

CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGAS DO ARROZ NO BRASILJosé Francisco da Silva Martins¹Bonifácio Peixoto Magalhães²**1. INTRODUÇÃO**

O controle biológico de insetos orizívoros no Brasil tem potencial para ser componente importante em sistemas de controle integrado, embora não existam, até o momento, resultados de pesquisa que possibilitem a aplicação prática deste tipo de controle. A maioria dos trabalhos refere-se a levantamentos de inimigos naturais, indicando, principalmente, insetos parasitóides e predadores.

Existem evidências de que os insetos parasitóides promovem significativo controle natural de insetos orizívoros no Brasil, principalmente de lagartas e percevejos. Entre os predadores estão incluídos insetos de várias ordens, que atuam basicamente sobre lagartas. Na cultura do arroz, principalmente em cultivos irrigados e em várzea úmida, ocorrem outros predadores, como pássaros, aranhas e rãs, importantes para o

¹ Pesquisador, EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Caixa Postal 179, 74000 Goiânia, GO.

² Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPAP.

controle biológico natural. Existem também evidências de que microrganismos possam ser usados como agentes de controle biológico de insetos orizívoros no Brasil.

A literatura internacional indica que, no caso de controle natural de insetos orizívoros através de parasitóides, predadores e microrganismos, a porcentagem de insetos afetados pelos três tipos de agentes varia muito com o local, ano e muitos outros fatores, oscilando de níveis mínimos a máximos (Yasumatsu & Torri 1968). A efetividade de parasitóides e predadores em arrozais pode ser aumentada através de sua criação em laboratório para posterior liberação no campo. Esta prática, que tem sido sucesso em alguns países como a China (Reissig et al. 1986), dificilmente poderia ser adotada no Brasil, devido ao custo da produção de inimigos naturais relativamente alto, considerados os atuais níveis de rentabilidade da cultura do arroz. Por isto, o estabelecimento de estratégias que visem à preservação do controle biológico natural deve ser enfatizado e, neste caso, o conhecimento das causas que regulam as populações de inimigos naturais é um subsídio importante.

Este trabalho tem por objetivo apresentar conceitos sobre controle biológico de insetos, discutir a potencialidade do seu estabelecimento em lavouras de arroz no Brasil e relacionar os inimigos naturais de algumas pragas primárias da cultura.

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS

O controle biológico pode ser definido como a ação deletéria que patógenos, insetos entomófagos (parasitóides ou predadores), vários tipos de animais (nematóides, aranhas, aves, anfíbios, mamíferos, peixes, etc.) e vegetais (cultivares resistentes) exercem sobre insetos fitófagos. O controle biológico é natural quando a relação inseto fitófago/inimigo natural é regulada por fatores ecológicos, sem a interferência do homem ou, no máximo, quando este interfere ecologicamente para favorecer ou preservar os inimigos naturais.

Para favorecer o controle biológico natural em arroz no Brasil, poderiam ser adotadas algumas das medidas indicadas por Reissig et al. (1986). O objetivo principal seria: a) preservar parasitóides e predadores nativos, criando condições favoráveis para que suas populações possam aumentar; b) reduzir o efeito prejudicial de produtos químicos sobre os parasitóides e predadores. Os inseticidas, particularmente, podem matar muitos inimigos naturais. Para amenizar tal situação podem ser aplicados inseticidas seletivos menos tóxicos aos parasitóides e predadores ou aplicar dosagens mínimas de um inseticida que seja tóxico para determinado inseto fitófago e menos tóxico para os inimigos naturais; c) aplicar inseticidas somente quando necessário, isto é, quando a população de determinado inseto atingir o nível de controle. Isto pode permitir que algum inseto hospedeiro permaneça disponível ao ponto de

favorecer o aumento da população dos inimigos naturais; d) usar formulações e métodos de aplicação seletivos. Quando possível, a aplicação de inseticidas granulados em cobertura é comumente menos prejudicial do que pulverização na parte aérea das plantas.

O controle biológico é artificial quando, por exemplo, há criação controlada de insetos entomófagos em telados, laboratórios, etc., para posterior liberação no campo. Uma epizootia provocada por um entomopatógeno multiplicado em laboratório e aplicado no campo é outra forma de controle biológico artificial.

