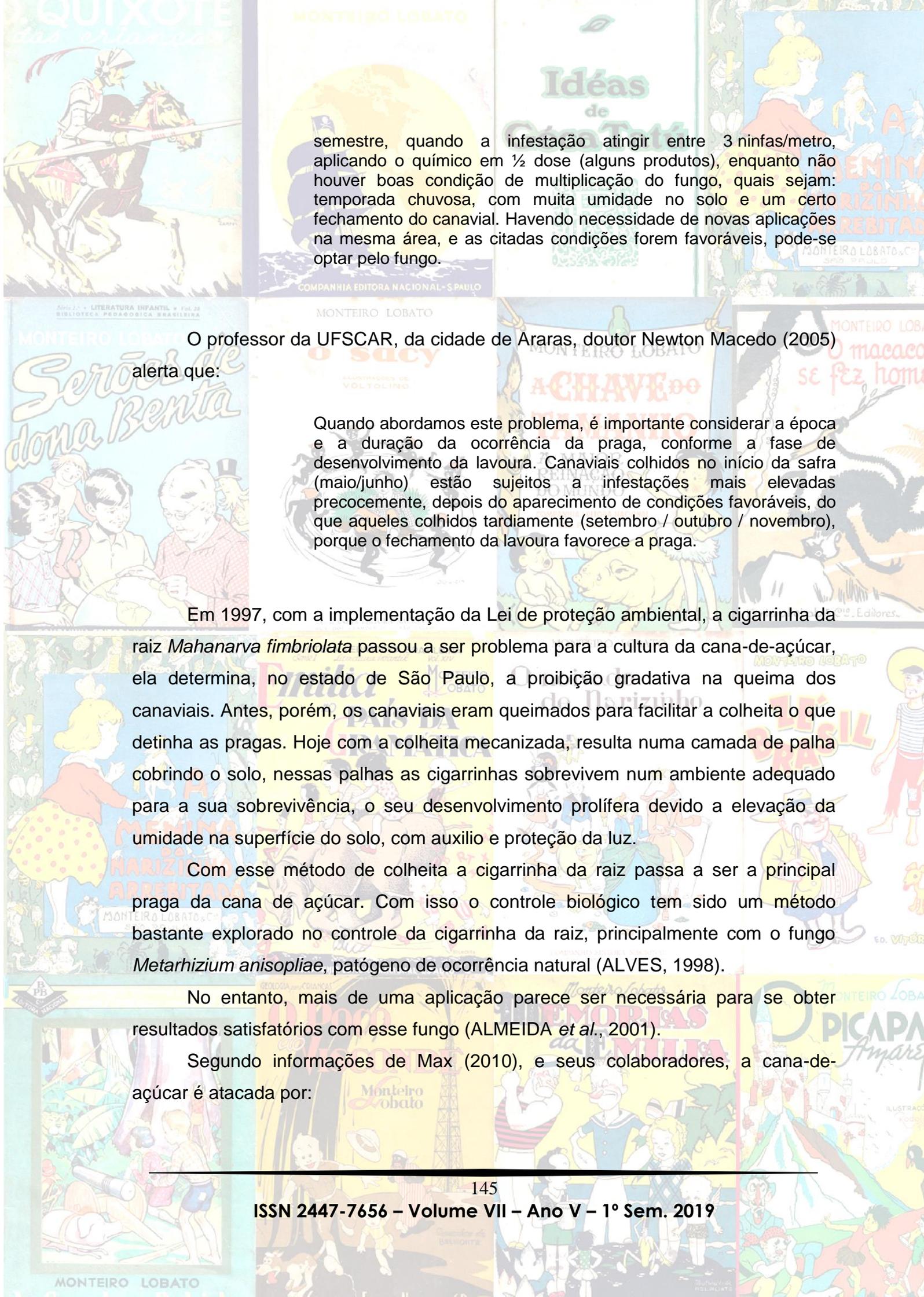
Pheidole sp: Formiga carnívora, predadora de ninfas e adultos da cigarrinha
Fig.20 - Hymenoptera: Formicidae - Google

Condições favoráveis para o controle das cigarrinhas

- ▷ aplicação à tarde ou à noite em locais de alta infestação;
- ▷ qualidade do fungo;
- ▷ temperatura entre 25°C e 27°C; e,
- ▷ umidade elevada.

