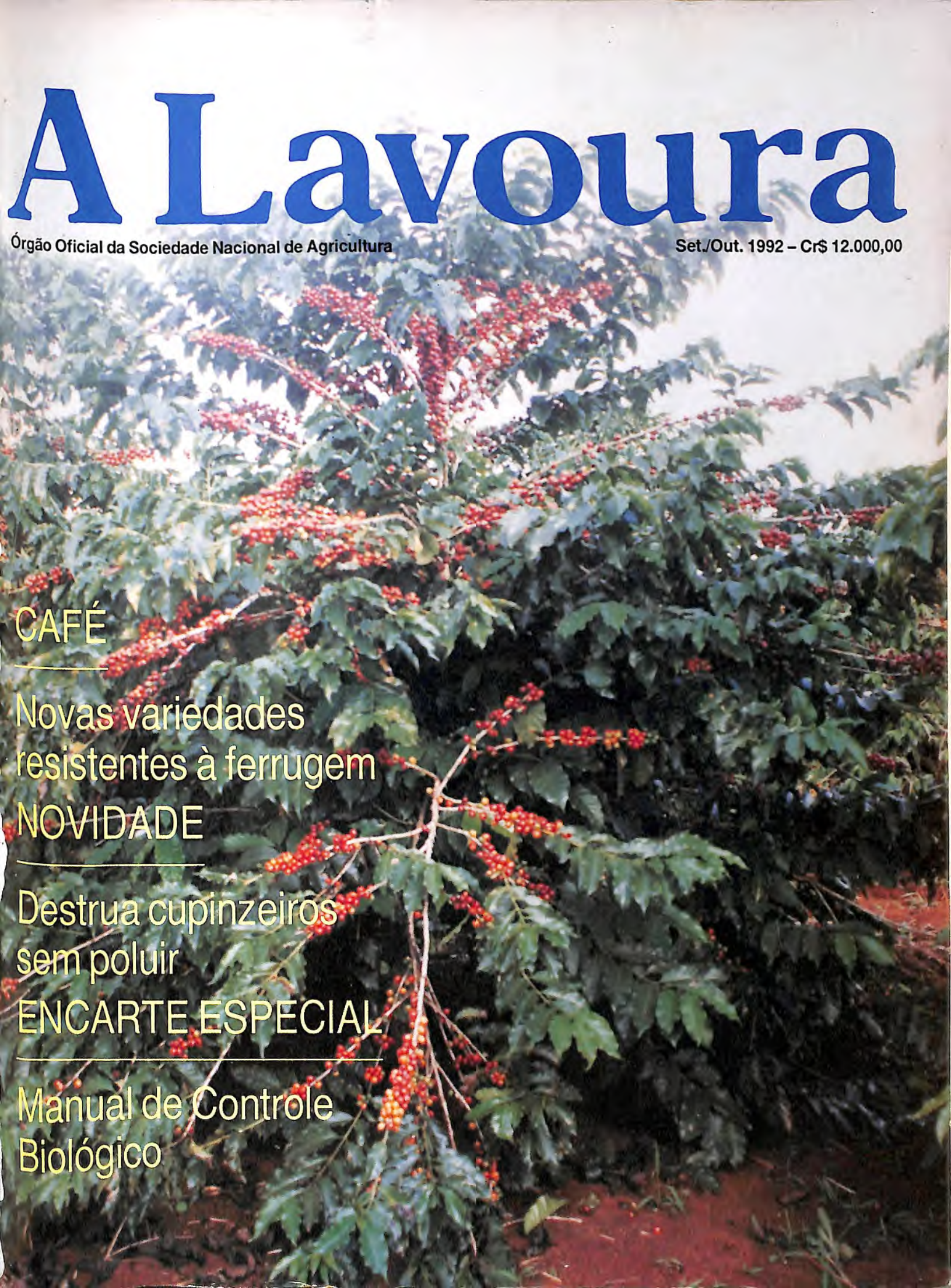


A Lavoura



Órgão Oficial da Sociedade Nacional de Agricultura

Set./Out. 1992 - Cr\$ 12.000,00

CAFÉ

Novas variedades
resistentes à ferrugem

NOVIDADE

Destrua cupinzeiros
sem poluir

ENCARTE ESPECIAL

Manual de Controle
Biológico

*ALGUMAS
PALAVRAS
VALEM MAIS
DO QUE MIL
IMAGENS.*

*Poupança-Ouro • CDB • RDB
Ourofix • Fundo-Ouro
Ouro Vivo*

Investimentos que têm a rentabilidade
e a segurança do maior banco do País.
Palavra do Banco do Brasil.



BANCO DO BRASIL

Agricultura no Governo Itamar Franco

No momento em que esta carta vai para o prelo, o Presidente Itamar Franco ainda não tinha escolhido seu Ministro da Agricultura.

Mais do que um bom ministro a agricultura brasileira precisa de um bom programa. Auspiciosamente a reformulação administrativa que juntara Fazenda e Planejamento num só super-ministério, no início do Governo Collor, já foi desfeita.

Terminou a ditadura do Ministério da Economia.

Esperamos agora que o Ministério da Agricultura se fortaleça com um titular que seja competente – teórica e praticamente.

* * *

Chegou o momento de dar a volta. Não por cima – como foi feito nas ruas, nas praças, nos auditórios, nos tribunais e sobretudo nas consciências.

Há de ser dada uma volta por baixo. Esta será a tônica do próximo Governo, para torná-lo digno do movimento ético que o constituiu. Implicará em reconsiderar as razões que levaram à implosão tantos organismos federais e ir mais fundo.

As lideranças agrícolas do Brasil sabem de suas responsabilidades: cuidar do “substantivo” terra, fundus, humus, agrário, miserário. Dos “adjetivos” (crédito, financiamento, comercialização), desde a Assembléia Constituinte que se vem cuidando.

Algumas observações recebidas sobre meu livro “Direito agrário – meio ambiente” levaram-me a reler o trabalho “Reforma agrária”, que o Ipes (Instituto de Pesquisas e Estudos Sociais) lançou no início de 1964. É um calhamaço tão pesado e tão grande quanto o álbum amazônico que acolheu as orquídeas e bromélias de Margaret Mee.

Ele sobreviveu às crises e deve ser analisado, no momento, em que se discute em Brasília a regulamentação dos artigos 184 e 185 da Constituição federal, que tratam da desapropriação para fins de reforma agrária.

Lewis Preston, presidente do Banco Mundial enviou um recado pelo ex-ministro da economia: “O Brasil deve reduzir os subsídios para energia, água e extração de madeira e cuidar também de uma reforma agrária, como providências eficazes para preservar os recursos naturais e ao mesmo tempo reduzir a pobreza.”

Convém portanto ler os capítulos fundamentais do catatau editado em 1964.

Octavio Mello Alvarenga

Sumário

Seções

SNA 95 Anos	03
Panorama	04
SOBRAPA	09
Extensão Rural	17
Livros e Publicações	20
Empresas	22
Opinião	24

Artigos

PASTAGEM

Equipamento inédito destrói cupinzeiros sem poluição	07
--	----

SOLO

Os cuidados na conservação	13
----------------------------------	----

CAFÉ

Variedades resistentes à ferrugem	14
---	----

APICULTURA

Abelhas diversificam agropecuária	18
---	----

Nossa capa



Variedade de café Icatu Vermelho. Cortesia do Instituto Agrônomo de Campinas – IAC.



Sociedade Nacional de Agricultura

Diretoria Geral

Presidente

1º Vice-Presidente
2º Vice-Presidente
3º Vice-Presidente
4º Vice-Presidente
1º Secretário
2º Secretário
3º Secretário
1º Tesoureiro
2º Tesoureiro
3º Tesoureiro

Octavio Mello Alvarenga

Roberto Rodrigues
Osana Sócrates de Araújo Almeida
Roberto Ferreira da Silva Pinto
Ibsen de Gusmão Câmara
Elvo Santoro
Walter Henrique Zancaner
João Buchaul
Joel Naegele
Rufino D'Almeida Guerra Filho
Celso Juarez de Lacerda

Conselho Superior

Cadeira/Titular

01
02 Fausto Aita Gai
03
04 Francelino Pereira
05 Sergio Carlos Lupattelli
06 Roberto Costa de Abreu Sodré
07 Tito Bruno Bandeira Ryff
08 João Buchaul
09 Carlos Arthur Repsold
10 Edmundo Campelo Costa
11 Antonio Aureliano Chaves
12 Gileno de Carli
13 Luis Simões Lopes
14 Theodorico de Assis Ferraço
15 Luiz Fernando Cirne Lima
16 Israel Klabin
17
18 Rufino D'Almeida Guerra Filho
19 Gervásio Tadashi Inoue
20 Oswaldo Ballarin
21 Carlos Infante Vieira
22 João Carlos Feveret Porto
23 Nestor Jost
24 Octavio Mello Alvarenga
25 Antonio Cabrera Mano Filho
26 Charles Frederick Robbs
27 Jorge Wolney Atalla
28 Antonio Mello Alvarenga Neto
29 Roberto Burle Marx
30
31 Renato da Costa Lima
32 Walter Henrique Zancaner
33 Roberto Rodrigues
34 João Carlos de Souza Meirelles
35 Fábio de Salles Meirelles
36 Antonio Evaldo Inojosa de Andrade
37 Alysso Paulinelli
38
39 Flávio da Costa Brito
40 Luiz Emygdio de Mello Filho

Diretoria Técnica

01 Acir Campos
02 Alvaro Luiz Bocayuva Catão
03 Antonio Carrera
04 Ediraldo Matos Silva
05 Edmundo Barbosa da Silva
06 Francisco José Villela Santos
07 Geber Moreira
08 Geraldo Silveira Coutinho
09 Helio de Almeida Brum
10 Jaime Rotstein
11 José Carlos da Fonseca
12 José Carlos Azevedo de Menezes
13 José Carlos Vieira Barbosa
14 Walter Henrique Zancaner
15 Walmick Mendes Bezerra

Vitalícios

01 Carlos Arthur Repsold
02 Fausto Aita Gai
03

Comissão Fiscal

Efetivos

01 Ronaldo de Albuquerque
02 Fernando Ribeiro Tunes
03 Plácido Marchon Leão

Suplentes

01 Célio Pereira Ribeiro
02 Jefferson Araújo de Almeida
03 Ludmila Popow M. da Costa

A Lavoura

Órgão oficial da Sociedade Nacional de Agricultura
Av. General Justo, 171 – 2º andar – CEP 20021-130
Rio de Janeiro – RJ – Telefones: 240-4573 e 240-4149

Diretor Responsável

Octavio Mello Alvarenga

Editor

Antonio Mello Alvarenga

Editora Assistente

Cristina Lúcia Baran

Editoração Eletrônica

Formatus – 220-6946

Distribuidor exclusivo para todo o Brasil

Fernando Chinaglia
Rua Teodoro da Silva, 907
Telefone: (021) 268-9112
CEP 20563 – Rio de Janeiro – RJ

Colaboradores

Clara Martineli S. L. Vaz
Claudete Perlinjeiro
Crêbio José Ávila
Ibsen de Gusmão Câmara
Milton de Souza
Walnick Mendes Bezerra



Sociedade Nacional de Agricultura

Fundada em 16 de janeiro de 1897
Reconhecida de Utilidade Pública pela
Lei nº 3549 de 16/10/1918
Av. General Justo, 171 – 2º andar
Tels.: (021) 240-4573 e (021) 240-4149
Caixa Postal 1245 – CEP 20021-130
End. Telegráfico VIRIBUSUNITIS
Rio de Janeiro – Brasil

Os artigos assinados são de responsabilidade exclusiva de seus autores, não traduzindo necessariamente a opinião da editoria da revista A Lavoura e/ou da Sociedade Nacional de Agricultura

Palestra e mesa redonda sobre Mercosul na SNA

O embaixador do Uruguai no Brasil, D. Enrique Fynn proferiu, no dia 20 de agosto passado, palestra na sede da Sociedade Nacional de Agricultura, quando estiveram presentes empresários fluminenses de vários setores e líderes rurais.

Após a palestra, foi realizada mesa redonda sobre "Mercosul - suas decorências no 'Agro-busines' do Brasil e Uruguai".

Na foto, da esquerda para direita, o representante da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro, João Luiz S. Brandão Costa, o representante da FIRJAN, Alvaro Catão; o presidente da CCPL, Roberto



Ferreira Pinto; o Ministro José Carlos da Fonseca; o presidente da SNA, Octavio Mello Alvarenga; o Embaixador do Uruguai D. Enrique Fynn; a Cônsul Geral do Uruguai, Lilian de Vásquez; Re-

gis Alimandro; o presidente da SOBRAPA, Almirante Ibsen de Gusmão Câmara e o diretor do Departamento Geral de Abastecimento da SEAAP/RJ, Leonel Rocha Lima.

SNA nas exposições agropecuárias

A Sociedade Nacional de Agricultura tem participado ativamente das exposições agropecuárias fluminenses, premiando os principais expositores.

Em julho passado aconteceu uma das principais exposições realizadas no estado do Rio de Janeiro, a 33ª Exposição Agropecuária de Campos. A SNA foi representada na ocasião pelos diretores Walter Henrique Zancaner e José Carlos Menezes, quando conferiu três troféus. O primeiro foi entregue para o me-

lhor novilho precoce das raças zebuínas, conquistado por Igor da Ubás, garrote Nelore de 23 meses de criação e propriedade de César Manoel de Souza, de Saquarema. O mesmo criador ganhou também o troféu para a melhor fêmea Nelore com a vaca *Eletra da Ubás*. O terceiro troféu da SNA foi conquistado pelo criador Aprigio Xavier Lopes com o touro *Nelore Erambú* POIF.C. de 53 meses que foi também o Grande Campeão da Raça Nelore.

Marengo da Tosana, foi o Grande Campeão Senior da raça Mangalarga Marchador e a Grande Campeã Senior foi *Elite de 33 Ranger*. Na raça Campolina a campeã foi *Garoa do Angelim*, de Waldemir Paes Garcia, e o campeão foi *Heródico do Campo Novo*, de Luciano Manhães Gonçalves.

O diretor Walter Henrique Zancaner fez um pronunciamento em nome da SNA na entrega dos prêmios, ressaltando a importância da certame de Campos na pe-

cuária brasileira e a perfeita organização a cargo da Fundação Rural de Campos.

Cordeiro

Em Cordeiro, centro de importante região geo-econômica do estado do Rio de Janeiro, foi realizada, também em julho, a 50ª Exposição de Animais e a 4ª Especializada de Cavalos.

Na inauguração, o secretário de Agricultura, Abastecimento e Pesca, Tito Ryff, fez pronunciamento em nome do Governo do Estado. Pelos criadores e em nome da ACERJ discursou o líder Geber Moreira, que também é diretor da Sociedade Nacional de Agricultura.

A SNA ofereceu na exposição de Cordeiro três troféus, entregues pelo diretor Walter Henrique Zancaner. Os ganhadores foram: Bernardo Winckler da Quatro Meninas Agropecuária Ltda; Fazenda Arêas em Cantagalo, com o Grande Campeão da Raça Guzerá, o touro *Cecilão*; e a criadora Heloisa Tinoco de Paula, que ficou com o

de Grande Campeã da Raça Guzerá com a vaca *Havana de Quissamã*, da Fazenda Santo Antonio, em Itaperuna.

O prêmio ofertado ao Concurso Leiteiro foi conquistado pelo pecuarista João Batista Badine, da Fazenda Benfica, em Cordeiro.

Ainda em julho, em Barra do Piraí, realizou-se a Exposição Regional de Animais do Sul Fluminense e a 5ª Exposição de Mangalarga Marchador, onde a SNA também fez-se representar. Ofereceu um original troféu ao "melhor bovino da Exposição" que foi entregue ao criador João Batista de Melo, presidente da Associação Rural Sul Fluminense,



Entrega de um dos troféus oferecidos pela SNA na Exposição de Campos de 1992, com o criador premiado Aprigio Xavier Lopes, ladeado pelos diretores da SNA José Carlos Menezes (à direita) e Walter Henrique Zancaner. O animal é o touro campeão Nelores Erambú POIF.C.



Exposição de Cordeiro: O diretor da SNA Walter Henrique Zancaner entrega o troféu a um criador de um dos cavalos campeões.

IAC lança o trigo YACO

O Instituto Agrônomo de Campinas, órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento acaba de lançar uma nova variedade de trigo: IAC-287 YACO. Com produtividade média de 1.860 kg/ha em condições de sequeiro e 3.600 kg/ha em áreas irrigadas, a nova variedade é considerada de ótima qualidade industrial, além de ser resistente à ferrugem do colmo e da folha. É recomendado para cultivo em solos corrigidos e com boa fertilidade. Simultaneamente ao lan-

çamento estão sendo colhidos aproximadamente 50 mil sacos (de 40 kg) de sementes do novo cultivar, que estarão à disposição dos agricultores – através das unidades da CATI e Cooperativas – para plantio já na próxima safra.

O IAC-287 está sendo cultivado com sucesso comercial em áreas do Vale do Paranaíba e em Campos de irrigação por aspersão no norte do Estado (região de Ribeirão Preto). Segundo o pesquisador João Carlos Felício, do Instituto Agrônomo e um dos responsáveis pelo desenvolvimento da nova variedade,

“a farinha do IAC-287 é bastante adequada para tecnologia de panificação, sendo considerada uma farinha forte, utilizada até melhorar as farinhas de trigos de outros cultivares mais fracos, pois expande melhor as massas e mantém uma textura leve”. A denominação YACO foi mantida por ser o



O pesquisador Carlos E. Camargo mostra campo do trigo IAC-287 YACO ao secretário de agricultura e abastecimento Barroz Munhoz, na Estação Experimental de Tatuf.

Foto Paulo Bonetoff/AC

nome do cruzamento mexicano que deu origem ao cultivar que está sendo lançado.

Sementes básicas para os produtores

A Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – PESAGRO-RIO, através da Estação Experimental de Campos e de Itaocara, vai produzir para a safra 92/93, cerca de 80 toneladas de sementes básicas de arroz, feijão e milho para atender aos produtores do estado do Rio de Janeiro.

Tal expectativa no aumento da oferta de semente melhorada, segundo o chefe da Estação Experimental de Campos, Silvino Amorim Neto, deve-se também à implantação do Serviço de Sementes Fiscalizadas no Estado, com a participação de produtores cooperadores, que vai elevar ainda mais as produtividades e a produção agrícola, aliado ao trabalho que está sendo desenvolvido pela PESAGRO-RIO.

O Programa ora em execução pela PESAGRO-RIO, vai a curto prazo reduzir os custos com as importações de grãos de outros estados.

A PESAGRO-RIO, desde a sua criação, vem selecionando e recomendando cultivares de arroz, feijão e milho, adaptados às condições eda-

foclimáticas do estado do Rio de Janeiro, onde com os trabalhos de melhoramento desenvolvidos na Estação Experimental de Campos, já foram recomendados 10 cultivares de arroz, seis de feijão e duas de milho, além das variedades híbridas que são recomendadas anualmente.

Paralelamente aos trabalhos de melhoramento, a empresa tem ainda sob sua responsabilidade um Programa de Produção de Sementes Básicas, onde nos últimos três anos, foram produzidas 175 toneladas de sementes nas Estações Experimentais de Campos e Itaocara, sendo que deste total produzido, parte foi distribuída durante a realização de Palestras e Encontros, envolvendo produtores e extensionistas da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro – EMATER-RIO e o restante comercializada a preço abaixo do praticado no mercado de venda de semente de grãos na região.

O trabalho sistemático de distribuição e comercialização de sementes das cultivares recomendadas pela pesquisa,

vem contribuindo significativamente para a elevação da produtividade e melhoramento dos sistemas produtivos no estado. Nestes últimos cinco anos, com a cultura do arroz, a produtividade elevou-se de 1.300 para 3.400 kg/ha. Com a cultura do milho, houve um aumento de 900 para 1.700 kg/ha. Já o feijão, passou de 450 para 700 kg/ha.

Cultivares recomendadas

Dentro do trabalho desenvolvido pela empresa com a cultura do feijão, está sendo feita a recomendação das cultivares Ouro Negro e Varre-Sai, lançadas recentemente pela Estação Experimental de Campos, explicando que a cultivar Varre-Sai é resistente ao mosaico comum, suscetível à antracnose e apresenta reação intermediária à ferrugem e à mancha angular, daí, a sua recomendação para a região alta do extremo Noroeste Fluminense. Já a cultivar Ouro Negro, apresenta-se resistente à fusariose, tem alta produtividade e excelente qualidade culinária,

porém, apresenta suscetibilidade ao crescimento bacteriano, sendo indicada para os cultivos da seca e de inverno. Ainda no tocante a cultura do feijão, ele revelou que está em fase de pré-lançamento as cultivares Porto Real (tipo carioca), Corcovado e Xamego, que serão recomendadas para a região Serrana.

Sobre a cultura do arroz, a empresa está recomendando para esta safra, mais especificamente para as regiões das Baixadas Litorâneas, a cultivar EMPASC-105, que trata-se de uma cultivar adaptada em solos orgânicos, além de ser de porte baixo (resistente ao acamamento) e ciclo precoce (132 dias), com características para o aproveitamento da soca, alto potencial produtivo e de ótima qualidade de grão.

Com a cultura do milho, está sendo feita a recomendação de cultivares mais apropriadas para a exploração de grãos de milho verde e de pipoca, assim como a realização de estudos de métodos de rotação de olerícolas x milho, visando propiciar o aproveitamento residual da cultura de olerícolas.

Nova associação no estado do Rio

Realizou-se em 29 de agosto passado o 4º Encontro do Núcleo Guzerá-Rio, nas terras de propriedade de Bernhard Winckler, distrito de Boa Sorte e município de Cantagalo.

Nessa oportunidade, além de movimentado dia de campo com visitas aos plantéis de Guzerá e Chianina, foi realizada a assembléia de fundação da Associação dos Criadores de Guzerá do Rio de Janeiro, cuja primeira diretoria ficou constituída por Luiz Vitor Carrão Pereira de Souza na presidência, e Bernhard Winckler, Sandoval Alecrim, Tobias Kant Rothier, Itabajara Potengi de Melo na vice-presidência.

Os efetivos do Conselho Fiscal são: Francisco José de Araujo Lutterbach, Heloisa Tinoco de Paula e Paulo Cesar Siruffo, e suplentes: Allyrio Jordão de Abreu, Haroldo Fontenelle da Silveira e Marcelo Garcia Lack.

A sede da nova Associação é na Av. Marechal Câmara, 314 3º andar, Rio de Janeiro.

Ficou marcada uma nova reunião, às 9 horas do dia 24 de outubro próximo, com dia de campo, na Fazenda Cachoeirinha, distrito de Água Viva, município de Estrela Dalva - MG.

A nova entidade vai congrega criadores do estado do Rio de Janeiro, do Espírito Santo, do Vale do Paraíba e da Zona da Mata.

Praga de solo aumenta na região de Dourados

Dois anos depois de ser detectada no município de Douradina, a praga de solo conhecida como "coró do trigo", "bicho-bolo" ou "pão-de-galinha" vem crescendo de importância na região da Grande Dourados, causando

danos em lavouras de trigo, milho e outras culturas de inverno. A praga se alimenta das raízes das plantas, que perdem a capacidade de absorver água e nutrientes, ficam murchas, amarelas e morrem.

Na recente Reunião Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo, ocorrida em Londrina-PR, foi anunciada a seguinte recomendação baseada em pesquisa realizada pela EMBRAPA de Dourados.

- "O coró do trigo, também conhecido como "bicho-bolo" ou "pão-de-galinha" é uma larva de coleóptero que se alimenta das raízes do trigo e de outras plantas cultivadas. Em áreas infestadas com essa praga, o seu

Como solucionar a queima da cana-de-açúcar

A mecanização da colheita da cana-de-açúcar crua, implantada experimentalmente há cerca de dois anos pelos usineiros paulistas, deve ser adotada gradualmente e com contínuo assessoramento técnico. A conclusão é do grupo de profissionais do setor agro-industrial que se reuniu recentemente em Ribeirão Preto, para um fórum de debates sobre colheita e queima da cana-de-açúcar, coordenado pelo Instituto Agrônomo (IAC). A iniciativa foi da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, que há algum tempo discute o tema com a preocupação de solucionar os problemas sociais e econômicos decorrentes deste processo e buscar alternativas que não prejudiquem o setor. Esta foi a primeira vez que profissionais se reuniram para discutir o tema e buscar soluções.

A implantação do processo de colheita mecânica, que eliminará a queima da cana-de-açúcar, já é considerada irreversível pelos usineiros. Além da pressão de entidades ambientalistas contra as queimadas, eles se deparam com problemas de escassez de mão-deobra durante as safras. Entretanto, os técnicos alertam que atualmente a frota existente é pequena para equipar toda a área mecanizável do Estado (60%) e não há máquinas disponíveis no mercado. O investimento inicial para a aquisição dos equipamentos, segundo Léo Zimback, pesquisador do IAC, poderá encarecer o produto final e prejudicar os pe-

quenos produtores. Mas a colheita da cana crua melhora as condições físicas do solo retendo a umidade, permite maior flexibilidade no manejo da colheita e rende uma matéria-prima de melhor qualidade.

Atualmente a maioria das propriedades produtoras de cana no Estado queima os campos antes da colheita. Os trabalhadores, através de seus sindicatos, se posicionam contra o corte da cana crua. Os dados apresentados no debate mostraram que a queima da cana-de-açúcar, quando feita corretamente, causa pouco efeito no meio ambiente (solo e atmosfera) e os problemas respiratórios verificados nas épocas da safra também coincidem com o tempo seco e excesso de poeira. "Mas não podemos negar", pondera Zimback, "que a queima indiscriminada causa incômodos como a fuligem que cai na área urbana, o calor e a fumaça junto às estradas, além da interrupção de fornecimento de energia elétrica por cana-

vias próximos das linhas de transmissão."

Os técnicos discutiram também durante o encontro, as máquinas disponíveis atualmente para o corte da cana crua. Segundo eles, embora os protótipos nacionais em experimentação tenham apresentado grandes progressos, eles ainda precisam de ajustes para se tornarem mais eficientes. Quanto ao impacto social da mudança de processo, os especialistas do setor afirmam que "não é o problema mais grave", pois nas áreas acidentadas onde as máquinas não trabalham, é necessário o triplo do contingente de mão-deobra normalmente utilizado para a cana queimada. Com os resultados deste fórum, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, de acordo com Léo Zimback, está estabelecendo um cronograma legal para a implantação do novo sistema, assessorando as usinas e atendendo à necessidade de diminuir o impacto sócio-econômico sem se descuidar da preocupação ambiental.



A queima de canaviais próximos às linhas de transmissão pode interromper o fornecimento de energia elétrica.

CIVIL

ataque pode causar drásticas redução de estande da cultura. Medidas que visam o controle do "coró" devem ser tomadas por ocasião da semeadura. Trabalhos conduzidos na EMBRAPA de Dourados, na cultura do trigo, mostraram que o preparo do solo, utilizando-se grade pesada e grande niveladora, em áreas infestadas com o "coró" proporcionaram cerca de 50% de mortalidade de larvas da praga em dois anos de estudos".

De acordo com Crébio Ávila, neste ano, a praga foi constatada nos municípios de Dourados, Ponta Porã, Douradina, Rio Brilhante e Maracaju "com grande severidade", preocupando os pesquisadores que também estudam a eficiência de inseticidas em tratamento de sementes.

"A mortalidade de plantas fica visível de 15 a 20 dias após a emergência da cultura", explica Crébio, ressaltando que a partir deste ano a pesquisa se estendeu à cultura do milho.

Exposição de produtos ligados à área de controle biológico

Desde o 1º SICONBIOL, realizado no Rio de Janeiro em 1988, o Simpósio de Controle Biológico se tornou um fórum indispensável para a apresentação de novos resultados de pesquisa em controle biológico e intercâmbio de idéias. O 3º Simpósio de Controle Biológico, evento programado para os dias 12 a 16 de outubro de 1992, em Águas de Lindóia, SP, contribuirá com a interação pesquisa/indústria/campo, tornando disponível ao agricultor os resultados de alguns trabalhos científicos desenvolvidos nas instituições de pesquisa do país.

O Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura - CNPDA/EMBRAPA, organizador e principal pro-

motor do evento, espera a participação de mais de 800 pessoas, ligadas direta ou indiretamente ao controle biológico, como pesquisadores do Brasil e do Exterior, estudantes, agricultores e outros interessados. Englobando as mais diversas áreas de pesquisa em controle biológico, é esperada a participação de 200 trabalhos técnico-científicos.

Cultivares de soja resistentes à podridão parda da haste

A podridão parda da haste é uma doença que ocorre nas lavouras de soja no Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Esta doença é causada pelo fungo *Phialophora gregata*, que vive nos solos. Com o monocultivo da soja, a população deste patógeno aumenta consideravelmente, podendo causar prejuízos de até 50% na produção da lavoura.

Esta doença foi observada pela primeira vez no Brasil, em Passo Fundo-RS, na safra de 1989/90, pela fitopatologista Leila Costamilan, do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), unidade da EMBRAPA. Em 1991, o fungo foi identificado pelo Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), também pertencente à EMBRAPA.

A pesquisadora do CNPT explicou que os sintomas da podridão parda da haste aparecem somente no final do enchimento de grãos, quando as folhas ficam "carijós", isto é, as nervuras permanecem verdes ou amarelas e, entre estas, a folha seca. O exterior da haste é normal mas, ao cortá-la ao comprimento, seu interior apresenta áreas escuras de cor marrom.

A melhor forma de controlar esta doença, de acordo com o Coordenador de Pesquisa da Cultura da soja do CNPT, Emídio Bonato, é através da rotação

de culturas e/ou de cultivares resistentes. As observações técnicas indicam que em solos onde 100% das plantas estavam atingidas pela doença, com apenas um ano cultivando outra espécie, como milho ou sorgo, a incidência é reduzida para menos de 30%. Mesmo as cultivares resistentes, quando plantadas em áreas infestadas, reduzem um pouco seu rendimento e apresentam o sintoma apenas dentro da haste.

As cultivares recomendadas para o Rio Grande do Sul se comportam de maneira diferente quando semeadas em áreas altamente infestadas pelo fungo. Bonato relatou que as cultivares suscetíveis, como a BR-4 e Cobb, perdem cerca de 45% no rendimento de grãos.

Na safra 91/92, no CNPT, as cultivares consideradas resistentes, quando plantadas em áreas infestadas e comparadas com a produtividade da mesma cultivar em áreas sem a presença do fungo, perderam, em média, 8,5% da produtividade. As cultivares moderadamente resistentes perderam 22,8%, as moderadamente suscetíveis, 35,7%, as suscetíveis, 42,5% e as altamente suscetíveis, 39,7%. Estes dados indicam que apenas as resistentes não sofrem grandes danos. As cultivares precoces, mesmo com alta suscetibilidade à doença, perdem menos, no rendimento, que as tardias, pois o período em que a planta fica com a doença é menor.

Para orientar os agricultores, Bonato realizou pesquisas para caracterizar as cultivares de soja de acordo com o grau de suscetibilidade. Entre as precoces, a Ivorá é resistente; Embrapa 5 é moderadamente resistente; IAS-5, BR-2 e CEP 16-Timbó são suscetíveis e a Paraná é altamente suscetível. As cultivares de ciclo médio, como Davis e RS 7-Jacuí, são resistentes; a FT-2 é moderadamente resistente; CEP 12-Cambará e IPAGRO 21 são

moderadamente suscetíveis; Bragg e BR-4 são suscetíveis e BR-6 e IAS 4 são altamente suscetíveis. Das cultivares tardias, a FT Abyra e BR-8 são resistentes; a BR-1 é moderadamente suscetível; CEP 20-Guajuvira, Bossier, BR-32 e RS 9-Itaúba são suscetíveis e BR-12, CEP 10, Ivaí, Cobb, RS 5-Esmeralda e RS 6-Guassupí são altamente suscetíveis.

Batata com mais tecnologia

"Com a intensificação dos trabalhos de pesquisa e coma adaptação e difusão de tecnologias será possível duplicar, a curto ou médio prazo, a produtividade média da batata em Santa Catarina e no Brasil". A afirmação é do engenheiro agrônomo Zilmar da Silva Souza, pesquisador da Estação Experimental de São Joaquim da EPAGRI, o qual sustenta que, sem o aprimoramento da tecnologia de produção de batata no país e o pronto repasse das novas técnicas aos produtores rurais, existe sério risco de ficarmos muito atrás dos outros países que estão integrando o Mercado Comum do Cone Sul. Para o técnico da EPAGRI o caminho é incrementar os projetos de pesquisa que visam reduzir custos de produção e incrementar a produtividade da batata. A isso, soma-se a criação de cultivares nacionais mais adaptadas e com melhor qualidade do produto oferecido ao consumidor.

Apesar de ser o quinto produtor nacional de batata e o primeiro produtor de batata-semente, Santa Catarina apresenta uma produtividade abaixo da média obtida no país, que gira em torno de 12 a 13 mil quilos. Existe, no entanto, um grande potencial para a cultura no Estado, já que resultado de experimentos da EPAGRI em suas estações experimentais apresentam produtividades médias de 20 a 30 toneladas por hectare.

Equipamento inédito destrói cupinzeiros sem poluição

A broca-cupinzeira, desenvolvida pela J.G. Implementos e testado pela EMBRAPA, é capaz de destruir mecanicamente um cupinzeiro em menos de um minuto – e sem danos ao meio ambiente.

Crébio José Ávila*

A EMBRAPA de Dourados lançou a “broca-cupinzeira” um implemento capaz de destruir mecanicamente um cupinzeiro em menos de um minuto, despertando grande interesse do público.

Entre as vantagens do uso da broca-cupinzeira destacam-se a não utilização de inseticidas ou quaisquer outros produtos químicos, reduzindo sensivelmente o custo de controle do cupim; não proporciona riscos de intoxicações ao homem, animais domésticos e silvestres; não contamina os recursos naturais (solo, água, etc); destrói em pedaços o montículo ou cupinzeiro, permitindo a formação de pastagem no local; e é um equipamento simples e de fácil manuseio, com baixo custo de manutenção.

Os trabalhos realizados pela EMBRAPA de Dourados, demonstraram que o implemento apresenta um controle de 62% do inseto e de 95% do montículo (não retorno do montículo no local). Quando é considerado o critério da reconstrução ou não do montículo no local, ou seja, o controle do montículo, a capacidade do implemento passa a ser de 95%. Em condições normais de trabalho, pode-se destruir cerca de 40 montículos/hora com o equipamento.

O cupim de montículo, *Cornitermes cumulans*, é a principal espécie que infesta as pastagens das regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil formando ninhos ou cupinzeiros que ultrapassam 1,50 metro de altura e 1 metro de diâmetro. Dentre os danos provocados pelos cupinzeiros destacam-se: redução de área útil de pastoreio e dificuldade de

movimentação de máquinas durante a realização de tratos culturais, além de abrigarem animais peçonhentos e depreciarem as propriedades agrícolas.

A invenção

Em 1991, o agropecuarista e engenheiro agrônomo José Aurora Goulart entrou em contato com técnicos da EMBRAPA de Dourados, para relatar a invenção da “broca”. Segundo o inventor o equipamento vinha proporcionando excelente controle do cupim em sua fazenda, desde o ano de 1985.

Após tomar conhecimento do implemento, a EMBRAPA de Dourados interessou-se em avaliar sua eficiência no



UEPAE de Dourados

Broca destruindo o cupinzeiro acima do nível do solo.

* Pesquisador da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados-UEPAE de Dourados-EMBRAPA

controle do cupim. Durante o período de testes foram realizadas várias alterações na versão original do implemento, visando facilitar sua operacionalização e eficiência no controle do cupim.

Em sua versão final o implemento recebeu a denominação de broca-cupinzeira, e é constituído pela broca e seus acessórios (lâmina cortante, cortador de borda e caixa contra-peso).

Utilização da broca-cupinzeira

A broca-cupinzeira precisa ser acoplada ao diferencial de um perfurador de solo, normalmente utilizado na abertura de covas. O conjunto (perfurador e broca) deve ser engatado nos três pontos do trator, para que a broca possa ser acionada pela tomada de força.

Antes de iniciar a destruição do cupinzeiro, o trator deve estar posicionado no lado mais baixo do terreno em torno do montículo. Isso permitirá maior penetração da broca, na "raiz" do cupinzeiro. A lâmina cortante do implemento serve para arrancar o topo do cupinzeiro, quando esse for muito alto (acima de 70 cm). Para iniciar a demolição do cupinzeiro deve-se ajustar a ponteira da broca, no centro da circunferência do montículo. Nesse momento, a rotação do motor do trator deverá estar em torno de 1.200 RPM, para que a velocidade angular das pás da broca jogue para longe as partículas do cupinzeiro. A descida da broca no corpo do cupinzeiro deve ser lenta e comandada pelo hidráulico



Broca destruindo o cupinzeiro abaixo do nível do solo.

co do trator. Quando as pás da broca ultrapassarem o nível do solo, a rotação do motor deverá ser reduzida para 900 RPM, a fim de evitar que um volume excessivo de terra seja jogado para fora do buraco. A broca deve penetrar até que as pás dentadas atinjam a extremidade da "raiz" do cupinzeiro. Quando isso ocorrer, basta deixar a broca girar por mais quinze segundos, para garantir o esmagamento da rainha e a destruição do alimento e formas jovens do ninho. Com o passar do tempo, a pastagem vai se formando naturalmente no local do cupinzeiro destruído.

Vantagens do uso da Broca-Cupinzeira

– Não utiliza inseticidas ou quaisquer outros produtos químicos, reduzindo sensi-

velmente o custo de controle do cupim.

– Não proporciona riscos de intoxicações ao homem e em animais domésticos silvestres.

– Não contamina os recursos naturais (solo, água, etc.).

– Destrói em pedaços o montículo, permitindo a formação da pastagem no local.

– Equipamento simples e de fácil manuseio, com baixo custo de manutenção.

Considerações gerais

– Deve-se evitar o uso da broca-cupinzeira após intensas chuvas, pois ocorrerá o "empastamento" do implemento, já que o cupinzeiro é composto de material argiloso.

– Evitar o uso da broca-cupinzeira em áreas pedregosas ou locais que contenham grande quantidade de raízes no subsolo.

– Para cupinzeiros com base muito larga (acima de 1 m de diâmetro), devem ser feitas pelo menos três perfurações para cobrir a área basal, abrangida pelo mesmo.

– Após a destruição do cupinzeiro, sugere-se jogar sementes do capim no local, para acelerar a formação da pastagem.

– Caso ocorra o retorno do montículo, sugere-se dar um repasse com a broca-cupinzeira, cerca de 60 dias após a primeira operação.



Lâmina cortante retirando o topo do cupinzeiro.



Sociedade Brasileira de Proteção Ambiental

Carta da Sobrapa

CONFERÊNCIA DO RIO: FRACASSO OU SUCESSO?

Passadas várias semanas do término da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, cuja importância mereceu a inusitada presença, no Rio de Janeiro, de muitas dezenas de chefes de estado ou de governo, membros da realeza de nações diversas, personalidades de grande projeção mundial e numerosíssimas organizações não-governamentais, torna-se oportuno analisar alguns de seus resultados já divulgados.

No que pese a inegável importância dos temas abordados, justificando plenamente o vulto gigantesco do encontro, muitas das previsões pouco otimistas que se faziam sobre seus resultados acabaram por se concretizar.

A Carta da Terra, rebatizada como Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, foi aprovada e proclamou um conjunto de "princípios", alguns dos quais efetivamente relevantes, outros apenas envolvendo declarações demagógicas, utópicas ou apenas parcialmente válidas, tais como a afirmação de que os seres humanos "têm direito a uma vida sadia e produtiva em harmonia com a natureza", afirmação justa sem dúvida, mas irrealista em um mundo cada vez mais su-

perpovoado, degradado e carente de recursos naturais.

Das três Convenções inicialmente esperadas, versando sobre os temas de florestas, biodiversidade e clima, a primeira foi descartada desde antes do início da Conferência e substituída por um documento declaratório que não estabelece deveres e não dá solução aos problemas existentes. As duas outras, embora assinadas por um grande número de países, somente o foram porque as exigências nelas contidas tomaram-se amplamente atenuadas ou envolveram obrigações sem prazo definido de observância; mesmo assim, o que se logrou aprovar constitui um passo significativo na direção certa, embora ainda pouco satisfatório.