Os **parasitóides** são insetos que atacam somente uma espécie de inseto ou poucas espécies afins. Somente a fase larval é parasitária. Cada indivíduo parasitóide alimenta-se em um indivíduo hospedeiro somente, destruindo-o gradualmente, até desenvolver-se em adulto de vida livre. Os parasitóides de insetos orizívoros são comumente dípteros (moscas) e himenópteros (vespas).

Os **predadores** são organismos de vida livre, que matam o inseto hospedeiro mais rapidamente. Alimentam-se diretamente dos tecidos ou succionam o líquido do corpo de várias espécies de insetos (não são específicos). Um predador geralmente é maior que o inseto hospedeiro e requer mais de um destes para completar o seu desenvolvimento. Os predadores mais comuns de insetos orizívoros são outros insetos (himenópteros,

hemípteros, colépteros, etc.) e aranhas.

Os patógenos de inseto ou entomopatógenos são definidos como microorganismos (fungo, bactéria, vírus e protozoário) ou substâncias capazes de produzir doença num hospedeiro em condições normais de resistência. Raramente um patógeno vive em estreita associação com o hospedeiro sem causar doença.

3. PERSPECTIVAS DE SUCESSO DO CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS DO ARROZ NO BRASIL

De acordo com a conjuntura econômica atual da cultura do arroz no Brasil, a estratégia de controle biológico de insetos-pragas deve incluir táticas que preservem e favoreçam ao máximo o controle biológico natural através de insetos parasitoides e predadores nativos. Entretanto, se a cultura do arroz evoluir tecnologicamente, é possível que outras estratégias de controle biológico venham a ser adotadas, inclusive programas de criação massal de parasitoides e predadores para liberação no campo. Acredita-se que este tipo de programa apresente maiores possibilidades de ser estabelecido em determinadas regiões climáticas do país. Na região do médio Norte de Goiás (Projeto Formoso) e na região Norte, no Pará (Projeto Jari), por exemplo, onde predomina o clima tropical e equatorial, respectivamente, o arroz é cultivado continuamente. Devido ao clima destas regiões, os insetos mantêm-se em atividade durante todo o ano (não entrando em diapausa como nas regiões mais

frias), e com a presença contínua de plantas de arroz no campo, há, também, constante disponibilidade de presas (insetos fitófagos) para os parasitoides e predadores.

O controle microbiológico através de fungos entomopatogênicos vem demonstrando ter potencialidade para ser utilizado em sistemas de controle integrado de insetos orizívoros no Brasil, principalmente em lavouras irrigadas e de várzea úmida. As chances de sucesso deste tipo de controle estariam baseadas pelo menos em dois aspectos: 1) entre os colmos de plantas de arroz (em lavouras irrigadas), nos quais os insetos refugiam-se em determinados períodos do dia, ocorrem condições microclimáticas favoráveis ao estabelecimento e desenvolvimento dos fungos (Meneses Carbonell et al. 1980). Condições semelhantes ocorrem nas lavouras de arroz em várzeas úmidas; 2) os insetos adultos de várias espécies que atacam o arroz permanecem abrigados durante a entressafra, na vegetação nativa que circunda as lavouras (Rossetto et al. 1972), e normalmente ressurgem em focos nesta mesma vegetação e/ou migram e se estabelecem inicialmente às margens das lavouras, também em focos. Este tipo de comportamento dos insetos possibilitaria que determinado fungo fosse aplicado somente nos focos, principalmente antes da migração à lavoura, sendo necessário, desta forma, menor produção de patógenos.

Estudos preliminares comprovaram a efetividade de fungos entomopatogênicos sobre algumas espécies de insetos orizívoros

que ocorrem no Brasil (Martins et al. 1986a, 1986b, s.d.), sendo estabelecido um programa de pesquisa cuja organização consta na Figura 1. No futuro, como extensão deste programa, pretende-se desenvolver pesquisas com vírus e bactérias, visto que estes microorganismos têm demonstrado, em outras culturas, patogenicidade a espécies de insetos que também ocorrem no arroz.

4. CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGAS DO ARROZ

O objetivo deste item é demonstrar a potencialidade do uso do controle biológico na cultura do arroz no Brasil, incluindo exemplos de inimigos naturais de algumas espécies de insetos orizívoros mais conhecidos no país e de espécies afins no exterior.

4.1. Broca-do-colo (Elasmopalpus lignosellus)

Este inseto tem maior importância como praga na região do Brasil Central, no início da fase vegetativa do arroz de sequeiro, quando as plantas possuem ainda poucos perfilhos.

Parasitóides - No Brasil, as espécies Pristomerus sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), Macrocentrus muesebecki (Hymenoptera: Braconidae) e Flagiprospherysa sp. (Diptera: Tachinidae) foram encontradas parasitando lagartas de E.

lignosellus em arroz (Guagliumi 1972). Na Venezuela são conhecidos como parasitoides desta praga, Microbracon sp. (Hymenoptera: Braconidae), em cana-de-açúcar e Horismenus apantelivorus (Hymenoptera: Eulophidae) em guandu (Guagliumi 1972). Nos Estados Unidos da América, Leuck & Dupree (1965) listaram como parasitoides de ovos, Telenomus alecto, Telenomus sp. (Hymenoptera: Scelionidae) e Chelonus sp. (Hymenoptera: Braconidae), e como parasitoides de lagartas, Plagiprospherysa parvipalpis, Stomatomyia floridensis (Diptera: Tachnidae), Pristomerus pacificus melleus, Bracon mellitor e Orgilus sp. (Hymenoptera: Braconidae). Em Trinidad, Beg & Bennet (1974) constataram que Macrocentrus sp., Agathis nubricinctus (Hymenoptera: Braconidae) e Plagiprospherysa trinitatis eram os principais inimigos naturais de E. lignosellus em cana-de-açúcar.

Fungos entomopatogênicos - Lagartas de E. lignosellus pulverizadas em laboratório com determinadas cepas do fungo Beauveria bassiana tiveram índices de mortalidade iguais ou superiores a 90% (Lima & Daoust 1986).

4.2. Cigarrinha-das-pastagens (Deois flavopicta)

Assume ocasionalmente grande peso como praga do arroz de sequeiro, na mesma situação da broca do colo. O problema se agrava quando os arrozais vizinhos a pastagens desgastadas pela

cigarrinha recebem os adultos migrantes.

Parasitóides - Em pastagens já foram encontrados dípteros taquinídeos parasitando ninfas e himenópteros parasitando ovos (Naves 1980).

Predadores - O díptero sirfídeo *Salpingogaster nigra* é um dos principais predadores de cigarrinhas das pastagens. Suas larvas alimentam-se das ninfas. Apresenta como vantagem alta prolificidade, voracidade e rápido desenvolvimento no período chuvoso (Gallo et al. 1978). Também tem sido observada a ação predatória de dípteros asilídeos sobre os adultos das cigarrinhas, durante quase todo o período de infestação (Valério & Koller 1982).

Os pássaros, formigas, percevejos e aranhas são outros organismos que atuam como predadores de cigarrinhas (Naves 1980).

Fungos entomopatogênicos - Devem ser aplicados nas pastagens e não no arrozal. O fungo *Metarhizium anisopliae* tem sido recomendado, desde que seja usada a cepa certa em dosagens adequadas (Naves 1980). Há indicações de que também um fungo do gênero *Entomophthora* ataque adultos de *D. flavopicta* (Valério & Koller 1982). A capacidade infectiva do fungo *E. bassiana* sobre *D. flavopicta* em condições de campo já foi confirmada por Barbosa et al. (1984).

4.3. Gorgulho-aquático (Oryzophagus oryzae, Lissorhoptrus tibialis, Helodytes faveolatus, Hydrotimetes sp.)

As larvas destes insetos danificam as raízes do arroz irrigado por inundação e são conhecidas por bicheira-da-raiz.

No Brasil, não são conhecidos nem parasitóides nem predadores das espécies que compõem o complexo de gorgulhos-aquáticos.