Conforme Macedo (2005) existe estratégias para o controle da cigarrinha como:

A melhor estratégia de controle da cigarrinha é o método associado inseticida e fungo, embasado em levantamentos sistemáticos das áreas sujeitas. Iniciando o controle, nas áreas colhidas no 2º



semestre, quando a infestação atingir entre 3 ninfas/metro, aplicando o químico em ½ dose (alguns produtos), enquanto não houver boas condições de multiplicação do fungo, quais sejam: temporada chuvosa, com muita umidade no solo e um certo fechamento do canavial. Havendo necessidade de novas aplicações na mesma área, e as citadas condições forem favoráveis, pode-se optar pelo fungo.

O professor da UFSCAR, da cidade de Araras, doutor Newton Macedo (2005) alerta que:

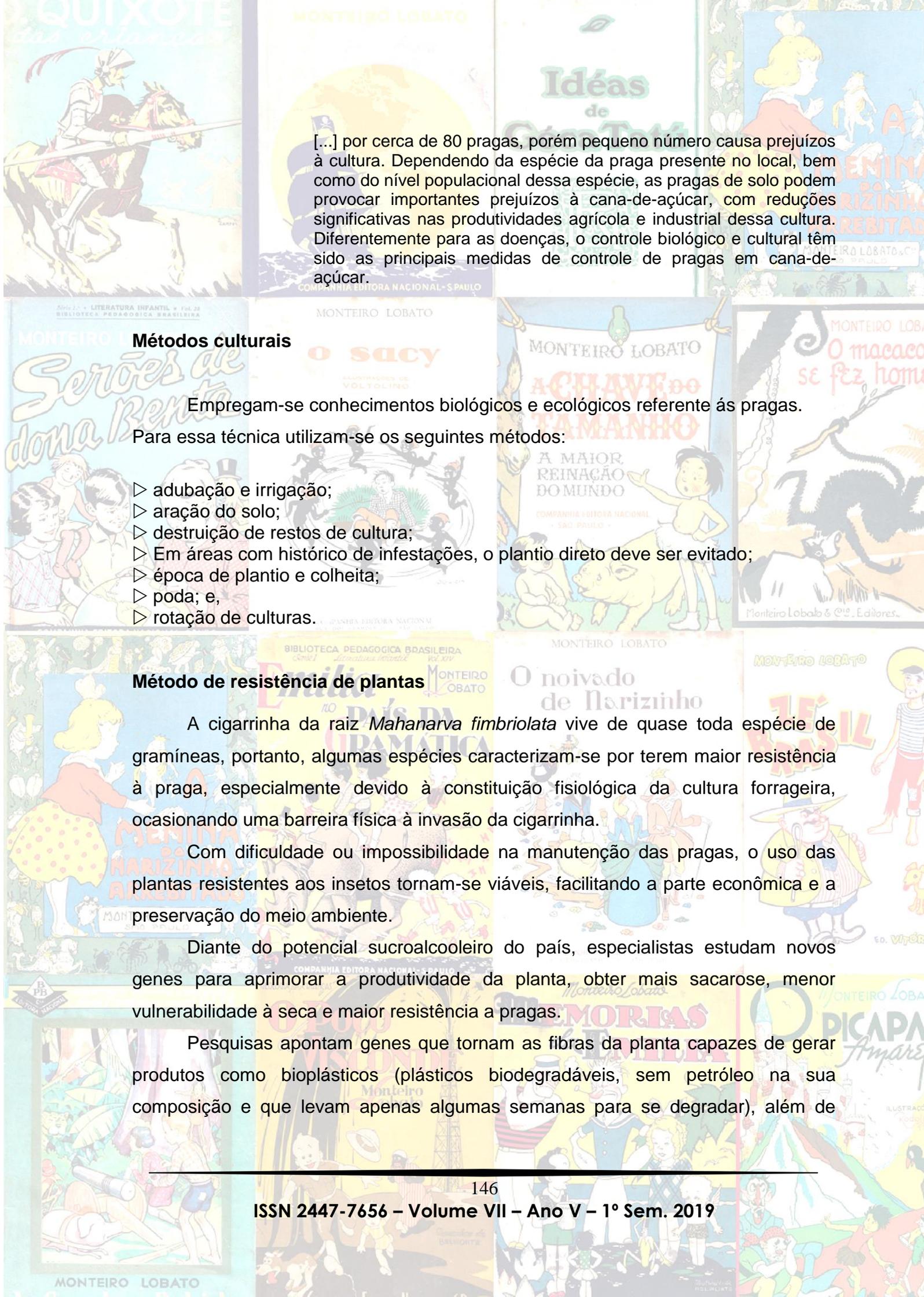
Quando abordamos este problema, é importante considerar a época e a duração da ocorrência da praga, conforme a fase de desenvolvimento da lavoura. Canaviais colhidos no início da safra (maio/junho) estão sujeitos a infestações mais elevadas precocemente, depois do aparecimento de condições favoráveis, do que aqueles colhidos tardiamente (setembro / outubro / novembro), porque o fechamento da lavoura favorece a praga.