O resultado mais substancial foi, indubitavelmente, a chamada Agenda 21, um volumoso documento com muitas centenas de páginas, indicando o que deverá ser feito para atingirem-se os objetivos visados. A Agenda 21, com quatro seções e muitos capítulos, cobre os múltiplos aspectos sociais e econômicos relativos ao desenvolvimento e ao meio ambiente, o papel atribuível a alguns grupos-chaves da sociedade humana ainda hoje inibidos quanto à sua participação nos cuidados ambientais, a conservação e o manejo sustentável dos recursos naturais e, finalmente, a previsão dos meios para a implementação do que é proposto fazer.

Este último aspecto é de importância fundamental e decisiva. Sem a aplicação

maciça de vastos recursos financeiros, as numerosas ações indicadas na Agenda 21 serão apenas letra morta; tais recursos, porém, atingem na realidade cifras astronômicas. Estimativas prévias feitas pelo Secretariado da Conferência, não englobando as necessidades da antiga União Soviética e da Europa Central, indicaram que, para um adequado trato da problemática ambiental, os países em desenvolvimento deveriam aplicar anualmente US\$ 500 bilhões de seus próprios recursos próprios, aos quais se agregariam outros US\$ 125 bilhões a serem concedidos pelos países industrializados. É fácil prever-se que, face ao vulto das despesas, as recomendações da Agenda 21 não serão exequíveis em sua totalidade.

No que pesem as considerações acima, não podemos concluir pelo fracasso da Conferência do Rio. Ela evidenciou, com clareza e objetividade, quão graves são os problemas ambientais a enfrentar, as manifestas divergências entre as nações quanto à sua solução e o vasto elenco de providências que urge de alguma forma implementar. Hoje, pelo menos, a humanidade já dispõe de uma orientação abrangente de como proceder para evitar, ou minorar, as ameaças graves com que se defronta. Cabe-lhe agora decidir o seu destino.

Ibsen de Gusmão Câmara
Diretor-Presidente

PROTEÇÃO ÀS TARTARUGAS MARINHAS

A SOBRAPA tem divulgado as ameaças de extinção a que estão submetidas as várias espécies de tartarugas marinhas devido, entre outras causas, ao afogamento em redes de pesca.

Visando a reduzir essa ameaça, o governo dos EUA aprovou legislação proibindo a importação de camarões pescados com equipamentos desprovidos de artefatos para libertar automaticamente as tartarugas capturadas por acidente, denominadas *turtle excluder device* ou, abreviadamente, TED. As nações atingidas pela proibição

têm um prazo de três anos, até o final de 1992, para adotarem e implementar programas de proteção às tartarugas e, embora não explicitamente exigida na legislação americana, a adoção do TED é uma boa medida para evitar as restrições nela contidas.

Informações sobre o TED poderão ser obtidas mediante consulta para o endereço abaixo:

John F. Mitchell, Fishery Biologist
TED Technology Transfer Coordinator
NMFS Southeast Fisheries Science Center
Mississippi Laboratories, Pascagoula Facility
P.O. Drawer 1207, Pascagoula
Mississippi 39588 - 1207 USA

NOVAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

No dia 20 de maio último, o presidente da República criou mais cinco Reservas Extrativistas, cinco Áreas de Proteção Ambiental e um Parque Nacional.

Das reservas extrativistas, três situam-se no Maranhão, uma em Tocantins e mais uma em Santa Catarina; esta última é a primeira reserva extrativista marinha a ser estabelecida, visando à proteção da pesca artesanal.

As novas APAs situam-se na região serrana do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Digna de especial destaque é a criação do Parque Nacional da Serra Geral, na verdade uma extensão do Parque Nacional dos Aparados da Serra, que contém uma das mais espetaculares paisagens do Brasil e bons maciços do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), hoje relacionado oficialmente como espécie ameaçada de extinção. A ampliação desse parque há muito tempo se impunha e vem atender a uma urgente necessidade de preservar-se um bioma muito característico, em processo de eliminação.

CONTINUA A DESTRUIÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

A despeito da Constituição Federal de 1988 ter declarado que a Mata Atlântica é "patrimônio nacional" e apesar de o Decreto nº 99.547, de 25-09-90, vedar o corte e a exploração de sua vegetação nativa, esse importante bioma, hoje reduzido a menos de 9% de sua extensão primitiva, continua sendo intensamente devastado, sem que providências eficazes sejam tomadas para coibir a destruição.

A Fundação SOS Mata Atlântica, de São Paulo, tem efetuado levantamentos com base em imagens de satélite, sobrevôos nas florestas e trabalhos de campo, visando a verificar o que ocorreu entre 1985 e 1990.

REUNIÃO DA COMISSÃO INTERNACIONAL PARA A PESCA DA BALEIA

Realizou-se nos primeiros dias de julho último, em Glasgow, Escócia, a 44ª Reunião da Comissão Internacional para a Pesca da Baleia. O encontro era particularmente importante porquanto nele seria discutida a possibilidade de aprovar-se o reinício das capturas para fins comerciais, suspensas a partir de 1985/1986, agora com base em um novo sistema de cálculo de cotas, que já fora aprovado em princípio na reunião anual anterior.

Logo no início da reunião, a Islândia comunicou o seu afastamento da Comissão e a Noruega declarou que iria reiniciar as capturas da baleia minke, independentemente da decisão do órgão. No final da reunião, sob veementes protestos do Japão e da Noruega, decidiu-se prorrogar por pelo menos um ano a suspensão das capturas, tendo este último país declarado que examinaria com muito cuidado a continuidade de sua permanência na Comissão.

Configurou-se, portanto, o que se temia: o agravamento da crise gerada pela

Constatou-se que, neste período, foram destruídos cerca de 30.600 hectares de matas nativas no estado do Rio de Janeiro, correspondendo a 3,26% de sua cobertura florestal, hoje reduzida a aproximadamente 21% da área do estado. Em São Paulo, a situação é comparável, tendo sido eliminados mais 62.200 hectares das matas remanescentes no período citado. Deste total, 60% ocorreram no interior, sendo o desmatamento devido principalmente à agropecuária. Tal ritmo de destruição equivale a devastação de uma área equivalente a dois campos de futebol por hora, durante cinco anos.

Pode-se alegar que a derrubada das florestas é necessária para a expansão agrícola, mas este argumento é facilmente contestado quando recordamos que o percentual de florestas remanescente nos dois estados já é inferior ao que existe em vários dos superpovoados e intensamente cultivados países da Europa.

O MEIO AMBIENTE E A JUSTIÇA

A Constituição Federal, em seu Art. 225, estabelece que "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo".

difficuldade de se chegar a uma solução aceita por todos os países-membros. A experiência do passado mostrou que todas as espécies de baleias exploradas comercialmente durante muito tempo tiveram suas populações severamente reduzidas; com o novo método de cálculo de cotas de captura, o risco deverá diminuir, mas não será eliminado, tendo em vista o desconhecimento que ainda prevalece sobre a biologia das baleias e novas ameaças hoje existentes, entre elas a poluição e a degradação ambiental dos mares. O futuro das baleias, portanto, continua incerto.



Após sete anos de suspensão da caça comercial, as baleias estão novamente ameaçadas pelo provável reinício das capturas nos próximos anos, embora no Brasil estejam protegidas por prazo ilimitado.

A própria Constituição dá-nos os meios para isto, ao eleger uma instituição para promover a defesa do meio ambiente (Art. 129, inciso III); segundo esse dispositivo, é função institucional do Ministério Público "promover o inquérito civil e a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos". Em cumprimento a estas determinações, o Ministério Público, através de seus Promotores de Justiça, investiga as violações ambientais, processando os responsáveis e obrigando-os a reparar os danos causados, a cessar as atividades lesivas ao ambiente e a ressarcir os prejuízos.

Em todas as comarcas do País há um Promotor de Justiça encarregado de promover as investigações e as ações judiciais contra os poluidores e os agressores das florestas, da fauna e da flora. Qualquer pessoa, organização não-governamental ou autoridade encontra no Gabinete da Promotoria de Justiça o local adequado para fazer sua denúncia e exigir as devidas providências, com o amparo da Constituição Federal.

O BURACO DE OZÔNIO ENFRAQUECE A REDE ALIMENTAR MARINHA

Um dos efeitos que mais se teme do aumento da radiação ultravioleta recebida na superfície do globo, particularmente nas latitudes elevadas, é a possível redução do fitoplâncton, base das cadeias alimentares dos mares, em razão do esgarçamento da camada de ozônio.

A vida marinha é quase totalmente dependente, direta ou indiretamente, da biomassa vegetal produzida através da fotossíntese pelas plantas minúsculas que constituem o fitoplâncton e que se concentram apenas nas camadas superiores das massas d'água, até onde penetra a luz. Há muito se temia que o incremento da radiação ultravioleta poderia prejudicar sua produtividade. Segundo informações de cientistas da Universidade de Santa Bárbara, EUA, encontraram-se pela primeira vez evidências do que teoricamente se imaginava como possível.

Na Antártida, esses pesquisadores documentaram um decréscimo de 6 a 12 por cento do fitoplâncton, durante os períodos de mais acentuada redução da camada de ozônio, e eles estimam que o declínio atinja 2 a 4 por cento em toda a região. Essa redução será principalmente sentida pela fauna local, mas poderá repercutir em todos os oceanos, uma vez que os ecossistemas marinhos são todos de alguma forma interrelacionados.

Como se sabe, a redução da camada de ozônio é basicamente resultante da ação química de gases produzidos pelo homem, principalmente os CFCs e os óxidos de nitrogênio, e como sua ação é catalítica, seus efeitos continuarão a se processar durante décadas, mesmo que cessem agora suas emissões para a atmosfera.

O QUE É O GEF?

O GEF (Global Environment Facility) é um programa-piloto, estabelecido em 1990, com duração prevista para três anos, que provê doações e empréstimos a juros baixos para os países em desenvolvimento, a fim de auxiliá-los na realização de programas em prol da defesa dos ecossistemas. O GEF, com recursos superiores a um bilhão de dólares, é uma iniciativa de alguns governos, do Banco Mundial, e dos Programas das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e para o Meio Ambiente (PNUMA).

Os projetos do GEF são efetuados pelo país beneficiário ou por agências regionais, cada um deles responsável por tarefas específicas relacionadas a áreas técnicas particulares. O PNUMA provê supervisão técnica e científica, e auxilia na seleção de projetos. O Banco Mundial administra o Fundo e é responsável pelos investimentos do GEF. O PNUD coordena e gerencia os financiamentos.

Dentre as áreas de sua atuação, o GEF poderá auxiliar a comunidade mundial a melhor compreender e limitar os efeitos do aquecimento global por ação antrópica, mediante uso de novas tecnologias para o emprego de combustíveis fósseis e manejo sustentado das florestas; proteger a biodiversidade, com a preservação de ecossistemas; reduzir a poluição marinha, limitando a degradação dos oceanos; ou, ainda, proteger a camada de ozônio, ajudando os países em desenvolvimento a não mais utilizarem os clorofluorcarbonetos (CFCs) nas aplicações industriais.

Somente o tempo demonstrará o grau de eficácia desse novo instrumento para obtenção de recursos, mas sua criação demonstra que alguns passos estão sendo dados na direção certa para enfrentarem-se os problemas ambientais sob o signo da cooperação internacional.

DECRETO Nº 98.914,
DE 31 DE JANEIRO DE 1990

Dispõe sobre a instituição, no território nacional, de Reservas Particulares de Patrimônio Natural, por destinação do proprietário.

O presidente da República, usando da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto em seu art. 225 e no art. 6º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), decreta:

Art. 1º – Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, observadas as normas deste Decreto, reconhecer e registrar, como Reserva Particular do Patrimônio Natural, por destinação do seu proprietário, e em caráter perpétuo, imóvel do domínio privado em que, no todo ou em parte, sejam identificadas condições naturais primitivas, semiprimitivas, recuperadas, ou cujas características justifiquem ações de recuperação, pelo seu aspecto paisagístico, ou para a preservação do ciclo biológico de espécies da fauna ou da flora nativas do Brasil.

Art. 2º – A pessoa interessada em que o imóvel de sua propriedade seja integral ou parcialmente reconhecido como Reserva Particular do Patrimônio Natural, deverá dirigir requerimento, nesse sentido, ao Superintendente Regional do IBAMA, na Unidade da Federação onde estiver situado o imóvel, insinuando-o com cópia autenticada:

- I – do título de domínio, com matrícula no Cartório de Registro de Imóveis competente;
- II – da cédula de identidade do proprietário, sendo este pessoa natural;
- III – do ato que designou o representante legal da pessoa jurídica proprietária, com os poderes necessários;

RESERVAS PARTICULARES DE PATRIMÔNIO NATURAL

Em edição anterior deste Informativo da SOBRAPA, divulgou-se a existência de legislação regulando a criação das Reservas Particulares de Patrimônio Natural – RPPN, áreas de propriedade privada destinadas por seus legítimos donos à proteção dos ecossistemas naturais. Essas reservas constituem um com-



Numa área profundamente desmatada do leste de Minas Gerais, a reserva particular da Fazenda Montes Claros, em Caratinga, possui árvores seculares como este gigantesco jacarandá.

IV – da quitação do Imposto Territorial Rural – ITR.

Parágrafo único. Serão preferencialmente apreciados pelo IBAMA os requerimentos referentes a imóveis vizinhos das florestas de preservação permanente, ou de outras áreas cujas características devam ser conservadas, no interesse do patrimônio natural do País.

Art. 3º – A Superintendência Regional do IBAMA deverá, no prazo de 60 dias, contado da data da protocolização do requerimento:

I – emitir laudo de vistoria do imóvel, com a descrição da área, compreendendo a tipologia florestal, a paisagem, a hidrologia e o estado de conservação, relacionando as principais atividades desenvolvidas no local e indicando as eventuais pressões potencialmente degradadoras do ambiente;

II – emitir parecer sobre o pedido e, se favorável, intimar o proprietário a firmar, em duas vias, termo de compromisso, de acordo com o modelo anexo a este Decreto e que também será subscrito pelo Superintendente Regional do IBAMA;

III – submeter o processo, devidamente instruído, à apreciação do presidente do IBAMA, por intermédio da Diretoria de Ecossistemas, que se manifestará sobre o pedido.

Art. 4º – O imóvel será reconhecido como Reserva Particular do Patrimônio Natural, no interesse público, mediante Portaria do Presidente do IBAMA.

Parágrafo 1º – Publicada a Portaria no Diário Oficial da União, deverá o interessado, no prazo de 60 dias, promover a averbação

plemento de inestimável valor ao sistema oficial de áreas protegidas e tornam-se particularmente preciosas quando estabelecidas nas proximidades dos parques nacionais, reservas biológicas e estações ecológicas, por ampliarem, dessa forma, as possibilidades de sobrevivência de populações vegetais e animais geneticamente viáveis.

A resposta da sociedade rural à citada legislação tem sido expressiva e hoje já existe um número bastante significativo de RPPNs, algumas de grande tamanho. Com o propósito de divulgar mais amplamente a oportuna legislação, abaixo é transcrito na íntegra o texto vigente, encarecendo-se a atenção para o Artigo 8º, onde é declarada a isenção do Imposto Territorial Rural referente à área protegida. Deve ser lembrado ainda que, além desta vantagem, a existência de áreas com vegetação nativa dentro das propriedades contribui para a perenização dos cursos d'água e o combate às pragas, pela preservação de seus inimigos naturais.



SOBRAPA

é uma das vias do termo de compromisso do Cartório de Registro de Imóveis competente, gravando o imóvel com a Reserva Instituída, em caráter perpétuo, nos termos do que dispõe o art. 6º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

Parágrafo 2º – O descumprimento, pelo proprietário, da obrigação referida neste artigo importará a revogação do ato de reconhecimento da Reserva, sem prejuízo do disposto no parágrafo único do art. 7º.

Art. 5º – Caberá ao proprietário do imóvel divulgar, na região, a sua condição de Reserva Particular do Patrimônio Natural, inclusive mediante a colocação de placas nas vias de acesso e nos limites de área, advertindo terceiros quanto à proibição de desmatamento, queimadas, caça, pesca, apanha, captura de animais e quaisquer outros atos que afetem ou possam afetar o meio ambiente local.

Art. 6º – À Reserva Particular do Patrimônio Natural será dispensada, pelas autoridades públicas, a mesma proteção assegurada pela legislação em vigor às florestas de preservação permanente e às áreas cujas conservação seja de interesse público, sem prejuízo do direito de propriedade, que deverá ser exercido por seu titular em defesa da Reserva, sob a orientação e com o apoio do IBAMA.

1º – No exercício das atividades de fiscalização, monitoramento e orientação às Reservas, o IBAMA deverá ser apoiado pelos órgãos públicos que atuem na região, podendo também obter a colaboração de entidades privadas, mediante convênios, com a anuência de proprietário do imóvel.

2º – A alteração das características da área e a intervenção de terceiros no local, inclusive para a realização de pesquisas, dependem de prévia apreciação do IBAMA, mediante a apresentação de projetos detalhados e, somente serão autorizados se não afetarem os atributos do imóvel, que justificaram a instituição da Reserva.

Art. 7º – Sempre que julgar necessário, deverá o IBAMA promover vistoria da Reserva, notificando o proprietário para que sane a irregularidade verificada e repare qualquer dano, causados por sua culpa.

Parágrafo único. Persistindo a ação ou omissão nociva, poderá o IBAMA, mediante o procedimento cabível e com prévia audiência do proprietário, promover a extinção da Reserva e o cancelamento do vínculo, no registro imobiliário, sem prejuízo da apuração da responsabilidade civil e penal, pelos danos verificados.

Art. 8º – Compete ao IBAMA promover junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e ao Ministério da Agricultura, seja a área da Reserva Particular do Patrimônio Natural, já instituída, declarada isenta do ITR, nos termos do art. 5º, inciso I, da Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972.

ANEXO AO DECRETO Nº 98.914, DE 31 DE JANEIRO DE 1990 TERMO DE COMPROMISSO

Pelo presente, _____, proprietário(a) do imóvel abaixo caracterizado, reconhecido como Reserva Particular do Patrimônio Natural, pela Portaria nº _____, do Presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, publicada no Diário Oficial da União _____ de _____ de 199____, p. _____, compromete-se a cumprir o disposto no Decreto nº 98.914, de 31 de janeiro de 1990, e as demais normas legais e regulamentares aplicáveis à matéria, assu-

mindo a responsabilidade cabível pela Preservação da Reserva e a obrigação de promover a averbação deste Termo no Cartório de Registro de Imóveis competente, que gravará o imóvel com a Reserva, em caráter perpétuo, nos termos do que prescreve o art. 6º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal).

O presente Termo é firmado na presença do Superintendente Regional do IBAMA no Estado de que também assina.

Características do Imóvel

Nome: _____
Localização: _____
Confrontações: _____
Área total: _____
Matrícula: _____
Área da Reserva: _____
Registro no INCRA: _____ de _____ de 199____

Proprietário(a)

Superintendente do IBAMA

Art. 9º – O disposto no art. 2º, inciso XVI, da Lei nº 7.505, de 2 de julho de 1986, aplica-se à instituição de Reserva Particular de Patrimônio Natural.

Art. 10 – As Reservas Particulares de Flora e Fauna, registradas com base na Portaria nº 217/88, de 27 de julho de 1988, do extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF, deverão ser adaptadas às normas deste Decreto, no prazo de 120 dias, contado de sua publicação, passando à

denominação de Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Art. 11 – Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 12 – Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 31 de janeiro de 1990; 169ª da Independência e 102ª da República.

JOSÉ SARNEY
João Alves Filho



SOBRAPA

Conselho Diretor

Presidente – Octavio Mello Alvarenga

Vice-Presidente – Ibsen Gusmão Câmara

Membros

- Luiz Geraldo Nascimento
- Luis Emygdio de Mello Filho
- Vitória Valli Braile
- Zoé Chagas Freitas

Conselho Fiscal

- Marcelo Garcia
- Lélia Coelho Frota
- Elvo Santoro

Suplentes

- Jacques do Prado Brandão
- Rita Braga
- Pedro Graña Drummond

Diretoria Executiva:

Presidente: Ibsen Gusmão Câmara

Manual de Controle Biológico



Sociedade Nacional de Agricultura

SONDOTÉCNICA

A EMPRESA

Os desafios do mundo, cada vez maiores para o homem, têm exigido progressivamente mais e melhores soluções que se ajustem adequadamente às necessidades e ao nível econômico de quem visam atender. A Sondotécnica tem colaborado para se atingir essa finalidade, atuando no campo mais sofisticado da tecnologia - a consultoria técnica e sócio-econômica, e a criação e fornecimento de know-how especializado.

Fundada em 1953, a Sondotécnica é uma empresa de consultoria de engenharia pluridisciplinar das mais destacadas e auto-suficientes do ramo, contando para isso com um corpo técnico de cerca de 1000 profissionais nas mais diversas áreas de atuação.

Sua vasta experiência se traduz na participação em mais de 2000 trabalhos dos mais variados níveis e portes, inclusive no exterior, envolvendo uma diversificação considerável quanto às áreas de atuação e abrangendo todas as fases de um empreendimento.

ÁREAS DE ATUAÇÃO

Estudos · Projetos · Fiscalização · Gerenciamento

. irrigação

. energia

. recursos hídricos

. transportes

. saneamento

. meio ambiente

. urbanismo

AGRICULTURA IRRIGADA

Destaca-se que uma parte importante desses trabalhos se refere a sistemas de irrigação e drenagem, planos de desenvolvimento regional, projetos de aproveitamento integrado de recursos hidroagrícolas, envolvendo:

- . estudos hidroclimatológicos e geotécnicos
- . estudos pedológicos e agrônômicos
- . planejamento agropecuário
- . estudos de mercado
- . estudos sócio-econômicos
- . cadastro e desapropriação
- . estudos de viabilidade técnico-econômica
- . projetos básicos e executivos das obras

MEIO AMBIENTE

Nos anos recentes, paralelamente ao processo de conscientização nacional quanto à necessidade de preservação do meio ambiente, a Sondotécnica constituiu uma equipe para atuar exclusivamente em estudos ambientais e vem desenvolvendo diversos trabalhos nessa área, abrangendo:

- . elaboração de EIA/RIMA
- . gerenciamento ambiental
- . programas de monitoramento e controle
- . projetos de proteção ambiental
- . análise de riscos
- . auditoria ambiental

RIO DE JANEIRO

Rua Voluntários da Pátria, 45
6º, 7º, 8º e 9º andares
Rio de Janeiro, RJ - Brasil
CEP 22.277 - 900
Telefone (021) 286-8303
Fax (021) 246-9807

SÃO PAULO

Rua José Alves Cunha Lima, 159
Butantã, SP - Brasil
CEP 05.360 - 050
Telefone (011) 268-5122
Fax (011) 268-0897

BRASÍLIA

SCS Edifício Barakat
14º andar
Setor Comercial Sul - Plano Piloto
CEP 70.309 - 900
Telefone (061) 223-2918
Fax (061) 223-2918

BELO HORIZONTE

Rua Goitacazes, 43
7º andar - Centro
Belo Horizonte, MG - Brasil
CEP 30.190 - 050
Telefone (031) 226-4291

Apresentação

Com o objetivo de difundir e ampliar a utilização de técnicas de combate de pragas, doenças e plantas daninhas na agricultura brasileira sem danos ao meio ambiente, entre produtores rurais, a Sociedade Nacional de Agricultura resolveu editar o presente Manual de Controle Biológico.

A publicação somente foi possível graças ao patrocínio da ANDIMA – Associação Nacional das Instituições do Mercado Aberto e SONDOTÉCNICA – Engenharia de Solos S.A., com a utilização dos incentivos financeiros instituídos pela Lei do Município do Rio de Janeiro nº 1849/92, regulamentada pelo Decreto nº 10948, de 09/04/92.

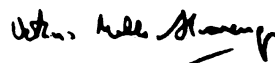
Os artigos aqui publicados decorrem de estudos científicos desenvolvidos por conceituadas instituições nacionais nos mais diversos centros de pesquisa instalados no País, tais como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, Cooperativa de Produtores de Cana, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo Ltda-COPERSUCAR, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S.A.-EPAGRI, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz-ESALQ/USP, Instituto Biológico da Secretaria de Agricultura de São Paulo e o Instituto Agrônomo de Campinas-IAC.

Considerando que o controle biológico é assunto ainda recente, esta publicação, embora denominada de “Manual”, não tem pretensão de esgotar o assunto ou de abordar todos os aspectos do tema, de forma definitiva. Muitas pesquisas estão em andamento.

Os esforços são constantes e crescentes no sentido de viabilizar resultados práticos no controle biológico, como a formulação de bioinseticidas para uso do maior número possível de agricultores brasileiros.

Dessa forma, a SNA selecionou os artigos de maneira sistemática, classificando-os dentro de três grandes temas: controle biológico de pragas, doenças em plantas e plantas daninhas.

Além destes trabalhos específicos apresentamos ainda na parte introdutória, uma abordagem geral sobre o assunto. Ao final da edição, o leitor poderá encontrar endereços úteis para maiores informações sobre controle biológico e pesquisas que estão sendo desenvolvidas.



Octavio Mello Alvarenga
Presidente da Sociedade Nacional de Agricultura



Sociedade Nacional de Agricultura

Diretoria Geral

Presidente

Octavio Mello Alvarenga

1º Vice-Presidente

Roberto Rodrigues

2º Vice-Presidente

Osana Sócrates de Araújo Almeida

3º Vice-Presidente

Roberto Ferreira da Silva Pinto

4º Vice-Presidente

Ibsen de Gusmão Câmara

1º Secretário

Elvo Santoro

2º Secretário

Walter Henrique Zancaner

3º Secretário

João Buchaul

1º Tesoureiro

Joel Naegele

2º Tesoureiro

Rufino D'Almeida Guerra Filho

3º Tesoureiro

Celso Juarez de Lacerda

Diretoria Técnica

01 Acir Campos

02 Alvaro Luiz Bocayuva Catão

03 Antonio Carrera

04 Ediraldo Matos Silva

05 Edmundo Barbosa da Silva

06 Francisco José Villela Santos

07 Geber Moreira

08 Geraldo Silveira Coutinho

09 Helio de Almeida Brum

10 Jaime Rotstein

11 José Carlos da Fonseca

12 José Carlos Azevedo de Menezes

13 José Carlos Vieira Barbosa

14 Walter Henrique Zancaner

15 Walmick Mendes Bezerra

Vitalícios

01 Carlos Arthur Repsold

02 Fausto Aita Gai

03

Comissão Fiscal

Efetivos

01 Ronaldo de Albuquerque

02 Fernando Ribeiro Tunes

03 Plácido Marchon Leão

Suplentes

01 Célio Pereira Ribeiro

02 Jefferson Araújo de Almeida

03 Ludmila Popow M. da Costa

Manual de Controle Biológico

Coordenação geral e revisão de textos

Cristina Lúcia Baran

Coordenador e Editor

Antonio Mello Alvarenga Neto

Colaboradores

Alberto Gomes

Antonio Batista Filho

Antonio de Miranda

Áurea Teresa Schmitt

Beatriz Spalding Corrêa Ferreira

Carmen S.S. Pires

Cesar A.D. Teixeira

Charles F. Robbs

Dirceu Gassen

Edison R. Sujii

Edson Tadeu Iede

Eliana M. Gouveia Fontes

Fernando H. Valicente
Flávio Moscardi
Francisca Nemauro Haji
Gilberto José Moraes
G.J. de Moraes
Henrico de Beni Arrigoni
Itamar Ferreira de Souza
Ivan Cruz
Ivo Bianchin
João Carlos Bisol
Laerte Antonio Machado
Luís Garrigós Leite
Luiz A.N. de Sá
Michael Robin Honer
Murilo X. Flores
Renato A. Pegararo
Roberto Cesnik
Sérgio B. Alves
Susete do R.C. Penteado

Editoração Eletrônica

Formatus Produção Gráfica
Tel: (021) 220-6946

Conselho Superior

Cadeira/Titular

01

02 Fausto Aita Gai

03

04 Francelino Pereira

05 Sergio Carlos Lupattelli

06 Roberto Costa de Abreu Sodré

07 Tito Bruno Bandeira Ryff

08 João Buchaul

09 Carlos Arthur Repsold

10 Edmundo Campelo Costa

11 Antonio Aureliano Chaves

12 Gileno de Carli

13 Luis Simões Lopes

14 Theodorico de Assis Ferraço

15 Luiz Fernando Cirne Lima

16 Israel Klabin

17

18 Rufino D'Almeida Guerra Filho

19 Gervásio Tadashi Inoue

20 Oswaldo Ballarin

21 Carlos Infante Vieira

22 João Carlos Feveret Porto

23 Nestor Jost

24 Octavio Mello Alvarenga

25 Antonio Cabrera Mano Filho

26 Charles Frederick Robbs

27 Jorge Wolney Atalla

28 Antonio Mello Alvarenga Neto

29 Roberto Burle Marx

30

31 Renato da Costa Lima

32 Walter Henrique Zancaner

33 Roberto Rodrigues

34 João Carlos de Souza Meirelles

35 Fábio de Salles Meirelles

36 Antonio Evaldo Inojosa de Andrade

37 Alysson Paulinelli

38

39 Flávio da Costa Brito

40 Luiz Emygdio de Mello Filho

Fotolito

Projeta Estudio Gráfico Ltda.
Tel: (021) 261-9852

Impressão

Editora Lidador
Tel: (021) 204-0594

Patrocinadores

O Manual de Controle Biológico foi editado com o patrocínio da ANDIMA – Associação Nacional das Instituições do Mercado Aberto e SONDOTÉCNICA – Engenharia de Solos S.A., com a utilização dos incentivos financeiros instituídos pela Lei do Município do Rio de Janeiro nº 1849/92, regulamentada pelo Decreto nº 10948, de 09/04/92.

MANUAL DE CONTROLE BIOLÓGICO

ÍNDICE

Controle Biológico – Aspectos Gerais

O que é o controle biológico	04
Importância econômica e social	06
Um desafio para o país	10
Brasil já dispõe de quarentenário oficial	12
Uma prática viável em sua cultura	14

Controle biológico de pragas

ALGODÃO

Fungo revela-se eficiente no combate	17
--	----

BOVINO

Com besouro africano, controle rápido e eficiente	19
---	----

CANA-DE-AÇÚCAR

Moscas e pequena vespa fazem o controle	21
---	----

CITROS

Fungo controla sem causar danos	23
---------------------------------------	----

PASTAGEM

Utilização de fungos para o controle de cupins	25
--	----

PASTAGEM

Fungo é o inimigo natural	27
---------------------------------	----

MANDIOCA

Bioinseticida é eficaz e econômico	29
--	----

MILHO

O bioinseticida controla	31
--------------------------------	----

REFLORESTAMENTO

Inseticida biológico esteriliza as fêmeas	34
---	----

SOJA

Sucesso no controle com o baculovírus	37
---	----

SOJA

Pequena vespa é a aliada	40
--------------------------------	----

TOMATE

O controle através do parasito	42
--------------------------------------	----

TRIGO

14 anos de controle biológico	44
-------------------------------------	----

Controle biológico de doenças em plantas

DOENÇAS EM PLANTAS

Controle biológico de doenças de plantas	46
--	----

Controle biológico de plantas daninhas

PLANTAS DANINHAS

Controle biológico de plantas daninhas	52
--	----

SERVIÇO

Controle biológico pelo correio	55
Endereços úteis	56

Manual de Controle Biológico



CAPA

A capa mostra um hemiptero predador da lagarta-da-soja. Cortesia do Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia CENARGEN/EMBRAPA.

O que é o controle biológico

A prática de extensivas monoculturas tem levado à quebra do equilíbrio do ecossistema abrindo espaço para o crescimento desordenado de determinados insetos, que tornam-se pragas, provocando sérios problemas e ocasionando danos econômicos às culturas.

Antonio Batista Filho (1)
Luís Garrigós Leite (1)
Laerte Antonio Machado (2)

Dentre as interações que ocorrem entre os seres vivos, aquelas de natureza desarmônica (predação herbívora, parasitismo, competição, etc.) são de fundamental importância no equilíbrio dos ecossistemas. O mecanismo da densidade recíproca atua de tal forma que sempre uma população é regulada por outra população, ou seja, um ser vivo é sempre explorado por outro ser vivo. A esse fenômeno natural, em que um organismo alimenta-se e vive às custas de outro organismo, com efeitos na regulamentação do crescimento populacional, assim mantendo o equilíbrio da natureza, damos o nome de controle biológico.

Embora esse fator tenha sido observado desde o século III, quando os chineses se valeram da predação de formigas para o combate de pragas dos citros, somente no século atual é que o controle biológico passou a ser objeto de pesquisas constantes, objetivando-se sua implantação de forma intensiva nos ecossistemas agrícolas. O uso indiscriminado dos agrotóxicos, os casos de resistência aos defensivos agrícolas, detectados em algumas espécies de pragas, bem como o elevado custo desses defensivos, constituíram-se em fatores preponderantes para que o controle biológico passasse a ser mais estudado e até mesmo visto como mais uma excep-

cional arma a ser utilizada na preservação ecológica de nosso planeta.

Aplicação do controle biológico no agroecossistema

A necessidade cada vez maior de produzir alimentos, tem levado o homem a provocar alterações nos ecossistemas naturais. A quebra na diversidade das espécies vegetais, com a prática de extensivas monoculturas, tem favorecido o crescimento populacional de determinados insetos fitófagos, que provocam injúrias às plantas comerciais, ocasionando prejuízos econômicos. Com isso, torna-se necessária a implantação de medidas de controle a esses organismos, que passam a ser considerados pragas.

Entre essas medidas encontra-se o controle biológico, que requer muitos estudos para a sua implantação com a devida eficiência, o que constitui num dos principais entraves para a sua utilização.

Do ponto de vista agrícola, podemos enfocar de duas formas o controle biológico. O primeiro, controle biológico natural, ocorre em todos os ecossistemas e de maneira permanente mantém as densidades



Controle biológico clássico: vespas parasitas européias fazem o controle biológico do pulgão do trigo, tornando-os mumificados.

(1) Engenheiros Agrônomos, Pesquisadores Científicos da Seção de Controle Biológico das Pragas - SCBP do Instituto Biológico, da Secretaria de Agricultura de São Paulo.
(2) Biólogo, Técnico Agropecuário, Seção de Controle Biológico das pragas - SCBP, Instituto Biológico-SP/SP.



Os patógenos fazem o controle biológico ao causarem doenças nos insetos. Na foto, a broca do rizoma (ou moleque), que causa sérios danos aos bananais, é atacada pelo fungo *Beauveria bassiana*.

populacionais mais ou menos flutuantes, sem qualquer interferência do homem. A outra modalidade, o controle biológico aplicado ou artificial, conta com a interferência do homem e funciona no sentido de incrementar as interações antagônicas que ocorrem entre os seres vivos na natureza. Essa interferência pode ser dada das seguintes formas:

Clássica. Tal denominação é dada em função do sucesso obtido com a importação da joaninha australiana (*Rodolia cardinalis*), pelos Estados Unidos em 1888, para o controle da cochonilha dos citros *Icerya puchasi*. Dessa forma o homem pode atuar importando os agentes de controle de um país para outro ou de um região para outra, de modo a estabelecer um equilíbrio biológico a uma dada praga. Uma série de estudos devem ser realizados previamente com esses agentes para que haja certeza no que diz respeito a segurança e efetividade, antes da implantação do programa.

Incrementação. Uma vez conhecidas as interações que ocorrem no agroecossistema pelos organismos, o homem agirá de forma a incrementar essas relações. Isso é feito através da manipulação dos inimigos naturais a fim de torná-los mais eficientes dentro de um programa de controle.

Conservação. A atuação do homem, de maneira a preservar os inimigos naturais de um agroecossistema, no instante da tomada de decisão para uma medida de controle de uma dada praga, é entendida como conservação. Assim, o uso de produtos seletivos, que não interfiram no controle biológico natural que ocorre em um ecossistema, constitui-se em um dos principais exemplos.

Agentes de controle biológico

Os organismos vivos que atuam como agentes de controle biológico, constituem o grupo dos inimigos naturais, que é formado por três categorias, a saber: predadores, parasitos e patógenos. Deles, os dois primeiros são denominados agentes entomófagos e, o último, entomopatogênico.

~ **Predadores.** Vários organismos do reino animal ocupam essa categoria, e entre eles estão: tatus, morcegos, lagartos, sapos, pássaros, peixes, aranhas, ácaros e os insetos. Estes últimos, vivem às custas de presas, chegando a ocasionar uma supressão que regula o crescimento das populações dos insetos considerados pragas. Embora a atuação dos predadores tenha grande importância dentro de um ecossistema natural, a sua utilização em programas de controle biológico aplicado, deve ser bem avaliada quanto a efetividade, visto que requerem um grande número de presas para completar o seu ciclo biológico, mas são de baixa especificidade.

Parasitos. São também denominados parasitos protélicos ou ainda, parasitóides, pelo fato de apenas seus estágios imaturos serem parasíticos. Diferem dos parasitos típicos por provocarem a morte do hospedeiro assim que completar seu ciclo biológico. A relação parasitóide-hospedeiro, apresenta-se mais adequada para o uso nos programas de controle quando comparada com a relação predador-presa. Tal fato deve-se a alta especificidade e a grande capacidade de procura que os parasitóides possuem.

Patógenos. Constituem-se de microorganismos causadores de doenças em in-

setos e pertencem aos seguintes grupos: fungos, bactérias, vírus, protozoários e nematóides. A utilização de inseticidas microbianos teve considerável crescimento nos últimos 20 anos, em função da alta especificidade, facilidade de multiplicação, armazenamento e comercialização, quando comparado aos predadores e parasitóides.

Programas de controle biológico no Brasil

Em diversos países, milhões de hectares de culturas diversas são protegidos pela ação de inimigos naturais. Para tal, sofisticados laboratórios são destinados à pesquisa e à manutenção de colônias dos mesmos. O trabalho realizado por pesquisadores chineses, que resultou até mesmo, no domínio da técnica de confeccionar "ovos artificiais" nos laboratórios para a multiplicação do *Trichogramma spp.*, constitui-se em uma demonstração clara do quanto o assunto tem interessado aos cientistas e, até onde pode chegar a moderna tecnologia científica.

No Brasil, apesar dos limitados recursos financeiros, aplicados até hoje nessa linha de pesquisa existem, no momento, diversos programas de controle biológico (veja os artigos específicos nesta edição).



Os predadores também exercem importante papel no controle biológico. Na foto, o inimigo natural de pragas da cultura da soja, *Calida* (*Callida* sp.).

Importância econômica e social

Vários projetos de controle biológico desenvolvidos pela EMBRAPA, através de seus centros de pesquisas, já resultaram em aplicações práticas de uso corrente no país, comprovando a importância desse método no combate a insetos-pragas.

Murilo X. Flores (1)
Luiz A.N. de Sá (2)
G.J. de Moraes (2)

A crescente demanda pública pela proteção ambiental tem estimulado o desenvolvimento de programas de controle biológico de pragas. Além do mais, os elevados preços dos agroquímicos têm incentivado a adoção de métodos alternativos de controle de pragas.

A nível mundial, mais de 120 espécies de insetos e ácaros já foram controlados total ou parcialmente com a introdução de agentes de controle natural. Isto certamente corresponde a uma significativa redução da demanda de produtos químicos potencialmente poluentes, mantendo-se a produtividade agrícola e protegendo-se a saúde humana.

No Brasil, o primeiro projeto de controle biológico clássico foi a introdução do *microhimenoptero Prospaltella berlesii* para o controle da cochonilha branca da amoreira (*Pseudoaulacaspis pentagona*), em 1921. Seguiu-se uma série de introduções de inimigos naturais para o controle do pulgão lanígero da macieira (1923), broca do café (1929), broca da cana-de-açúcar (1949), cochonilha das pastagens (1967) e pulgões do trigo (1978). Foram, porém, os projetos para o controle biológico da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) e da cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva posticata*) os primeiros a serem executados a nível extensivo e a envolver um número significativo de especialistas e, principalmente, a resultarem em sucessos incontestáveis, de repercussão internacional. Áreas de aproximadamente 2 milhões e 150 mil ha, respectivamente, beneficiam-se hoje dos resultados daqueles projetos.

Apesar dos benefícios genericamente aceitos como resultantes dos diferentes projetos de controle biológico clássico, poucos destes projetos no Brasil têm-se dedicado à adequada quantificação dos benefícios econômicos resultantes. Estudos mais detalhados neste sentido fazem-se necessários, de modo a mostrar o real



CNPQ/EMBRAPA

Criação da lagarta-da-soja para fabricação do bem-sucedido inseticida biológico *Baculovirus*.

valor deste método de controle que, embora não quantificado devidamente em muitos casos, apresenta vantagens incontestáveis.