Nematóides - Nos Estados Unidos da América foi encontrado um nematóide parasitando fêmeas de L. oryzophilus ("rice water weevil"). O nematóide provoca a morte do inseto e reduz a produção de ovos (Bunyarat et al. 1977). O papel deste tipo de nematóide (família Mermithidae, semelhante ao gênero Skriaalinomernis) como supressor real da população de gorgulhos-aquáticos não está bem definido.

Fungos entomopatogênicos - O controle microbiológico de gorgulhos-aquáticos tem sido pouco estudado. Em Cuba, cepas do fungo B. bassiana provocaram maior mortalidade de adultos de L. previrostris do que cepas do fungo M. anisopliae, e foram consideradas promissoras para controlar o inseto diretamente sobre as plantas em lavouras irrigadas de arroz (Meneses Carbonell et al. 1980). No Japão, B. bassiana já é vista como promissora para o controle de adultos hibernantes de L.

oryzophilus (Tsuzuki et al. 1984), antes de invadirem os arrozais. No Brasil, pesquisa preliminar, realizada em laboratório, sobre o efeito de B. bassiana e M. anisopliae em L. tibialis indicou maior patogenicidade de M. anisopliae (Martins et al. 1986b).

4.4. Lagartas-da-folha (Spodoptera frugiperda, Mocis latipes)

A espécie S. frugiperda alimenta-se tanto de plantas novas como de plantas já perfilhadas, enquanto M. latipes geralmente prefere o segundo tipo de planta.

Fungos entomopatogênicos - Apesar de os fungos entomógenos não estarem sendo utilizados como agentes de controle biológico de lagartas-da-folha, na cultura do arroz no Brasil, acredita-se que haja potencialidade para tal. Estudos preliminares envolvendo os fungos Nomuraea rileyi e B. bassiana estão sendo conduzidos nas Filipinas (International Rice Research Institute 1986a).

Nematóides - Já foram encontrados nematóides parasitando lagartas de S. frugiperda³. Os nematóides são da família Mermithidae, provavelmente do gênero Hexameris.

³Valicente, F.H. (informação pessoal, CNPMS-EMBRAPA).

Parasitóides e predadores - No Brasil existe grande potencialidade para o controle biológico natural de lagartas das folhas, através de parasitóides e predadores. Rossetto et al. (1972), relacionaram 17 espécies de dípteros parasitóides de S. frugiperda, 2 espécies de himenópteros e 8 espécies de dípteros parasitóides de M. latipes. Recentemente, os dípteros taquinídeos Archytas marmoratus e Eucelatoria sp. (Valicente 1986), Winthemia trinitatis³, Euphorocera floridensis³ e Lespesia archippivora³, foram identificados como parasitóides de S. frugiperda. Lespesia sp. (Diptera: Tachinidae) foi identificada como parasitóide de M. latipes. Como predadores de S. frugiperda foram relacionados uma espécie de Dermaptera, uma de Hemiptera, duas de Coleoptera e duas de Hymenoptera (Rossetto et al. 1972).

Virus - Estudos sobre a utilização de vírus para controle de lagartas-da-folha, especificamente na cultura do arroz, não estão sendo conduzidos no Brasil. Por outro lado, isto está sendo pesquisado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), da EMBRAPA, visando a espécie S. frugiperda em milho. Já foram encontrados dois vírus infectando as lagartas, um de granulose e um de poliedrose nuclear³. A ocorrência de

³Valicente, F.H. (informação pessoal, CNPMS-EMBRAPA).

viroses em lagartas desta espécie, bem como o seu controle através de vírus, tem sido relatada por diversos pesquisadores (Silva & Souza 1985). Em lagartas coletadas em lavouras de soja foram encontrados dois vírus: um de poliedrose nuclear e outro de granulose, ambos pertencentes ao grupo dos Baculovirus (Moscardi & Kastelic 1986).

Bactérias - Produtos à base de Bacillus thuringiensis foram considerados satisfatórios para o controle de M. latipes em cana-de-açúcar (Lira et al. 1986), sendo obtidas eficiências de até 80% aos cinco dias após a aplicação.

4.5. Broca-do-colmo (Diatraea saccharalis)

Este inseto danifica os colmos de arroz nas fases vegetativa e reprodutiva da cultura. Assume maior importância como praga no Estado do Mato Grosso.