Em 1997, com a implementação da Lei de proteção ambiental, a cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* passou a ser problema para a cultura da cana-de-açúcar, ela determina, no estado de São Paulo, a proibição gradativa na queima dos canaviais. Antes, porém, os canaviais eram queimados para facilitar a colheita o que detinha as pragas. Hoje com a colheita mecanizada, resulta numa camada de palha cobrindo o solo, nessas palhas as cigarrinhas sobrevivem num ambiente adequado para a sua sobrevivência, o seu desenvolvimento prolifera devido a elevação da umidade na superfície do solo, com auxílio e proteção da luz.

Com esse método de colheita a cigarrinha da raiz passa a ser a principal praga da cana de açúcar. Com isso o controle biológico tem sido um método bastante explorado no controle da cigarrinha da raiz, principalmente com o fungo *Metarhizium anisopliae*, patógeno de ocorrência natural (ALVES, 1998).

No entanto, mais de uma aplicação parece ser necessária para se obter resultados satisfatórios com esse fungo (ALMEIDA *et al.*, 2001).

Segundo informações de Max (2010), e seus colaboradores, a cana-de-açúcar é atacada por:



[...] por cerca de 80 pragas, porém pequeno número causa prejuízos à cultura. Dependendo da espécie da praga presente no local, bem como do nível populacional dessa espécie, as pragas de solo podem provocar importantes prejuízos à cana-de-açúcar, com reduções significativas nas produtividades agrícola e industrial dessa cultura. Diferentemente para as doenças, o controle biológico e cultural têm sido as principais medidas de controle de pragas em cana-de-açúcar.

Métodos culturais

Empregam-se conhecimentos biológicos e ecológicos referente às pragas.

Para essa técnica utilizam-se os seguintes métodos:

- ▷ adubação e irrigação;
- ▷ aração do solo;
- ▷ destruição de restos de cultura;
- ▷ Em áreas com histórico de infestações, o plantio direto deve ser evitado;
- ▷ época de plantio e colheita;
- ▷ poda; e,
- ▷ rotação de culturas.

Método de resistência de plantas

A cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* vive de quase toda espécie de gramíneas, portanto, algumas espécies caracterizam-se por terem maior resistência à praga, especialmente devido à constituição fisiológica da cultura forrageira, ocasionando uma barreira física à invasão da cigarrinha.

Com dificuldade ou impossibilidade na manutenção das pragas, o uso das plantas resistentes aos insetos tornam-se viáveis, facilitando a parte econômica e a preservação do meio ambiente.

Diante do potencial sucroalcooleiro do país, especialistas estudam novos genes para aprimorar a produtividade da planta, obter mais sacarose, menor vulnerabilidade à seca e maior resistência a pragas.

Pesquisas apontam genes que tornam as fibras da planta capazes de gerar produtos como bioplásticos (plásticos biodegradáveis, sem petróleo na sua composição e que levam apenas algumas semanas para se degradar), além de