Contribuições da EMBRAPA na especialidade de controle biológico

Projetos de controle biológico clássico no Brasil foram até recentemente prejudicados pela virtual inexistência de um sistema quarentenário, indispensável nos processos de introdução de inimigos naturais. Hoje, uma das contribuições da EMBRAPA na área de controle biológico, refere-se aos serviços quarentenários de artrópodos, que visam a reduzir a probabilidade de introdução no país de organismos indesejáveis que poderão, inadvertida ou conscientemente, estar associados aos organismos benéficos que se deseja introduzir. O credenciamento do Laboratório de Quarentena de Organismos Úteis para Controle Biológico de Pra-

(1) Presidente da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA
(2) Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura-CNPDA/EMBRAPA

gas, localizado no Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura-CNPDA, órgão da EMBRAPA com sede em Jaguariúna-SP, foi efetivado pela portaria do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária nº 106, de 14 de novembro de 1991 (veja artigo completo nesta edição).

Além de suas atividades quarentenárias, a EMBRAPA executa ainda um número considerável de pesquisas básicas e aplicadas sobre controle biológico de pragas, envolvendo não só o controle biológico clássico, mas também a conservação e o incremento de inimigos naturais. A seguir, são citados alguns projetos de destaque nas seguintes áreas:

Agricultura

Alguns projetos de pesquisa desenvolvidos pela EMBRAPA já resultaram em aplicações práticas de uso corrente em nosso país, no controle de insetos-pragas. Um exemplo bem-sucedido, é o programa de controle biológico de pulgões do trigo (*Schizaphis graminum*, *Metopolophium dirhodum* e *Sitobion avenae*) através de parasitos dos gêneros *Aphelinus* e *Aphidius*, e dos predadores *Hippodamia quinquesignata* e *Coccinella septempunctata*, introduzidos pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPCT, entidade da EMBRAPA localizada em Passo Fundo-RS. Tal programa evitou a utilização de 1 mi-

lhão de litros de inseticidas no Rio Grande do Sul em 1977, e de 1,6 milhão de litros no Paraná, em 1989, economizando-se cerca de mais de 15 milhões de dólares. Este benefício vem certamente se somando ano a ano, representando grande economia para os agricultores e para o País.

Na região Nordeste, técnicos do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA, da EMBRAPA, têm conseguido resultados altamente promissores no controle da praga conhecida como traça-do-tomateiro (*Scrobipalpus absoluta*) através da introdução do parasitóide *Trichogramma pretiosum* no Vale do São Francisco. A praga tem provocado nesta região danos de cerca de 140 mil toneladas de tomates, acarretando prejuízos da ordem de 8 milhões de dólares desde sua introdução, em 1982. Os experimentos conduzidos por técnicos daquele centro de pesquisa têm mostrado que o nível de parasitismo de *T. pretiosum* tem variado de 19,5 a 42,90%, menos de um ano após a introdução do parasitóide. As perdas devidas àquela praga têm sido consideravelmente reduzidas após a introdução do parasitóide.

Na cultura da soja, a produção e aplicação do entomopatógeno *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta *Anticarsia gemmatilis* tem se destacado como um dos exemplos mais significativos nesta área. Este projeto vem sendo desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa da Soja-CNPDS, órgão da EMBRAPA em Londrina-PR, sob a coordenação do pesquisador Flávio Moscardi. Na safra de 1989/1990 foram tratados com este vírus 1 milhão de hectares de soja no país. Desde o início da utilização deste sistema de controle, em 1983, cerca de 5 milhões de hectares já foram tratados com este patógeno, proporcionando uma economia de aproximadamente 50 milhões de dólares. Para se tratar 1 hectare de soja, lagartas

previamente infectadas pelo vírus são maceradas e diluídas em água para pulverização direta no campo. A mistura é aplicada nas folhas de soja, e as lagartas morrem 6 a 7 dias após ingerirem o vírus. Atualmente o vírus é aplicado na formulação pó-molhável, resultante de recente tecnologia transferida pelo CNPSO a quatro empresas privadas.



A ortêzia dos citros é controlada com pulverizações do inseticida biológico contendo o fungo *C. gloeosporioides*.

CNPDA/EMBRAPA

Desde 1985, tem-se utilizado nas lavouras de mandioca o vírus da granulose, *Baculovirus erinnyis*, no controle do mandarová-da-mandioca (*Erinnyis ello*). Esta técnica foi inicialmente desenvolvida pela ex-EMPASC, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina, hoje EPAGRI, sendo posteriormente utilizada no Nordeste pelo Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura-CNPMPF, da EMBRAPA. Segundo a bióloga Alba R. Farias, conseguiu-se, com o uso do vírus, um controle do mandarová em 800 hectares de mandioca no estado da Bahia, no período de 1985/1986. A Fundação Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, também desenvolve há vários anos a produção do vírus do mandarová-da-mandioca, com utilização substancial no Paraná.

Entre outros projetos de pesquisa na área de controle biológico através de entomopatógenos, que apresentam potencial de sucesso, encontra-se o uso de um vírus da poliedrose nuclear para o controle biológico da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) em milho, desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo-CNPMS, entidade da EMBRAPA sediada em Sete Lagoas-MG. Este patógeno já pode ser encontrado formulado



Após quatro dias da aplicação do baculovírus, o mandarová morre, ficando pendurado nos ramos da planta da mandioca.

em pó-molhável, podendo ser aplicado nas lavouras de milho através de pulverizações. Seu uso corrente já está sendo implementado.

O controle do percevejo-do-colmo-do-arroz (*Tibraca limbativentris*) pelo fungo *Metarhizium anisopliae* tem sido estudado por pesquisadores do Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas-CPATB/EMBRAPA. Este fungo tem-se mostrado altamente virulento, reduzindo em 90% a população de percevejos, 20 dias após sua aplicação.

Duas cepas do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* também foram isoladas da cochonilha *Orthesia praelonga* em citros. Segundo pesquisadores do CNPDA, este fungo, pulverizado na concentração de 10^6 conídios/ml, causa 80 a 100% de mortalidade, mantendo esta praga da citricultura em nível equilibrado, em condições de campo. Pulverizações do fungo têm sido feitas em pomares na Baixada Fluminense, RJ, conseguindo-se excelentes resultados no controle deste inseto.

Na cultura da soja, há ainda o bem-sucedido controle biológico dos percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*), pela utilização de uma pequena vespa, cujo nome científico é *Trissolcus basal*, que parasita os ovos dos percevejos. Através do processo de criação desenvolvido pelo CNPSO, a EMBRAPA vem produzindo e liberando 1,5 milhão destas vespinhas por safra, resultando em significativa redução do uso de inseticidas para o controle daquelas pragas.

Outro avanço na área de controle biológico é o controle da vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*), no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Esse inseto, já por demais conhecido em países como a Nova Zelândia e Austrália, foi recentemente introduzido em nosso meio. Em 1989 a vespa provocou a perda total de mais de 1 milhão de árvores ou 425 mil metros cúbicos de pinus. Os pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas CNPF/EMBRAPA, adaptaram a técnica para a utilização de nematóides (*Deladenus siricidicola*) no combate à vespa, conseguindo resultados bastante satisfatórios. As primeiras liberações deste nematóide em campo foram feitas em 1990, mostrando parasitismo médio de 30%, com um máximo de até 75%. Está sendo desenvol-

vida a criação massal deste nematóide para novas liberações a campo nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, ainda neste ano de 1992.

Pesquisadores da EMBRAPA têm também participado de ações conjuntas com outras instituições de pesquisa nacionais e internacionais, promovendo o uso do controle biológico de artrópodos neste e em outros países. Um exemplo de atividade deste tipo traduz-se em um projeto sobre o controle biológico de pragas da mandioca, feito em colaboração com o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT - Colômbia) e o "International Institute of Tropical Agriculture" (IITA - Nigéria).



A aplicação da gelatina com o inimigo natural da vespa-da-madeira tem conseguido bons resultados no controle desta praga.

Assim, o controle da cochonilha-da-mandioca (*Phenacoccus manioti*), em muitos dos países da África Tropical, com a introdução de inimigos naturais conseguidos com o apoio da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual-UEPAE de Dourados/MS, corresponde hoje a um dos principais exemplos de controle biológico clássico a nível mundial.

Da mesma forma, trabalhos conduzidos no Nordeste, com a participação do CPATSA, CNPMF e CNPDA, resultaram na detecção de eficientes predadores de outra grande praga da mandioca, o ácaro-verde (*Mononychellus tanajoe*). Alguns desses

predadores foram enviados a países da África, onde já se estabeleceram e começam a apresentar os primeiros resultados positivos.

O programa de controle biológico de doenças de plantas tem-se constituído numa das principais áreas de atuação dos especialistas da EMBRAPA. Um exemplo disso é o controle biológico da podridão da raiz da macieira causada pelos fungos *Phytophthora spp.*, com o uso de isolados do fungo antagonista *Trichoderma viride*. Este trabalho foi desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado-CNPFT, da EMBRAPA. A utilização de novos biótipos de *Trichoderma harzianum* resistentes aos fungicidas benomyl e iprodione que permite a utilização conjunta deste fungo com doses reduzidas destes produtos para controle de fungos de raízes, como *Sclerotinia minor* e *S. sclerotiorum*, na cultura da alface. Esta pesquisa tem sido realizada pelo CNPDA, com resultados promissores, para uso por pequenos agricultores.

Ainda em fase experimental, em condições controladas, tem-se destacado o controle biológico da podridão mole da batatinha (*Erwinia carotovora*) com rizobactérias promotoras do crescimento de plantas.

O controle biológico de nematóides fitopatogênicos pode ser realizado por diversos organismos, como por exemplo por bactérias, vírus, riquétsias e outros nematóides. Foram desenvolvidos testes de seleção de linhagens dos fungos nematófagos *Paecilomyces lilacinus* e *P. fumosoroseus*, quanto ao potencial de colonização de ovos imaturos (embriões imóveis) e maduros (embriões móveis) do nematóide *Meloidogyne javanica*. Algumas dessas linhagens de *Paecilomyces* deverão ser lançadas ainda em 1992 para uso comercial no controle biológico de nematóides, graças ao trabalho desenvolvido por pesquisadores do CNPFT.

Atividades relativas ao controle biológico de plantas invasoras também têm sido desenvolvidas na EMBRAPA. A área de biotecnologia do CENARGEN vem realizando trabalhos com várias plantas invasoras tendo descoberto agentes com potencial de controle de diferentes espécies. O CNPSO descobriu e desenvolveu o fungo *Helminthosporium sp.* para o controle do amendoim-bravo (*Euphorbia he-*

terophylla). Este, em formulação pó-mo-lhável tem proporcionado controle igual ou superior ao de herbicidas químicos pó-semergentes no controle à planta citada, de considerável importância na cultura da soja.

Veterinária

Um dos programas mais promissores na agropecuária, refere-se ao controle biológico da mosca-do-chifre (*Hematobia irritans*), pela utilização do besouro coprófago *Onthophagus gazella*. Este inimigo natural foi introduzido no Mato Grosso do Sul a partir de espécimes recebidas dos Estados Unidos. Ele se alimenta de fezes, inibindo a multiplicação da mosca-do-chifre, além de diversos outros vermes e parasitos que atacam o gado. Essa tecnologia está sendo repassada aos pecuaristas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte-CNPGC e pela Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE-São Carlos/SP).

Também está sendo testado o controle biológico do nematóide gastrointestinal *Haemonchus contortus*, que afeta bovinos e outros ruminantes, através de toxinas produzidas por *Bacillus thuringiensis* e outros produtos naturais. Tal projeto é coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite-CNPGL, entidade da EMBRAPA localizada em Juiz de Fora-MG, e conta com a participação de pesquisadores do CNPDA.

Medicina

A produção e utilização do bioinseticida comercial *Bacillus thuringiensis* variedade *israelensis* para controle biológico de mosquitos do gênero *Aedes* e de borrachudos (*Simuliidae*), já é bastante empregado ao redor do mundo. Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa em Recursos Genéticos e Biotecnologia- CENARGEN, estão pesquisando outros produtos à base de *Bacillus sphaericus* eficientes no controle de *Culex* e *Anopheles*. Esses produtos encontram-se em fase final de desenvolvimento. Os trabalhos de controle do mosquito urbano, *Culex quinquefasciatus*, por *B. sphaericus* têm mostrado ser possível substituir totalmente os inseticidas químicos pelo bioinseticida, mantendo o mesmo nível de controle e re-

duzindo os custos operacionais. Estudos sobre o uso de diversos subprodutos e resíduos da agroindústria para a produção de *B. sphaericus* estão sendo finalizados. Contatos estão sendo feitos com indústrias interessadas em produzir o novo bioinseticida em escala comercial.

Muitos outros trabalhos envolvendo o uso de inimigos naturais estão sendo conduzidos pela EMBRAPA, os quais se encontram em diferentes fases de desenvolvimento. Diversos destes trabalhos poderão resultar em consideráveis vantagens aos agricultores e ao público em geral.

Certamente, o recente credenciamento de um laboratório com o fim específico de atender às necessidades nacionais referentes à quarentena de inimigos naturais, deverá facilitar e estimular ainda mais este

nologia do CENARGEN dispõe hoje de uma bem instalada estrutura e técnicos especializados em biotecnologia, aptos a desempenharem um papel importante no enfoque moderno de controle biológico, através da manipulação genética de agentes microbianos de controle. A integração destes especialistas com técnicos em controle biológico daquele e de outros centros de pesquisa da EMBRAPA, coloca o Brasil em posição de destaque em termos de controle biológico a nível internacional.

Diversas ações de pesquisa conduzidas em nosso país têm demonstrado o potencial de inimigos naturais em controlar pragas que nos afligem. Resta porém dar continuidade a estes trabalhos, mostrando a real viabilidade econômica, social e ecológica do uso dessas alternativas. Assim, não basta mais apenas viabilizar economi-



Foto Eliana Czart/CNPGC

Na pecuária, o besouro de origem africana faz o controle biológico da mosca-do-chifre.

tipo de estudo, promovendo paralelamente a necessária segurança na introdução de organismos exógenos.

Por outro lado, a crescente conscientização pública sobre a necessidade de se prezar pelas qualidades ambientais e o progressivo interesse e conseqüente implantação do uso obrigatório do receituário agrônomo, também implicarão uma demanda crescente de especialistas adequadamente treinados e laboratórios apropriadamente equipados para atender a esses anseios. Assim, como em outras especialidades, o controle biológico procura fazer uso do desenvolvimento científico e tecnológico recente em outras áreas da ciência. Neste sentido, a Área de Biotec-

amente o uso de um agente alternativo de controle. É necessário também mostrar que o uso destas alternativas resultarão na conservação ou na melhoria da qualidade ambiental. Os estudos em controle biológico, deverão portanto compreender desde os estudos básicos iniciais de reconhecimento da fauna nativa até a virtual transferência da tecnologia desenvolvida ao agricultor, passando por estudos de introdução de agentes biológicos eficientes, produção massal, formulações e aplicação a campo. Em outras palavras, vê-se a necessidade de que os projetos de pesquisa sobre controle biológico sejam realizados de forma sistêmica, considerando-se as interações com as diferentes atividades agrícolas.

Um desafio para o País

Apesar dos avanços dos programas de controle biológico do país, ainda há sérios problemas nesta área, como a escassez de especialistas e a carência de financiamento e estímulo à pesquisa.

Eliana M. Gouveia Fontes *

Agricultura brasileira é largamente dependente de pesticidas químicos para controle de insetos pragas, ácaros, ervas daninhas e doenças de plantas.

O uso exclusivo do controle químico convencional deu origem a vários problemas. A produtividade da agricultura brasileira, tendo como base o uso pesado de agrotóxicos, pode ser perigosa demais para o meio ambiente, muito arriscada para o consumidor, e muito problemática para o agricultor.

Até mesmo as exportações começam a ser afetadas. Está havendo uma diminuição da competitividade dos produtos agrícolas brasileiros no mercado mundial por causa da exigência crescente por alimentos saudáveis, não contaminados por agrotóxicos.

Várias circunstâncias, isoladas ou em conjunto, contribuíram para que isto acontecesse. Por exemplo:

- Os pesticidas químicos de largo espectro são tóxicos a outras espécies além daquelas que pretende-se controlar, incluindo espécies benéficas e em perigo de extinção, como também para o homem.
- O uso impróprio ou em excesso dos pesticidas químicos causa ruptura no delicado equilíbrio dos predadores, parasitas, patógenos e antagonistas, proporcionando o aparecimento de novas pragas.

- A qualidade da água dos rios, lagos, lagoas e lençóis freáticos fica também ameaçada por estas substâncias químicas.

- O aparecimento de populações de pragas e doenças resistentes a pesticidas e a degradação destes produtos pelos microorganismos do solo tem diminuído sua eficácia.

Estes fatores tem exigido aplicações de pesticidas com maior frequência e em maior quantidade. Muitos dos pesticidas reconhecidamente eficazes não estão mais disponíveis porque tiveram seus registros cancelados, face aos seus efeitos negativos ao ambiente e ao homem.

A descoberta e o desenvolvimento de novos pesticidas químicos tem se tornado

mais difícil e oneroso. Estima-se em 50 milhões de dólares o desenvolvimento e registro de cada novo produto nos Estados Unidos. Para o Brasil, que importa os produtos ativos e, frequentemente, também os ingredientes usados nas formulações, os custos são ainda maiores.

Em contrapartida ao uso de agrotóxicos, o controle biológico oferece inúmeras vantagens. Resumidamente, o controle biológico é a supressão de pragas e doenças através de agentes bióticos que lhes são tóxicos, antagonísticos e/ou letais.

Os inimigos naturais reduzem a população de seus hospedeiros. Por outro lado, a abundância destes hospedeiros influencia a população dos inimigos naturais. Estas interações dão origem a um equilíbrio dinâmico, onde nenhuma das populações suprime a outra causando efeitos ecológicos indesejáveis.

Apesar de não ser razoável esperar que o controle biológico possa substituir totalmente os pesticidas químicos, o uso mais abrangente desta tática melhoraria significativamente a qualidade da vida e do meio ambiente porque:

- Os organismos usados no controle biológico são seguros para o meio ambiente, não são



Exemplos de controle bem sucedidos com o inseticida biológico *Baculovirus* são o da lagarta da soja (*Gnathodeta*), já morta).

* Pesquisadora do Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia – CENARGEN/EMBRAPA

poluentes e usualmente atacam apenas a praga, doença ou planta daninha alvo, ajudando portanto a preservar as espécies em perigo de extinção e a diversidade biológica.

— As táticas de controle biológico minimizam o uso de pesticidas. Isto prolonga a vida útil dos químicos, que ainda são necessários, por tornar mais lento o aparecimento de resistência nas populações de pragas e doenças.

— O controle biológico é compatível com as mais variadas práticas agrícolas.

— É efetivo em termos de custos e, com frequência, é autosustentável.

No Brasil um exemplo evidente dessa possibilidade é o programa de controle biológico da lagarta da soja através do *Baculovirus anticarsia*.

Este programa é hoje conhecido internacionalmente pelos grandes benefícios que trouxe a produção de soja no Brasil.

Similarmente, o controle dos afídios do trigo por vespas parasitas importadas da Europa pelo Centro Nacional de Pesquisa do Trigo, da EMBRAPA, reduziu em 95% a área tratada com inseticidas contra esta praga.

Neste programa vale a pena ressaltar que as vespas introduzidas estabeleceram-se com sucesso no Brasil, crescem e se reproduzem naturalmente, reduzindo significativamente a população de seus hospedeiros, os afídios do trigo.

Desta maneira, este programa é auto-sustentável. Hoje, no Rio Grande do Sul, mais de 95% dos produtores de trigo não gastam um cruzeiro com o controle dos afídios. Os outros 5% pulverizam apenas uma vez em cada ciclo, ao invés das três aplica-

ções feitas normalmente, antes da introdução das vespas.

Outros exemplos podem ainda ser citados como o controle da broca e da cigarrinha da cana-de-açúcar, o mandarová-da-mandioca e o complexo de lagartas do cartucho do milho, pela ação de inimigos naturais.

Muitos programas, inclusive de controle biológico de doenças de plantas e de insetos vetores de doenças ao homem, encontram-se em desenvolvimento, em fase final de experimentação de campo ou de industrialização.

No entanto, vários fatores tem limitado o progresso em direção a uma maior confiança nas táticas de controle biológico. Os principais, são a escassez de especialistas na área, a falta de divulgação entre os agricultores e, o mais importante, a carência de financiamento e estímulo à pesquisa nesta área.

Se todas as barreiras sociais, econômicas e políticas para o uso mais abrangente do controle biológico fossem removidas, estaríamos à frente de um grande desafio: a carência de conhecimentos básicos existentes sobre biologia e ecologia dos insetos-pragas, doenças de plantas e plantas daninhas.

Por muito tempo as prioridades da pesquisa nacional da agricultura têm sido direcionadas para a melhoria e maximização da produção. Como resultado, o Brasil produz hoje maior quantidade de alimentos e fibras do que em qualquer outro momento da história do país.

Mas, o desafio hoje não é apenas produção e sim, também, competitividade e compatibilidade ambiental.

É preciso direcionar-se mais esforços para outros aspectos das ciências agrícolas se se pretende continuar competindo na economia mundial e, ao mesmo tempo, preservar e melhorar a qualidade do meio ambiente.

A prática do controle biológico depende extensivamente e imediatamente do entendimento de como os organismos interagem na natureza.

A capacidade de usar táticas de controle biológico será determinada por uma decisão política de expandir o conhecimento básico de biologia e ecologia de pragas e doenças.

Este esforço concentrado deve abranger uma grande diversidade de disciplinas, desde ecologia e genética de populações, até bioquímica e biologia molecular.

Esta pesquisa precisará incluir investigações de campo e de laboratório, como também esforços de implementação e transferência de tecnologias, com base no estabelecimento de uma nova visão do controle de pragas.



... e a lagarta-do-cartucho do milho, (detalhe) cujos estragos na cultura são vistos na foto maior.

O momento é oportuno para iniciar esta nova estratégia, pois hoje as tecnologias disponíveis de genética molecular e biotecnologia permitem aos cientistas agrícolas responderem questões básicas que não puderam ser anteriormente equacionadas.

É igualmente importante investir nas áreas de pesquisa que detêm o acervo de conhecimento necessário ao sucesso do controle biológico. É preciso manter o balanço entre o controle biológico clássico, a biologia dos organismos e a biologia molecular nesta nova estratégia.

Para alcançar estes objetivos, requer-se uma nova ênfase nacional em controle biológico. Esta ênfase deve encorajar o desenvolvimento de novos programas nas instituições federais e estaduais de pesquisa agrícola, universidades, fundações e empresas particulares, através de suporte realista, sustentável e duradouro.

O controle biológico é interdisciplinar em sua essência. O novo suporte deve permitir e encorajar o desenvolvimento de alianças entre as disciplinas científicas. A pedra fundamental deste encorajamento deve ser uma estrutura de financiamento que realisticamente suporte projetos de investigação individual e multi-institucional, que promova a excelência da pesquisa em controle biológico.

Este esforço requererá financiamentos cada vez maiores para todos os aspectos do controle biológico, do básico ao aplicado, e uma estrutura organizacional que busque cooperação entre Instituições de pesquisa.



... do mandarová-da-mandioca (no detalhe, um exemplar morto) ...

Brasil já dispõe de quarentenário oficial

Com o funcionamento do quarentenário, as pesquisas com o controle biológico clássico de pragas, patógenos e plantas invasoras deverão ser bastante incrementadas, uma vez que esse laboratório é indispensável ao Brasil para a introdução segura de inimigos naturais estrangeiros.

Gilberto José Moraes*

O uso de inimigos naturais para o controle biológico de diversas pragas da agricultura é uma alternativa bastante eficiente, considerando-se que o controle químico de pragas requer a importação de produtos, e conseqüente evasão de divisas do país. Além disso, o controle biológico possui ação duradoura, é econômico e não polui o meio ambiente. Pensando nisto, a EMBRAPA, através da Portaria nº 270 de 14 de setembro de 1987, instituiu um grupo de trabalho com o objetivo de elaborar um plano de implantação do quarentenário nacional de agentes de controle biológico.

Passados cinco anos, com todas as dificuldades inerentes a um projeto dessa natureza, como a falta de verbas, foi implantado recentemente no Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura-CNPDA, localizado em Jaguariúna-SP, o Laboratório de Quarentena de Organismos Úteis para Controle Biológico de Pragas e Outros. Este laboratório – que leva o nome de Costa Lima, um grande entomologista brasileiro – está instalado em um prédio provisório, pois a construção do definitivo depende ainda de liberação de verbas por parte de órgãos financiadores. No final de 1989 foi aprovado um projeto contemplando a compra de equipamentos e também material para a construção do prédio definitivo pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos). Infelizmente, devido a problemas financeiros por que atravessa o país, este projeto foi arquivado pela FINEP. Mas novas tentativas de financiamento para construção do prédio estão sendo feitas.

Apesar de estar funcionando em um prédio provisório, este é o laboratório oficial do governo brasileiro, responsável pela realização de trabalhos de quarentena de inimigos naturais para as unidades da EMBRAPA e do SCPA (Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária), através do credenciamento na SNTA (Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária) do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, pela portaria nº 106 de 14 de novembro de 1991.

Compete, portanto, ao laboratório subsidiar a Coordenação Geral de Defesa Sanitária Vegetal pela emissão de pareceres técnicos sobre pedido de introdução de inimigos naturais para controle de pragas, bem como dar apoio técnico ao Departamento Nacional de Defesa Vegetal em casos de erradicação de organismos e agentes para controle biológico, quando constatar que são perigosos para a agricultura nacional.

No mundo todo existem apenas alguns países que dispõem de quarentenário – como é chamado o laboratório pelos técnicos – ou mesmo projetos de introdução de inimigos naturais. No Chile há liberação desses inimigos naturais já há muitos anos. Os Estados Unidos possuem diversos quarentenários que atendem universidades e pesquisadores que desejam trabalhar com a introdução de inimigos naturais. Na Holanda, há um outro quarentenário específico para introdução de ácaros predadores para combater ácaros da mandioca na África.

Histórico da implantação do quarentenário

As primeiras discussões sobre a implantação de um laboratório dessa natureza no Brasil não são recentes. Já em 1962, no Primeiro Simpósio Brasileiro sobre Combate Biológico, realizado no Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícola, no Rio de Janeiro, vários pesquisadores em controle biológico brasileiros, além de outros renomados pesquisadores internacionais, sugeriram a criação de um quarentenário para a importação de inimigos naturais. Tal sugestão na época não teve o apoio das autoridades, e por esta razão, durante muito tempo, não houve incentivo às atividades de controle biológico clássico, ou seja, a introdução de inimigos naturais para o controle de pragas havendo apenas, neste período, poucas introduções.

A idéia não morreu e o assunto da implantação do quarentenário foi retomado

* Pesquisador do Centro Nacional de Defesa da Agricultura – CNPDA/EMBRAPA e responsável geral pelo Laboratório de Quarentena de Organismos Úteis para Controle Biológico de Pragas

na Primeira Reunião Brasileira de Controle Biológico, realizada em outubro de 1986, no CNPDA. Neste encontro participaram mais de 60 pesquisadores brasileiros ligados ao controle biológico de pragas e doenças de plantas, além de dois importantes pesquisadores americanos, Fred D. Bennett, da Universidade da Flórida e Philip J. Lima, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, especialistas no assunto. Um dos temas debatidos referiu-se à definição do local para construção do laboratório de quarentena, advindo daí a opção pelo CNPDA em Jaguariúna. Na escolha desse local, levou-se em conta a facilidade de acesso a pontos de entrada internacionais, como o Aeroporto de Viracopos, em Campinas e o de Guarulhos; a proximidade dos maiores centros de estudo de controle biológico no Brasil, como a Esalq, Unicamp e Unesp. Além disso, as prioridades de pesquisa do CNPDA são compatíveis com a instalação do quarentenário.

Uma grande parte dos projetos de controle biológico clássico com utilização de inimigos naturais para controlar pragas feitos no país está sendo conduzida por instituições localizadas no estado de São Paulo. A introdução de inimigos naturais para o controle de pragas é um processo muito importante dentro da concepção de



Com o quarentenário o controle biológico clássico será incrementado. Na foto, as vespas importadas de origem européia fazem o controle dos pulgões do trigo, tornando-os mumificados (detalhe)

CNP/TEMBRATA

se diminuir o uso de agrotóxicos na agricultura. Infelizmente, no ano passado houve somente uma introdução de inimigo natural no Brasil. Atualmente, existem quatro processos de introdução em andamento.

Benefícios da Instalação

Dentre os benefícios de instalação de um quarentenário no Brasil pode-se citar o estímulo que trará a trabalhos de pesquisa em controle biológico clássico; a criação de um canal junto ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária quanto à emissão de pareceres técnicos, além de ser um catalisador de decisões do processo geral de introdução de agentes de controle biológico. Um dos benefícios mais importantes é que a instalação do quarentenário

aumenta o nível de segurança das introduções, pois vai impedir a entrada no país de organismos indesejáveis que possam estar acompanhando os organismos úteis, como diversos patógenos. Devido ao rigor com que é conduzido todo o processo de quarentena pelos técnicos responsáveis, fica praticamente impossível a liberação no meio ambiente de um agente que possa causar danos à agricultura brasileira.

Cerca de 150 pragas já foram controladas com inimigos naturais a nível mundial. O Brasil ainda está um pouco atrasado com relação a esse processo, mas esse quadro será revertido em pouco tempo, tendo em vista a implantação do Laboratório de Quarentena em Jaguariúna.

O oásis ecológico da SNA

A Escola Wenceslão Bello é mais do que a querida "fazendinha da Penha": graças ao desvelo da Sociedade Nacional de Agricultura e ao bom relacionamento com a comunidade local, transformou-se no primeiro e único abrigo ecológico, de propriedade particular da cidade do Rio de Janeiro.

Ali são ministrados cursos práticos, nos quais os interessados se habilitam a melhor cultivar a terra e a criar animais segundo as mais modernas técnicas.

A "Biblioteca Edgard Teixeira Leite" é uma das mais completas do país, com cerca de 50 mil volumes e 1.400 periódicos catalogados, onde podem ser tiradas xerox das páginas de interesse dos consulentes.

Na Escola Wenceslão Bello esteve a horta da vitória durante a Guerra Mundial e é ali que hoje se implantou a Horta Comunitária, como núcleo centrípeda para a multiplicação de hortas em toda as comunidades do Rio de Janeiro.

Uma prática viável em sua cultura

O controle biológico deve ser utilizado de maneira integrada com outros métodos de controle existentes para a eliminação de pragas e doenças das lavouras, mas respeitando-se ao máximo o meio ambiente.

Carmen S. S. Pires
Edison R. Sujii
Eliana M. G. Fontes
Cesar A. D. Teixeira

O desenvolvimento econômico no pós-guerra, em resposta a crescente geração de ciência e tecnologia, propiciou um crescimento demográfico da população humana nunca antes observado. No entanto, este desenvolvimento teve custos ambientais elevados e a percepção dos riscos globais desse quadro, em anos recentes, tornaram palavra de ordem a proteção do meio ambiente. Neste contexto, o controle biológico de doenças, pragas e plantas invasoras das culturas tornou-se sinônimo de modernidade em contraposição ao conceito tradicional de controle químico dos problemas fitossanitários.

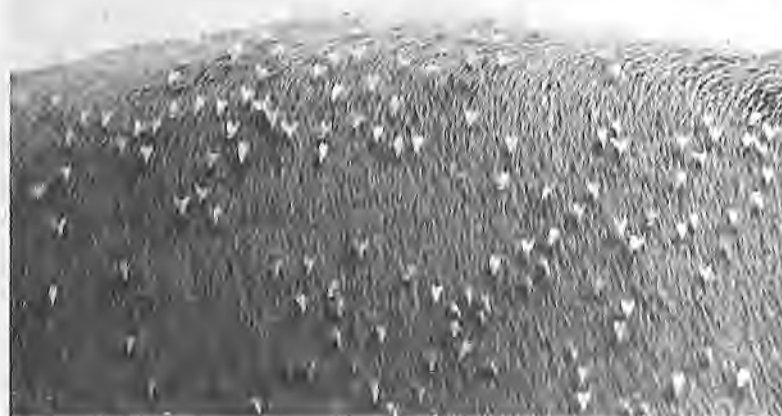
Controle biológico é um fenômeno de regulação das populações de plantas e animais por inimigos naturais. Este fenômeno mantém o nível populacional dos organismos vivos em equilíbrio dinâmico com o seu meio ambiente. A manipulação dos inimigos naturais para controle biológico de insetos, doenças e ervas daninhas, é conhecida como controle biológico aplicado. No caso específico dos insetos, são considerados inimigos naturais: predadores, parasitóides, parasitas e os microorganismos patogênicos.

Os insetos constituem hoje, aproximadamente, 80% de todas as espécies terres-

tres. Como se sabe, os insetos afetam direta e indiretamente a saúde humana e competem conosco, entre outras fontes, por alimentos. Geralmente um inseto se torna problema econômico quando introduzido em uma área com abundância de alimento e ausência dos seus inimigos naturais, como no caso das monoculturas.

O homem, através de práticas agrícolas, modifica os ecossistemas, transformando-os em agrossistemas, comunidades simples onde a diversidade de espécies é substituída por um pequeno número de espécies. Nestes ambientes, a ausência de agentes de controle natural favorece o crescimento exponencial de populações que irão prejudicar as produções vegetal e animal esperadas, tornando-as economicamente inaceitáveis.

O controle biológico, por ser um fenômeno natural de associação entre outras espécies (por exemplo, parasitóides e patógenos com seus hospedeiros e predadores com suas presas), está sujeito aos fatores intrínsecos da espécie como, por exemplo, capacidade de adaptação, dinâmica populacional, etc, e aos demais fatores do ambiente. Assim, para a utilização, com sucesso, dos inimigos naturais no controle de doenças, insetos e ervas dani-



CNPQ/EMBRAPA

Insetos introduzidos em novas áreas, principalmente por ação do homem, como a mosca-do-chifre...

nhas, temos que entender com clareza as relações existentes entre os organismos vivos e deles com o meio ambiente.

O controle biológico não deve ser encarado como um agente erradicador, que mantém as culturas isentas de competidores, permitindo que o homem seja o único ocupante deste nível trófico. Podemos dizer que um dos objetivos da utilização das técnicas de controle biológico é restaurar o mecanismo natural de equilíbrio entre as espécies existente no ambiente, não exterminando as pragas, mas impedindo que suas populações ultrapassem os níveis de danos econômicos das diversas culturas.

Formas de controle biológico

Quando um inseto é introduzido em uma nova área, principalmente por ação do homem como por exemplo o bicudo-do-algodoeiro (*Antonomus grandis*) e a mosca-do-chifre (*Haematobia irritans*) que foram introduzidos no Brasil em 1982 e 1983 respectivamente – ele se reproduz a níveis muito maiores do que o normal em sua área de origem. Isto se deve, principalmente, à inexistência de seus inimigos naturais nestas áreas. O controle biológico clássico é uma alternativa para estas situações. Para isto busca-se na região de origem da praga os seus inimigos naturais. Esses agentes biológicos, após estudos, são introduzidos e liberados na nova área infestada pela praga. Antes da introdução há necessidade de que esses insetos passem por um período de quarentena, para que não ocorra a entrada acidental de organismos indesejáveis.

Mas nem todas as pragas são introduzidas, muitas são nativas. Um bom exemplo no Brasil é a praga de eucalipto (*Tyrintheina arnobia*) no Brasil. Esta mariposa existe alimentando-se naturalmente em outras mirtáceas. Com a introdução do eucalipto para reflorestamento, ela tornou-se praga.

O controle biológico de espécies de insetos nativos é mais complicado do que o de insetos pragas introduzidos. Geralmente, as espécies nativas estão bem adaptadas ao meio, mantendo associações definidas com o ambiente onde vivem, incluindo-se aí os inimigos naturais. Numa situação de monocultura, onde este equilíbrio é quebrado, determinadas espécies são favorecidas, reproduzindo-se acima

da capacidade natural de atuação dos inimigos naturais. Deste modo, para as espécies nativas, o controle biológico pode ser utilizado de duas maneiras:

– Conservando e aumentando as populações dos inimigos naturais presentes no local através de práticas culturais que favoreçam ou criem condições adequadas a eles. Este é o chamado controle biológico conservativo. A manutenção de áreas de reserva intercaladas aos talhões de eucalipto, nos grandes projetos de reflorestamento, tem sido utilizada para o incremento na população de inimigos naturais, como por exemplo o hemíptero predador *Podisus sp.* para o controle de lagartas desfolhadoras.

– Criando os inimigos naturais e realizando a liberação massal para estabelecer uma proporção entre inimigo natural/praga de modo a manter a população alvo em um nível abaixo do nível de dano econômico. Este é o controle biológico inundativo. Um exemplo que deu bastante certo é o Baculo-

virus anticarsia utilizado para controlar a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*).

O controle biológico em sua cultura

O controle biológico não deve ser encarado como solução única e infalível para todos os problemas fitossanitários, devendo sim ser utilizado de maneira integrada com outros métodos de controle existentes.

A introdução do método de controle biológico em suas lavouras exige alguns fatores que devem ser considerados. Eles permitirão a implantação de um programa eficaz e seguro ambientalmente, na solução dos problemas advindos com o ataque de pragas, doenças e plantas daninhas. Estes são os principais:

– Observar as características genéticas da planta, no que diz respeito ao potencial de produção da cultivar e sua capacidade de resistir/tolerar ao inseto praga. Essas



FUNDEAL

... é o bicudo-do-algodoeiro, reproduzem-se em níveis bem maiores do que o normal de suas áreas de origem.



CENARGEN/LMBRAPA

A cigarrinha-das-pastagens tornou-se uma praga com a ampla utilização de capins introduzidos, como a *Brachiaria decumbens*.

são informações básicas para a determinação do nível econômico de dano e a estratégia de manejo integrado da praga. Por exemplo, a ampla utilização de capins introduzidos, como a *Brachiaria decumbens*, na década de 70, provocou desequilíbrios que propiciaram a cigarrinha-das-pastagens tornar-se uma praga. A utilização de capins como *Andropogon gayanus* (resistência mecânica e antibiose) e *Brachiaria brisantha* (antibiose) é uma forma de manejo da cultura para o controle integrado da praga.

– Identificar a possível praga ou complexo de pragas a nível de gênero ou espécie e conhecer o seu comportamento em relação a cultura. Como os inimigos naturais podem ser altamente específicos, estas informações são essenciais para a seleção do agente de controle biológico. Por exemplo, no campo observamos que a praga conhecida como lagarta-rosca é, na verdade, um complexo de 3 gêneros e 7 espécies. Assim, senão conhecermos exatamente qual espécie ou gênero presente podemos correr o risco de utilizar um inimigo natural não relacionado à praga – e fracassar.

– Verificar o nível de dano econômico e flutuação populacional da praga em sua cultura. Não se justifica interferir na dinâmica do agrossistema enquanto não houver danos de expressão econômica. A cultura de citros em determinadas regiões é frequente-

mente atacada por pulgões (*Toxoptera citricidius* e *T. aurantii*). Porém, mesmo populações elevadas desse inseto não produzem danos que justifiquem seu controle. Estes devem ser deixados para que atraiam predadores como joaninhas (família *Coccinellidae*, espécies *Cycloneda sanguinea*, *Azya luteipes*, etc.) e *Crisopa* ou bicho lixeiro (família *Chrysopidae*) que, posteriormente, poderão preda as cochonilhas presentes na planta.

– Observar possíveis inimigos naturais existentes no agrossistema (lavoura) e a possibilidade de manipular o ambiente para favorecê-los. Pode-se fazer, por exemplo, um manejo de plantas invasoras dentro e ao redor da cultura. O gênero *Chrysopa* (Neuroptera: Chrysopidae) é um predador eficiente para pulgões e colchonilhas. Nas culturas de citros a manutenção de plantas herbáceas nas entrelinhas favorece o crescimento das populações do predador. A roçada durante o período seco, provoca a migração dos crisopídeos para as plantas de citros aumentando a predação sobre essas pragas.