Parasitóides - Os parasitóides de D. saccharalis mais conhecidos estão estabelecidos principalmente na cultura da cana-de-açúcar. Gallo et al. (1978) relacionaram os parasitóides de ovos Telenomus alecto e Trichogramma minutum (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e os parasitóides de lagartas, Metagonistylum minense, Lixophaga diatraeae, Paratheresia glaripalpis (Diptera: Tachinidae) e Apanteles flavipes (Hymenoptera: Braconidae). Estes insetos podem ser criados em

laboratório para liberação no campo. A espécie A. flavipes vem-se mostrando, em diversos locais, bastante promissora no controle de D. saccharalis, e apresenta a vantagem de ser de fácil multiplicação em laboratório. A criação e liberação de parasitoides para o controle da broca em cana-de-açúcar é vantajosa para o arroz naquelas regiões onde as duas culturas são desenvolvidas juntas.

Fungos entomopatogênicos - O uso experimental de M. anisopliae, para controle de D. saccharalis em cana-de-açúcar, proporcionou controle razoável (Teixeira Alves et al. 1986). Os autores consideram a necessidade de outros estudos até ao ponto de o fungo ser recomendado para uso em grandes áreas.

Virus - Os virus podem vir a ser usados para controle da broca-do-colmo. Estudos básicos sobre o emprego de virus como bioinseticida para D. saccharalis estão sendo desenvolvidos na Universidade de Campinas (UNICAMP). Os virus de poliedrose nuclear (VPN) oriundos de outras espécies de lepidópteros, quando devidamente selecionados, apresentam eficiência comparáveis ao virus de granulose (DSGV) específico de D. saccharalis (Pavan et al. 1986).

4.6. Delfacideo-do-arroz (Sogatodes orizicola)

Esta cigarrinha é vetora do virus da "hoja blanca" em

alguns países do continente americano. No Brasil causa somente dano direto ao arroz, principalmente na cultura de sequeiro, na fase de floração (Ferreira & Martins 1984).

A cigarrinha S. orizicola é afetada por agentes de controle biológico natural. Os adultos e ninfas são parasitados por um estrepsíptero da família Elenchidae e atacados por predadores como Zelus longipes (Hemiptera: Reduviidae) e aranhas (Renteria 1960). As aranhas são consideradas os principais inimigos naturais da cigarrinha, e entre as espécies de aranhas encontradas em arroz de sequeiro foram encontradas espécies predadoras (Ferreira 1980) de insetos.

O controle microbiológico de S. orizicola apresenta potencialidade. Os fungos Metarhizium sp., Hirsutella sp. e Beauveria sp. têm controlado satisfatoriamente a cigarrinha Nilaparvata lugens (International Rice Research Institute 1986b), importante espécie de delfacídeo do arroz na Ásia, devido ser transmissora de doenças viróticas.

4.7. Percevejos do colmo (Tibraca limbativentris) e do grão (Oebalus puccilus)

A espécie T. limbativentris danifica o arroz nas fases vegetativa e reprodutiva da cultura. Assume maior importância como praga nos cultivos em condições de várzea úmida e de irrigação por inundação. A espécie O. puccilus há vários anos

é reconhecida como praga danosa ao arroz irrigado por inundação, afetando a quantidade e a qualidade do produto.

Parasitóides - São conhecidos alguns parasitóides dos ovos de T. limbatiiventris: Oencyrtus fasciatus (Hymenoptera: Encyrtidae) e Telenomus sp. O percevejo O. poecilus é atacado pelo predador Apiomerus flavipennis (Hemiptera: Reduviidae). Suas ninfas e adultos são parasitados por Beskia cornuta (Diptera: Tachinidae) e os ovos por Telenomus mormidae, Microphanurus mormidae (Hymenoptera: Scelionidae) (Rossetto et al. 1972).