– Selecionar inimigos naturais potenciais para o controle biológico, considerando: a especificidade do agente, o sistema de produção e o agricultor, as características de eficiência do inimigo natural e a compatibilidade com outros métodos de controle. A ilustração dessa

situação pode ser feita se considerarmos um ataque da lagarta-da-soja, (*Anticarsia gemmatilis*), no Distrito Federal. Os agentes de controle biológico conhecidos para esta praga são o *Baculovirus anticarsia* e *Bacillus thuringiensis*, já disponíveis no mercado e aplicáveis inundativamente. O fungo *Nomuraea ryllei* e predadores e parasitóides de diversas ordens (Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera e Diptera) ocorrem naturalmente na cultura e podem ser adicionados ao programa de manejo integrado da praga. A escolha de um microrganismo para aplicação inundativa, deverá considerar características intrínsecas do agente que conferem a este maior tolerância aos fatores abióticos (umidade, temperatura, radiação ultra-violeta, etc) pois estas influenciarão na eficiência e aplicabilidade.

– Avaliar o momento adequado de aplicação do inimigo natural considerando o ciclo da praga, o limiar econômico de dano e a ação do inimigo natural sobre a população da praga. A velocidade com que um agente de controle biológico pode mudar o equilíbrio da população da praga determinará o nível de controle da praga e o momento de aplicação. Voltando ao exemplo anterior, o nível de controle da lagarta-da-soja para produtos químicos ocorre quando encontra-se em média 40 lagartas com mais de 1,5 cm por metro de pano de batida. Utilizando-se de *Baculovirus*, deverá ser feita a aplicação quando forem amostradas menos de 30 lagartas/metro menores ou iguais a 1,5 cm e 10 maiores de 1,5 cm.

– Monitorar as populações após a aplicação/liberação do agente de controle biológico para avaliação da eficiência e a decisão sobre a necessidade de nova aplicação/liberação. Isso faz parte da rotina do agricultor e deve ser seriamente considerada pelos técnicos da assistência técnica.

O conjunto de ações ora descritos, representam o primeiro esforço no sentido de implantar ou integrar o controle biológico ao sistema de manejo integrado de uma cultura e assim obter produtos isentos ou com menores teores de resíduos tóxicos.

A implementação destas ações deverá gerar uma série de outras questões específicas que os pesquisadores da Área de Controle Biológico do CENARGEN poderão ajudá-lo a solucionar.

Fungo revela-se eficiente no controle

O incremento do controle biológico das principais pragas e doenças da cultura e a utilização de variedades resistentes, ou ao menos tolerantes, deverão ser as soluções viáveis para o cultivo do algodão no futuro.

Antonio de Miranda*



ODAIRFANTINI/CAT

As fêmeas do Bicudo-do-algodoeiro ...

... põem seus ovos na maçã da planta do algodão



Desde que foi introduzida no Brasil, a praga conhecida como Bicudo do Algodoeiro (*Anthonomus grandis bohemian*), já causou danos da de mais de 200 mil toneladas de algodão em pluma só no Nordeste. Essa redução compromete seriamente o pólo têxtil nordestino, que foi atingido em uma de suas principais atividades, fonte de recursos e geração de empregos.

O Bicudo do algodoeiro é um pequeno besouro escuro (mede menos de um centímetro de comprimento), com um bico comprido com o qual perfura os botões florais do algodoeiro, danificando-o. Uma fêmea apenas é capaz de perfurar por dia cerca de 10 botões e tem uma vida média de 30 dias. Somente 50 fêmeas de Bicudo por hectare reproduzem outros 12 mil exemplares da praga, entre 80 e 100

dias da germinação. Se não forem combatidos, no final da safra serão encontrados 500 mil bicudos aproximadamente por hectare.

A praga foi detectada pela primeira vez no Brasil em fevereiro de 1983 e o pior da história é que o famigerado inseto instalou-se justamente em regiões produtoras do país: em Campinas, no estado de São Paulo e em Campina Grande, na Paraíba. Mas é encontrado também nos estados Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte, além de Minas Gerais e Paraná.

O algodoeiro arbóreo, ou semi-perene, exclusivo do Norte e Nordeste do país, é considerado de melhor qualidade por possuir fibras longas e mais resistentes, embora menos produtivo que o herbáceo, cultivado nas regiões Sul, Sudeste e Cen-

* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos-CENARGEN/EMBRAPA

tro-Oeste, que destacam-se por serem as maiores produtoras brasileiras.

O aspecto social da questão não deve ser esquecido. Os pequenos produtores, principalmente na região Nordeste, são muito carentes e tinham no algodoeiro arbóreo a sua principal fonte de renda. Mas, com o aparecimento do Bicudo, essa cultura hoje está restrita aos produtores que detêm um certo nível de conhecimento da tecnologia de combate a essa praga e que possuam os recursos financeiros necessários para a compra de equipamentos de pulverização, inseticidas químicos, além da mão-de-obra, considerando que o crédito agrícola está muito reduzido.

Apesar dessa praga ter afastado o Brasil da posição de um dos maiores produtores do mundo, o algodão continua sendo a planta fibrosa de maior importância no País, não só para a produção de tecidos e óleo, como de torta de algodão, utilizada na alimentação do gado. Por isso, as pesquisas visando o controle desse inseto vêm se tornando cada vez mais necessárias para o desenvolvimento da cultura a nível nacional.

A introdução do Bicudo-do-algodoeiro no Brasil é uma incógnita, não se sabe como esse inseto chegou em Campinas-SP e Campina Grande-PB. Admite-se que tenha sido uma introdução criminosa, já que a dispersão do mesmo é de aproximadamente 300 km/ano e, portanto, mesmo partindo da Venezuela ou Colômbia – onde ele já está presente – somente em dez

anos atingiria as regiões produtoras do país.

As pesquisas no Brasil

As pesquisas brasileiras são coordenadas e executadas a nível nacional pelo Centro Nacional de Pesquisa de Algodão-CNPA, órgão da EMBRAPA, com o objetivo básico de desenvolver tecnologias de cultivo do algodão no Brasil. Com relação ao Bicudo do algodoeiro, as pesquisas visam obter variedades resistentes, ou pelo menos tolerantes a esse inseto. Inúmeras pesquisas nos EUA mostram o caráter Bráctea Frego como uma das principais fontes de resistência (não preferência para ovoposição) ao Bicudo até o momento, embora o emprego excessivo de materiais Frego possa trazer alguns resultados negativos, como a alta suscetibilidade aos perceijos, baixa produtividade, mais tardios – o que reforça a idéia de que genótipos com essa mutação devem ser estudados no Brasil, onde as condições são diferentes daquele país. Por isso, hoje, esses materiais já constam da coleção ativa o banco de germoplasma de algodão do CNPA.

O controle biológico da praga

O controle biológico, que vem se mostrando viável com outras pragas que atacam culturas de importância econômica para o país, é uma das alternativas para o controle do Bicudo. Entre os fungos entomopatógenos (capazes de causar doenças

nos insetos), o *Beauveria bassiana* está sendo estudado com maior interesse, por já ter apresentado boa eficiência. Em laboratório, este fungo foi capaz de controlar até 100% da praga. Com este resultado promissor é possível antever que, com as pesquisas concluídas e se os resultados em campo confirmarem os conseguidos em laboratório, os agricultores deixarão de utilizar os inseticidas químicos obtendo grande economia nos custos da lavoura de algodão.

O papel do Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia-CENARGEN, através da Área de Coleta de Germoplasma-ACG, é conseguir germoplasma com ampla variabilidade genética e colocá-lo à disposição do melhorista. Nesse caso, as coletas de germoplasma de algodão vêm sendo conduzidas em várias regiões do país no sentido de resgatar toda variabilidade genética ainda disponível, seja na forma de cultivares primitivas ou de espécies silvestres.

Encontram-se em processo de introdução cinco novas linhagens não comerciais de algodão, resistentes ao Bicudo e que foram lançadas recentemente no Texas, EUA.

O cruzamento das linhagens importadas com variedades brasileiras pode representar um avanço para as pesquisas no país, mas o processo ocorre de médio a longo prazos, já que os resultados podem não ser conseguidos nas primeiras gerações, o que levará a novos cruzamentos.



Torne-se sócio da Sociedade Nacional de Agricultura – SNA

Informações: Av. General Justo, nº 171/2º andar – CEP 20021-130
Tel.: (021) 240-4149 – Rio de Janeiro – RJ

Com besouro africano, controle rápido e eficiente

Um besouro coprófago de origem africana tem se mostrado bastante eficiente no controle biológico da mosca-do-chifre.

Michael Robin Honer ⁽¹⁾
Ivo Bianchin ⁽²⁾
Alberto Gomes ⁽²⁾

O besouro africano é criado em laboratório para ser distribuído entre os pecuaristas brasileiros



CNPq/EMBRAPA

A mosca-do-chifre (*Haematobia irritans*) foi observada pela primeira vez no Brasil em 1980, no município de Boa Vista, Roraima, provavelmente vinda da Venezuela, onde foi registrada em 1937.

Trata-se de uma mosca hematófaga de pequeno porte, medindo aproximadamente a metade do tamanho da mosca doméstica. Ela permanece dia e noite sobre o animal causando irritação constante e levando-o a um estado de estresse. Este processo ocasiona uma redução no ganho de peso e da produção de leite, especialmente de bovinos.

A fêmea da mosca-do-chifre só deixa o animal por ocasião da oviposição, retornando logo em seguida. Esta mosca se desenvolve apenas em fezes bovinas frescas. Desta forma, logo após a defecação, as fêmeas, muito rapidamente, voam até as fezes depositando

vários ovos para, imediatamente após, retornarem ao animal.

A mosca *H. irritans* se alimenta (de sangue) principalmente no gado bovino, mas pode ocasionalmente atacar também ovinos, caprinos, eqüinos e caninos.

Controle difícil

O controle desta mosca tem sido tentado em alguns países sem sucesso. O controle químico tem-se mostrado pouco eficiente, dispendioso, não resolvendo completamente o problema e aumentando a resistência da mosca a esses produtos.

Nos Estados Unidos e na Austrália – onde a mosca-do-chifre já causa prejuízos há bastante tempo – a experiência com controle químico não foi das melhores, isso porque os insetos em pouco tempo apresentaram resistência contra todos os

⁽¹⁾ Epidemiologista, PhD., da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPqC)

⁽²⁾ Médicos Veterinários, M.Sc. EMBRAPA-CNPqC.

tipos de inseticidas, inclusive os mais avançados piretróides.

Levando em consideração este fato, a equipe de cientistas do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte-CNPGC, entidade vinculada à EMBRAPA em Campo Grande-MS, concluiu que o controle da mosca-do-chifre deve ser do tipo integrado, incorporando especialmente o controle biológico, que consiste no uso de uma espécie de besouro de origem africana, o *Onthophagus gazella*.

O controle biológico com o besouro africano

O primeiro passo na elaboração do programa de controle foi o levantamento de todas as informações disponíveis sobre a mosca e o seu controle nos EUA e Austrália através de visitas, correspondência e da literatura, já que não havia suficientes dados epidemiológicos no Brasil. O preocupante é que, além de ser uma das principais pragas de bovinos, a mosca possui a capacidade de tornar-se resistente a inseticidas. É imprescindível, portan-

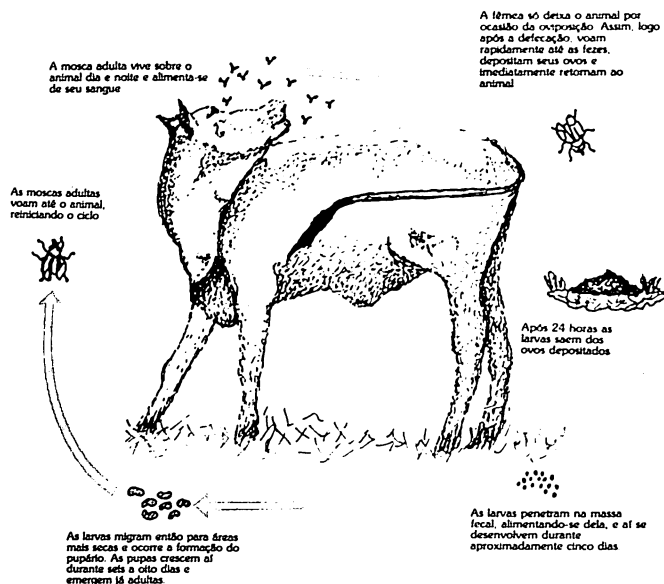
Mosca-do-chifre tem reprodução rápida

Os ovos de coloração marrom-avermelhada, são depositados geralmente em grupos de quatro a seis e, com frequência, sob as bordas das massas fecais. Uma fêmea é capaz de produzir de 370 até 400 ovos durante sua vida. Estes ovos, que medem de 1,3 a 1,5mm nas temperaturas entre 24 a 24°C, apresentam um período de incubação de apenas 24 horas. Para o máximo de eclosão das larvas é necessário umidade relativa próxima a 100%.

As larvas penetram na massa fecal e lá se desenvolvem por um período entre quatro a oito dias, quando então migram para áreas mais secas, onde ocorre a formação do pupário. No interior desse pupário o desenvolvimento se processa durante seis a oito dias, daí ocorre a emergência dos adultos. Estes voam até os animais reiniciando o ciclo. Pode-se dizer que usualmente, em condições de clima quente, o período de ovo a ovo requer aproximadamente duas semanas.

Fases do desenvolvimento da mosca-do-chifre

A mosca-do-chifre ataca todo o corpo do animal, mas a sua permanência se dá principalmente nos locais onde nem a cabeça nem a cauda conseguem atingir, deixando o boi irritado, podendo chegar ao stress.



to, o uso mínimo e racional de produtos químicos, como também buscar outros meios de controle contra os quais a mosca não se torne resistente – inimigos naturais, por exemplo -, que podem ser incluídos num programa de controle integrado.

O segundo passo do programa foi a importação do besouro mais utilizado internacionalmente no combate à mosca – o besouro africano *Onthophagus gazella* – para o CNPGC, onde está sendo mantido numa colônia de multiplicação. Daquele centro de pesquisas da EMBRAPA, o besouro já está sendo enviado a outras instituições para a implantação de colônias regionais, visando à sua rápida distribuição no país.

Este besouro é coprófago (alimenta-se do estrume dos animais) e tem o hábito de enterrar junto ao ninho que constrói debaixo da terra, bolinhas desse estrume para que seu filhote, ao nascer, possa alimentar-se até tornar-se adulto e ter condições de sair do ninho. A vantagem da utilização deste besouro no controle biológico da mosca-do-chifre é que ele, ao alimentar-se e ao enterrar porções de estrume, destrói as massas fecais dos bovinos, justamente onde a mosca põe seus ovos. Assim, ocorre uma grande diminuição da população de insetos adultos e ativos, pois, ao invés de nascerem de uma roda de excremento mil moscas, se estiver destruída ou diminuída, só será possível nascer algumas poucas.

A escolha do besouro africano (importado do Texas – EUA), ao invés dos similares nacionais, deve-se ao fato de os segundos serem poucos e muito lentos. Ou seja, demoram mais no trabalho de desmanchar uma placa de esterco bovino; além disso, cada casal só gera dez besouros por ano. Já o africano *Onthophagus gazella* multiplica-se à razão de 80 besourinhos por mês e há grandes possibilidades que aumente rapidamente sua população em nosso país. Outra vantagem desta espécie é que, como são originários da África, onde há elefantes, girafas e outros animais de grande porte, já estão acostumados com placas volumosas de esterco e assim, certamente, serão bastante eficientes no estrume de bovinos.

O interesse é que o besouro africano será útil também para outros problemas. Quando consome e mesmo enterra porções de estrume, o besouro, além de impedir o nascimento de filhotes da mosca-do-chifre, da mesma forma combate ovos e larvas de outros insetos que ali existem.

Além disso, o besouro africano reduz o número de larvas infectantes de vermes nas pastagens, que se propagam através do excremento. E mais, com a utilização do *Onthophagus gazella* há um aumento na produção da pastagem através da incorporação na terra da matéria orgânica (fezes bovinos), além de maior aproveitamento e incremento da área de pastejo.

Moscas e pequena vespa fazem o controle

A Copersucar libera anualmente 5,7 milhões de moscas e 943 milhões de Apanteles, permitindo elevar o controle biológico da broca-da-cana-de-açúcar a perto de 160.000 hectares de cana/planta.



COPERSUCAR

Adulto de Metagonistylum minense próximo à galeria perfurada pela broca-da-cana.

Henrico de Beni Arrigoni *

A cultura da cana-de-açúcar atualmente ocupa 4,1 milhões de ha no Brasil, representando aproximadamente 8,1% da área de cultivo e correspondendo à geração de divisas de US\$ 242 milhões de exportações, em 1991, gerando 800 mil empregos diretos e 250 mil empregos indiretos. A produção nacional, na safra 91/92, foi de 174 milhões de sacas de açúcar e 12,7 bilhões de litros de álcool.

Para a obtenção dos atuais níveis de produção foi necessário o desenvolvimento de técnicas no setor agroindustrial que permitissem acréscimos em produtividade e eficiência, com redução das perdas em cada etapa dos processos industrial e agrícola. As doenças, ervas daninhas e pragas são importantes fatores de perdas na produção e na qualidade da matéria-prima, destacando-se a participação dos insetos como agentes responsáveis por danos expressivos na cultura.

Dentre as principais pragas, merece destaque a broca da cana-de-açúcar, cuja denominação científica é *Diatraea saccharalis*, que é considerada a mais importante praga desta cultura na maioria das regiões canavieiras de nosso país.

Em função de seu hábito de perfurar galerias nos colmos da cana, causa uma

série de danos que permitem a penetração de fungos causadores de podridões, que afetam os teores de açúcar na matéria-prima.

Quando o destaque da praga ocorre na primeira fase de crescimento da cana, verifica-se o sintoma denominado "coração morto", causado pela destruição da gema apical e conseqüente morte do broto ou perfilho. Os demais danos ocorrem nos canaviais que apresentam colmos formados, quando as larvas do inseto fazem galerias ao longo da cana, a partir da região das gemas ou tecidos tenros dos nós e entrenós.

Nesta ocasião pode ocorrer a morte de canas, secamento total ou parcial dos colmos, quebra dos mesmos ou redução de peso e redução na qualidade da matéria-prima. Pode ocorrer ainda a brotação lateral e enraizamento aéreo que contribuem negativamente nos rendimentos agrícola e industrial.

A nível de campo os danos são medidos através da "Intensidade de Infestação" (I.I.), que representa a porcentagem de entrenós brocados em relação ao total de entrenós examinados. Em condições de telado e através de análises de amostras compostas com canas apresentando diferentes níveis de I.I., foi possível estabelecer índices de perdas que traduzem os diferentes danos diretos e indiretos causados pela praga, na

* Chefe da Seção de Tecnologia de Entomologia da Cooperativa de Produtores de Cana, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo Ltda-COPERSUCAR



Larva de *Metagonistylum minense* saindo de uma lagarta de *Diatraea saccharalis*, após causar sua morte.

média das variedades de cana mais plantadas na região Centro-Sul do país.

O controle desta praga é realizado mediante a execução de um programa de manejo integrado, que está atualmente alicerçado no controle biológico da fase larval como técnica principal. Outros métodos são empregados, explorando a resistência das variedades, preservação de predadores, produção e liberação de parasitóides da fase de ovo, técnicas culturais e, em última hipótese, utilizando o controle químico, que poderá ter maior participação mediante o uso de reguladores de crescimento de insetos (IGR), que são menos agressivos ao meio ambiente e estão em fase de desenvolvimento.

O controle biológico da praga em fase larval é realizado pelos parasitóides *Metagonistylum minense* e *Paratheresia clari-palpis*, que são moscas da família Tachinidae, especializadas em parasitar larvas da broca-da-cana e são nativas da América do Sul. As fêmeas têm o hábito de, após o período de gestação, larvipositar na entrada das galerias escavadas pelas brocas e, a partir deste local, as larvas das moscas se locomovem à procura do hospedeiro, penetrando através de sua cutícula e desenvolvendo-se em seu interior até completar a fase larval. Antes de se transformarem em pupas, as larvas deixam o interior das brocas e causam a morte do hospedeiro.

Em 1975 foi introduzido outro parasitóide, originário do Paquistão, cujo nome científico é *Cotesia* (*Apanteles*) *flavipes*, uma pequena vespa que apresentou boa adaptação em nosso clima e excelente efi-

ciência como parasito. Em relação ao *Apanteles*, o processo de parasitismo é diferente, daquele citado para as moscas taquinídeas, visto que as fêmeas ovipositam diretamente no corpo das brocas. Através do processo de poliembrionia ocorre o desenvolvimento de elevado número de larvas da vespinha, que destroem a broca, gerando, em média, 50 adultos a partir de cada broca parasitada.

Este processo ocorre naturalmente em condições de campo, permitindo que as



Larvas e casulos de *Cotesia* (*Apanteles*) *flavipes* em broca-da-cana.

populações da broca-da-cana sejam parcialmente controladas pelas populações dos parasitóides, além de predadores e parasitos de outras fases. Entretanto, a necessidade de reforma periódica dos canaviais obriga os produtores, logicamente em função do ciclo de produtividade econômica da cultura, a renovar as áreas. A partir da renovação é necessário que se reestabeleça o equilíbrio entre parasitóides e praga. Nesta ocasião é importante o controle biológico através da

produção massal dos parasitóides a serem liberados. Para a produção destes inimigos naturais são mantidos laboratórios entomológicos, onde se cria a broca-da-cana em dietas específicas e sobre as lagartas da broca são artificialmente inoculados os parasitóides, para a obtenção do número necessário que possa abranger a área com canaviais infestados nas unidades produtoras.

A Copersucar conta com 17 laboratórios entomológicos, em número correspondente de unidades cooperadas, que liberam anualmente 5,7 milhões de moscas e 943 milhões de *Apanteles*, permitindo levar o controle biológico da broca-da-cana a perto de 160.000 ha de cana/planta. Como resultado, foi possível a redução da intensidade de infestação, que era de 10% em 1980, para apenas 3,17% em 1991, na média das unidades

cooperadas, possibilitando uma proporcional redução dos danos. Além da vantagem econômica do controle biológico é de fundamental importância ressaltar que os resultados positivos que o método apresenta, permitem evitar a aplicação de inseticidas nos canaviais, contribuindo com a preservação do meio ambiente e facilitando o resta-

belecimento do equilíbrio entre as populações de parasitos e pragas.



Vista interna de um laboratório entomológico para criação de parasitóides da broca-da-cana.

Fungo controla sem causar danos

Alguns fungos têm grande poder de controle natural da ortézia dos citros, já comprovado tanto em laboratório como em campo.

Roberto Cesnik *

Planta cítrica atacada por várias colônias de *Orthezia praelonga*. No detalhe, uma colônia da praga com uma fêmea adulta (a maior) e várias neânides (formas jovens)



CNPDA/EMBRAPA

A ortézia ou piolho branco (*Orthezia praelonga*) é um inseto muito prejudicial às plantas cítricas (laranja, limão, etc), podendo atacar também outras culturas.

O primeiro surto de ortézia em plantas cítricas foi constatado em 1947, no Rio de Janeiro, pelo pesquisador Charles Frederick Robbs, atualmente trabalhando no Centro Nacional de Pesquisa em Tecnologia Agroindustrial de Alimentos-CTAA, da EMBRAPA, também no Rio. Estas plantas, segundo Robbs, estavam infestadas desde 1943. A infestação assumiu posteriormente uma forma catastrófica, contribuindo para o declínio da citricultura na Baixada

Litorânea Fluminense, que perdura até hoje.

Já em 1947, foram registrados, também por Robbs, vários focos da praga no estado de Sergipe, segundo maior produtor de frutos cítricos do Brasil, constituindo atualmente uma séria ameaça econômica para aquele estado.

Em São Paulo, ela foi encontrada pela primeira vez em 1978, na cidade de Severínia, região citrícola de Bebedouro. A partir desse ano até 1985 houve uma disseminação generalizada do inseto pelas principais regiões citrícolas do estado, inclusive com infestações em viveiros de

* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura CNPDA/EMBRAPA.

mudas e praças públicas (a ortézia ataca também plantas ornamentais).

Recentemente, a ortézia foi verificada também em pomares dos municípios paulistas de Arthur Nogueira, Leme e Limeira. A constatação foi confirmada pelos pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura-CNPDA, órgão da EMBRAPA sediado em Jaguariúna/SP, e pelo próprio Charles F. Robbs.

As primeiras infestações, ocorrem normalmente com a introdução de plantas ornamentais atacadas, ou pelas caixas de colheita, procedentes de pomares infestados pelo inseto. A disseminação dentro do pomar ou deste para pomares vizinhos pode ocorrer também através do vento e, mais freqüentemente, pelas roupas dos operários que trabalham ou que transitam pelas culturas. A ortézia possui um grande potencial de adaptação às mais diversas condições ambientais. A ausência de inimigos naturais eficientes e o elevado número de hospedeiros são os fatores responsáveis pela alta infestação observada na maioria dos pomares cítricos.

Os principais danos causados às plantas infestadas por ortézia são decorrentes não somente da alimentação do inseto pela sucção da seiva, mas também pela introdução de toxinas prejudiciais à própria planta. Indiretamente, os danos ocorrem

por conta da fumagina (*Capnodium sp.*) – fungo que utiliza as fezes adocicadas da ortézia para sua colonização e multiplicação. A fumagina, recobre as partes verdes da planta, dificultando o processo de respiração, bem como a realização da fotossíntese (processo de trocas gasosas da planta com o uso da luz solar). A soma desses fatores é responsável pelo enfraquecimento da planta e também pela queda dos frutos. Além disso, os frutos produzidos sob estas condições apresentam baixos teores açúcares e ácidos (ficam aquosos), o que torna difícil sua comercialização.

O controle rotineiro da praga é realizado pelo emprego de inseticidas sistêmicos a base de aldicarb e dimeotato (granulados), ou com o emprego de inseticidas fosforados a base de parathion etílico ou metílico e óleo emulsionável. A aplicação desses agrotóxicos pode causar intoxicações nos aplicadores, que geralmente se encontram mal protegidos, além de destruir a fauna benéfica constituída de parasitóides, predadores, polinizadores e pássaros insetívoros. Além disso, podem ser carregados aos mananciais de água por chuvas fortes, provocando sérios impactos ambientais.

Pesquisadores do CNPDA encontraram um novo método de controle dessa praga, baseados no trabalho de Charles Robbs que catalogou alguns fungos entomopatógenos (causam doenças em insetos) que

encontrou controlando pragas cítricas por disseminação natural, ou seja, sem que o homem tenha feito qualquer esforço para que isso acontecesse. Após várias observações e testes em laboratórios utilizando esses fungos, Robbs verificou um controle satisfatório de cochonilhas cítricas, inclusive a ortézia.

Entre os fungos catalogados por Robbs, um dos mais freqüentemente associados à morte da ortézia na Baixada Fluminense é o *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Este fungo apresentou nos testes de laboratório um grande poder de controle da ortézia. Por possuir uma grande variabilidade genética é encontrado também como fitopatógeno (causador de doenças em plantas). A eficiência da estirpe que mata a ortézia já foi comprovada em laboratório e também em campo, não causando nenhum dano aos citros.

As possibilidades potenciais desses entomopatógenos da ortézia, no presente momento, estão canalizando esforços para que haja uma disseminação da estratégia de controle biológico dessa praga a nível estadual. Qualquer contribuição ao controle biológico dessa cochonilha representa uma grande economia no uso de agrotóxicos na citricultura brasileira. Com isso pretendemos minimizar o impacto ambiental que tem como causa principal o emprego intensivo de inseticidas altamente tóxicos.

Agricultura Urbana

A agricultura urbana pode contribuir para a melhoria das condições ambientais. Ao tratar do desafio urbano nos países em desenvolvimento, o relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, Nosso Futuro Comum, destaca que:

Uma agricultura urbana sancionada e promovida oficialmente poderia tornar-se componente importante do desenvolvimento urbano e tornar os alimentos mais acessíveis aos pobres das zonas urbanas. Os propósitos principais de tal promoção seriam melhorar os padrões de saúde e alimentação dos pobres, ajudar seus orçamentos familiares (dos quais 50-70% são em geral gastos com comida), capacitá-los a ganhar alguma renda adicional, e criar empregos. A agricultura urbana também pode fornecer produtos mais frescos e mais baratos, propiciar mais áreas verdes, a eliminação dos depósitos de lixo e a reciclagem dos resíduos domésticos.

Utilização de fungos para o controle de cupins

O controle biológico dos cupins de pastagem é uma alternativa eficiente, ecológica e econômica para a solução do problema desta praga. A eficácia de alguns fungos já foi comprovada e em breve as indústrias já deverão comercializar produtos à base desses fungos.

Sérgio B. Alves*



UEPAE DOURADOS/EMBRAPA

Cupinzeiro de montículo, abrigo dos cupins, causadores de muitos danos à áreas rurais

Os cupins são pragas importantes e podem ser encontrados nos locais mais variados. Podem atacar móveis, o madeiramento das casas, o lenho das árvores e até mesmo plantas como a cana-de-açúcar, milho, eucalipto e outras. Existem muitas espécies de cupinzeiros que podem ser construídos nas árvores (cupins arborícolas), no interior do solo (cupim subterrâneo) e sobre o solo (cupim de montículo). A formação de um cupinzeiro inicia-se pela revoada dos indivíduos alados. Posteriormente, o macho e a fêmea se reúnem para formar o casal real e aí encontrando um local adequado para o início do novo cupinzeiro, a fêmea é fecundada para, depois de alguns dias, efetuar a colocação dos primeiros ovos. Dessos ovos nascem as operárias e os soldados. As operárias dedicam-se a construção do novo ninho e aos trabalhos de coleta de alimentos e alimentação da prole, enquanto que os soldados se encarregam de defender o termiteiro dos possíveis inimigos.

Um termiteiro pode viver muitos anos causando danos e prejuízos nas zonas rurais e urbanas onde muitos prédios estão sendo invadidos pelos cupins de madeira, que encontram abrigo e alimentos nos “caixões perdidos”, deixados nas suas estruturas por ocasião da construção.

Controle químico e os resíduos nos alimentos

O controle químico dos cupins vem sendo feito há muitos anos. Para algumas espécies este tipo de controle ainda se constitui num método insubstituível como no caso dos cupins de móveis e cupins de madeira em geral.

Este controle foi utilizado por muito tempo contra os cupins de montículo conhecido cientificamente por *Cornitermes cumulans* em muitas pastagens no Brasil. Os produtos utilizados eram normalmente clorados os quais, por serem persistentes, passaram a contaminar o solo, água, leite e

* Pesquisador do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP

a carne dos bovinos. Atualmente, existe a possibilidade da utilização de outros produtos químicos os quais não apresentam os grandes inconvenientes dos clorados mas ainda devem ser evitados em locais de vertentes, açudes, represas, lagos, rios, etc.

O controle biológico

O controle biológico dos cupins de pastagens e principalmente das áreas próximas às vertentes, açudes, lagos e rios com fungos, surge como uma alternativa eficiente, ecológica e econômica para a solução do problema desta praga. O Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz vem pesquisando este método de controle há vários anos. No período de 1990 a 1992, foram realizados vários trabalhos que comprovam a grande eficácia de isolados dos fungos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* no controle da praga.

A estratégia utilizada

Nos cupinzeiros existem milhares de indivíduos protegidos por uma densa camada de solo representada pela primeira porção do ninho. A temperatura interna é controlada na faixa próxima a 20°C através de um sofisticado sistema de ventilação. A umidade relativa interna do ninho também é mantida em torno de 96%. Coincidentemente, essas são condições favoráveis para desenvolvimento dos fungos entomopatogênicos, já que neste ambiente esses microorganismos ficam também protegidos da ação indesejável da radiação ultravioleta emitida pela luz solar.

Essas condições são também favoráveis para a utilização desses inimigos naturais usando a estratégia da "introdução inunda-

tiva" cujo objetivo é a aplicação de uma grande quantidade de fungo sobre os insetos, eliminando a oportunidade para que esses se defendam por meio físicos e/ou químicos.

O método de controle

O controle dos cupins de montículo é feito com uma polvilhadeira usada para aplicação de formicida (Figura 1), adaptada com uma câmara (A) na mangueira de descarga para melhorar a distribuição do fungo dentro do ninho.

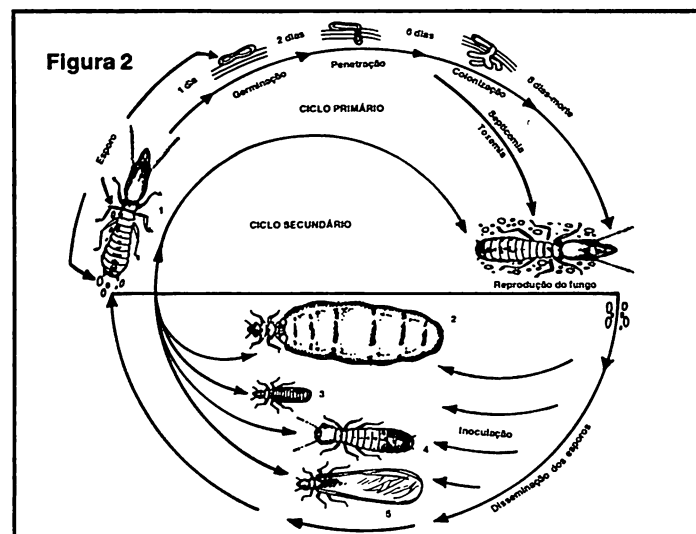
Dependendo do tamanho do ninho são necessárias de 3 a 6 gramas de esporos puros ou 6 a 12 gramas da formulação para o controle da praga. O produto deve ser introduzido no ninho através de uma abertura feita com uma barra de ferro (B) até o centro celulósico do mesmo. Em grandes áreas esta abertura pode ser feita com uma broca acoplada a um trator.

O importante para a eficácia do controle é uma boa distribuição do produto dentro do ninho. Assim, todas os seus canais devem ser tratados para que o fungo possa provocar a doença na maior parte dos indivíduos da colônia.

O desenvolvimento da doença

Os esporos do fungo germinam sobre o corpo dos cupins e depois de 2 dias já se encontram de 20 a 30% de indivíduos mortos e ou moribundos. Muitos desses insetos são acumulados nos canais do ninho como uma tentativa do inseto de se livrar dos focos iniciais da doença. Depois de 6 dias a mortalidade já pode atingir quase 100% dos indivíduos da colônia dependendo do tamanho do ninho. Nessa ocasião pode-se observar na parte inferior do ninho uma grande quantidade de cadáveres em estado avançado de putrefação, transformados em uma massa pastosa e escura de cheiro ruim, o que caracteriza a invasão por bactérias.

Nesta oportunidade são encontrados uma série de invasores representados por moscas, formigas que podem preda os insetos doen-



Ciclo primário e secundário da doença sobre os cupins
1 - soldado - 2 - rainha - 3 - rei - 4 - operária - 5 - alado sexuado

tes, ajudando na destruição da população. Depois desse período já podem ser encontrados cupins em cujo corpo o fungo terminou o seu ciclo, o que é caracterizado pela produção de esporos. Depois de 30 dias, se o tratamento foi realizado da maneira recomendada, dificilmente se encontrará algum cupim vivo no ninho. Em contraste, o ninho passa a ser invadido por raízes de plantas e por uma série de espécies artrópodos predadores, os quais em alguns locais contribuem sobremaneira para o controle da população tratada. Decorridos 3 meses do tratamento, os cupinzeiros mortos devem ser destruídos com um trator, operação que nesse período, torna-se facilitada, já que o solo dos cupinzeiros mortos é menos compacto quando comparado com os cupinzeiros vivos.

Eficiência do método

O método é altamente eficiente desde que se utilizem os fungos da maneira indicada. Depois de 3 meses a eficiência pode chegar a 100%. Uma operação de repasse deve ser feita depois de 3 anos visando eliminar os ninhos pequenos que não foram observados e escaparam do primeiro tratamento com os fungos.

Os isolados selecionados de *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* são muito eficientes para o controle dos cupins devendo-se utilizar o primeiro fungo para as aplicações de verão e o segundo para o tratamento de inverno.

Comercialização dos produtos

Visando atender os pedidos dos interessados, esforços estão sendo desenvolvidos junto às diversas indústrias para a comercialização dos produtos a base desses fungos entomopatogênicos.

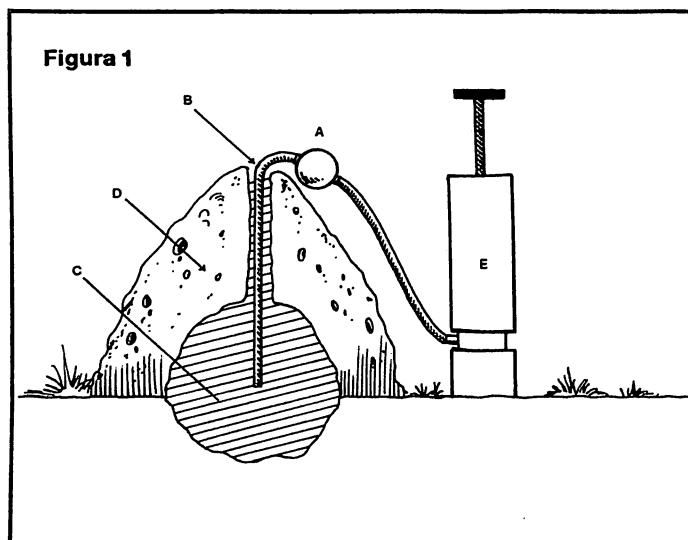


Figura 1
Aplicação de fungo no cupinzeiro.

A - câmara adaptada à mangueira - B - orifício aberto no cupinzeiro - C - camada de terra dura - D - centro do cupinzeiro - E - polvilhadeira.

Fungo é o inimigo natural

O fungo *Metarhizium anisopliae*, inimigo natural das cigarrinhas-das-pastagens, é multiplicado em laboratório e distribuído no pasto para reduzir as populações da praga até um nível que não cause danos econômicos.

Eliana Gouvea Fontes *



CENARGEM

A cigarrinha-das-pastagens fica com aspecto esbranquiçado depois de atacada pelo fungo *Beauveria bassiana* (seta)

O aperfeiçoamento de técnicas de controle biológico visando diminuir cada vez mais as populações de insetos-pragas nas culturas brasileiras vem sendo um desafio para os pesquisadores do CENARGEM, da EMBRAPA, desde 1984. Por trás dos resultados obtidos, está o estudo de "ecologia dos insetos", ou como poderíamos chamar vulgarmente, a história de suas vidas. Através da reunião de dados, que vão desde o ciclo de vida até a dinâmica populacional das pragas, fica mais fácil entender seus relacionamentos com a planta hospedeira e os inimigos naturais.

No CENARGEM, esses estudos vêm sendo conduzidos pelo Laboratório de Ecologia da Área de Controle Biológico e o trabalho, no momento, está mais direcionado para experiências com a Cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*), que há anos

vem causando grandes prejuízos aos criadores de gado no Brasil. Mas, os resultados obtidos em laboratório podem ser entendidos como suporte para todos os outros segmentos da área de controle biológico.

Ao contrário do que a maior parte dos especialistas imaginava, as experiências que vêm sendo realizadas no CENARGEM, têm mostrado que a ocorrência natural do fungo *Metarhizium anisopliae* nas populações de cigarrinhas no Brasil central é muito pequena. Vários fatores podem influir neste fenômeno como, por exemplo, a incidência de luz solar direta, à qual os microrganismos são muito sensíveis.

Os ovos das cigarrinhas-das-pastagens são coloca-

dos no solo durante o período da seca e passam por uma fase de diapausa. Nessa etapa, já que o capim seca, os embriões não se desenvolvem e ficam incapazes de perceber mudanças no meio ambiente. Depois, vem a fase da quiescência, na qual os ovos também apresentam desenvolvimento retardado, respiram apenas o suficiente para não morrer, mas estão aptos a perceber modificações no ambiente e quando este fica favorável, o embrião retorna ao seu desenvolvimento normal.

Além disso, os estudos com o *Metarhizium* vêm mostrando que ele apresenta boa sobrevivência no solo e por isso os pesquisadores do CENARGEM estão trabalhando com a possibilidade de atacar a cigarrinha nessa fase. O objetivo da pesquisa é determinar as exigências do ovo para reiniciar

* Pesquisadora responsável do Laboratório de Ecologia da Área de Controle Biológico do CENARGEM/EMBRAPA

seu desenvolvimento normal, de maneira a se chegar a uma previsão do momento oportuno para aplicação do fungo.

O bioinseticida à base de *metarhizium* já é utilizado para controle da Cigarrinha-da-cana-de-açúcar no Nordeste. Este fungo também já foi usado com a Cigarrinha-das-pastagens em São Paulo, porém não apresentou bons resultados, provavelmente porque não eram conhecidos muitos detalhes sobre o inseto, o fungo e suas interações, que é o que estamos desenvolvendo. O objetivo final da pesquisa é encontrar a cepa (variedade) ideal do fungo para a região, o momento oportuno de aplicação e o método mais adequado, de forma que resulte em um bioinseticida eficaz.

As pesquisas estão sendo desenvolvidas inicialmente na região Centro Oeste, mas pretende-se que no futuro, os resultados possam ser adaptados a nível nacional. O estudo ecológico com os insetos está bastante adiantado, principalmente porque já existe uma metodologia de criação das cigarrinhas em laboratório, que mesmo assim ainda precisa ser melhorada.

As mesmo tempo em que o CENARGEN desenvolve os estudos com os insetos, o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados – CPAC/EMBRAPA se preocupa com a implementação de um equipamento para aplicar o inseticida na inserção das plantas (entre a raiz e o colmo).

Dessa maneira é mais fácil atingir o inseto na fase de ovo e primeiro instar (está-

gio), quando ainda está desprotegido. Por enquanto, os resultados dos testes com o equipamento em campo não estão satisfatórios – cerca de 33% apenas de eficiência, mas isso pode ser decorrente da utilização de uma linhagem menos eficiente do fungo, em um momento pouco adequado.

O uso do inseticida químico para a Cigarrinha-das-pastagens além de dispendioso, apresenta pouca eficácia, já que não age sobre a ninfa (inseto jovem – que passa 50 dias sugando a seiva da planta) e representa um risco de contaminação para o gado. O produtor pode contornar o problema das pragas através do manejo das pastagens e utilização de variedades resistentes de capim.

Controle das cigarrinhas no estado do Rio de Janeiro

As pastagens do estado do Rio de Janeiro são atacadas por duas espécies de cigarrinhas – *Zulia entreciana* e *Deois shach* – que sérios prejuízos têm causado aos pecuaristas. A simples presença de 50 destes insetos numa área de um metro quadrado é suficiente para “queimar” o pasto em apenas dez dias.

Normalmente no inverno as populações de cigarrinhas decrescem, entretanto, no território fluminense isto só ocorre com uma das espécies, enquanto a outra se desenvolve neste período, pois o inverno desta região é mais quente que em outras regiões do país.

Características das pragas

A espécie *Zulia entreciana* é uma cigarrinha preta brilhante, com 7 mm de comprimento e uma faixa transversal ou um triângulo nas asas anteriores de coloração amarelo-claro ou alaranjada.

Deois shach é a outra cigarrinha de coloração castanho-avermelhado a escuro, com 10 mm de comprimento e uma faixa alaranjada quase na extremidade das asas anteriores.

Ambas, quando jovens, vivem envolvidas por uma espuma protetora junto ao colo das gramíneas (perto do solo), sugando a seiva para sua alimentação, causando pequenos prejuízos. Na fase adulta elas abandonam a espuma, após criarem asas, e se fixam nas folhas e colmos novos, também aí sugando a seiva. É nesta fase que o inseto se torna mais perigoso, pois injeta uma saliva tóxica que mata as folhas e brotações, causando a “queima” conhecida pelo seu ataque.

Controle

A maneira correta de se fazer o controle destas pragas é através de inspeções semanais onde são feitas contagens do número de espumas e de adultos na área.

Começando esta inspeção a partir da segunda quinzena de setembro pode-se fazer o tratamento adequado com fungo, evitando deste modo os incômodos do uso de inseticidas que exigem o afastamento do gado da pastagem tratada.



Na fase adulta a praga injeta uma saliva tóxica que mata as folhas e brotações, causando a “queima” do pasto.

Contando-se as espumas em 5 áreas de um metro quadrado cada, tomadas ao acaso, por hectare, e da mesma forma em outras 5 áreas contando-se os adultos, podemos obter as seguintes informações e tomadas de decisão para controle:

- até 25 espumas/m – tratamento com fungo em faixas alternadas de 10 m cada;
- acima de 25 espumas/m – tratamento com fungo em área total;

- até 20 adultos/m – tratamento com fungo em faixas;
- até 20 a 30 adultos/m – tratamento com fungo em área total;
- acima de 30 adultos/m – tratamento com inseticida em área total.

O que é fungo

A natureza apresenta organismos que controlam normalmente as populações de insetos e outros animais para mantê-los em níveis não prejudiciais ao meio. O homem, porém, ao desmatar e cultivar uma única cultura, cria um desequilíbrio tão grande que muitos destes organismos desaparecem do meio rural.

O fungo *Metarhizium anisopliae* é um destes controladores naturais das cigarrinhas-das-pastagens mas que não consegue sobreviver no sistema de exploração de pastos que o homem idealizou.

Por esta razão, ele é multiplicado em laboratório e distribuído nos pastos, pelo menos uma vez por ano, para reduzir as populações de cigarrinhas até um nível que não cause danos econômicos. Isto quer dizer: temos cigarrinha no pasto mas o fungo não deixa que elas destruam-no.

Elson de Carvalho Viegas
Professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e ex-diretor do Laboratório de Fitopatologia e Entomologia Aplicadas da SAAP/RJ.

Bioinseticida é eficaz e econômico

A uso do Baculovírus para o controle biológico do mandarová-da-mandioca vem se confirmando como alternativa viável, econômica e muito segura na produção de raízes mais saudáveis.

Renato A. Pegoraro¹
Âurea Teresa Schmitt²



Grandes infestações do mandarová-da-mandioca (detalhe) podem destruir totalmente uma lavoura

EPAGRI

O mandarová-da-mandioca (*Erinnyis ello*), também conhecido como “gervão” da mandioca, é considerado uma das pragas mais importantes desta cultura e pode destruir plantações inteiras, caso não seja combatida.

O desfolhamento nos meses iniciais de crescimento da planta pode ocasionar perdas no rendimento e, dependendo da intensidade de ataque, causa a morte de plantas jovens. O mandarová pode consumir, durante seu ciclo, até 1.100 cm² de folhagem. Em grandes infestações destrói as folhas, talos, gemas e laterais, podendo causar até 50% de redução no rendimento das raízes. Além desses prejuízos diretos, o mandarová causa outro sério prejuízo pelo fato de facilitar o ataque de bacteriose.

A maior incidência da praga acontece entre os meses de novembro a abril e, nesta época, os cuidados na vistoria das lavouras têm que ser redobrados. A presença de ovos e lagartas pequenas indicam o início da infestação. E nesta hora que o agricultor deve ficar alerta e aplicar métodos de controle simples e econômicos, que não poluam o ambiente e que tenham eficácia garantida.

O controle biológico do mandarová-da-mandioca através do *Baculovirus erinnyis* – vírus de granulose que ataca esta praga – vem se mostrando, já há alguns anos, uma alternativa viável, realista, econômica e segura, garantindo a produção

de raízes de mandioca mais saudáveis. Este vírus foi identificado pela primeira vez na safra 1980/81, nos municípios de Içara e Jaguaruna, no estado de Santa Catarina.

Além de bastante eficiente, o inseticida biológico produzido a partir do *Baculovirus erinnyis*, é fácil de ser aplicado, pode ser produzido na propriedade, substitui o uso de veneno, não é tóxico aos homens, plantas e animais, não mata insetos úteis e ainda reduz gastos nas lavouras da mandioca.

Quando aplicar o baculovírus

O Baculovírus deve ser aplicado quando forem encontradas cinco a sete lagartas pequenas (até 3 cm) por planta. Esse número é flexível, dependendo da idade e vigor das plantas, da variedade e das condições climáticas. Plantas com até cinco meses de idade devem ser alvo dos maiores cuidados. Recomenda-se fazer vistorias na lavoura, no mínimo, uma vez por semana. As lagartas pequenas costumam se esconder na face inferior das folhas ou nos brotos apicais, regiões que devem ser bem examinadas quando das vistorias.

Como aplicar o baculovírus

O Baculovírus pode ser obtido através de lagartas já infectadas na lavoura. Os sintomas da doença são: descoloração da

¹ Engenheiro Agrônomo M. Sc, entomologista e pesquisador do Centro de Tecnologia Agrícola Litoral Norte Catarinense e da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina – S.A/EPAGRI
² Pesquisadora da EPAGRI



As lagartas infectadas pelo *Baculovirus erinnyis* morrem dependuradas nas plantas da mandioca

lagarta e perda dos movimentos e da capacidade de se alimentar. As lagartas mortas são encontradas dependuradas nos pecíolos das folhas. Com as lagartas recém-mortas prepara-se uma calda, conforme instruções a seguir:

Preparo da calda

- Esmagar bem as lagartas infectadas, juntando um pouco de água para soltar o vírus.
- Depois de macerado, coar tudo com um pano limpo ou passar em peneira fina, para não entupir o bico do pulverizador.
- O líquido filtrado contendo o *Baculovirus* deve ser bem misturado numa quantidade de 200 litros de água por hectare a ser pulverizado.

Dose por hectare

A dose para pulverizar um hectare é obtida através de:

- 8 lagartas grandes (7 a 9 cm de comprimento), ou
- 22 lagartas médias (4 a 6 cm), ou
- 30 lagartas pequenas (até 4 cm), ou
- 18 g de lagartas, ou
- 20 ml do líquido (lagartas esmagadas), ou
- 1 colher de sopa do macerado.

Vantagens do Baculovírus

- Redução nos custos de produção.
- Redução nos riscos de poluição ambiental.
- Eficiência de 90% no controle da praga.
- Simplicidade e facilidade de aplicação.
- Seletividade (não prejudica os inimigos naturais).
- Diminuição no uso de inseticidas químicos.
- Alta capacidade de dispersão, que permite que a infecção chegue a locais não pulverizados.
- De uma dose aplicada é possível produzir outras para mesma safra ou safras futuras.

Lembretes importantes

- O *Baculovirus erinnyis* é específico para o mandarová-da-mandioca. Ele não controla outras pragas.
- O *Baculovirus* pode ser guardado no congelador na forma de lagartas mortas ou suco coado, em sacos plásticos ou vidros tampados.
- Ele só deve ser retirado do congelador na hora de usar e na quantidade necessária para pulverizar a lavoura.

Nunca coletar mandaróvas ainda vivos, mortos por outras causas, ou que já estejam escuros, para preparar o suco.

A pulverização deve ser feita nas horas mais frescas do dia (de manhã cedo ou à tardinha).

Não adianta pulverizar quando os mandaróvas já estiverem grandes.

As lagartas infectadas levam cerca de seis dias para morrer, mas a partir do quarto dia deixam de se alimentar.

É obrigatória a realização de vistorias periódicas em sua lavoura para detectar a praga no início de sua ocorrência.

O sucesso no

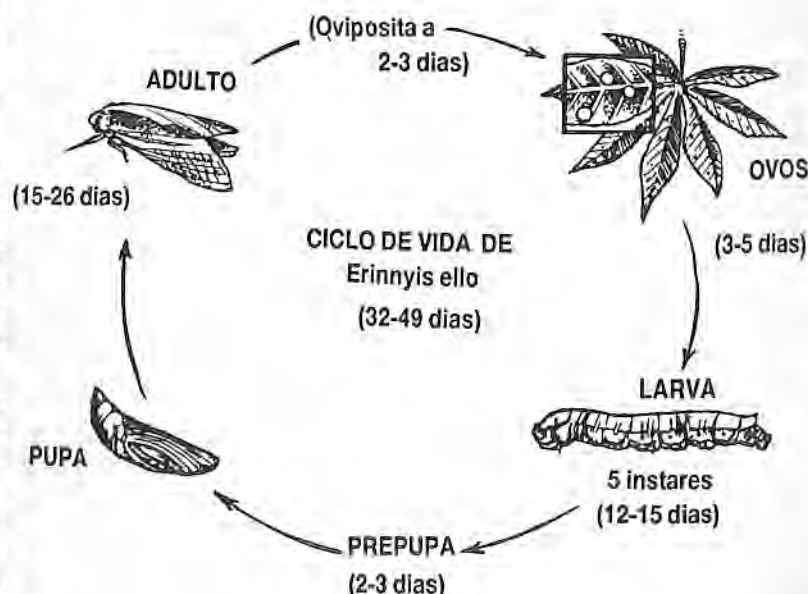


Armazenamento no congelador do *Baculovirus* para posterior distribuição aos agricultores.

controle do mandarová-da-mandioca através da utilização do *Baculovirus* depende de seguir corretamente as instruções.

Atualmente, no Laboratório de Entomologia do Centro de Tecnologia Agrícola – CTA-Litoral Norte Catarinense, da EPAGRI, vêm sendo desenvolvidos estudos sobre a produção massal desta praga (*Erinnyis ello*) em laboratório, para a produção do agente viral, trabalho na formulação do produto em pó molhável e óleo emulsionável, além de estudos sobre isolados geográficos e sua eficiência, entre outros.

O sucesso no controle biológico do mandarová *Erinnyis ello*, praga da mandioca e da seringueira, tem sido tão importante para o Brasil, que países tradicionais produtores de mandioca da América do Sul, Central e países africanos, têm continuamente solicitado orientações técnicas do uso de *Baculovirus erinnyis* junto à EPAGRI.



O bioinseticida controla

A principal praga da cultura do milho, a lagarta-do-cartucho, já é controlada, com inegável sucesso, pelo método biológico através da pulverização do Baculovírus nas lavouras infestadas com a praga.

Fernando H. Valicente*
Ivan Cruz*

Lagarta-do-cartucho: quanto mais desenvolvida, maior é a destruição da área foliar. O controle tem que ser feito com a lagarta ainda jovem



Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Esta é a praga que mais causa prejuízos ao plantador de milho que, para combatê-la, comumente utiliza agrotóxicos. Agora, esta praga também pode ser controlada através de um inseticida biológico – o Baculovírus.

Este é sem dúvida, um dos métodos mais seguros, tanto para o aplicador quanto para a natureza pois, além de inofensivo ao ser humano, não é poluente e mantém o equilíbrio do ecossistema, preservando os inimigos naturais da praga.

O bioinseticida Baculovírus mostrou também, nos testes realizados pelo CNPMS, ser um dos métodos mais baratos de controle da lagarta-do-cartucho, cujo ataque reduz a produtividade das lavouras de milho em 20% em média, podendo chegar até 34%. Na safra 90/91, por exemplo, o País produziu 23 milhões de toneladas de milho. Se não houvesse esta praga, a produção seria de, no mínimo, 27 milhões de toneladas.

A praga ocorre durante todo o estágio de desenvolvimento da cultura. No entan-

*Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo-CNPMS, da EMBRAPA.



Técnico prepara a dieta artificial para a criação massal do *Baculovirus*, constituída de feijão, germe de trigo, levedo de cerveja, vitaminas, inibidores de fungos e bactérias, que substituem a folha da planta do milho.

to, a planta do milho é mais sensível ao ataque quando a infestação inicia-se aos

45 dias após o plantio. As lagartas pequenas não conseguem perfurar a folha e fazem uma raspagem superficial, atingindo somente a parte verde. Quanto mais desenvolvida for a lagarta, maior será a área foliar destruída. Portanto, a melhor época para se fazer o controle é quando a planta apresenta o sintoma de "raspadura"

Como atua o baculovírus

O bioinseticida produzido pelo CNPMS é específico, isto é, só tem ação sobre a lagarta-do-cartucho e não serve ao combate de outras pragas.

A larva é a fase do inseto mais suscetível à infecção pelo vírus. Em condições naturais, a praga pode ser contaminada através dos ovos, dos orifícios de respiração do corpo (espiráculos), através de insetos parasitóides contendo o vírus ou, mais comumente, pela via oral, ingerindo o vírus juntamente com o alimento (no caso, as folhas da planta do milho). Uma vez ingerido, o vírus começa a se multiplicar, espalhando-se por todo corpo do inseto e provocando sua morte, que ocorre geralmente de 6 a 8 dias após a ingestão. O tempo para o apare-

cimento dos primeiros sintomas da doença, bem como para a morte do inseto infectado, é influenciado por diferentes fatores, como a espécie do inseto, a idade em que ocorreu a infecção, a quantidade ingerida, a virulência e as condições climáticas durante o período em que o inseto ficou infectado. Como consequência, esses fatores têm efeitos marcantes sobre a rapidez da ação do vírus, quando ele é aplicado no campo. Além disso, outros fatores também influenciam a eficiência e a estabilidade do vírus, antes de ser ingerido pela praga. Entre eles, a irradiação solar, a temperatura, a umidade, o hábito da praga, os equipamentos e a tecnologia para a sua aplicação. Todos esses fatores devem ser pesquisados antes de se recomendar com segurança o uso de vírus para o controle de uma praga.

No entanto, o efeito mais lento do Baculovírus em efetivar a morte da praga, que pode ocorrer, não deve preocupar o agricultor, já que o consumo de folhas pelas lagartas infectadas sofre uma redução considerável de mais de 93% em relação às lagartas saudáveis. Portanto, uma vez contaminada, a praga não mais causará danos significativos à lavoura.

Como preparar o bioinseticida

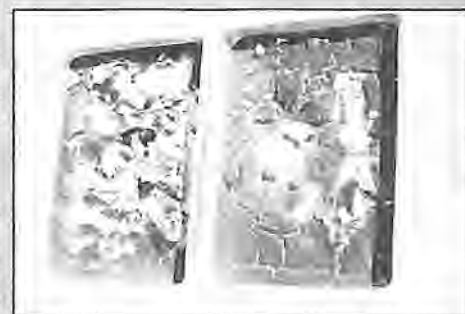
O inseticida biológico para o controle da lagarta-do-cartucho já pode ser encontrado formulado em pó molhável, devendo ser aplicado nas lavouras de milho através de pulverizações. No caso de o agricultor preferir "fabricar" o inseticida na propriedade, é preciso seguir as recomendações abaixo:

1 – Recolher as lagartas mortas pelo bioinseticida e armaze-

nar em um freezer ou congelador (a dose recomendada é de 100 lagartas grandes – maiores que 2,5 centímetros – para preparar a pulverização de um hectare);

2 – Na época da aplicação do bioinseticida (40 a 45 dias após o plantio), apanhar as lagartas congeladas, amassá-las, filtrar o líquido viscoso das lagartas através de duas camadas de gaze e misturar esse líquido filtrado com água. Aí o bioinseticida está pronto para a pulverização na lavoura.

3 – O bioinseticida obtido por este processo deve ser diluído em cerca de 300 litros de água por hectare.



A lagarta macerada também pode ser misturada com caulim. Depois de seco, o inseticida biológico é diluído em água e pulverizado na lavoura de milho.

O Baculovírus formulado em pó misturável em água deve ser armazenado em baixa temperatura (geladeira). Se o período de armazenamento for longo (de uma safra para outra), o produto terá de ser congelado, utilizando um freezer ou congelador.



As lagartas mortas infectadas são armazenadas no freezer. Na hora da aplicação são maceradas, coadas e diluídas em água para a pulverização.



O inseticida biológico "Baculovirus" na versão pó molhável: mais prático.

Dicas para o uso

1 – *Época de aplicação.* 40 a 45 dias após o plantio. É neste período que há maior ocorrência da lagarta-do-cartucho. No entanto, dependendo do nível de infestação, o controle pode ser feito mais cedo. O agricultor deve aplicar o bioinseticida quando observar o sistema de folhas raspadas, que indica o início de ataque e, portanto, as lagartas estão ainda pequenas e mais vulneráveis à ação do vírus.

2 – *Tamanho da lagarta.* Todos os dados de pesquisa mostram que à medida que a lagarta se desenvolve ela fica mais resistente ao bioinseticida. Portanto, quanto menor for o inseto (lagartas mais novas), maior eficiência pode-se esperar do inseticida biológico. Os maiores índices de mortalidade são obtidos com lagartas de, no máximo, 12 milímetros de comprimento.

3 – *Pulverização.* Os mesmos equipa-

mentos utilizados para aplicação de outros produtos servem também para aplicar o bioinseticida. Os técnicos recomendam o uso do bico tipo leque 8004 ou 6504. Quanto mais uniforme for o plantio, mais eficiente se torna o Baculovirus. Isto é particularmente importante quando a aplicação é tratorizada.

Se o plantio não for uniforme, ou seja, o espaçamento entre as linhas variar muito, o produto pode ser jogado fora do alvo (a lagarta), que está na planta do milho, mais precisamente no cartucho. Quando a aplicação é em pequena área e pode ser realizada com o aparelho manual-costal, a desuniformização é menos importante.

4 – *Hora de aplicação.* Considerando que o bioinseticida é sensível aos raios ultravioletas do sol (que diminuem a sua eficiência), a pulverização deve ser feita à tarde ou no início da noite.

Como a praga ataca

A lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*), é a principal praga dessa cultura em condições de campo no Brasil, podendo reduzir a produtividade em até 34%.

À noite, a mariposa deposita na planta cerca de 1.000 ovos, dos quais, num período de 3 a 5 dias, nascem mais de 900 lagartas. Temperaturas mais elevadas podem antecipar a emergência das lagartas, que começam a se alimentar das folhas raspando-as, sem perfurá-las. Elas vão crescendo e, por uma teia que produzem, migram-se para outras plantas, através do vento ou mesmo movimentando-se. Em média, uma postura é suficiente para infestar cinco plantas. À medida que as lagartas crescem, dirigem-se para o cartucho da planta, ou seja, a região de origem das folhas. É comum encontrá-las entre as folhas enroladas. Lagartas grandes (acima de 2 cm de comprimento) podem destruir todo o cartucho e as medi-

das de controle disponíveis não são eficientes nem econômicas.

O período larval varia com a temperatura. Em temperaturas como as que normalmente ocorrem durante o cultivo do milho (25 a 27°C), a lagarta completa o seu desenvolvimento em cerca

de 15 a 20 dias, sai do cartucho da planta e dirige-se para o solo, onde se transforma numa fase denominada pupa, a alguns centímetros abaixo da superfície, próximo às raízes do milho. A fase de pupa dura em torno de 11 dias, quando nascem os adultos, sendo que o macho apresenta manchas bran-



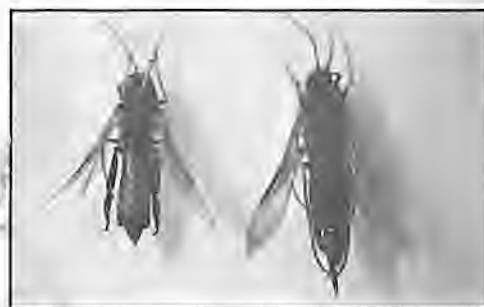
Lagarta-do-cartucho, a principal praga do milho: prejuízos ao agricultor

cas nas asas anteriores. Cerca de 3 a 4 dias após o nascimento dos adultos ocorre o acasalamento e as fêmeas iniciam novamente outro ciclo de vida. É comum ser observada dentro do cartucho do milho a presença da mariposa fêmea, medindo de 2 a 3 cm de comprimento, em posição de repouso.

Inseticida biológico esteriliza as fêmeas

O inseticida biológico da vespa-da-madeira, praga que vem atacando as plantações de Pinus no sul do País, é uma gelatina de cor rosada contendo um nematóide que é o inimigo natural do inseto.

Edson Tadeu Iede*
Susete do R.C. Penteado**
João Carlos Bisol***



CNPQ/EMBRAPA

Pinus atacado pela vespa-da-madeira. Na foto menor, casal da praga. A fêmea é a maior, pois possui longo ovipositor.

A vespa-da-madeira é uma praga exótica e foi detectada pela primeira vez no Brasil na Serra Gaúcha, em fevereiro de 1988, causando a inutilização de 10% das árvores de *Pinus taeda* em idade de corte. Hoje, a área afetada pela praga atinge 117 mil hectares, compreendendo os estados do Rio Grande do Sul (80%) e Santa Catarina (20%). No primeiro estado esta praga está presente em 24 municípios: Gramado, Canela, São Francisco de Paula, Igrejinha, Três Coroas, Jaquirana, Rolante, Caxias do Sul, Osório, Cidreira, Encruzilhada do Sul, Butiá, Rio Pardo, Cambará do Sul, Vacaria, Bom Jesus, Piratini, Tapes, Caseiros, Lagoa Vermelha, Mostardas, Marau, Palmares do Sul e Vacaria. Em Santa Catarina os municípios afetados são: Lages, São

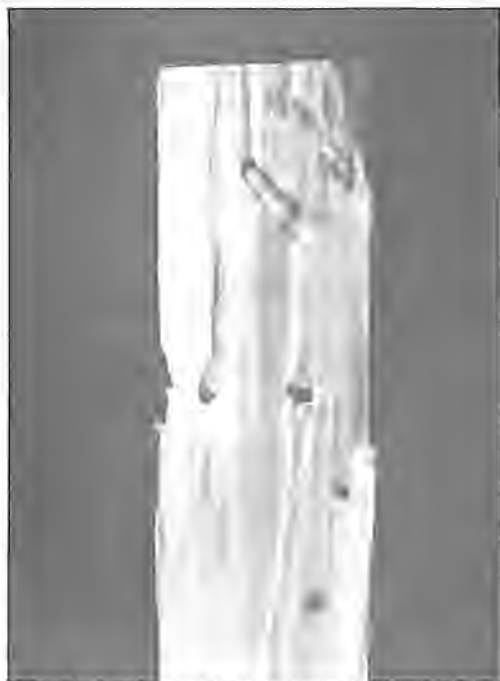
Joaquim, Bom Jardim da Serra, Anita Garibaldi, Urubici, Água Doce, Irani, Catanduvas, Campos Novos, Erval Velho, Campo Belo do Sul, Bom Retiro, Capinzal, Abdon Batista, Celso Ramos, Correia Pinto, Alfredo Wagner, São José do Sertão e Otacílio Costa.

A praga que ataca os plantios de *Pinus taeda*, está causando um prejuízo ao país da ordem de US\$ 23 milhões/ano. O motivo do ataque da vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*) restringir-se ao *Pinus taeda* pode ser explicado pela menor produção de resina desta espécie de pinus, em relação às outras, como o *Pinus Elliotti*, por exemplo. O excesso dessa substância, além de exterminar ovos e larvas, "prende" a fêmeas ao tronco, matando-a. A

*Lic. em Ciências, M. Sc. Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas – CNPF/EMBRAPA

**Bióloga e Técnica de Laboratório do CNPF/EMBRAPA

***Engenheiro Agrônomo da Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul – SEAG/RS.



Larva da vespa-da-madeira no tronco de *Pinus taeda* e as galerias que ela costuma fazer nas árvores atacadas

vespa-da-madeira age nas árvores que estão estressadas, danificadas ou mortas por fogo, ventos, máquinas, doenças, etc.

Como reconhecer a vespa-da-madeira

Os insetos adultos variam de 1 a 3,5 cm de comprimento, de coloração azul escura metálica, sendo que os machos possuem partes alaranjadas em seu corpo. As fêmeas possuem um ovipositor em forma de ferrão de até 2 cm de comprimento, partindo do abdômen.

As fêmeas perfuram o tronco da árvore com o seu ovipositor para colocar os ovos a uma profundidade de 25 mm. Junto com os ovos, ela deposita uma secreção na árvore e, também, esporos de um fungo, que alimentará as larvas ao nascerem. Esses dois elementos é que terminam por liquidar a planta, por intoxicação. Após a eclosão, as larvas iniciam o seu desenvolvimento que dura aproximadamente um ano, construindo galerias longitudinais, à procura desses fungos para alimentarem-se. Os novos adultos formados terminam a construção das galerias para o exterior, deixando orifícios na casca da árvore, por onde saem no final da primavera e verão. Os sintomas da infestação só serão observados quando as ascículas do *Pinus* começarem a amarelar. Aí já será tarde, porque vinte dias depois, a árvore seca totalmente e morre.

Como identificar árvores atacadas

Respingos de resina – os troncos atacados apresentam respingos de resina que surgem das minúsculas perfurações feitas pelas fêmeas para colocar seus ovos.

Amarelecimento e seca da copa – as árvores atacadas tomam-se amarelas e morrem devido à ação de substâncias tóxicas introduzidas pelo inseto, na ocasião da oviposição.

Orifícios de emergência – os adultos emergem da madeira através de orifícios facilmente visíveis na casca da árvore.

Manchas azuladas – a madeira atacada pelo inseto é vitimada, também, por fungos causadores de azulamento na madeira. Essas manchas são visíveis em forma de cunhas ou raios em um corte transversal do tronco.

Como age o inseticida biológico

O inseticida biológico desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, órgão da EMBRAPA com sede em Curitiba-PR, é uma gelatina de cor rosada, que contém o nematóide *Deladenus siricidicola*, que esteriliza as fêmeas da vespa-da-madeira. Injetados numa árvore atacada e derrubada, os nematódides se infiltram no tronco, seguindo em direção às larvas. Penetram nelas e quando as larvas se transformarem em pupas, os nematódides se reproduzirão em abundância e irão se alojar no ovário das fêmeas, esterilizando-lhes os ovos.

Quando estas vespas atingidas desovarem no ciclo seguinte, seus ovos terão inúmeros nematódides que parasitarão as outras larvas nascidas de ovos férteis. Assim, diminui a produção das vespas, enquanto que os nematódides se multiplicam, aumentando sua ação parasitária.

Medidas de controle

Além do controle biológico, é importante também que medidas preventivas, para reduzir o alastramento da praga, sejam incrementadas. Uma delas é a realização de desbastes em idades apropriadas para evitar a presença de árvores estressadas pela competição.

Em áreas infestadas pela praga, as árvores que mostram sintomas de ataque, deverão ser removidas e queimadas. Todos os resíduos (ponteiros e galhos) dessas árvores, também, deverão ser queimados no local.

Toda a madeira de *Pinus* serrada deverá ser seca em estufa a mais de 60°C por um período mínimo de 48 horas, antes da sua remoção e transporte para fora da região. Toras ou madeiras serradas de *Pinus*, que não tenham sido devidamente secas em estufa, não deverão ser transportadas para fora da região de ocorrência da vespa-da-madeira.

Entidades são criadas para fazer o controle biológico

As associações de reflorestamento dos três estados do sul do Brasil, juntamente com os órgãos públicos, criaram, em junho de 1989, o Fundo Nacional de Controle da Vespa-da-madeira – FUNCEMA, que é a entidade que mantém o Programa Nacional de Controle da Vespa-da-Madeira – PNCVM.

O FUNCEMA, além de financiar os custos da produção do inseticida biológico com o nematóide, junto à EMBRAPA, participa com recursos financeiros na realização de pesquisas com a vespa-da-madeira.



O inseticida biológico, uma gelatina rosada que contém inimigo natural da vespa-da-madeira, ...

Mais de 100 entidades privadas participam do FUNCEMA, além do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, através da EMBRAPA e da Secretaria Nacional de Defesa Sanitária Vegetal – SNDV e as Secretarias Estaduais de Agricultura dos três estados sulinos e empresas ligadas à Associação Catarinense de Reflorestadores, à Associação Gaúcha de Empresas Florestais e à Associação Paranaense de Reflorestadores.

O CNPF participa com parte dos recursos alocados no FUNCEMA, mantendo pesquisadores e pessoal de apoio, além da manutenção dos equipamentos e laboratórios. O custo do Programa é de aproximadamente US\$ 80 mil/ano.

Como funciona o programa de controle biológico

O Programa Nacional de Controle da Vespa-da-Madeira envolve uma série de atividades como o monitoramento de dispersão da praga, a importação de material biológico, produção massal do nematóide em laboratório, aplicação em campo, etc.

O monitoramento da dispersão da praga é realizado através da instalação de árvores-

armadilha ao longo das divisas estaduais e nos reflorestamentos de Pinus localizados em áreas sujeitas ao ataque da praga.

A vespa-da-madeira tem preferência em realizar sua postura em árvores debilitadas. Para isso, realiza-se o estressamento (morte lenta) em 5 árvores, por grupo de árvores-armadilha.

Até dezembro de 1989, foi instalada na divisa entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina uma barreira de árvores-armadilha com o objetivo de monitorar a trajetória do inseto. Em 1990, já com a comprovação da praga em Santa Catarina, foram instalados 50 novos grupamentos, na divisa entre Santa Catarina e Paraná. Porém não se constatou, ainda, a presença da vespa no estado do Paraná.

As árvores-armadilha, além de monitorar o surgimento da praga, são utilizadas como pontos de inoculação dos nematóides *Deladenus siricidicola*, que é o principal agente de controle biológico.

Outra atividade programada é a importação, da Austrália, de mais três espécies de “vespinhas” parasitoides: a *Ibalia*, a *Rhyssa*, e a *Megarhyssa*, que ao se alimentarem das larvas da vespa-da-madeira causam a sua morte. No entanto, em dezembro de 1990, foi constatada no Rio Grande do Sul, a ocorrência da *Ibalia*, inimiga natural do *Sirex* e que pode ter entrado no Brasil via Uruguai. Deverão ser introduzidas, brevemente, apenas as outras duas espécies parasitoides.

O nematóide

O nematóide *Deladenus siricidicola*, inimigo natural mais eficiente da vespa-da-madeira, é inoculado nas árvores atacadas, causando a esterilização das fêmeas desta praga.

Em julho de 1989, este agente de controle foi introduzido pelo CNPF, porém, pela carência de recursos e também pela ausência de treinamento específico, apenas 169 doses do nematóide foram produzidas no CNPFlorestas, mas sem êxito em sua aplicação.

Em janeiro de 1990, já com seus laboratórios instalados, o CNPF recebeu novas remessas do nematóide e iniciou a chamada “produção massal”. A partir de março de 1990, as doses começaram a ser distri-



...é introduzido em um orifício do tronco de Pinus com uma seringa

buídas e aplicadas nos municípios infestados. Naquela época, a eficiência do método era de apenas 10%. Hoje, com treinamento específico, laboratórios estruturados e ferramental de campo mais adaptado à realidade, já se alcançou índices de parasitismo de até 86%, como em Ibicuí/SC.

O sucesso do programa depende da atuação direta de todos os setores envolvidos: empresas, órgãos públicos, pesquisa etc.

O CNPF, vem fornecendo doses de nematóides para o controle biológico da vespa-da-madeira, desde 1990, a cerca de 45 empresas do sul do país, entre instituições privadas e cooperativas.

O Seminário Internacional sobre a Vespa-da-Madeira

Devido à importância internacional deste tema, a FAO e a USDA – Forest Service (Serviço Florestal do Departamento de Agricultura dos EUA) estão patrocinando o “Seminário Internacional sobre a Vespa-da-Madeira”, que será realizado em Florianópolis-SC, de 23 a 27 de novembro próximo. Na ocasião, técnicos da Argentina, Uruguai, Colômbia, Paraguai, Chile, Venezuela, Estados Unidos, e outros países convidados estarão relatando os trabalhos desenvolvidos quanto à prevenção e controle da praga. Busca-se, com isso, o nivelamento de conhecimentos e a discussão sobre a transferência de tecnologias existentes.

Sucesso no controle com o baculovírus

O bioinseticida Baculovirus anticarsia para o combate da lagarta-da-soja, um dos maiores sucessos do controle biológico, já vem sendo utilizado pelos agricultores brasileiros, em sua mais moderna e prática formulação, o pó-molhável

Flávio Moscardi*

Engenheiro Agrônomo, pesquisador e chefe do CNPSoja/EMBRAPA

CONTROLE BIOLÓGICO

O Baculovirus é um vírus que contamina e mata a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*). A lagarta morta apresenta, no início, o corpo mole e amarelado. Com o passar do tempo, a lagarta morta vai escurecendo até atingir a coloração negra depois de dois ou três dias.



Lagarta-da soja na forma verde ...

Esta virose não deve ser confundida com "doença branca", que é causada por um fungo muito conhecido pelos sojicultores, devido à alta mortalidade que causa em populações de lagartas da soja, principalmente em anos de muita chuva.

Como age o baculovírus

Quando as folhas de soja contaminadas com o micróbio são comidas pela lagarta, o vírus se multiplica no seu corpo e ela vai perdendo, aos poucos, sua capacidade de movimentação e de comer as folhas. Após o quarto dia da contaminação, já se observa uma descoloração no corpo das lagartas doentes, sendo que, próximo à morte, estas já apresentam o corpo bem amarelado, não se alimentam mais e sobem para as partes

mais altas da planta, onde morrem dependuradas.

As lagartas morrem de sete a nove dias após a contaminação e, depois de alguns dias, seus corpos apodrecem, soltando mais vírus sobre a soja, que serve para matar outras lagartas que vão aparecendo na lavoura. O Baculovírus possui alta eficiência para controlar a lagarta quando pulverizado sobre a lavoura, na dose recomendada.

Como o baculovírus pode ser utilizado

O Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSo, da EMBRAPA é, atualmente, também outras instituições de pesquisa e assistência técnica, produzem lagartas mortas pelo Baculovírus. Estas lagartas contaminadas são separadas em amostras e distribuídas aos sojicultores através dos órgãos de extensão rural e cooperativas. Estas amostras são preparadas pelo agricultor e aplicadas na lavoura de soja contendo, na maioria da população, lagartas pequenas. Quando as lagartas começam a morrer na área tratada, já podem ser coletadas e preparadas para uso em áreas maiores da propriedade, ou mesmo arma-



... e na forma preta

zenadas para utilização na safra seguinte, sem que o agricultor precise aplicar inseticidas químicos para controlar a lagarta-da-soja. Para melhor entendimento do método, detalhamos os procedimentos que o agricultor deverá seguir:

Preparo da amostra

A amostra de Baculovírus, que corresponde a 50 lagartas grandes, é recebida pelo sojicultor. Cada amostra serve para um hectare.

O agricultor adiciona um pouco de água à amostra e esmaga as lagartas para extrair o vírus de seus corpos.

O macerado de lagartas é coado através de um pano ou peneira fina.

Vírus em pó no mercado brasileiro

Um dos mais eficientes produtos biológicos, o *Baculovirus anticarsia*, criado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, está conquistando seu espaço no mercado brasileiro de produtos agropecuário.

Desde o ano passado, empresas privadas como a Nitrál, a Tecnivita e a Nova Era, de Apucarana – todas sediadas no estado do Paraná –, passaram a produzir comercialmente o Baculovírus em pó molhável. Um produto biológico tão eficiente quanto qualquer dos produtos químicos hoje disponíveis no mercado nacional. Só que com uma vantagem: não oferece riscos à natureza nem à saúde dos aplicadores do produto, além de custar mais barato.

Criado e aperfeiçoado pelo pesquisador Flávio Moscardi, que hoje dirige o Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSo, com sede em Londrina-PR, o Baculovírus anticarsia vinha sendo produzido e distribuído pelos laboratórios da instituição e algumas cooperativas paranaenses.

Esta produção, porém, era suficiente para atender a apenas um milhão de hectares cultivados com a soja, quando a área que tem potencial para tratamen-

to gira em torno de nove milhões de hectares. É que o *Baculovirus anticarsia* destina-se ao controle da principal praga da soja: a lagarta *Anticarsia gemmatilis*.

Até cinco aplicações

“Não é difícil encontrar produtores de soja que ainda fazem o controle de lagartas com até três pulverizações de produtos químicos em apenas uma safra” – diz Flávio Moscardi. É assim que todos os anos vemos crescer os danos à natureza e os índices de trabalhadores rurais intoxicados. No entanto este quadro pode ser revertido a curto prazo, já que os produtores poderão encontrar o Baculovírus anticarsia com mais facilidade. Ou melhor, no mercado. É Moscardi quem lembra:

“Uma única dose do inseticida biológico é suficiente para controlar os danos causados pela lagarta *A. gemmatilis*, desde que a aplicação ocorra na hora certa, quando o número de lagartas não ultrapassa 20 por metro”.

Na tentativa de estender este benefício para toda área cultivada com soja no Brasil é que a EMBRAPA busca aliados que possam auxiliá-la neste empenho. Outras empresas além da Nitrál, Nova Era e Tecnivita já mostraram interesse em firmar contratos de produção industrial do Baculovírus com a entidade.

“Estamos de portas abertas para viabilizar o repasse de tecnologias de produção que beneficiem os produtores de soja e, especialmente, venham contribuir para a preservação da natureza e da saúde do homem do campo”, enfatiza Moscardi.