Fungos entomopatogênicos - Pesquisas preliminares no Brasil sobre o controle dos dois percevejos através de fungos entomopatogênicos confirmaram a efetividade de M. anisopliae (Martins et al. 1986a, s.d.). A efetividade de B. bassiana sobre O. poecilus já havia sido constatada por Barbosa et al. (1984). A continuidade das pesquisas tem permitido a seleção de cepas promissoras, tanto de M. anisopliae como B. bassiana. Acredita-se que o controle dos percevejos-do-arroz através de fungos entomopatogênicos venha a ter sucesso no Brasil. No exterior, vários destes fungos têm sido isolados de percevejos-do-arroz (Aizawa 1980). Na Ásia, o percevejo Scotinophara lurida (espécie afim de T. limbatiiventris) foi controlado com sucesso pelos fungos M. anisopliae (Crist & Lever 1969, Aizawa

1980) e *Paecilomyces lilacinus* (Aizawa 1980). Estes dois fungos e também *B. bassiana* causaram significativa mortalidade do percevejo *S. coarctata* (International Rice Research Institute 1985).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle integrado de insetos orizívoros no Brasil deve incluir práticas que preservem e promovam o incremento do controle biológico natural. Neste contexto é importante que, a curto prazo, sejam intensificados os levantamentos e a identificação de parasitóides, predadores e patógenos nos diferentes agrossistemas de arroz. Paralelamente é necessário que sejam determinados níveis populacionais (níveis de dano econômico e de controle) dos principais insetos orizívoros e a relação com níveis populacionais de inimigos naturais.

As pesquisas sobre o controle microbiológico de insetos orizívoros no Brasil, principalmente através de fungos entomopatogênicos, devem ser intensificadas, pois há indicações de sucesso demonstradas pelos estudos anteriores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AIZAWA, K. Progress in microbial control (1975-1980): Developing integrated pest management programs; Rice. In: WORKSHOP ON INSECT PEST MANAGEMENT WITH MICROBIAL AGENTS: RECENT ACHIEVEMENTS, DEFICIENCIES AND INNOVATIONS, Ithaca, New York, 1980. Proceedings... Ithaca, Insect Pathology Resource Center, s.d. p. 32.
- BARBOSA, F.R.; MOREIRA, W.A. & CZEPACK, C. Beauveria bassiana (Bals.) Vuill: promissor agente de controle biológico para a cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta* (Stal, 1854). Goiânia, EMGOPA-DDI, 1984. 17p. (EMGOPA, Boletim de Pesquisa, 2).
- BEG, M.N. & BENNETT, F.D. *Flagisproospherysa trinitatis* (Dip.-Tachinidae), a parasite of *Elasmopalpus lignosellus* (Lep.-Phycitidae) in Trinidad, W.I. Entomophaga, 19(3):331-340, 1974.
- BUNYARAT, M.; TUGWELL, P. & RIGGS, R.D. Seasonal incidence and effect of a mermithid nematode parasite on the mortality and egg production of the rice water weevil, *Lissorhoptrus oryzophilus*. Environ. Ent., 6(5):712-714, 1977.
- FERREIRA, E. Efeito da integração de meios de controle sobre os insetos do arroz de sequeiro. Piracicaba, ESALQ-USP, 1980. 129p. Tese de Doutorado.
- FERREIRA, E. & MARTINS, J.F. da S. Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1984, 67p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 11).
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. & ALVES, S.B. Manual de entomologia agrícola. São Paulo, Ceres, 1978. 531p.
- GRIST, D.H. & LEVER, R.J.A.W. Pests of rice. London, Longmans, 1969. p.179.
- GUAGLIUMI, P. Pragas da cana-de-açúcar; Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Alcool. 1972. 622p. (Coleção Canavieira, 10).
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Los Baños, Filipinas. Control and management of rice pests. IRRI annual report 1985, Los Baños, 1986a. p.156-176.

- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Los Baños, Filipinas. Control and management of rice pests. IRRI highlights 1984, Los Baños, 1985. p.42-9.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Los Baños, Filipinas. Pest management. IRRI highlights 1985, Los Baños, 1986b. p.62-70.
- LEUCK, D.B. & DUPREE, M. Parasites of the lesser cornstalk borer. J. Econ. Entomol. 58:779-780, 1965.
- LIMA, M.G.A. & DAOUST, R.A. Patogenicidade de fungos entomógenos a Elasmopalpus lignosellus (Zeller, 1848), Spodoptera frugiperda (Smith, 1797) e S. latifascia (Walker, 1856), pragas do caupi. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1986. 17p.
- LIRA, P.R.M.; MENDONÇA, A.F.; BARBOSA, G.V.S.; FERREIRA, J.L.C.; VIVEIROS, A.J.A. & MORENO, J.A. Controle de Mocis latipes e Spodoptera frugiperda (Lep: Noctuidae) com Bacillus thuringiensis em cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos... Rio de Janeiro. Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p.206.
- MARTINS, J.F. da S.; CZEPACK, C.; MAGALHÃES, B.P.; FERREIRA, E. & LORD, J.C. Efeito do fungo Metarhizium anisopliae sobre Tibraca limbativentris, percevejo do colmo do arroz. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1986a. 5p. (EMBRAPA-CNPAP. Pesquisa em Andamento, 59).
- MARTINS, J.F. da S.; MAGALHÃES, B.P.; LORD, J.C. & FERREIRA, E. Efeito dos fungos Beauveria bassiana e Metarhizium anisopliae sobre Lissorhoptrus tibialis, gorgulho aquático do arroz. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1986b. 7p. (EMBRAPA-CNPAP. Pesquisa em Andamento, 60).
- MARTINS, J.F. da S.; MAGALHÃES, B.P.; LORD, J.C.; ZIMMERMANN, F.J.P. & FERREIRA, E. Efeito do fungo Metarhizium anisopliae sobre Oebalus poccilus, percevejo do grão do arroz. An. Soc. Ent. Bras. No prelo.
- MENESES CARBONELL, R.; ECHEVARRIA COSTA, G. & MONZON CHAVEZ, S. Efectividad de Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin y Metarhizium anisopliae (Metchni Koff) Sorokin en el control de Lissorhoptrus brevirostris (Suffr.) (Coleoptera: Curculionidae). Centro Agrícola, 7(1):107-21, 1980.

- MOSCARDI, F. & KASTELIC, J.G. Ocorrência de vírus de poliedrose nuclear e vírus de granulose em populações de Spodoptera frugiperda (J.E. Smith). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos... Rio de Janeiro. Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p.203.
- NAVES, M.A. As cigarrinhas das pastagens e sugestões para o seu controle (contribuição ao manejo integrado das pragas das pastagens). Brasília, EMBRAPA-CPAC, 1980, 27p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 3).
- PAVAN, O.H.O.; PALOMARI, D.M.; POSSENTI, A.; BERTUZZO, M.C.; ALMEIDA, L.C. & BOTELHO, P.S.M. Produção de três baculovirus em Diatraea saccharalis (Fabr., 1794). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos... Rio de Janeiro. Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p.211.
- RENTERIA, O.J.M. Biología del Sogata orizicola Muir, vector de la hoja blanca del arroz. Acta Agron. 10(1):70-100, 1960.
- REISSIG, W.H.; HEINRICHS, E.A.; LITSINGER, J.A.; MOODY, K.; FIEDLER, L.; MEW, T.W. & BARRION, A.T. Illustrated guide to integrated pest management in rice in tropical Asia. Los Baños, International Rice Research Institute, 1986. 411p.
- ROSSETTO, C.J.; SILVEIRA NETO, S.; LINK, D.; GRAZIA VIEIRA, J.; AMANTE, E.; SOUZA, D.M. de; BANZATTO, N.V. & OLIVEIRA, A.M. de. Pragas do arroz no Brasil. In: REUNIÃO DO COMITE DE ARROZ PARA AS AMERICAS, DA COMISSÃO INTERNACIONAL DE ARROZ, F.A.O., 2., Pelotas, 1971. Contribuições da delegação brasileira à 2a. Reunião do Comitê de Arroz para as Américas da Comissão Internacional de Arroz, F.A.O. Brasília, DF., Ministério da Agricultura - Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária - Divisão de Pesquisa Fitotécnica, 1973. p.149-238.
- SILVA, J.J.C. da & SOUZA, M.I.F. Bibliografia internacional de controle biológico de Spodoptera frugiperda (J.E. Smith, 1797). (Lepidoptera: noctuidae) através de vírus. Dourados, EMBRAPA-UEPAE de Dourados, 1985. 87p.
- TEIXEIRA ALVES, R.; VILAS BOAS, A.M. & ALVES, S.B. Ensaio de campo com Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorok., visando o controle da broca da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos... Rio de Janeiro. Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p.201.