Preocupação também das indústrias

Proteger a vida da natureza e do homem também é preocupação da Nova Era, da Tecnivita e da Nitrál, segundo seus diretores. Ademir Rodrigues da Silva, gerente administrativo da Nitrál, por exemplo, considera que as indústrias fabricantes de produtos agropecuários devem, acima de qualquer coisa, se preocupar em melhorar as condições de vida da sociedade como um todo. É por isso que aquela empresa se dispôs a colaborar com a EMBRAPA na difusão de um inseticida biológico, que não põe em risco a saúde humana. Esta mesma filosofia é compartilhada por Sérgio Carlos Kowalski, da nova Era – uma empresa criada com o único objetivo: a fabricação de produtos biológicos.

“Queremos contribuir com a EMBRAPA na conscientização dos agricultores quanto à importância da preservação da natureza e da vida”, diz Kowalski.

E, para a Tecnivita, industrializar o Baculovírus anticarsia significa contribuir para que o consumidor brasileiro possa contar com produtos que lhe garantam uma alimentação livre de resíduos químicos. Ele lembra que a soja é hoje matéria-prima para inúmeras indústrias de embutidos e óleo, sempre presente na mesa do brasileiro.



Flávio Moscardi (esquerda) criou e aperfeiçoou o inseticida biológico que hoje...



... pode ser encontrado nas versões pó (esquerda) e pasta

O “caldo” obtido contém o Baculovírus. Este é colocado no tanque do pulverizador com água e é aplicado.

Aplicação

A aplicação do Baculovírus deve ser feita em lagartas ainda pequenas (menores que 1,5 cm) na maioria e quando forem encontradas, no máximo, 20 lagartas por metro linear de soja ou 40 por pano de batida. O número de lagartas grandes não deve ultrapassar a dez por pano, observando-se um número máximo de 40 lagartas (10 grandes + 30 pequenas). No caso de pulverização aérea, deve-se usar, no mínimo, 15 litros de água por hectare. Para qualquer tipo de pulverização (barra, canhão ou avião) a aplicação deve proporcionar boa cobertura das plantas, pois o vírus tem que ser “comido” pelas lagartas para poder matá-las.



A lagarta-da-soja infectada por *Baculovirus anticarsia* morre dependurada nas partes mais altas da planta.

Coleta das lagartas

Nas áreas tratadas com Baculovírus as lagartas recém-mortas podem ser coletadas para a aplicação em outras áreas da propriedade, ou mesmo armazenadas para uso na safra seguinte. O melhor período para a coleta é aos 8 – 9 dias da aplicação, quando a maioria das lagartas morre.

Deve-se tomar o cuidado de não coletar lagartas ainda vivas, lagartas mortas por outros tipos de doenças, como a “doença branca”, e lagartas mortas pelo Baculovírus que já estejam escurecidas.

Armazenamento

As lagartas mortas pelo vírus devem ser lavadas em água limpa, colocadas em

vidros ou sacos plásticos bem fechados e armazenadas em congelador ou freezer. Desta forma o material se mantém conservado de um ano para o outro. Antes da utilização, descongelar e preparar o material, aplicando na base de 50 lagartas grandes ou 16 gramas por hectare.

Utilização do baculovírus formulado

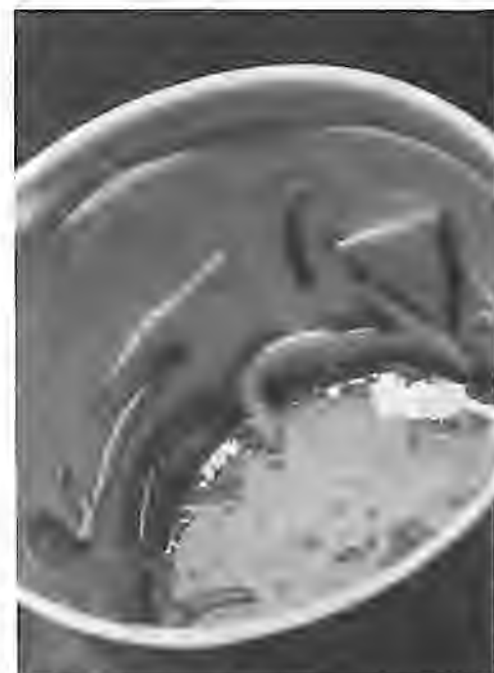
Recentemente foi desenvolvido pelo CNPSO uma formulação em pó-molhável do Baculovírus (veja o quadro). Caso o material recebido seja deste tipo, fazer uma pré-mistura da dose recomendada com água, em um saquinho plástico ou vidro, até dissolver bem o pó. Em seguida, colocar a mistura no tanque do pulverizador e agitar bem. Os outros procedimentos, como a aplicação, coleta de lagartas e armazenamento são os mesmos utilizados com o caudo das lagartas maceradas.

Vantagem do uso do baculovírus

A vantagem mais importante propiciada pelo uso do Baculovírus é que ele não afeta o homem, animais e plantas, ao contrário da maioria dos inseticidas químicos, que representam sérios riscos de intoxicação ao homem e aos animais, além de eliminarem insetos benéficos e poluírem o ambiente. Outra vantagem importante é que o controle da lagarta-da-soja pelo Baculovírus, é tão eficiente quanto o controle químico, se for efetuado de maneira e na época certa, proporcionando uma economia de até 75% em relação ao controle químico.

Lembretes importantes

1. O *Baculovirus anticarsia* só mata a lagarta-da-soja, *A. gemmatilis*. Portanto não é possível utilizá-lo contra outras lagartas-da-soja ou de outras culturas.
2. O Baculovírus não deve ser aplicado nas seguintes situações:
 - quando a população de lagartas (pequenas + grandes) for superior a 20 por metro ou 40 por pano de batida;
 - quando a maioria das lagartas na lavoura forem grandes (1,5cm);
 - quando a desfolha da lavoura já tiver atingido 30% na fase vegetativa ou 15%



Lagartas infectadas colhidas para serem transformadas no inseticida biológico

após a floração;

– quando ocorrer junto com a lagarta-da-soja, outros tipos de lagartas e/ou percevejos que precisem ser controlados.

Nestas situações, o agricultor deve seguir as recomendações do Programa de Manejo de Pragas da Soja e, caso haja necessidade, aplicar um inseticida, buscando a orientação de técnicos da extensão rural ou de cooperativas.

3. O Baculovírus demora cerca de uma semana para matar as lagartas. Isto não deve preocupar o agricultor se a sua aplicação for feita conforme as recomendações aqui descritas.

O que é o inseticida biológico

O *Baculovirus anticarsia* é um dos vírus existentes na natureza e que possui certa resistência a fenômenos climáticos porque já está protegido por um invólucro de proteína cristalizada. Ao ser ingerido pela lagarta-da-soja, este invólucro se dissolve, pondo o vírus em contato com o aparelho digestivo do inseto. O Baculovírus é composto basicamente de DNA (ácido desoxirribonucleico) que, rompido o invólucro, passa a se multiplicar com enorme rapidez no núcleo das células de vários tecidos da lagarta, levando-a à morte.

Pequena vespa é a aliada

A população de percevejos que ataca a cultura da soja tem sido bastante reduzida com o controle biológico, que consiste na liberação de vespas parasitas nas lavouras.

Beatriz Spalding Corrêa Ferreira*

Considerados as principais pragas da cultura da soja, os percevejos fitófagos encontram, no período de seca, a época propícia para o seu ataque. A atuação desses insetos-pragas é bastante discreta e seus danos irreversíveis para a cultura, sendo observados apenas na fase de debulha da soja, por ocasião da colheita.



Percevejo-verde-da-soja,...

Os grãos, quando atacados, apresentam-se menores que o normal, escuros e chochos. A qualidade do óleo da soja também é alterada, uma vez que as sementes danificadas pelos percevejos têm maior teor de proteína, menor óleo, e aumento no teor de ácidos graxos livres.

No entanto, uma pequena vespa está se tornando uma das maiores aliadas dos plantadores de soja do País. A *Trissolcus basal*, nome científico do inseto, é parasita dos ovos dos percevejos que atacam as lavouras de soja. Atualmente, os agricultores fazem duas aplicações de inseticidas na cultura para controlar a infestação da praga.



... cujos ovos são parasitados pela vespa.

A EMBRAPA, através do Centro Nacional de Pesquisa de Soja – CNPSO, localizado em Londrina (PR), conseguiu importantes avanços no controle biológico do percevejo. Estudos realizados em campos-piloto de pesquisa permitiu constatar que a liberação de 15 mil vespas adultas por hectare pode retardar e reduzir o pico populacional de percevejos, mantendo-se abaixo do nível de dano econômico, durante o período crítico de desenvolvimento da cultura.

Além do ganho econômico, a utilização deste tipo de controle da praga do percevejo diminui o uso de agrotóxicos causadores de sérios prejuízos ao meio ambiente e à saúde dos agricultores.

Como é realizado o trabalho do CNPSO

O percevejo verde – cujos ovos são hospedeiros da *T. basal* – é criado em laboratório, alimentando-se de sementes secas de soja e amendoins e sob condições controladas de temperatura (26°C), de umidade (65 %) e de fotoperíodo (14 horas de luz). Formas jovens do percevejo são criadas com o mesmo tipo de alimento ou em plantas de soja. Diariamente, é feita a coleta de ovos que são mantidos a 8°C para posterior multiplicação dos parasitóides.

Antes da liberação a campo, posturas dos percevejos são expostas às fêmeas de *T. basal* por 24 horas, em tubos de celulósido. Após esse período, as massas de ovos parasitadas são transferidas para placas de Petri para completar o desenvolvimento. Depois de 12 dias, os adultos da vespinha já emergiram e são novamente colocados em tubos com alimento (mel + água) onde são levados para o campo.

* Pesquisadora do Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA



Criação do percevejo-verde-da-soja em laboratório...

Utilização e liberação no campo

Embora *T. basalis* ocorra naturalmente nas lavouras de soja, existe uma tendência de aumento de sua população apenas quando os percevejos já ocasionaram danos prejudiciais à cultura. Por isso, o Centro Nacional de Pesquisa de Soja, da EMBRAPA, vem produzindo este parasitóide em laboratório, com o objetivo de liberá-lo em grandes quantidades nos campos de soja. Este procedimento visa antecipar o efeito do parasitóide sobre a população dos percevejos com o fim de manter a praga abaixo do nível de dano econômico, durante o período crítico de desenvolvimento da soja.

Antes da liberação no campo, os ovos dos percevejos são expostos às fêmeas de *T. basalis* em tubos de celulósido.

Para melhor eficiência no controle dos percevejos, a liberação das vespínhas de *T. basalis* deve ser realizada numa cultivar-armadilha (soja mais precoce semeada em 10% da área, nas bordas do campo), quando os primeiros percevejos forem detectados (final de floração). Esta cultura de soja precoce dará condições para que o parasitóide se multiplique na própria área, atuando sobre a população de percevejos colonizantes, antes que ocorra a sua dispersão para o restante da área.

As liberações devem ser realizadas nos períodos de menor insolação, em diferentes pontos da cultivar-armadilha. Recomenda-se efetuar duas liberações num espaço de 12 dias, perfazendo um total de 15000 vespínhas de *T. basalis* por hectare.



... cuja alimentação é de sementes secas de soja. Os ovos obtidos em laboratório são usados para a multiplicação das vespas.

Lembretes

1. *Trissolcus basalis* só parasita ovos de percevejos.



Recipientes utilizados para a liberação das vespínhas no campo

2. A época da liberação é muito importante. Os parasitóides, previamente alimentados com mel, devem ser liberados quando os primeiros percevejos são detectados na cultivar-armadilha.

3. Mesmo após a liberação dos parasitóides é necessário o acompanhamento da população de percevejos, através do pano-de-batida.

4. *T. basalis* será mais eficiente em campos de soja onde o controle dos insetos desfolhadores (lagartas) é feito através do uso de Baculovírus ou de outro produto biológico.

5. *T. basalis* não deve ser liberados nas seguintes situações:

- quando não houver percevejo na cultura, pois o parasitóide necessita do hospedeiro para sua multiplicação

- quando a população de percevejos já está próxima do nível de dano econômico (4 percevejos/pano)

Desenvolvimento de *T. basalis* em massas de ovos parasitados

- quando foi utilizado produto não seletivo para o controle de lagartas.

Nestas situações, o agricultor deve seguir as recomendações do Programa de Manejo de Pragas da Soja e, caso haja necessidade de aplicar um inseticida, buscar a orientação de técnicos da extensão rural ou de cooperativas.

O que é o *Trissolcus basalis*

Trissolcus basalis é uma pequena vespa preta com 1,0 a 1,3 mm de comprimento, que se desenvolve, de ovo a adulto, dentro de ovos de percevejos.

Além de ovos do percevejo verde (*Nezara viridula*), seu hospedeiro preferencial, *T. basalis* parasita também ovos de vários outros percevejos que ocorrem em soja. Os ovos parasitados do percevejo verde apresentam-se, inicialmente, acinzentados, passando a castanhos e a totalmente pretos, quando próximo à emergência dos adultos.

T. basalis apresenta um ciclo de vida curto, cerca de 10 dias, e um alto potencial reprodutivo. Cada fêmea é capaz de parasitar, em média, 250 ovos de percevejos. Os adultos vivem cerca de 80 dias e nor-

malmente são encontrados numa proporção de 1 macho para cinco fêmeas.

Como *T. basalis* se desenvolve somente em ovos de percevejos, é de fundamental importância a criação do hospedeiro.

Fêmeas de *T. basalis* parasitando ovos de percevejos

O controle através do parasita

A traça-do-tomateiro é uma praga de difícil controle e pode levar a perdas totais de produção. O método biológico pode ser uma alternativa viável para seu controle.

Francisca Nemauro Haji *

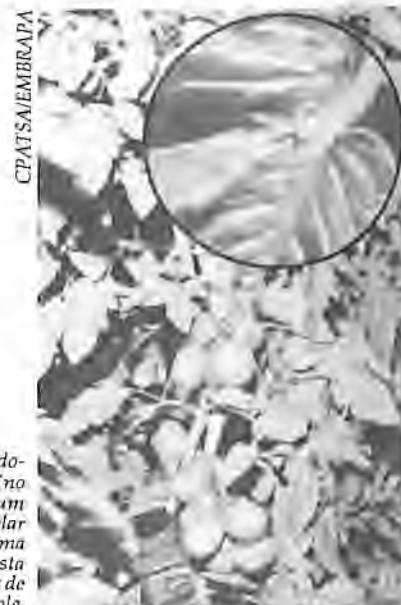
O controle biológico reduz o número das pragas por meio de seus inimigos naturais. Além da não agressão ao meio ambiente e da boa eficiência, este método acaba saindo mais barato: no submédio São Francisco, por exemplo, onde existem cerca de 75 mil hectares com culturas irrigadas, estima-se que as despesas com a adoção do controle biológico, somente com a cultura do tomate industrial, fiquem por volta de 120 a 150 dólares por hectare, enquanto o que utiliza defensivos químicos custa cerca de 300 a 350 dólares o hectare.

O Brasil investe por ano um bilhão de dólares na aquisição de agrotóxicos, ao passo que os Estados Unidos registraram, nos últimos 10 anos, mais de 15 produtos à base de fungos, bactérias e vírus que demonstraram maior eficiência que os produtos químicos no controle de pragas. Mais recentemente o da traça-do-tomateiro, que vem sendo desenvolvido pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA/EMBRAPA, no Vale do Rio São Francisco.

O controle biológico da traça-do-tomateiro

A tomaticultura na região do submédio São Francisco é uma atividade agrícola de grande importância sócio-econômica. Apresenta-se em franca expansão e como uma alternativa para a região, ocupando atualmente uma área em torno de 15.000 ha, com uma produtividade média estimada em 40 t/ha.

Até meados de 1981, os problemas referentes às pragas do tomateiro nas áreas irrigadas do submédio São Francisco limitavam-se, geralmente, ao microácaro (*Aculops lycopersici*), ao ácaro vermelho (*Tetranychus evansi*) e às brocas dos frutos (*Heliothis zea* e *Pseudoplusia oo*). Entretanto, no final de 1981, no Vale do Rio Salitre, no município de Juazeiro, BA, foi constatada a ocorrência de uma nova praga, atacando severamente as gemas e os frutos do tomateiro. Essa praga foi identificada como *Scrobipalpula absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae), sendo vulgarmente conhecida como



A traça-do-tomateiro, (no detalhe um exemplar adulto) é uma praga desta cultura de difícil controle.

traça-do-tomateiro. Ela danifica, além das gemas e frutos, as folhas e os brotos terminais.

A traça-do-tomateiro é a mais importante praga dessa cultura na região do submédio São Francisco. É de difícil controle, atacando o tomateiro durante todo o ciclo de desenvolvimento. Ocorre com uma intensidade de infestação bastante elevada, podendo ocasionar perdas totais de produção.

Certos da complexidade dos problemas inerentes ao cultivo do tomateiro e da necessidade de ações rápidas que viabilizem a continuidade desse cultivo, como também a permanência do parque industrial de processamento de tomate naquela região, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA-EMBRAPA) vem adotando diversas medidas para solucionar a curto, médio e longo prazos o problema da traça-do-tomateiro. A principal é, sem dúvida, o controle biológico.

A aplicação deste método na cultura do tomate, embora ainda incipiente no Brasil, apresenta perspectivas promissoras, com a utilização de *Trichogramma* como um componente básico no controle desta praga.

* Pesquisadora do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico do Semi-Árido-CPATSA/EMBRAPA

O *Trichogramma* é um micro-hemíptero parasitóide de ovos, principalmente de lepidópteros, atingindo a praga antes mesmo de ela ocasionar qualquer dano. O parasita é um dos mais importantes agentes biológicos, utilizado em larga escala na União Soviética, China, Estados Unidos, Colômbia, França, México e outros países, para controle de um grande número de pragas de diferentes culturas. Lançando mão desse importante insumo biológico, o CPATSA, com o apoio financeiro das empresas Fruticultura do Nordeste Ltda (Frutitor) e Fazenda Agropecuária Catalunha, do Grupo Empresarial OAS, está realizando o controle biológico clássico, ou seja importando *Trichogramma pretiosum* da Colômbia, em cartelas contendo ovos de traça dos cereais (*Sitotroga cerealella*) parasitados por este inseto. Além do certi-

ficado fitossanitário fornecido pelo Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), os insetos, após serem submetidos ao processo de quarentena no CPATSA, são liberados, semanalmente, no estádio adulto, de forma experimental, em áreas do CPATSA, de pequeno produtor e das empresas Frutitor e Catalunha. As liberações são feitas em números que variam de 150 a 400 polegadas quadradas por hectare (cada polegada corresponde a cerca de 3.000 insetos).

Os resultados preliminares da avaliação da eficiência desse parasitóide, associado ao método de controle microbiológico, cultural e mecânico, são muito promissores apresentando níveis de parasitismo bastante elevados e colheitas exibindo reduzido número de frutos danificados pela praga.

A praga também danifica o interior do fruto do tomateiro.



CPATSA/EMBRAPA

Face à importância da utilização de *Trichogramma*, como um componente básico para o controle da traça-do-tomateiro, o CPATSA, com o laboratório de criação desse parasitóide, pretende difundir a sua utilização nas regiões produtoras de tomate, após a devida comprovação dos resultados experimentais.

Como reconhecer a praga

Adultos – São pequenas mariposas de 3 mm de comprimento de 11 mm de envergadura. Sua coloração é geralmente cinza-prateada, com numerosos pontos escuros na parte dorsal das asas anteriores. Têm os bordos das asas posteriores franjados, o mesmo ocorrendo na parte apical das asas anteriores. Apresentam hábitos crepusculares-noturnos-aurorais, sendo que durante o dia ocultam-se na face inferior das folhas dos tomateiros e ao entardecer saem do abrigo e iniciam as suas atividades. As fêmeas depositam, isoladamente, os seus ovos principalmente nas folhas. Depositam também no caule e no cálice das flores, podendo cada fêmea pôr, durante a sua vida, uma média de 200 ovos, com uma viabilidade de 95%. Os adultos apresentam uma longevidade média de 22 dias.

Ovos – São elípticos, muito pequenos, medindo décimos de milímetros. Inicialmente apresentam coloração amarelo-palha, e, próximo da eclosão da lagartinha, coloração avermelhada. A fase de ovo dura de quatro a sete dias.

Lagartas – Inicialmente sua coloração é branca; posteriormente, verde-arroxeadas. Medem, aproximadamente, 7 mm de comprimento. apresentam, como característica, uma placa quitinosa marrom no dorso do primeiro segmento torácico. Apresentam pernas locomotoras, locomovendo-se na parte aérea do tomateiro. As lagartas minam as folhas, bloqueiam o caule, perfuram o broto terminal e atacam os frutos, principalmente na região de inserção do cálice, onde encontram apoio para penetrar nos frutos.

É comum a presença de fezes escuras no local de ataque. Numa alta infestação

são encontradas dezenas de lagartas do tomateiro. Esta fase dura aproximadamente 14 dias.

Crisálidas – Terminada a fase de lagarta, a traça passa para a de crisálida, instalando-se no caule e folhas do tomateiro, através da confecção de pequeno casulo, ou ainda dentro da própria lesão ou no solo, como pupa nua. Esta fase dura aproximadamente oito dias, após a qual emergem os adultos.

Ciclo completo – 26 a 30 dias dependendo do clima.

Hospedeiros – No Brasil, esta praga até o momento, foi encontrada atacando o tomateiro e, no Peru, tomateiro, batata e outras solanáceas.



Danos nos frutos de tomateiro causados pela praga.

Disseminação da praga – é feita pelo vento, e também, pelo transporte de frutos atacados contendo lagartas.

Sintomas do ataque

- perfuração no broto terminal;
- folhas minadas, necróticas;
- superbrotamento das plantas;
- plantas com porte reduzido;

- frutos perfurados, principalmente na região da inserção do cálice, onde são facilmente vistas as fezes escuras, excretadas pelas lagartas (o que no broto terminal e nas folhas).

Prejuízos

Na cultura:

- plantas com pequena capacidade de produção;
- queda dos frutos recém-fecundados atacados;
- queda de frutos atacados;
- depreciação dos frutos remanescentes atacados;
- maturação forçada dos frutos remanescentes atacados;
- perdas de 100% na produção.

Econômicos:

- lavouras antieconômicas, sem retorno;
- perda do investimento aplicado, resultando, em muitos casos, em insolvência do produtor;
- substituição da cultura, o que implica em outros investimentos, em outros gastos;
- elevação do preço do tomate no varejo, devido à queda da oferta do produto.

Sociais:

- dispensa de mão-de-obra devido ao abandono das lavouras atacadas e à substituição da cultura, resultando em desemprego;
- indeferimento pelos agentes financeiros de novos financiamentos para a cultura do tomateiro, resultando em desemprego e, conseqüentemente, numa menor circulação de dinheiro nas regiões produtoras.

14 anos de controle biológico

A implantação do controle biológico dos pulgões do trigo, principal problema fitossanitário da cultura nos anos 70, permitiu o controle natural desta praga. Anteriormente a este programa, o agricultor utilizava três aplicações de inseticida em toda a área cultivada. Hoje, o pulgão é considerado uma praga secundária e, praticamente, não é mais usado produtos químicos no seu controle.

Dirceu Gassen *



CNPT/EMBRAPA

O controle biológico do pulgão-do-trigo é feito pela vespa-parasita, que põe seus ovos dentro da praga

Os pulgões eram as piores pragas da cultura do trigo na década de 70 em vários estados brasileiros. A praga, originária da Ásia e África, foi introduzida na América provalmente na década de 60, quando foram observados pela primeira vez surtos de pulgões do trigo. Na região Sul do Brasil a praga encontrou ótimas condições climáticas para se desenvolver e, na época, chegou-se a encontrar mais de 700 pulgões em uma mesma planta de trigo.

Naquela década, o controle do pulgão era realizado através de produtos químicos. Até 1978 era praticamente inexistente o controle biológico desta praga, assim como práticas culturais que favorecessem o desenvolvimento de seus inimigos naturais.

Por este motivo, no mesmo ano, o Centro Nacional de Pesquisa do Trigo, unida de da EMBRAPA sediada em Passo Fundo-RS, iniciou um programa de controle biológico do pulgão, com o apoio fi-

nanceiro da FAO e orientação técnica da Universidade da Califórnia-EUA.

Este tipo de controle consiste em regular a população de insetos-praga através de seus inimigos naturais, mantendo as populações em equilíbrio. O sucesso, entretanto, depende diretamente do conhecimento da biologia e ecologia das pragas e seus inimigos.

A diversificação da flora e da fauna originais são oportunidades para complexas interações entre os seus componentes, incluindo as pragas e seus inimigos naturais. A estabilidade entre as diversas populações é quebrado devido às monoculturas extensivas, permitindo que as populações das pragas atinjam níveis de danos econômicos.

Naquela época, vespas parasitas oriundas de vários países da Europa foram introduzidas na cultura do trigo. As vespas "estrangeiras" foram escolhidas, no lugar de predadores nativos – como a joaninha, por exemplo, porque os que aqui existiam não estavam conseguindo controlar naturalmente o pulgão.

Os inimigos naturais podem ser agrupados em predadores, patógenos e parasitos. Os predadores, normalmente, não são específicos, alimentando-se de vários hospedeiros. Os patógenos são muito eficazes, eliminando rapidamente as pragas na lavoura. Porém, os parasitos de pulgões são de ação mais específica e desenvolvem-se em ambiente semelhante ao dos pulgões.

A vespa (*Aphidius colemani*) foi definitivamente aprovada pela pesquisa para o controle do pulgão. Ela é um pequeno parasito que mede aproximadamente dois milímetros de comprimento e pertence aos gêneros *Aphidius*, *Ephedrus*, *Praon* e *Lysiphlebus*.

A vespinha, como é conhecida popularmente, põe seu ovo dentro do pulgão, nascendo uma larva que se alimenta do in-

* Entomologista, pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa do Trigo-CNPT/EMBRAPA

seto. O pulgão morto, denominado “múmia”, possui a forma arredondada, coloração bronzeada e fica presa à folha do trigo. De cada múmia nasce uma nova vespa, que tem capacidade de parasitar cerca de 300 pulgões.

Com o aparecimento dos primeiros pulgões na lavoura do trigo, as vespas já iniciam o processo de proliferação e acompanham a praga quando ela procura hospedeiros secundários, no período do verão. Como alguns parasitos permanecem em diapausa estival, isto é, ficam dentro da múmia durante todo o verão, o agricultor jamais deve queimar os restos culturais e sim mantê-los para servirem de refúgio a parasitos durante a entressafra.

Como está a situação hoje

Quando os pulgões chegaram ao Brasil não encontraram inimigos naturais e, nas extensas áreas cultivadas com trigo, proliferaram enormemente, causando severos danos.

Na experiência do CNPT, em 1978, as vespas parasitos foram multiplicadas em condições artificiais e distribuídas por anos consecutivos em várias regiões dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul. A distribuição foi feita pelos técnicos daquele

centro de pesquisas e pela assistência técnica, ao mesmo tempo em que eram fornecidas informações sobre as vespas, visando o manejo adequado da lavoura, principalmente em relação ao uso adequado de inseticidas.

No Rio Grande do Sul eram usadas três a quatro aplicações de inseticida, por ano, para o controle dos pulgões. Hoje, o pulgão praticamente desapareceu como praga importante, devido à introdução pelo CNPT dos inimigos naturais, destacando o Brasil como um país que obteve pleno sucesso no controle biológico desta praga.

Através de criação massal, em insetário do CNPT, já foram liberados no Brasil, aproximadamente, 20 milhões de parasitos.

Devido a eficiência das liberações das vespas, atualmente estas estão presentes, permanentemente, nas lavouras tritícolas gaúchas; hoje já é desnecessária a sua multiplicação em insetário para posterior liberação.

O controle químico, através de inseticida, apresenta uma rápida ação. Entretanto existe uma grande preocupação para a escolha de métodos mais permanentes e menos agressivos ao ambiente. As práticas

culturais facilitam a sobrevivência dos inimigos naturais. Porém, quando for necessária a utilização de inseticidas, o agricultor deve dar preferência a produtos seletivos aos predadores e parasitos, tais como os que constam nas recomendações das comissões de pesquisa de trigo.



Em uma planta do trigo, pulgões vivos e outros "mumificados" pela vespa. No detalhe as múmias, que têm forma arredondada



CNPT/EMBRAPA

Como criar as condições ideais para o controle biológico

O controle biológico feito com a distribuição do inseto-parasito nas lavouras atacadas pelo pulgão é bastante eficaz. Alguns dias depois já é possível observar que os pulgões começam a desaparecer. No entanto, embora estas vespas tenham uma boa capacidade de dispersão e um elevado potencial biótico (partindo de apenas uma fêmea, no final de 30 dias pode-se obter mais de 500 milhões de vespinhas), é preciso que haja grande esforço do agricultor para preservar e incrementar a população de vespas no campo.

Para manter uma população de vespinhas suficiente para o controle do pulgão logo no início do seu surgimento na lavoura de trigo, que os agricultores plantem sorgo em pequenas áreas ou sobre os terraços, aproximadamente 30 ou 40 dias antes da semeadura do trigo. Assim, as vespinhas se multiplicam sobre os pulgões que atacam a cultura do sorgo. É uma forma de garantir uma boa população de vespas.

Como logo após a safra de trigo os parasitos se refugiam em outras plantas, seria interessante que os triticultores evitassem a queimada da palha de trigo e preservassem as capoeiras e matas ciliares. A queima da palha elimina as vespas que se reproduzem nos pulgões mumificados.

Outra medida para preservar a população destes e de outros inimigos naturais dos pulgões é a não utilização preventiva de inseticidas para o controle dos pulgões. Normalmente, quando da aplicação de fungicidas, muitos dos agricultores têm costume de adicionar um inseticida, mesmo não havendo a ocorrência da praga. Estes inseticidas, aplicados desnecessariamente na maioria das vezes, são produtos de largo espectro, isto é, matam indiscriminadamente a praga (quando está presente) e seus inimigos naturais (as vespinhas).

Alguns dias depois, passado o efeito do produto, poderá ocorrer uma infestação de pulgões que crescerá livre da ação dos parasitos pois estes foram eliminados com a aplicação desnecessária de defensivos. O triticultor será obrigado a fazer nova aplicação para o controle da praga aumentando, assim, o seu custo de produção e poluindo o ambiente.

Alfredo Otávio Rodrigues Carvalho
Pesquisador do Instituto Agrônomo do Paraná-IAPAR

Controle biológico de doenças em plantas

O controle químico, até há pouco tempo absoluto, vem perdendo espaço para novas alternativas, como a utilização de produtos biológicos para o controle de doenças em diversas culturas.

Charles F. Robbs *

Os êxitos que vêm sendo alcançados pela moderna agricultura, em alguns países, com o objetivo de aumentar a produção de alimentos básicos, têm seus fundamentos no emprego da energia combustível fóssil, na expansão de novas áreas cultivadas e na elevada produtividade do material genético que vem sendo utilizado. Entretanto, tais fatores ou acham-se sujeitos a limitações, ou já foram alcançados e mesmo excedidos em alguns países. Deve-se acrescentar ainda a tais fatores, outros, como a migração da mão-de-obra do campo para os centros urbanos, a erosão progressiva dos solos agricultáveis e a incidência crescente de pragas e doenças, para então prever um futuro sombrio para a agricultura, particularmente a dos países menos desenvolvidos. A história vem se repetindo, e caberia lembrar que civilizações antigas – e outrora prósperas – começaram a declinar motivadas, principalmente, pela baixa fertilidade dos solos agrícolas, levando-os ao abandono. A antiga civilização chinesa, por exemplo, viveu tais problemas com a deterioração de seus solos cultivados, motivada pela supressão da matéria orgânica, gradativamente reduzida pelo fogo e pela erosão. Atualmente, o êxito que vem sendo obtido pelos chineses através de um planejamento racional de sua agropecuária, torna a República Popular da China – que detém a maior população do mundo – auto-suficiente na produção de alimentos. Tal fato se deve, primordialmente, à adoção de certas medidas básicas, tais como: a racionalização de práticas agrícolas e um controle integrado de pragas e doenças, onde predominam as práticas de controle biológico.

O principal objetivo deste tipo de controle é o de manter, através de certas práticas alternativas, todos os componentes do agroecossistema em perfeito equilíbrio, principalmente com vistas ao patossistema, constituído por organismos nocivos, com seus inimigos naturais. Tais níveis de equilíbrio poderão ser alcançados através do biocontrole, sem perdas significativas da produtividade agrícola e com as vantagens de maior economicidade e de menores riscos ou impactos toxicológicos ao meio ambiente e ao consumidor. Certamente, esta deverá ser a rota ideal a ser percorrida pela agricultura brasileira, já com a responsabilidade de alimentar uma crescente popula-

ção onde 70% dos indivíduos encontram-se nas cidades.

Definições e conceitos de controle biológico

O controle biológico de fitomoléstias (CBF) tem sido objeto de diversas discussões sobre as práticas que realmente deveriam integrá-lo ao âmbito agrícola. O conceito original do CBF foi definido pelo grupo inglês da Federation of British Plant Pathologists, em 1973, como sendo o emprego de inimigos naturais ou antagonistas para o controle de fitopatógenos. Entretanto o CBF já foi definido também num sentido amplo, incluindo o emprego de qualquer organismo para o controle de um patógeno. Seguindo tal linha, definiu-se que o objetivo do CBF é o de reduzir a quantidade de inóculo ou as atividades indutoras de enfermidade causada por um patógeno, através da utilização de um ou mais organismos, que não o homem. Tal exceção evitaria expandir o CBF pelo uso de práticas, tais como a certificação de elementos de propagação vegetal, a erradicação de plantas doentes e os tratamentos com fungicidas, incluídos no controle integrado. Por outro lado, esta definição englobaria tanto as plantas superiores como microorganismos, sem omitir a resistência genética. Dentre os microorganismos, seriam incluídos os fungos, as bactérias e os vírus. Neste último grupo, além dos bacteriófagos e micovirose, pesquisadores vêm trabalhando no biocontrole com o emprego de estirpes avirulentas ou modificadas, a fim de obterem uma proteção cruzada contra as fitovirose.

Um antagonista, no sentido estrito da palavra, seria um oponente, um adversário ou um inimigo natural de um fitopatógeno. Entretanto, dentro do conceito do CBF, o termo se refere a um participante de uma interação com um outro membro da comunidade. Assim, antagonistas são agentes biológicos dotados de um potencial capaz de interferir nos processos vitais do patógeno, aniquilando-o. São pois considerados antagonistas, toda a classe de micro e de macroorganismos, incluindo os artrópodos micófagos.

Os mecanismos básicos de antagonismo, poderão ser incluídos nas seguintes categorias:

* Eng^o Agr^o, DS – Pesquisador Centro de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos-CTAA/EMBRAPA

– parasitismo direto (hiperparasitismo) ou predação;

– antibiose, através da produção de metabólitos tóxicos e incompatíveis com a vida do patógeno;

– por competição trófica de elementos essenciais ao patógeno e na disputa de nichos de sobrevivência ou de penetração do hospedeiro, pelo patógeno;

– pelo estímulo do hospedeiro ativando mecanismos de resistência (proteção induzida), ou a produção de substâncias inibidoras, tais como as fitoalexinas.

Além da manipulação de antagonistas, são incluídas no CBF, os itens seguintes:

– práticas culturais que influírem no agroecossistema, criando ambientes mais favoráveis à atuação dos antagonistas, com prejuízos aos fitopatógenos;

– resistência genética do hospedeiro ao patógeno;

– a supressão de estresses nutricionais ou produtos iatrogênicos, desfavoráveis à colonização dos antagonistas, resultando no desequilíbrio do patossistema.

Não serão descritos aqui todos esses itens; entretanto, algumas colocações entre as práticas culturais serão citadas a seguir, como por exemplo: rotação de culturas, incorporação de matéria orgânica no solo, pasteurização de solos pelo calor solar, irrigação e uso de produtos iatrogênicos. Tais práticas, combinadas ou não à introdução massal de antagonistas, resultariam nos pacotes de CBF, devidamente adaptados a certas culturas e comunidades rurais, considerando-se a rentabilidade e o nível sócio-econômico.

O CBF é considerado clássico quando implica na introdução de uma biomassa de um antagonista, obtida em meio de cultura ou substrato adequado, na área de influência do hospedeiro. Já o CBF dito natural, relaciona-se com o manejo de práticas culturais, atuando favoravelmente na preservação ou no aumento da população antagonista residente.

As estratégias do CBF, podem ser realizadas com o emprego de organismos antagonistas, em três categorias:

a) por eliminação ou redução do inóculo ou biomassa do patógeno, em fases ativa ou inativa;

b) por proteção das superfícies do hospedeiro, tais como filoplano (aéreas) ou rizoplano (subterrâneas);

c) por indução de resistência do hospedeiro.

A primeira categoria, implicando a supressão do inóculo, corresponde ao princípio básico da erradicação, e está relacionada ao emprego de hiperparasitos ou de colonizadores secundários de lesões, impedindo ou desencorajando a formação do inóculo na área de influência do hospedeiro. No âmbito do controle natural, incluiriam as práticas culturais como: rotação de culturas, incorporação de matéria orgânica no solo, uso de plantas-isca tolerantes e suscetíveis (multilinhas), pasteurização dos solos, irrigação e limitação no uso de produtos iatrogênicos.

Na segunda categoria, correspondendo ao princípio básico da proteção, o controle clássico vem obtendo os maiores sucessos, com a manipulação e introdução massal de antagonistas, tais como os colonizadores competitivos tróficos (ao ferro, por exemplo) e/ou produtores de antibióticos, bacteriocinas ou metabólitos tóxicos.

Na terceira categoria, resistência induzida ou proteção cruzada por inoculação de microorganismos, o hospedeiro participa de forma ativa ou passiva, impedindo o estabelecimento e a colonização temporária ou permanente do patógeno. Os resultados que vêm sendo obtidos nesta categoria são bem animadores.

Nessa categoria, estão incluídas as seguintes práticas:

– inoculação do hospedeiro com estirpe fraca de um vírus, protegendo-o das estirpes mais fortes (premunização);

– inoculações com bactérias ou fungos avirulentos em hospedeiros homólogos, ou patogênicos nos hospedeiros heterólogos, induzindo à denominada proteção cruzada ou resistência induzida;

– emprego da variabilidade genética de resistência entre variedades ou espécies, no plantio em linhas alternadas (multilinhas);

– inoculações com microorganismos não patogênicos na parte aérea e com micorizas no sistema radicular.

As referidas categorias, acrescidas à resistência genética, constituem a maneira mais eficiente de biocontrole contra certas viroses e patógenos vasculares que fazem

sua residência no interior dos tecidos do hospedeiro.

Serão abordados, a seguir, os controles biológicos de fitopatógenos do solo e da parte aérea.

Controle biológico de fitopatógenos do solo

Acham-se incluídos nesta categoria os fitopatógenos que têm todo o seu ciclo de vida, ou parte dele, no solo. Trata-se de patógenos que afetam os elementos de propagação vegetal (EPV), em pré ou pós-emergência, bem como raízes e colo de plantas, anuais ou perenes, incluindo órgãos subterrâneos de reserva. Serão também considerados patógenos que têm uma fase de sobrevivência e formação de inóculo primário no solo. Trata-se, principalmente, de fungos que completam os seus estádios teliomórficos (sexuados) no solo, em restos de cultura ou através de sprogênese, e todos os formadores de estruturas de resistência, tais como: escleródios, clamidósporos e rizomorfas.

• Tratamento de elementos de propagação vegetal

Refere-se aos tratamentos em pré-plantio de sementes botânicas, de estacas, de ramas, de tubérculos, de bulbos e mesmo de mudas já enraizadas com inóculo do antagonista.

Neste tratamento estão incluídas as práticas de controle clássico, desde que sejam obtidas estirpes eficientes de antagonistas, ou que já venham apresentando excelentes resultados, em alguns países. Tais microorganismos ideais deverão acompanhar o desenvolvimento do sistema radicular, estabelecendo-se nos sítios de maior vulnerabilidade do rizoplano ou nas suas vizinhanças. Os antagonistas eleitos poderão atuar contra os fitopatógenos através de mecanismos, tais como: o hiperparasitismo, a competição trófica e a antibiose, impedindo ou dificultando qualquer tipo de colonização indesejável no rizoplano. Além de fácil aplicação, o tratamento biológico permitiria que sementes botânicas fossem utilizadas para a alimentação num eventual excesso para o plantio, o que não sucederia com o tratamento químico. Alguns desses antagonistas têm se mostrado compatíveis com o thiram e poucos fungicidas sistêmicos utilizados no tratamento de EPV, quando se procura controlar um número maior de patógenos. A eliminação prévia de certos fitopatógenos veiculados

pelos EPV com os hipocloritos tem permitido a maior eficiência nos tratamentos com antagonistas. A resistência induzida será também considerada nesse item.

Um isolado (A-13) de *Bacillus subtilis*, já revelou um amplo espectro de antibiose a fitopatógenos de solos, inibindo a colonização de tais microorganismos no rizoplasma e permitindo melhor desenvolvimento das plantas tratadas. Com a utilização da estirpe A-13 de *B. subtilis*, na peletização de sementes de cenoura com areia + bentonita, foi obtida uma produção de 83,8 t/ha de raízes comerciáveis contra 63,4 t/ha, quando o microorganismo foi utilizado numa simples imersão de sementes. Tal ensaio vem comprovar o valor do adjuvante na formulação empregada em tratamentos de EPV.

Além de várias estirpes de *Bacillus* spp., outro grupo que vem revelando-se eficiente no tratamento de sementes é o constituído por bactérias fluorescentes, tais como *Pseudomonas fluorescens* e *P. putida*, e referidas por *fluorescens-putida*. Conhecidas por rizobactérias, devido a sua localização na rizosfera, e já comercializadas nos Estados Unidos, tais microorganismos vêm-se revelando ativos colonizadores de raízes de EPV, promovendo simultaneamente a supressão de fitopatógenos e a proteção de mudas contra agentes nocivos do solo. Paralelamente, algumas cepas de rizobactérias induzem um desenvolvimento mais rápido das plantas tratadas pela produção de fito-hormônios dos tipos ácido indol acético e giberelinas, que colaboram com o melhor enraizamento do material tratado. Muitas estirpes de tais rizobactérias elaboram sideróforos dos tipos pseudobactin e pseudobactin férrico, que têm grande afinidade aos sais férricos do substrato, retirando-os e privando o acesso destes elementos essenciais a certos fitopatógenos.

Embora pouco sensíveis a deficiências hídricas e solos muito ácidos, os resultados que vêm sendo obtidos com tais rizobactérias, em condições de campo, são considerados excelentes.

Um dos maiores êxitos verificados no controle biológico clássico ocorreu com o agente da galha bacteriana *Agrobacterium tumefaciens*. Várias pesquisas resultaram a descoberta de uma estirpe avirulenta, *A. radiobacter*, que foi denominada K-84, produtora de uma bacteriocina, a agrocina 84, particularmente ativa contra os biótipos 1 e 2 de *A. tumefaciens*. A enfermidade, além de afetar uma série de plantas cultivadas, particularmente a macieira, a roseira e o crisântemo, conhecidas no Brasil, é de controle impraticável em solos infestados. O

mecanismo antagonístico é verificado pela supressão do patógeno na rizosfera, e, principalmente, nos nichos de penetração (injúrias), em raízes e colo da planta, através da produção da agrocina pela estirpe K84. Embora tenha havido fracassos com a aplicação da k-84, estes são principalmente relacionados à presença de cepas virulentas de *A. tumefaciens*, insensíveis à agrocina 84, como as do biótipo 3 que afetam a videira (veja figura 1).

É preciso ressaltar que a estirpe K-84 não previne a tumorização de tecidos do hospedeiro já inoculados com *A. tumefaciens*, bem como as infecções latentes pré-estabelecidas. Uma vez introduzida no rizoplasma, através do tratamento de estacas ou porta-enxertos enraizados de rosáceas e crisântemos, por imersão ou pulverização de uma suspensão do inóculo (K-84), a estirpe irá se disseminando e acompanhando a formação de raízes, permitindo duradoura proteção. Alguns países já comercializam a estirpe K-84 com as denominações de Galltrop, nos Estados Unidos, e Dygall, na Nova Zelândia, onde é utilizada em formulação apropriada para imersão ou pulverização de sementes, estacas, mudas enraizadas e em traumatismos de tecidos.

Destacamos a importância da pesquisa de outras bactérias antagonistas a *A. tumefaciens*, sendo que, na África do Sul, apenas 51% das estirpes do patógeno são sensíveis

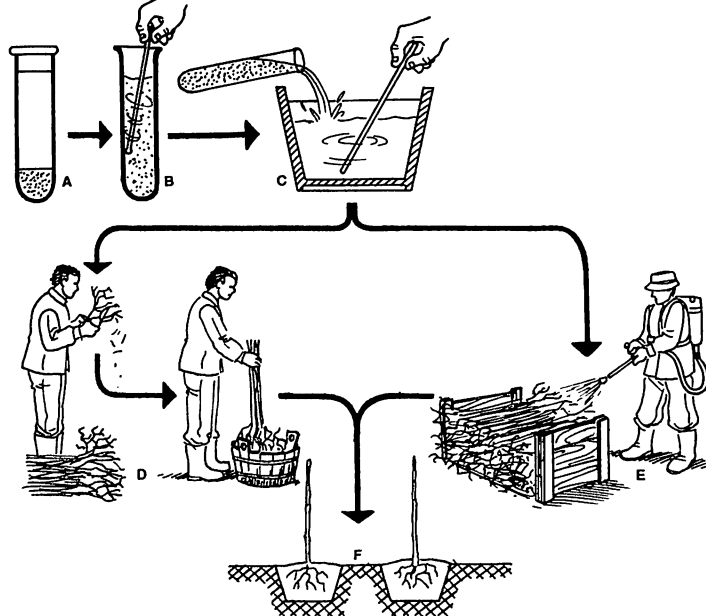
à agrocina 84. O Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura - CNPDA/EMBRAPA num projeto com o Instituto Biológico de São Paulo, vem tentando isolar tais estirpes principalmente em solos supressivos ao patógeno. Outras bactérias, como *Streptomyces* spp., vêm sendo empregadas no tratamento de EPV, em solos neutros e alcalinos, revelando-se muito mais ativas em solos secos, e superando, nesse particular, as espécies de *Pseudomonas* e de *Bacillus*.

Quanto à proteção induzida, um bom exemplo foi obtido com o emprego de isolados avirulentos de *Pseudomonas solanacearum*, produtores de uma bacteriocina, em mudas de fumo. Os resultados conseguidos, tanto em casa de vegetação como em condições de campo, revelaram-se mais eficientes com a utilização da técnica de imersão de mudas, em uma suspensão de no máximo 10^6 células de cepa avirulenta por ml, durante 30 minutos antes do plantio, em solos infestados por *P. solanacearum*. O índice de controle alcançou o nível de 90% sobre a testemunha.

Com relação ao controle biológico de viroses, através da proteção cruzada e resistência induzida, até o momento, poucos foram os sucessos obtidos com a inoculação de estirpes fracas ou avirulentas dos fitovírus, em mudas inoculadas tanto por abrasivos como por enxertia. Dentre os sucessos,

Figura 1

— Proteção de mudas de macieira enraizadas com a estirpe antagonista K-84 de *Agrobacterium radiobacter* contra infecções de solo causadas pelo agente da galha bacteriana *A. tumefaciens*.



Explicação do processo: A - cultura pura comercial da estirpe K-84; B - diluição inicial; C - tratamento de água para inoculação e agitação; D, E e F - poda de raízes e imersão (D) ou pulverização (E) e plantio (F).

destacam-se o controle do vírus do mosaico-do-fumo, obtido no Japão, da tristeza, das plantas cítricas, no Brasil, e do mosaico-do-tomateiro, na Holanda. Os possíveis riscos com o emprego de tais mecanismos são os seguintes:

- a ocorrência dos isolados ou do complexo fraco do patógeno introduzido em todas as plantas poderia originar o fenômeno do sinergismo, no caso da infecção das plantas por outra virose;

- a presença de estirpe fraca do vírus em todas as plantas poderia aumentar a possibilidade de surgirem mutantes mais severos do patógeno, e dotados de maior poder competitivo que o da estirpe fraca;

- a ocorrência do vírus fraco numa cultura poderia servir de fonte de inóculo para uma outra cultura susceptível, onde tal estirpe passaria a causar moléstia de importância econômica primária.

Quanto ao emprego de fungos antagonistas no tratamento de EPV, destacam-se os representantes dos gêneros *Trichoderma*, *Chaetomium* e *Penicillium* que, em alguns ensaios, mostraram-se tão eficientes quanto os tratamentos-padrões com os fungicidas captan e thiram. Sementes de milho foram tratadas com *Chaetomium globosum* em pré-plantio, num solo com inóculo moderado de *Fusarium roseum* 'Graminearum'. O stand no controle foi de 34,7%, contra 53,7% na semente inoculada com *C. globosum*, e de 55,3% e 63,7%, respectivamente, nos tratamentos com captan e thiram. A eficiência de *Chaetomium globosum* e *C. cochliodes* já foi observada também na proteção de sementes de aveia contra *Helminthosporium victoriae*, de importância secundária no Brasil, onde tais antagonistas são nativas.

• Tratamento de solos e substratos

O ecossistema do solo é bastante complexo, além de ser constituído por um enorme potencial de organismos úteis, neutros e nocivos, residindo normalmente em harmonia na rizosfera da cobertura vegetal e sofrendo pequenas flutuações, de acordo com as condições reinantes no meio ambiente.

Os fitopatógenos poderão colonizar restos de cultura (saprofênese), afetar o sistema radicular de susceptíveis (patogênese), residir no sistema radicular do hospedeiro sem causar danos (tolerância), ou sobreviver algum tempo de forma inativa (estruturas de resistência).

A patogênese, em particular dos organismos oportunistas e habituais do solo, é mais ativa nos agroecossistemas, quando o hospedeiro é submetido a alguma forma de estresse de natureza biótica ou abiótica. O tratamento de EVP, abordado anteriormente, certamente irá contribuir para a colonização dos antagonistas na rizosfera. O CBF, realizado através do processo clássico, isto é, com a introdução de antagonistas nos EPV, nos solos e substratos, para a formação de mudas, irá constituir, sem dúvida, a metodologia ideal para ser empregada nas condições brasileiras, particularmente quando complementada pelo manejo de práticas culturais.

Além de difícil ou mesmo impraticável pelos processos químicos convencionais, o biocontrole de patógenos do solo torna-se mais econômico e compatível com as comunidades rurais brasileiras, sem implicar em problemas toxicológicos e de impactos ambientais no ecossistema.

Dentre os primeiros sucessos através do tratamento de solos com bactérias, vale mencionar os conseguidos na República Popular da China, no controle a *Verticillium albo-atrum* e *Rhizoctonia solani* em algodoeiro. Os tratamentos, que vêm sendo conduzidos nos últimos 35 anos, em uma área aproximada de 6 milhões de hectares, consistem na incorporação em substrato orgânico de uma cepa nº 5.406, de *Streptomyces* sp., nos sulcos de plantio.

Quanto ao emprego de fungos antagonistas, no biocontrole clássico de patógenos de solos, os resultados obtidos até agora são bem otimistas, recomendando-se tais linhas de pesquisa. Os maiores êxitos alcançados têm sido com emprego de hiperparasitos e competidores tróficos, constituídos por *Trichoderma* spp. e, particularmente, por *T. harzianum* e *T. viride*. Tais antagonistas, vêm sendo utilizados no controle a fitopatógenos produtores de escleródios.

Outro hiperparasito de escleródios, é o *Coniothyrium minitans*, utilizado no controle de *S. sclerotiorum* em girassol e feijoeiro, e *S. cepivorum*, em cebola.

Uma outra estratégia em estudo, e que vem sendo feita com relação ao biocontrole clássico, consiste na introdução de micorrizas no substrato e mudas, antes de levá-las para o local definitivo. As principais são as endomicorrizas do tipo vesicular-arbuscular (VA), como *Glomus* spp. e outras. As pesquisas envolvendo as interações micorrizas e fitopatógenos têm sido feitas na quase totalidade em casa de vegetação e em

microparcels. Torna-se necessário, portanto, avaliar o potencial de tais simbiontes no biocontrole de fitopatógenos que infectam ou penetram o sistema radicular do hospedeiro, em condições de campo.

Tem havido, ultimamente, grande interesse entre as empresas de biotecnologia na inoculação de plântulas obtidas através de cultura de tecidos de meristema com micorrizas indígenas, com fins nutricionais e protetórios contra patógenos.

• Manejo de solos através de práticas culturais

Trata-se de modalidades de biocontrole natural, envolvendo o manejo do solo ou substrato para mudas, normalmente sem a incorporação de antagonistas, visando à preservação e ao aumento dos microrganismos nativos dotados de mecanismos antagonistas. São de estratégias bem mais adequadas às comunidades rurais de baixa renda, as quais constituem a grande maioria das propriedades agrícolas brasileiras.

Certamente que, dentro do conceito amplo de biocontrole no contexto patógeno-hospedeiro/meio ambiente e organismos úteis, os mecanismos mais compatíveis poderiam ser assim agrupados:

- por redução ou debilitação da biomassa do patógeno no solo;

- por estímulo a crescimento da população antagonista nativa;

- por seleção de locais ou épocas, praticamente livres do patógeno;

- por redução de estresses abióticos do hospedeiro, através de uma nutrição balanceada; e

- pelo emprego de material genético mais tolerante ou resistente ao patógeno.

Com o objetivo de reduzir ou debilitar a biomassa (inóculo) do patógeno, de forma a torná-la presa mais fácil para os antagonistas, uma prática que vem ganhando popularidade é a solarização ou pasteurização dos solos pelo calor solar. Tal pasteurização é obtida através da cobertura de canteiros ou linhas de cultura do solo revolvido e úmido, por um finíssimo lençol de plástico (polietileno) transparente. Esta operação deverá aproveitar as estações mais quentes do ano, com a cobertura do plástico por 30 ou mais dias. A experiência vem mostrando a eliminação de vários fitopatógenos através de tal operação, dentre eles, destacam-

se os seguintes: *Verticillium* spp. em tomateiro, batatinha, berinjela, algodão, amendoim, pistache e oliveira; *Rhizoctonia solani* em batatinha, cebola e íris; *Sclerotium rolfsii* em amendoim; *Pyrenochaeta terrestris* em cebola; *Fusarium* spp. em algodoeiro, melão, tomateiro, cebola e moranguinho.

Alguns patógenos porém não são controlados pela solarização, tais como: *Macrophomina phaseolina* e *Fusarium oxysporum* f.sp. *pini*.

Através da solarização de solos inoculados, já foram obtidos controles satisfatórios aos agentes da podridão-branca da cebola (*Sclerotium cepivorum*) e à hémia-das-crucíferas (*Plasmodiophora brassicae*), ambas registradas em nosso meio. No controle a *P. brassicae* houve, com o tratamento, uma redução significativa do patógeno com a produção de 14 t/ha contra zero t/ha na testemunha, em couve-chinesa em solos naturalmente infestados. Quanto à *S. cepivorum* houve controle da doença, sem entretanto implicar em um aumento significativo da produção.

Prática, envolvendo a desaceleração do patógeno pelo estímulo dos antagonistas do solo, a rotação de culturas, é muito utilizada no Brasil. As rotações de cultura poderão exercer um controle mais eficiente na redução da biomassa do patógeno no solo, quando:

- acham-se ausentes plantas invasoras tolerantes ou, hospedeiras voluntárias ao patógeno;
- não ocorre a formação de estruturas de resistência; e
- existe baixa atividade saprofítica do patógeno na rizosfera.

Poderão ser mencionados como exemplos, o controle do mal-do-pé-do-trigo, causado por *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* na rotação com leguminosas, e o controle da murcha bacteriana das solanáceas, causada por biovars de *Pseudomonas solanacearum* na batatinha, com gramíneas.

Uma prática interessante é a incorporação de matéria orgânica no solo, como controle biológico. Tal prática deverá ser objeto de alguns cuidados. Assim, o emprego de restos de cultura em estágios iniciais de decomposição e com reduzido teor de oxigênio, além de permitir e exaltar a presença de propágulos viáveis do fitopatógeno, poderá trazer problemas de toxicidade.



CINQUENTA/ENBRATA

Campo coberto com plástico fino e transparente para o início do processo de solarização.

Outro problema que poderá ocorrer diz respeito a oportunistas do tipo *Sclerotium rolfsii* e *Sclerotinia* spp., que necessitam de um saprogênese em restos de cultura, para iniciar a fase de patogênese. As matérias orgânicas constituídas por esterco curtido, compostos fermentados de restos de culturas, lixo ou esgoto devidamente processados, garantem o estímulo da atividade microbiológica, limitando a atividade dos fitopatógenos por competição e favorecendo os antagonistas. Os tratamentos de solos com produtos fitossanitários, tais como os fumigantes de amplo espectro (brometo de metila) e certos herbicidas, deverão ser realizados com precauções, tendo em vista a possibilidade da redução da microflora antagonica do solo.

Controle biológico de fitopatógenos de partes aéreas

Os resultados práticos atualmente obtidos no biocontrole de fitopatógenos, na superfície ou no interior dos tecidos do hospedeiro, apresentam-se bem mais modestos do que os alcançados na rizosfera. É possível que tal fato decorra do controle químico, rotineiramente empregado com o uso de fungicidas protetórios e curativos (sistêmicos), e hoje largamente difundidos.

Entretanto, observa-se em muitos países, particularmente nos mais desenvolvidos, uma certa preocupação com o uso indiscriminado de fungicidas, alguns já com seus registros cancelados. Deve-se acrescentar também que muitos fungicidas que

dependem de importação, já vêm se tornando antieconômicos em certas áreas ou em culturas pouco rentáveis.

Além dos impactos ambientais no ecossistema e freqüentes casos de resistência que vêm sendo registrados com fitopatógenos aos fungicidas, observa-se, atualmente, um consenso generalizado no consumo de alimentos livres de resíduos de produtos fitossanitários. Tal receio popular, que vem recebendo o apoio de muitos, particularmente dos ecologistas, vai crescendo, e já vem sensibilizando as áreas de pesquisa voltadas para o controle biológico no seu sentido amplo. Assim, na procura de novas alternativas para o controle químico, avolumam-se em todo o mundo as pesquisas em busca de antagonistas mais eficientes e adaptados à vida epífita, bem como de práticas culturais associadas.

A biotecnologia, incluindo a engenharia genética, já vem colaborando na obtenção de superantagônicos, tais como os que foram recentemente desenvolvidos para o controle a geadas leves, em moranguinho, nos Estados Unidos. O biocontrole de partes aéreas, tanto em pré como em pós-colheita, tem como suporte uma boa compreensão das interações entre o hospedeiro, o patógeno, os antagonistas e o meio ambiente. Assim, deverão ser estudados os estádios fisiológicos de maior suscetibilidade do hospedeiro, bem como seus estresses, o ciclo de vida do patógeno chave, os parâmetros climáticos críticos e seus efeitos na dinâmica populacional do patógeno e dos antagonistas. Sabe-se, por exemplo, que em condições de casa de vegetação

com a manipulação do meio ambiente (umidade e temperatura), torna-se mais fácil o CBF pelo processo clássico, o que não ocorre em condições de campo.

A colonização natural de populações de microorganismos epífitos, inclusive os antagonistas, ocorre nas superfícies aéreas e no interior dos tecidos vegetais, a partir das seguintes origens: elementos de propagação vegetal, solo, ar, e, no caso de plantas perenes, em sobrevivência nas gemas e nos ramos. As plantas invasoras constituem, também, bons repositórios de microorganismos úteis, neutros e nocivos. Tal microflora epífita ou endófito poderá ser constituída por bactérias, fungos leveduriformes e filamentosos.

• Tratamento de superfícies em pré e pós-colheita

O CBF clássico vem despertando muito interesse, inclusive no Brasil. Infelizmente, a maioria dos trabalhos executados raramente ultrapassa a fase de avaliação *in vitro*, ou mesmo *in vivo* em condições controladas de casa de vegetação. Testes de campo, quando realizados, nem sempre correspondem às expectativas, talvez por influência de parâmetros climáticos, sendo a pesquisa abandonada, após um breve relato. Ocorre ainda que, por falta de coleções ou repositórios organizados de culturas no Brasil, muitas cepas promissoras de antagonistas, obtidas à custa de pesquisas onerosas, são inadequadamente preservadas e mais tarde perdidas ou abandonadas. Poucos foram os sucessos conseguidos através do controle clássico em condições de campo, isto é, em pré-colheita, tanto com as bactérias como com os fungos antagonísticos.

No Brasil, avolumam-se as pesquisas que vêm sendo conduzidas no controle de ascomicetos estromáticos com a utilização de fungos imperfeitos. O Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira e Dendê (CNPQD/EMBRAPA), em Manaus, AM, obteve excelentes resultados com o emprego de *Hansfordia pulvinata* e *Cylindrosporium* sp. no controle do estágio telomórfico (sexuado) do agente do mal-das-folhas-da-seringueira (*Mycrocyclus ulei*). Foi conseguido também no CNPQD boa eficiência em condições de campo, com o emprego de ambos os antagonísticos no controle do complexo da crosta-negra-da-seringueira, causada por *Rosencheldiella* sp. e *Phyllachora huberi*.

No Nordeste, a Companhia de Cigarros Souza Cruz, vem obtendo elevada eficiência com a aplicação monitorizada dos

fungos *Acremonium alternatum* e *A. persicinum* no controle dos agentes das lixas pequenas e grandes das folhas do coqueiro, causadas por *Catacauma torrendiella* e *Coccostroma palmicola*.

O controle biológico em pós-colheita vem merecendo maiores atenções, uma vez que implica preservação de produtos destinados à alimentação, incluindo, também, produtos destinados ao plantio. As perdas incitadas por agentes bióticos do tipo podridão-mole, em trânsito e armazenagem, são elevadas. Milhares de toneladas de sementes, frutos, raízes, tubérculos, rizomas e foliáceas comestíveis, são anualmente destruídas por patógenos necrotróficos. A proteção química de vegetais com fungicidas, quando destinados ao consumo humano e por animais domésticos, poderá causar, às vezes, sérios riscos à saúde, particularmente à das crianças. Seria, pois necessário que fossem feitas pesquisas mais intensivas em busca de antagonísticos capazes de garantir uma boa preservação a tais produtos, principalmente nos países menos desenvolvidos, onde a conservação por frio é mais limitada.

Alguns trabalhos nessa área de controle biológico clássico já começam a surgir. Dentre os divulgados, merece destaque o emprego de uma estirpe de *Bacillus subtilis*, denominada B-3, para o controle do agente da podridão-parda do pessegueiro (*Monilinia fructicola*), responsável por elevados prejuízos nos Estados Unidos e no Brasil. Vem-se obtendo, com a aplicação de tal cepa, excelentes resultados no controle de *M. fructicola*, em flores de pessegueiro e no tratamento de frutos em pós-colheita. Tudo indica que deverá ser gerada tecnologia, para a produção massal de B-3, em usina-piloto, para sua utilização no Rio Grande do Sul. Testes já realizados no país revelaram a compatibilidade da estirpe B-3 com o fungicida dicloran, para o controle a *Rhizopus* sp., além de adjuvantes, tais como: cera para brilho de frutos, e frio para conservação.

• Manejo da fitosfera através de práticas culturais

Práticas, como o emprego de material com resistência genética, época de plantio e nutrição equilibrada da cultura, são de importância fundamental para a redução do inóculo presente, com garantia de uma boa prevalência dos antagonísticos no agroecossistema.

Parece já existir um consenso mundial da necessidade de serem adotados esque-

mas de CBF, utilizando-se o seu conceito amplo que inclui não só o biocontrole clássico por introdução massal de antagonísticos melhorados, mas também a utilização de práticas agrícolas que iriam estimular os antagonísticos nativos residentes. Modelos dessas medidas poderão gerar pacotes de biocontrole bem mais abrangentes e aceitáveis pelas comunidades rurais brasileiras de baixa renda. Por outro lado, esses modelos diminuiriam os custos de produção que vêm sendo onerados pela crescente alta que se verifica na oferta de insumos agrícolas, particularmente os importados, como são os pesticidas. Acrescenta-se, ainda, a minimização de impactos ambientais nos ecossistemas é uma garantia de alimentos menos poluídos. Nesse particular, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos já iniciou, em 1988, um amplo programa de aperfeiçoamento no manejo de práticas agrícolas, procurando aumentar a rentabilidade e a competitividade de sua agricultura, com a redução dos riscos representados pelo uso excessivo de pesticidas e de fertilizantes sintéticos. Tal manejo de práticas agrícolas seria associado, quando possível, ao controle biológico clássico.

O controle químico, outrora absoluto, já vem dando lugar a novas alternativas, tais como o uso de produtos biológicos nos pacotes de controle integrado, onde o biocontrole vem assumindo posição destacada.

Na elaboração de pacotes de controle integrado para as diversas culturas e regiões brasileiras, caberia destacar a importância da rentabilidade do produto agrícola e os fatores sócio-econômicos presentes. Nesse contexto, práticas, tais como a rotação de culturas, a solarização ou pasteurização dos solos pelo calor solar, ou o uso adequado da matéria orgânica, o emprego de material propagativo certificado e até mesmo o uso adequado de produtos fitossanitários mais seletivos e menos iatrogênicos, constituíram pacotes ideais de controle para as condições brasileiras.

A organização de coleções de microorganismos antagonísticos selecionados e o intercâmbio com o material obtido em outros países constituiriam outras necessidades urgentes para o estabelecimento de programas racionais de CBF.

Finalizando, pode-se antecipar um futuro promissor e científico para o Controle Biológico de Fitomoléstias, no seu sentido amplo, em benefício não só das comunidades rurais, mas também do bem-estar da população consumidora dos alimentos produzidos.

Controle biológico de plantas daninhas

O controle biológico de plantas daninhas é inverso ao de insetos. Enquanto que neste último as plantas são os indivíduos a serem protegidos, no primeiro caso, são consideradas pragas que devem ser controladas.

Itamar Ferreira de Souza *

O controle biológico de plantas nada mais é do que a utilização de determinados organismos que destroem as espécies de plantas que tornaram-se daninhas à cultura principal. Seu objetivo é simplesmente reduzir a população a um nível de pouca ou nenhuma significância econômica. No entanto, para que o sucesso seja contínuo, o emprego de meios biológicos não pode levar à erradicação das espécies.

Uma pequena quantidade do hospedeiro deve sempre estar presente, para assegurar a sobrevivência de seu inimigo natural. Sua constante presença é importante para atacar a população de hospedeiro, evitando assim o seu aumento.

As plantas daninhas habitam lugares onde não são desejadas. Felizmente, como todas as outras plantas, elas também têm inimigos naturais. Entretanto, o propósito do controle biológico é aumentar, manipular ou encorajar o uso de fitófagos naturais, enquanto que, para as culturas, o interesse é de eliminar ou de reduzir a população dos fitófagos naturais.

Com poucas exceções, o controle de pragas na agricultura moderna é baseado em químicos. Para se introduzir um sistema biológico de manejo de pragas, um mínimo de nova tecnologia é requerida. Um produto biológico deve preencher a real necessidade do mercado e deve ser capaz de fazê-lo através de canais estabelecidos, hoje ocupados pelos químicos.

Programas de controle de plantas daninhas devem ser integrados a outras tecnologias de proteção de plantas. Por exemplo, dois patógenos, *Colletotricum gloeosporioides*, *aeschynomene* (c.g.a.) e *Colletotrichum gloeosporioides*, *jussiaea* (c.g.j.) infectam as espécies de plantas daninhas *Aeschynomene virginica* e *Jussiaea decurrens*, respectivamente. A mistura destes fungos, pulverizada adequadamente, controla duas espécies de plantas. Estes fungos também podem ser misturados com herbicidas, para controlar mais de 50 espécies de plantas daninhas que infestam a cultura do arroz (*Oryza sativa*).

Plantas daninhas estabelecidas são difíceis de ser erradicadas. Todos os métodos deverão ser considerados, tais como: preventivo, cultural, químico, biológico, etc. e nenhum método deverá ser pensado como a

única solução para o controle das plantas daninhas.

O controle biológico é um método natural de controle de plantas daninhas. Mesmo que somente parcialmente efetivo, ele pode ser parte de um programa integrado de controle. Muito freqüentemente os métodos biológicos são considerados como uma última alternativa, quando uma espécie infestou grandes extensões, ou para atingir áreas de difícil acesso, onde métodos químicos ou culturais estão fora de questão, devido a custos ou dificuldades de aplicação.

Conceito de controle biológico

Controle biológico de plantas daninhas é, por natureza, muito seletivo, ou seja, os agentes introduzidos ou nativos que se alimentam de uma espécie fazem com que o controle biológico se torne ineficaz contra um complexo florístico. O controle biológico adquire maior utilidade onde uma única espécie de planta daninha ocorre em grande densidade, condição que permite um rápido aumento de seu inimigo natural, com declínio da abundância da população da espécie. Mas quando o agente reduzir a população de seu hospedeiro a um nível econômico, estes mesmos agentes deverão ser capazes de procurar, encontrar e atacar um pequeno número de hospedeiros que aparecer.

Geralmente este método tem sido aplicado contra plantas daninhas exóticas, e a abundância de tais plantas é devida, principalmente ao escape de seus inimigos naturais, comuns em seus pontos de origem. Os inimigos naturais que não apresentam uma relação mútua com as plantas daninhas poderiam ser usados, mas seriam ineficazes ou perigosos, devido ao alto risco para outras plantas.

O controle biológico das plantas daninhas é o inverso do controle biológico de insetos. Neste último caso, as plantas são os indivíduos a ser protegidos, enquanto que, no primeiro, são consideradas pragas que devem ser controladas.

O controle biológico não pode ser separado da ciência da ecologia. Ele ocorre em todo lugar, de uma maneira invisível ao observador. O controle de uma população segue o "padrão de vida" ou a "natureza das

* Engenheiro agrônomo, Ph.D. - Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG.

coisas” e é pré-requisito para o fluxo de energia das plantas, fonte primária da energia biológica, para completar a corrente de alimentos. Como percebido por Darwin, “comer e ser comido” é o destino de todo tipo de vida.

Assim, o controle biológico pode ser definido como ação de predadores, patógenos e parasitas para manter a população de outro organismo a um nível mais baixo do que ocorreria na sua ausência.

Vantagens e desvantagens do controle biológico

A principal vantagem do controle biológico é que o inimigo natural, uma vez estabelecido, é capaz de manter a população de uma espécie abaixo do nível de dano econômico.

Depois do custo de desenvolvimento inicial, o custo anual da medida de controle biológico é mais baixo que aquelas medidas de controle anualmente repetidas.

Para algumas espécies importantes e onde outros métodos de controle falharam, o controle biológico tem dado bons resultados.

As principais desvantagens do controle biológico incluem: encontrar o agente biológico que efetivamente suprime uma população, mas que não representa ameaça a outras espécies; o conflito de interesses que é levantado, se a espécie a ser controlada em um local é planta desejada em outro; o controle biológico é muito específico e não controla um complexo de espécies.

Também o controle biológico de plantas daninhas representa sério perigo para agricultura, por não existir garantia absoluta de segurança. O ponto crítico está baseado na seleção do agente biótico que atacará sucessivamente a espécie, sem causar danos a outras plantas. Todas as outras considerações na escolha do agente biológico partem deste fator de especificidade. São os seguintes os princípios gerais envolvidos na seleção:

- Estar seguro de que o agente atacará somente aquela espécie que se deseja controlar;

- obter agentes biológicos de áreas que são climaticamente similares àquelas nas quais eles serão introduzidos;

- reduzir a competição entre dois ou mais agentes biológicos, selecionando espécies com diferentes hábitos alimentares.

Os métodos de controle biológico das plantas daninhas não têm sido muito aceitos pelas seguintes razões:

- A crença de que os riscos são demasiadamente grandes, quando comparados com a oportunidade de sucesso;

- o conflito em aceitar que uma espécie é uma planta daninha em um local e que o agente introduzido pode mover-se para outro lugar, onde a mesma espécie pode ser considerada como planta útil.

Conflitos de Interesse por uma espécie

O uso do método de controle biológico de plantas daninhas tem sido impedido por conflitos de interesses na espécie envolvida. A espécie que pode ser considerada um problema sob uma condição, pode ser considerada como planta útil sob outra. Por exemplo, várias espécies consideradas daninhas podem ser usadas como agrícolas, como é o caso do alecrim, gervão, carqueja, etc.; ou na alimentação humana, como bel-droega, serralha, etc.; como forrageiras, como é o caso da grama-batatais (*Paspalum notatum*), grama-doce (*Paspalum acuminatum*), etc.; ou ainda consideradas como medicamentosas, como é o caso da macela (*Achyrocline satureoides*) e da traçoeraba (*Commelina benghalensis*).

Patógenos para o controle de plantas daninhas

Fungos são os principais agentes biológicos para o controle de plantas daninhas. O seu uso como agentes biológicos é atrativo, porque estes organismos, além de serem encontrados em todo lugar, são altamente específicos, destrutivos, persistentes e podem ser prontamente produzidos “in vitro”. A utilização de fungos para o controle de plantas daninhas pode ser efetuada de duas maneiras:

- Uma inoculação inicial da espécie com um fungo que permanece controlando a população sem necessidade de reinoculação. Isto se refere à tática clássica;

- aplicações anuais do fungo patogênico de uma maneira semelhante àquela da aplicação de herbicidas. Isto se refere à tática denominada de mico-herbicida.

É importante salientar que, onde os fungos são usados para o controle de plantas daninhas, eles produzem químicos (toxinas), que têm ação herbicidas. Assim, o uso de fungos é, na realidade, uma faceta do controle químico.

A tática clássica é mais indicada onde aplicações anuais não são economicamente viáveis, tal como para o controle de plantas daninhas perenes, em ambientes aquáticos, hibernadas, etc. Na tática clássica, a persistência e a eficiência da dispersão natural do

patógeno são de vital importância para o sucesso na supressão das plantas daninhas.

A tática de mico-herbicida é melhor usada para o controle de plantas daninhas anuais em áreas cultivadas e em outras áreas onde o controle imediato das plantas daninhas é desejado.

Com a descoberta, em 1969, de um fungo sobre a planta daninha *Aeschynomene virginica*, foi introduzido o conceito da tática de mico-herbicida. Este fungo foi comercializado com o nome comercial de Collego, em 1982, pela Upjohn Co., para o controle de *A. virginica* em arroz e soja, no estado de Arkansas, Estados Unidos. Este foi o primeiro fungo comercializado para controlar plantas daninhas de ciclo anual em culturas de mesmo ciclo. O produto consiste de esporo vivo seco (conídio do fungo *Colletotrichum gloesporioides* sp. *aeschynomene*, formulado como pó-mo-lhável, contendo 85% de ingredientes inertes e 15% de esporos vivos (p/p).

A retirada do herbicida 2,4,5-T (ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético) do mercado dos Estados Unidos tenderá a aumentar o mercado de Collego naquele país, já que o 2,4,5-T era até então o principal herbicida para o controle de *A. virginica*. O desenvolvimento de biótipos resistentes não tem sido observado durante estes últimos 15 anos de pesquisa, nem mudança de virulência ou especificidade foram observadas durante este período. Assim, o sucesso de Collego abre a oportunidade de pesquisa em mico-herbicidas e, possivelmente, uma nova era no controle das plantas daninhas.

O isolamento de *Phytophthora palmivora* foi feito em 1973, a partir da espécie *Morrenia adorata* e estudos posteriores constatarem a eficácia deste fungo. O laboratório Abbott iniciou pesquisas com este fungo em 1977, com o objetivo de desenvolver um mico-herbicida, chegando-se ao nome comercial De Vine.

O único problema que realmente existe com De Vine é referente à eficácia. Não que ele não seja suficientemente ativo, mas, ao contrário, demasiadamente ativo. Bosques tratados de 1978 a 1980 apresentam até hoje 95-100% de controle. Isto está ocorrendo a despeito de contínuas infestações de novos “seedlings” de sementes levadas pelo vento. O novo fluxo de “seedlings” causa um aumento no nível de *P. palmivora* no solo, o qual mata a planta daninha antes que ela se estabeleça.

Insetos para o controle de plantas daninhas

À medida que o conhecimento sobre controle biológico aumenta, torna-se aparente e exagerado o medo de que espécies

introduzidas possam atacar plantas úteis. Exagerado, porque a precaução adequada foi tomada na seleção do agente. As pesquisas mostram que os insetos mantêm um hábito relativamente rígido de especificidade, exceto devido a uma mudança genética que os levaria a uma mudança na dieta. O risco real, associado à introdução de insetos fitófagos ou outro agente biológico, está baseado não no próprio inseto mas na falta de conhecimentos sobre seus hábitos ou tendências.

A maneira pela qual o inseto destrói uma espécie não é de importância primária; o mais importante é que ele causa a destruição do estande existente daquela espécie por uma ação direta ou indireta. Insetos que atacam as sementes ou frutas de plantas daninhas perenes são geralmente de pouca importância para o controle. Por outro lado, estes insetos poderiam ser úteis no controle das anuais, pois elas dependem das sementes para propagação. Insetos que comem as folhas podem ser tão importantes como aqueles que minam as plantas e destroem as partes vitais internas.

Com a introdução de oito espécies no Havaí, provenientes do México, em 1902, para o controle de *Lantana camara*, os insetos têm sido os principais agentes usados no controle biológico das plantas daninhas.

Muitos fitopatologistas são relutantes à introdução de patógenos exóticos, por causa da chance de mudanças genéticas levando a novas formas que poderiam danificar culturas. Os insetos apresentam menores chances de mudanças genéticas e vários são muito específicos.

Para a tática clássica de controle biológico de plantas daninhas, a maioria dos investigadores acreditam que, em ordem de prioridade, insetos, fungos, combinações de insetos e fungos e peixes herbívoros, têm os melhores potenciais de controle. Acaros e nematóides têm menos potencial.

Deve-se ter sempre em mente que a relação entre inseto e sua planta hospedeira é um fator nutricional. Insetos fitófagos são geralmente bastante seletivos em relação à planta e até ao tecido da planta. Neste caso também existem, como no de bio-herbicidas, dois métodos de controle de plantas daninhas por insetos:

- método clássico: com insetos introduzidos, vindos de outras áreas. O inseto é procurado na região nativa da planta daninha, testado quanto a sua especificidade, e então liberado na área problema. Uma vez estabelecido, ele é deixado para crescer em número;

- método manipulativo: se o inseto fitófago não está mostrando um controle desejado, devem-se procurar métodos para estabelecer sua sobrevivência, como, por

exemplo, eliminar predadores, melhorar a especificidade para aumentar a população do inseto ou então aumentar o número de indivíduos, através de novas coletas, multiplicação e liberação sobre o hospedeiro.

Agentes biológicos como componentes do manejo integrado de plantas daninhas

O uso de químicos é uma prática padrão de manejo para o controle de plantas daninhas, doenças e insetos, no sistema de produção agrícola. A aplicação em tempo correto e a integração de pesticidas disponíveis são requeridas para um manejo efetivo. O uso de patógenos na tática dos bio-herbicidas tem controlado as plantas daninhas de uma maneira efetiva, em várias culturas. Uma nova pesquisa com micro-herbicidas é baseada no uso de misturas de patógenos com diferentes especificidades, para aumentar o espectro das espécies de plantas daninhas a serem controladas por uma aplicação. Da mesma forma, uma linha de pesquisa atraente é a complementação da ação de produtos químicos sintetizados com ação de fungos. Vários objetivos dentro desta linha podem ser explorados como, por exemplo, o uso do produto químico como protetor de esporos, ou de ativadores da germinação de esporos, ou, ainda, como suplemento nutricional dos esporos. Também, de uma maneira indireta, através da modificação do hospedeiro (planta daninha), facilitando a penetração, a diminuição do tempo de incubação ou o aumento da capacidade de produção de toxinas pelo fungo.

Alguns exemplos do uso de insetos como agentes de controle integrado são citados a seguir:

Se *Rhinocyllus conicus*, ao ser usado no controle de *Carduus nutans*, não for efetivo, o agricultor deve aplicar herbicida (2,4-D), observando dois pontos:

- a pulverização deve ser não tóxica ao *R. conicus*;

- a pulverização deverá ocorrer no início do florescimento, para obter um ótimo impacto sobre a planta, sem interromper o ciclo de desenvolvimento do inseto.

O controle integrado pode também ser feito com agentes biológicos em uma área, e o uso de outros métodos em outras áreas, para controlar a mesma espécie. Por exemplo, herbicidas são usados para erradicar ou evitar a disseminação de *Chondrilla juncea* no estado da Califórnia, Estados Unidos, exceto dentro de uma extensa área, onde a planta está tão bem estabelecida que a erradicação não é viável. O controle biológico

está sendo usado para reduzir a infestação nesta área.