- TSUZUKI, J.; ASAYAMA, T.; AMANO, R.; OHISHI, H.; TAKIMOTO, M.; ISOGAWA, Y.; KOUMURA, T.; SYAKU, TAKAMATSU, M.; KUDO, S.; ITO, K.; TANIGUCHI, M.; INOVE, T.; IZAWA, T.; KATO, Y.; KOJIMA, J.; FUKUNAGA, M.; MORI, K.; SAWADA, M.; IWATA, J.; KATO, T.; UEBAYASHI, U. & OZAKI, N. Studies on biology and control of the newly invaded insect rice water weevil Lissorhoptrus oryzophilus Kuschel. Res. Bull. Aichi. Agric. Res. Ctr., (15):1-135, 1984.
- VALERIO, J.R. & KOLLER, W.W. Cigarrinha das pastagens: Inimigos naturais encontrados na região de Campo Grande, MS. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1982. 3p. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico, 8).
- VALICENTE, F.H. Coleta e identificação dos parasitas das principais pragas de milho. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. Resumos... Rio de Janeiro. Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p.237.
- YASUMATSU, K. & TORRI, T. Impact of parasites, predators, and diseases on rice pests. An. Rev. Entomol., 13:295-324, 1968.

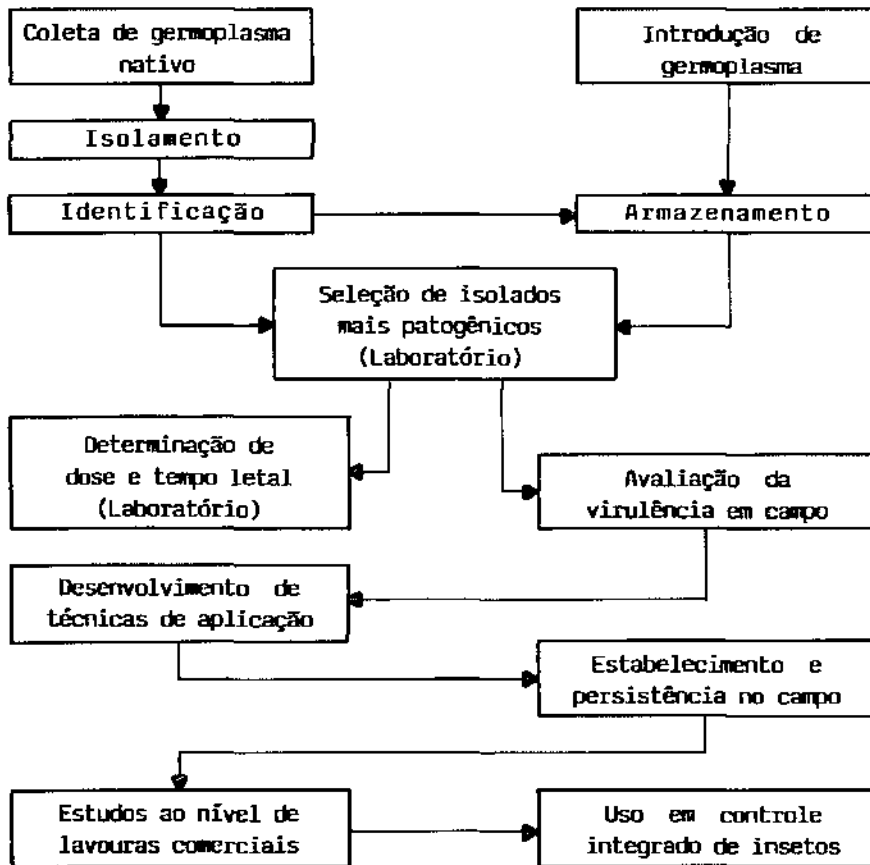


Fig. 1. Fluxograma do programa de controle microbiológico de insetos-praga do arroz através de fungos entomopatogênicos.