Em qualquer caso, o objetivo da integração é causar um estresse na planta por qualquer meio, usando-se o método que é ecológica e economicamente mais apropriado.

Plantas daninhas como controle biológico de pragas

As plantas daninhas são tradicionalmente reconhecidas como plantas indesejáveis que reduzem a produção, por competirem com as culturas ou por abrigarem pragas e doenças. Algumas plantas daninhas, entretanto, podem ser referidas como importantes componentes do agroecossistema que podem complementar o sistema de manejo de pragas existentes. A proliferação de pragas numa cultura pode ocorrer mais frequentemente quando ela estiver livre das plantas daninhas, do que quando em presença delas. Plantas consideradas daninhas em algumas situações, podem ser consideradas benéficas em outras.

Na Colômbia, a presença de *Eleusine indica* e *Leptochloa filiformis* mostrou ter um efeito repelente sobre *Empoasca kraemeri*.

Uma outra evidência experimental importante foi obtida no Norte da Flórida, Estados Unidos, onde foi observado que quando se deixa uma faixa de algumas espécies de plantas daninhas a cada dez linhas de milho (*Zea mays*), reduz-se substancialmente a incidência da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e aumenta-se o número de predadores desta lagarta. Outro resultado importante em soja: no estado da Geórgia, Estados Unidos, parcelas de soja com altas densidades de *Cassia obtusifolia* foram menos suscetíveis ao ataque de lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*) e do percevejo verde (*Nezara viridula*) e tiveram mais inimigos naturais da lagarta e do percevejo, que nas parcelas livres desta planta daninha.

A possibilidade de se manter uma associação específica de plantas daninhas em áreas cultivadas tem sido discutida por vários pesquisadores da matéria. As plantas daninhas fariam o fornecimento de alimento subsidiário para insetos entomófagos, melhorando, com isso, o controle biológico de certas pragas.

As vantagens de um sistema de cultura diversificada com plantas daninhas são indiscutíveis. Esta não é uma técnica de controle biológico de apenas uma praga, mas sim uma manipulação do agroecossistema, de forma a permitir um equilíbrio no qual as populações de todos os insetos fitófagos são mantidas em níveis economicamente viáveis.

Controle biológico pelo correio

O CNPSO elaborou uma maneira simples e eficaz para os produtores realizarem sozinhos o controle biológico em suas lavouras de soja.

Os ovos dos percevejos – pragas que atacam seriamente esta cultura – vêm pelo correio, em etiquetas, já parasitados pela vespinha. Aí basta distribuí-los nas plantas e aguardar o resultado.

O "Controle Biológico pelo Correio" é uma maneira que a pesquisa encontrou para repassar de forma rápida e econômica uma tecnologia que controla naturalmente os percevejos da soja – uma das principais pragas das lavouras brasileiras de soja. Em alguns anos, esta praga é responsável pela aplicação de 10 milhões de litros de agrotóxicos na natureza.

Murilo Flores lembrou durante o lançamento da tecnologia, que a EMBRAPA sempre se preocupou em criar técnicas preservadoras do meio ambiente e da saúde do homem. Tanto, que desenvolveu o maior programa de controle integrado de pragas do mundo, do qual faz parte o controle biológico da lagarta da soja, através do *Baculovirus anticarsia*. Hoje, 10 anos depois do lançamento do Baculovírus, o Brasil deixa de utilizar 1,5 milhão de litros de veneno por ano, com uma economia de 10 milhões de dólares.

O presidente da EMBRAPA ressaltou que, com o lançamento do controle biológico de percevejos, através de pequenas vespas (*Trissolcus basalis*), a natureza pode se livrar, também, da pulverização de 7 milhões e 500 mil litros de veneno, com uma economia estimada em 70 milhões de dólares/ano.

Difusão diferente

A idéia de difundir o controle biológico dos percevejos pelo correio veio da pesquisadora do CNPSO, Beatriz Corrêa Ferreira, que descobriu o *Trissolcus basalis* – pequenas vespas, que podem controlar naturalmente a ação dos percevejos da soja, parasitando seus ovos.

Depois de muitos anos de observação em laboratórios e casas de vegetação, Beatriz descobriu que as vespas, quando presentes nas lavouras de soja têm facilidade de se reproduzirem rapidamente. Para se ter uma idéia – explica

– o potencial de multiplicação das vespas é de 1 macho para 5,5 fêmeas. Na comparação dos índices de macho e fêmea nas duas espécies, fica claro que quem leva vantagem são os *Trissolcus*, uma vez que estes têm um número de fêmeas muito maior.

Beatriz concluiu que, para controlar naturalmente os percevejos, basta ter vespinhas na lavoura na época inicial de incidência da praga. Ou seja, no final da floração da soja.

Foi assim que a pesquisadora bolou o envio de *Trissolcus basalis* pelo correio, que consiste na remessa de etiquetas de papelão, contendo ovos de percevejos já parasitados em laboratório. Os ovos são colocados nas etiquetas e protegidos com uma tela de náilon. Ao receber as etiquetas, o produtor só precisa distribuí-las nas plantas da bordadura da lavoura.

Como os ovos estão parasitados, nascem vespinhas. É assim que se inicia o controle biológico. Ao nascerem, os *Trissolcus* procuram imediatamente novos ovos de percevejos, colocando seus ovos dentro dos ovos deixados pela praga, que são parasitados.

O mais interessante é que deste processo nascem mais vespinhas do parasita e não ninfas de percevejos. Segundo Beatriz, o macho do *Trissolcus basalis* ao nascer, copula com todas as fêmeas, que já saem à procura de um hospedeiro – ovos de percevejo – para colocar seus ovos. A capacidade de produção das vespinhas é grande. Seu ciclo de vida é de 10 dias, enquanto o dos percevejos é de 30 dias. Cada fêmea é capaz de parasitar 250 ovos de percevejos. Com isto, em pouco tempo, formam-se verdadeiros exércitos de *Trissolcus basalis*, capazes de eliminar totalmente as populações de percevejos.



Os ovos dos percevejos vão pelo correio já parasitados pela vespa.

Endereços úteis

Para os interessados em obter maiores informações e esclarecimentos sobre o controle biológico de pragas, doenças e plantas daninhas, são fornecidos a seguir, em ordem alfabética, os endereços completos das principais entidades que trabalham na pesquisa e no aprimoramento do controle biológico no país.

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido
CPATSA/EMBRAPA
BR 428 – Km 152 – Zona Rural
56300 – Petrolina / PE
Tel: (081) 961-4411

Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura
CNPDA/EMBRAPA
Rodovia SP-340 Km 127,5 – Tanquinho Velho
Caixa Postal 69
13820 – Jaguariuna / SP
Tel: (0192) 97-1721

Centro Nacional de Pesquisa de Florestas-CNPFF/EMBRAPA
Estrada da Ribeira, Km 111 – Colombo
Caixa Postal 319
80001 – Curitiba / PR
Tel: (041) 359-1313

Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte-CNPGC/EMBRAPA
Rodovia BR 262 Km 04
79080 – Campo Grande / MS
Tel: (067) 763-1030

Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo-CNPMS/EMBRAPA
Rodovia MG 424 – Km 65
35700 – Sete Lagoas / MG
Tel: (031) 921-5644

Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSO/EMBRAPA
Rodovia Carlos João Strass – (Londrina/Warta)
Caixa Postal 1061
86001 – Londrina / PR
Tel: (0432) 20-4166

Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos-CTAA/EMBRAPA
Avenida das Américas, 29.501 – Guaratiba
23030 – Rio de Janeiro / RJ
Tel: (021) 410-1353

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT/EMBRAPA
BR 285 – Km 174
Caixa Postal 569
99001 – Passo Fundo / RS
Tel: (054) 312-3698

Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia – CENARGEN/EMBRAPA
Parque Rural – SAIN – W/3 Norte (Final)
70770 – Brasília / DF
Tel: (061) 273-0100

Cooperativa de Produtores de Cana, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo Ltda – COPERUCAR
Rua Borges de Figueiredo, 237
03110-010 – São Paulo / SP
Tel: (011) 948-8166

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S.A., Centro de Tecnologia Agrícola Litoral Norte Catarinense
Rodovia Antonio Heil, Km 6
Caixa Postal 277
88300 – Itajaí / SC
Tel: (0473) 44-3677

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais-EPAMIG
Av. Amazonas, 115 – 5º e 7º andares
Caixa Postal 515
30188 – Belo Horizonte / MG
Tel: (031) 273-3544

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ
Departamento de Entomologia
Avenida Pádua Dias, 11
Caixa Postal 9
13400 – Piracicaba / SP
Tel: (0194) 33-0011

Instituto Biológico
Seção de Controle Biológico das Pragas
Caixa Postal 70
13001 – Campinas / SP
Tel: (0192) 52-2942

Projeto Rio Hortas



A produção agrícola no município do Rio de Janeiro é muito expressiva, superior a de municípios vizinhos como Petrópolis, Teresópolis e Friburgo. Entretanto, a produção atual não atende à crescente demanda interna e por isso aquelas cidades vêm abastecendo o mercado consumidor carioca.

Resultado de pesquisas desenvolvidas nos últimos anos pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e pela Sociedade Nacional de Agricultura, o Projeto Rio Hortas, implantado pela Prefeitura do Rio de Janeiro, pretende contribuir para o aumento da oferta de olerícolas no município, utilizando um novo modelo de produção, que permite a amplia-

ção do espaço produtivo, através da utilização de áreas ociosas ou subutilizadas da malha urbana e da aplicação de técnicas orgânicas de cultivo.

Com a realização do Projeto, contempla-se o que determina o plano diretor o município do Rio de Janeiro quando diz ser uma das diretrizes para o desenvolvimento do setor primário, o "estímulo à difusão de práticas agrícolas com uso de adubação orgânica do solo, utilização de defensivos biológicos e adoção de rotação de culturas e consorciamento de espécies vegetais". Ainda abrangendo o mesmo tema, o programa de estímulo às atividades agrícolas e pesqueiras tem como um dos itens de seu conteúdo a "implantação de projetos-modelo destinados a estimular a prática da agricultura orgânica e divulgação de suas técnicas de plantio".

O Projeto Rio Hortas atende a essas diretrizes ao criar um sistema auto-sustentável de produção de verduras e legumes, utilizando técnicas orgânicas de cultivo e formando mão-de-obra especializada.

Um sistema auto sustentável significa que cada horta renderá o suficiente para possibilitar a construção de mais uma, beneficiando, assim, um número cada vez maior de comunidades.

A força
que impulsiona
o mercado.



Integração perfeita entre diversos elementos, ligados pelo objetivo comum de fortalecer o todo. Assim se estrutura o Mercado que a ANDIMA e seus associados vêm ajudando a desenvolver. Investindo em soluções inovadoras, projetos eficientes que colaboram para tornar cada vez mais ágeis e seguras as operações no Mercado Financeiro. Um trabalho de 21 anos, no qual o esforço conjunto em busca da excelência impulsiona o setor financeiro para uma travessia tranqüila rumo ao futuro.



Uso adequado conserva melhor

Algumas técnicas promovem a conservação do solo, aumentando a produtividade das culturas.

O uso adequado do solo, além de evitar problemas de degradação dos recursos naturais, aumenta a sua produtividade. Por isso, ao proceder o preparo do solo, o agricultor deve estar atento para a adoção de técnicas de manejo adequadas e ao comportamento físico diferenciado de cada solo (textura, umidade, estrutura, etc.).

O manejo visa proporcionar condições físicas, químicas e microbiológicas que possibilitem um bom desenvolvimento radicular das plantas, maior exploração de nutrientes e água e, conseqüentemente, uma produção maior de grãos e matéria seca. Tudo isto implica na conservação do solo, pois uma planta que tem possibilidades de explorar o subsolo sem restrições terá, também, melhores condições de persistir na cobertura do solo e resistir a eventuais veranicos e ao impacto das gotas da chuva - que destroem os agregados do solo, iniciando o processo de erosão.

A calagem e adubação corretiva não podem deixar de ser realizadas, principalmente se for o

primeiro ano de uso do terreno. A calagem - que deve ser feita preferencialmente no final do período chuvoso - permite corrigir os efeitos negativos da acidez e suprir as plantas de cálcio e magnésio. Já a adubação corretiva, feita após a calagem, corrige o nível de fertilidade do solo.

O trabalho de aração deve ser feito com implementos bem regulados, e com profundidades variáveis de ano para ano. A aração com arado de discos torna-se uma prática inadequada quando feita todos os anos a uma mesma profundidade. Também deve ser evitada a aração em solos úmidos, pois a condição ideal é aquela em que o solo encontra-se no estado friável,



Exemplo de conservação do solo: terraço de absorção com lavoura implantada (milho e soja).



Desertificação causada pela má utilização do solo

na prática, 24 horas após uma chuva de 30 a 50 mm.

Outra técnica indicada para a conservação do solo é não queimar os restos culturais. Os solos necessitam de bons teores de matéria orgânica para que as plantas cresçam e produzam. Para isto, os resíduos agrícolas devem ser espalhados no terreno e, em seguida, incorporados ao solo, o mais profundo possível.

Icatu, o café que resiste à ferrugem

As novas variedades Icatu Vermelho e Amarelo, são resistentes à ferrugem, uma das principais doenças, que atinge as plantações de café.

O Icatu Vermelho e Icatu Amarelo, duas novas variedades de café resistente ao agente da ferrugem acabam de ser lançados pelo Instituto Agrônomo de Campinas, órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Estas novas variedades apresentam como principal característica a resistência ao agente da ferrugem – o que não acontece com a variedade Mundo Novo atualmente plantada pelos cafeicultores – além da boa qualidade da bebida.

A produtividade das novas variedades é de aproximadamente 2 mil kg/hectare.

Elas dispensam a utilização de fungicidas para o controle da ferrugem, barateando o custo de produção em cerca de 5 sacas de café beneficiado por hectare. Apresentam também porte alto, características de sementes e qualidade de bebida comparáveis ao Mundo Novo.

O pesquisador Luiz Carlos Fazuoli, um dos responsáveis pela criação do Icatu, explica que ele teve origem num cruzamento realizado na Seção de Genética do IAC, há 42 anos, entre espécies distintas: Robusta e Arábica. “Estas novas variedades passaram por várias fases de melhora-

Características das novas variedades de café

A altura média, em plantas com nove anos do Icatu Vermelho, varia de 2,3 a 3,0 m e, para o Icatu Amarelo de 2,5 a 2,8 m, enquanto o diâmetro da copa, a uma altura de 1,5 m do solo, varia de 2,2 a 2,7 m para o Icatu Vermelho e de 2,1 a 2,7 m para o Icatu Amarelo. Essas dimensões são semelhantes e, às vezes, um pouco superiores às das linhagens comerciais de ‘Mundo Novo’. O sistema radicular é bastante desenvolvido nos dois cultivares, características provavelmente adquiridas do café Robusta, utilizado na primeira hibridação. Os ramos secundários e terciários são abundantes, semelhantes aos do ‘Mundo Novo’ e a coloração dos brotos novos pode ser ver-

de ou bronze-escuro nas diferentes linhagens do Icatu Vermelho e Amarelo.

A época normal de florescimento estende-se de setembro a novembro e, a maturação dos frutos, de abril a junho. Tem-se notado que algumas linhagens de ‘Icatu Amarelo’ são mais precoces, característica derivada de ‘Bourbon Amarelo’.

As características das sementes acham-se no quadro 1, onde se nota que a variabilidade é bastante grande no que se refere ao peso médio de mil sementes do tipo chato e tamanho da semente avaliado pela peneira média, e porcentagem de sementes do tipo chato.

Quadro 1. Características das sementes de Icatu Vermelho e Icatu Amarelo

Cultivar	Peso médio mil sementes tipo chato g	Peneira média	Sementes do tipo	
			Chato %	Moca %
Icatu Vermelho	117 (103-131)	17,4 (16,3-17,7)	85 (80-93)	13 (5-20)
Icatu Amarelo	107 (101-123)	16,9 (16,6-17,4)	87 (82-90)	8 (3-11)
Mundo Novo	116	17,0	92	7



O Icatu amarelo...

mento genético para chegar à melhores linhagens, que estão em fase de multiplicação de semente". O café Icatu Vermelho e o Icatu Amarelo apresentam frutos de coloração vermelha e amarela, respectivamente, mas ambos tem as mesmas características agronômicas.

Ferrugem

A produção paulista de café atual está estimada em 4 milhões de sacas, o que representa 20% da produção nacional. Os técnicos estimam em cerca de 20% a perda anual dessa produção em decorrência do ataque da ferrugem. Os primeiros sintomas da ferrugem são manchas amarelas nas folhas que provocam o desfolhamento na planta e no ano seguinte, a redução drástica da produção. Atualmente os cafeicultores gastam em média o equivalente a 5 sacas de café beneficiado por hectare com pulverização de fungicida para controlar a ferrugem. Nessas pulverizações alguns fungicidas podem desequilibrar o ecossistema e tornar a planta vulnerável a outras pragas, como o bichomineiro.

Resultados experimentais

Numerosos experimentos já foram instalados nas regiões cafeeiras paulistas para determinação da capacidade produtiva de diferentes progênies. Notou-se acentuada variação nos resultados experimentais, instalando-se novos experimentos com progênies mais uniformes dos cafeeiros selecionados. A produção dos cultivares Icatu Vermelho e Icatu Amarelo acham-se no quadro 2. A comparação é feita com o cultivar testemunha Mundo Novo, com pulverização para combate ao agente da ferrugem ou sem esse tratamento fitossanitário. Sabe-se que, no 'Mundo Novo', as diferenças no acréscimo de produção entre os tratamentos com e sem pulverização para controle

da ferrugem, em São Paulo, variam de 43 a 118%. Os dados do quadro 2 mostram, assim, que os cultivares Icatu Vermelho e Icatu Amarelo, no mínimo, devem ter produção semelhante à do Mundo Novo, tendo a vantagem de dispensar o tratamento químico.



... e o Icatu vermelho são variedades de café resistentes à ferrugem.

Os cafés Icatu Vermelho e Icatu Amarelo podem ser recomendados para plantio preferencialmente para as regiões onde o café Mundo Novo se desenvolve bem e o ataque pela ferrugem é mais acentuado, necessitando maior número de pulverizações nas épocas recomendadas.

Quadro 2. Produção de café beneficiado, de alguns experimentos de Icatu Vermelho, Icatu Amarelo e Mundo Novo, em algumas localidades de São Paulo

Cultivar	Localidades				
	Campinas ¹	Mococa ¹	Pindorama ²	Garça ²	Garça ²
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Icatu Vermelho	1102	1250	1667	1950	2004
Icatu Amarelo	1035	—	—	1866	—
Mundo Novo tratado ³	—	—	—	1464	1524
Mundo Novo sem tratamento	718	900	573	—	—

(1) Covas com um planta.

(2) Covas com duas plantas.

(3) Tratado com fungicida para o controle do agente da ferrugem.

COAPI-RIO pretende criar biblioteca

A Cooperativa Apícola do Rio de Janeiro – COAPI-RIO, sediada à Alameda São Boaventura, 770 – Niterói – RJ, é uma organização sem fins lucrativos e que tem como principal objetivo o fomento da criação de abelhas no estado do Rio de Janeiro.

Atualmente a COAPI-RIO congrega 450 apicultores ávidos de informações e desejosos de expandir a atividade em bases essencialmente técnicas, objetivando diminuir a dependência do estado do Rio na importação de mel e outros produtos derivados da apicultura.

Para tal, é intenção da COAPI-RIO, a criação de uma biblioteca. Porém, para que isso possa ocorrer, necessita do apoio de outras instituições ligadas à agropecuária, através da doação de livros e revistas que disponham em duplicata.

Vamos cooperar com a COAPI-RIO?

Indústrias beneficiadoras de sardinhas passam por sérias dificuldades

Em Itajaí – SC, desembarcam cerca de 60% da sardinha do sul e sudeste do Brasil.

A indústria beneficiadora de sardinhas deste pólo pesqueiro está passando por sérias dificuldades decorrentes da queda da captura motivada pelo sobre-esforço da pesca. Durante muitos anos o desembarque de sardinhas ficou estabilizado em torno de 150 mil toneladas/ano, mas em 1990 caiu para 30 mil toneladas. Hoje já se importa da costa africana 3 mil toneladas a cada 2 meses. Será que não é chegada a hora da indústria de beneficiamento, que sempre

dependeu da extração, pensar na aquicultura como solução aos seus graves problemas atuais?

Em 1991 estado do Rio de Janeiro foi o segundo produtor de carne de rã

O estado do Rio de Janeiro produziu em 1991, 27 mil quilos de carne de rã. O principal produtor brasileiro foi o estado de Goiás com 36 mil quilos. A previsão para o corrente ano é a produção de 40 mil kg no estado do Rio e 50 mil kg no estado de São Paulo, que em 1991 produziu 20 mil e 880 quilos.

No ano de 1991, de acordo com levantamento realizado pela ARERJ no estado do Rio de Janeiro, a conversão alimentar no setor de engorda melhorou significativamente. De 4:1 em 1989, a taxa de conversão caiu para 2,4:1 em 1991.

Os problemas da ranicultura ainda são vários. Mas, atualmente, muitos desses problemas estão sendo contornados e várias pesquisas estão em an-

damento. A inexistência de linhagens comerciais que venham de maneira satisfatória dar resposta às evoluções nas instalações, manejo e nutrição é hoje o fator mais limitante. Isso somente será resolvido através de um rigoroso trabalho de melhoramento genético.



NOLAR LIBERAL FILHO

Mesmo com problemas, a ranicultura brasileira tem se expandido

Febre aftosa impede Goiás de exportar carne

O estado de Goiás está impedido de exportar carne bovina "in natura" para países da Comunidade Européia – CE. A exclusão de Goiás se deve ao não controle da febre aftosa no estado, conforme constatou o inspetor da CE, Javier Apca-

zar, que em abril avaliou as condições sanitárias do produto goiano. Em razão da suspensão das exportações o estado de Goiás deixará de arrecadar 600 milhões de dólares.

Esta é a segunda vez que Goiás é afastado pela CE da exportação de carne bovina – a primeira foi em 1988.

O presidente do Conselho Federal de Medicina Veterinária, Benedito Fortes Aruda, alerta que os outros estados exportadores não estão livres de também serem excluídos, a exemplo do que aconteceu com Goiás, caso não intensifiquem o controle da febre aftosa.

CFMV premia profissionais

O Prêmio Paulo Dacorso Filho, concedido pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária, será entregue aos vencedores de 1990, 1991 e 1992 durante o Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, em

Plante hortaliças

Para o sucesso da cultura é necessário uma boa sementeira.

A EMATER-RIO recomenda o seguinte: peneire 2 partes de terra, 1 parte de areia e 1 parte de estrume curtido; misture tudo muito bem e ponha num caixote, se a quantidade de sementes for pequena. Se a quantidade de sementes for grande utilize 8 litros da mistura, em cada metro quadrado da sementeira.

Faça os sulcos na sementeira e plante as sementes; cubra-as com uma camada

de terra fina, peneirada; faça uma rega e cubra a sementeira com palha ou capim; descubra a sementeira quando as sementes começarem a nascer.

Faça uma rega por dia no canteiro, antes de semear ou plantar as mudas para forçar a germinação de ervas daninhas que serão arrancadas antes do transplante.

As hortaliças são ricas em vitaminas e sais minerais. As vitaminas e os sais minerais fazem muito bem à pele, aos ossos, cabelos, dentes e ajudam na digestão de alimentos. Elas devem ser bem lavadas com água limpa antes de serem consumidas cruas.

As hortaliças podem ser plantadas durante todo o ano. É o caso da acelga, agrião, alface, almeirão, beterraba, cenoura, cebolinha, chicória, couve, espinafre, feijão-vagem, mostarda, melão, rabanete, repolho, salsa e do tomate.



Várias hortaliças podem ser plantadas o ano todo

CAC

Curitiba. Os agraciados, doutores Antônio Mies Filho, Moacir Rossi Nilson e José Freire de Faria, receberão uma premiação em dinheiro, diploma e medalha.

Instituído em 1976, o prêmio é concedido anualmente a brasileiros que tenham realizado trabalho científico relativo à pecuária ou prestado relevante serviço ao incentivo à pesquisa, ensino ou desenvolvimento agropecuário do país. Os vencedores tornam-se merecedores do reconhecimento do CFMV e da gratidão da classe médica veterinária brasileira.

XXII Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária

No período de 10 a 13 de novembro próximo, no Centro de Convenções de Curitiba, será realizado o XXII Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária que vem ocorrendo a cada dois anos. O objetivo do evento é reunir médicos veterinários, zootecnistas e outros profissionais da área para um intercâmbio de informações e experiências, visando ao aprimoramento profissional.

O programa técnico-científico do congresso consta de palestras, debates, painéis sobre reprodução, parasitologia, homeopatia, saúde pública, tecnologia de alimentos, bovinocultura leiteira, cooperativismo, piscicultura, ovino-

tecnia, caprinotecnia, animais silvestres e pequenos animais. Também haverá conferências e simpósios sobre ensino médico veterinário, saúde humana e medicina veterinária, meio ambiente, qualidade de vida e resíduo de alimentos.

Maiores informações poderão ser obtidas nos conselhos regionais ou na Sociedade Paranaense de Medicina Veterinária, à Rua Brasília Itibirê, 336 - Caixa Postal 7661 - Curitiba - PR.

Apitoxina - o veneno que o Japão quer importar

Apitoxina é o veneno das abelhas. Ainda não reconhecida pela farmacopéia brasileira como matéria-prima para medicamentos é, entretanto, reconhecida pelos soviéticos desde 1956. A medicina japonesa e a chinesa a utilizam há milênios.

A Cooperativa Nacional dos Produtores de Apitoxina, criada em 1991, em Belo Horizonte, congregando 87 produtores de vários estados, donos de mais de 30 mil colméias, está em negociações com representantes das indústrias japonesas de química fina, objetivando a exportação da apitoxina.

A química fina japonesa produz mais de 40 frações da apitoxina. Elas são usadas como anti-inflamatórios no tratamento da celulite, do reumatismo e de outros males.

O Brasil poderá ser o maior produtor mundial da apitoxina. Tem extensão territorial, excelente flora e clima, e abelhas de qualidade. Porém não é tarefa fácil, pois para se conseguir um grama de apitoxina, é necessário o trabalho de pelo menos 10 mil abelhas.

Camarão da Antártida é arma contra colesterol

O camarão da Antártida ou Krill, um crustáceo com cerca

de dois centímetros de comprimento, está sendo indicado como nova arma contra o colesterol. O cientista Angel Grillo, que estudou o pó de Krill, disse que essa substância será um complemento alimentar no combate à arteriosclerose e ataques cardíacos.

Angel Grillo iniciou os estudos ao observar que os pinguins, que se alimentam basicamente de krill, têm baixas taxas de colesterol. Ele acredita que um dos responsáveis pelas propriedades do krill é o ácido graxo Omega 3.



São necessárias 10 mil abelhas para a produção de apenas um grama de apitoxina

Algodão colorido

O presidente da Academia de Ciências Tecnológicas da Rússia, Vladimir Alfeev, informou em Belo Horizonte, que através da engenharia genética, cientistas russos desenvolveram algodoeiros que florescem coloridos. Segundo ele, os cientistas conseguiram produzir em campo, algodões com 25 cores.

Vladimir Alfeev que veio ao Brasil assinar um protocolo de cooperação

técnica com o Conselho Nacional de Pesquisa, que prevê a cooperação técnico-científica em áreas de biotecnologia e da mineração, explicou que os cientistas russos estudaram o código genético do algodão para descobrir o gene que determinou a coloração.

Além das 25 colorações, dispensando o tingimento na confecção de roupas, o algodão russo tem os fios mais finos que os comuns.

Formigas do deserto do Saara

Formigas prateadas que habitam o deserto do Saara são os animais terrestres mais resistentes ao calor já identificados pelo homem. A espécie, identificada por pesquisadores suíços, é capaz de suportar os 37 graus centígrados da areia aquecida pelo sol. As formigas saem

ao meio-dia em busca de comida evitando, dessa forma, serem atacadas por lagartos que vivem próximos aos formigueiros.

Por serem muito pequenas, as formigas têm um temperatura corporal igual à do ar ao seu redor.

Abelhas diversificam a agropecuária

Como produção primária, a apicultura é uma das mais eficientes fontes alternativas de recursos de pequenas propriedades.

Clara Marineli S. L. Vaz*

Ao longo dos anos, têm sido difundido que a diversificação é a melhor maneira de aumentar a renda na atividade primária. Como exemplo, é bastante preconizada a integração entre animais e vegetais. Entre esses exemplos, a exploração apícola é um caso de perfeita integração biológica na natureza. Apesar disso, muitos produtores desconhecem o valor das abelhas como ponto de união entre a lavoura e a pecuária. Este desconhecimento pode ser fruto da política adotada para a agropecuária ou mesmo pelo temor de picadas.

Atualmente não existe no país uma apicultura organizada. Cada estado tem um tipo de apicultura com diferentes objetivos de produção. Santa Catarina passou a liderar o estudo e o fomento da nova apicultura, orientada para o manejo das abelhas africanizadas e dando ênfase a mão-de-obra familiar, buscando a melhoria da qualidade de vida do pequeno produtor. No Rio Grande do Sul, o uso de defensivos nas grandes plantações de arroz e soja, tem contribuído para a diminuição do número de apicultores, cuja maioria trata do assunto como lazer. Entretanto, movimentos isolados de prefeituras, em conjunto com associações

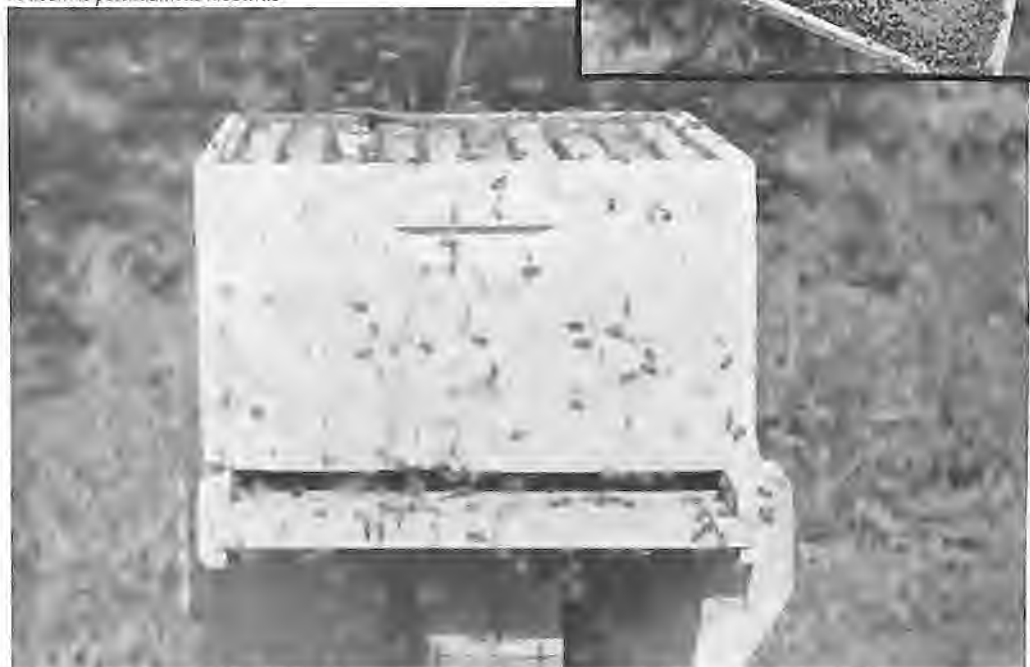
apícolas, têm contribuído para a expansão da apicultura como atividade lucrativa.

A Importância da polinização

As abelhas são auxiliares preciosos que proporcionam a fecundação, através da polinização na maioria das plantas. Esse é um fenômeno muito importante para o meio ambiente e a economia, assim como a transformação que realizam, de produtos não utilizados pelo homem ou animais domésticos, em alimentos e fonte de renda alternativa.

Os principais produtos das abelhas hoje são destinados à nutrição e à indústria farmacêutica. Mel, pólen, geléia real, própole, cera e veneno (como anti-inflamatório) são alguns exemplos de produtos derivados da apicultura. As abelhas também oferecem benefícios indiretos, como a polinização, aumentando a

Além de fornecerem alimentos, as abelhas polinizam as lavouras



* Apicultora e pesquisadora da EMBRAPA de Bagé/RS

produção agrícola. Neste aspecto, calcula-se que o valor dos serviços prestados pelas abelhas, sob forma de fecundação dos vegetais é de 12 a 15 vezes superior ao valor comercial da soma de todos os produtos obtidos diretamente da colméia durante uma safra.

Para ser rentável, a apicultura que vise produtos diretos, deve ter infra-estrutura adequada, mão-de-obra especializada, conhecimentos técnicos, controle sanitário e fonte de alimentos (flores). Mas o retorno é certo. Como produção primária, a apicultura é talvez a mais eficiente fonte alternativa de recursos da pequena propriedade. Além de melhorar qualitativamente a nutrição do homem do campo, proporciona maior rendimento na exploração agrícola, sem grandes investimentos ou concorrência com outras explorações (solo, pecuária ou agricultura). Além disso, o excedente da produção de mel pode ser explorado na indústria caseira, usando mão-de-obra familiar para fabricação de hidromel, vinagre ou aguardente, produtos de excelente aceitação no mercado.

Em uma propriedade de tamanho médio ou grande, a integração apicultura/agricultura será valorizada em número de hectares



JORGE DUARTE/EMBRAPA/BAGE

A pesquisadora Clara Vaz, propõe a integração pecuária/apicultura para que haja maior volume na produção de mel, sendo que, infra-estrutura e mão-de-obra especializada não devem ser ignorados

polinizados, sendo a produção do mel uma consequência desta integração. Nesta situação, é mais fácil ao produtor rural recorrer a um apicultor com infra-estrutura e mão-de-obra especializadas, do que montar um apiário, visando a polinização. O retorno pode ser imediato, com um acréscimo de até 70% na produção de frutos ou sementes.

Por outro lado, se optar pela apicultura como fonte direta de renda, haverá um custo inicial mais elevado, na implantação do apiário e talvez contratação de mão-de-obra especializada, nem sempre disponível.

Neste caso, aumenta o tempo de retorno do capital investido, mas a segurança de contar com um apicultor experiente garante a iniciativa.

A produção de mel, embora mais conhecida, pode não ser o principal resultado da integração da apicultura com a lavoura e pecuária. O equilíbrio resultante da polinização silvestre no fechamento do ciclo vital entre animais, vegetais e solo dá efeitos, aparentemente menos perceptíveis, mas provavelmente mais importantes na manutenção do meio ambiente.

ASSINE A LAVOURA

~~PREÇO NORMAL~~
Cr\$ 72.000,00

APENAS
Cr\$ 60.000,00

Não perca esta oportunidade de assinar a mais útil revista do país. Esta promoção é por tempo limitado.

A assinatura é válida por 1 ano (6 edições).

Mande hoje mesmo o cupom abaixo acompanhado de cheque nominal à Sociedade Nacional de Agricultura, no valor de Cr\$ 60.000,00 (Preço Promocional).

Nome
Endereço
Bairro CEP
Cidade Estado
Tel.: Data/...../.....
Ocupação principal

– Válido somente para assinaturas até 20/11/92.

– Se preferir, tire uma cópia do cupom acima, ou escreva seu nome e endereço completos em papel separado, junte o cheque no valor acima referido e remeta para:

Revista "A LAVOURA"
Av. General Justo, 171, 2º andar
CEP 20021-130 – Rio de Janeiro – RJ

ALBATROZES



GUIA DE ALBATROZES E PETRÉIS DO SUL DO BRASIL

SAGRA

VOOREN, C.M. & FERNANDES, A.C. *Guia de albatrozes e petréis do sul do Brasil*. Porto Alegre, Sagra, 1989, 99p. il.

O presente livro é o resultado dos estudos nesta área nos anos de 1979 a 1987. Os 60 Km de praia ao sul do Balneário Cassino até o Farol de Sarita, foram percorridos regularmente para coleta das aves mortas que foram identificadas, medidas e taxidermizadas. Durante os cruzeiros de pesca do navio oceanográfico "Atlântico Sul" ao largo do Rio Grande do Sul entre as latitudes de 28°30'S e 34°S, nos anos de 1980 a 1987, as aves foram observadas e fotografadas em todas as estações do ano.

A obra apresenta uma revisão geral da ecologia destas aves e a descrição das espécies com o objetivo de fornecer informações que permitam a identificação de albatrozes e petréis no mar e nas praias do sul do Brasil.

ANIMAIS DOMÉSTICOS

GUIA rural; manual da criação; guia prático e completo para criar animais. São Paulo, Ed. Abril /s.d./ 266 p. il.

Criar animais é uma experiência forte. O criador se afei-

çoa a eles, conhece os hábitos de cada um, tem suas preferências; é quase como uma família. Além do prazer, há o fator econômico. Quem quiser ganhar dinheiro criando animais tem de usar boa técnica. A improvisação, muito comum no Brasil, não leva ninguém para a frente.

Este manual diz como fazer ambas as coisas – ter prazer e ganhar dinheiro com a criação – utilizando tecnologia moderna e econômica. Foi escrito por técnicos, veterinários e agrônomos, com experiência de campo e por jornalistas com vivência em agropecuária. Além disso, traz informações apuradas e concentradas pela equipe do Guia Rural durante seis anos. Dezenas de criadores, das diversas espécies de animais, foram entrevistados. O resultado é um manual que une a técnica e a prática, apresentado em linguagem simples e agradável.

Contém um panorama do mercado para todas as criações. As instalações – baias, estábulos, galinheiros, cochos e muitas outras – são apresentadas com plantas e desenhos; a alimentação com capins, leguminosas e rações recebe atenção especial; a saúde dos animais é tratada em detalhes; e o manejo da criação fica muito mais claro.



GATO

PUGNETTI, G. *Todos os gatos*. São Paulo, Melhoramentos, 1991. 136p. il.



Foi dito por alguém observador e espirituoso que, ainda quando não existir mais o bicho homem, haverá neste nosso mundo, pulgas e gatos. Eles resistem a tudo!

Poucos animais desenvolveram tantas raças, inspiraram tantas artes, requereram tantos cuidados, transmitiram tanta satisfação com a sua presença. Tudo isso – história, folclore, presença nas artes e mesmo nas ciências, raças, alimentação, embelezamento, cuidados especiais – comparece neste mais sucedido livro já escrito a respeito dos gatos.

Quem já possui gatos ou pretende possuí-los, ou se, por alguma razão forte, está impedido de ter um gato embora aprecie o aristocrático animal, encontrará nesta obra, uma espécie de manual onde buscar todas as informações a respeito de como melhor conviver com o simpático felino.

Fartamente ilustrado, apresenta no final do volume uma bibliografia, um índice analítico e uma referência fotográfica.

JARDINAGEM

ASSIS, C. de Sítios & Jardins; *430 dicas de jardinagem*. São Paulo, Ed. Europa, 1991. 119p. il.

Poucas coisas se comparam ao prazer de acompanhar o crescimento, cuidar e ver florir uma muda plantada por nós mesmos.

Escrita numa linguagem clara e didática, 430 dicas de jardinagem dá centenas de dicas, milhares de informações, sobre vários aspectos da jardinagem.



Explica tudo o que você queria saber sobre: solo, adubação, regas, temperatura, plantio, multiplicação, poda, pragas e doenças e luz.

Guia prático ilustrado que se esforça ao máximo para difundir as técnicas e o prazer da jardinagem. Apresenta bibliografia no início do volume.

MILHO - PARANÁ

FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ, Londrina. *A cultura*



do milho no Paraná. Londrina, 1991, 271p.

Obra que constitui uma versão atualizada dos conhecimentos e das técnicas geradas pela equipe da pesquisa com milho no IAPAR.

Pretende contribuir para a melhoria da exploração da cultura no Paraná, através da oferta de opções tecnológicas que sejam adaptáveis e acessíveis aos produtores tornando os sistemas de produção mais rentáveis técnica e economicamente.

Tem 270 páginas e mais de 120 ilustrações, incluindo fotografias, gráficos e desenhos.

Aborda os seguintes capítulos: 1) panorama da produção paranaense de milho; 2) o milho em sistemas integrados de produção; 3) parâmetros ambientais e época de semeadura; 4) densidade de semeadura; 5) cultivares; 6) manejo do solo; 7) implantação da cultura; 8) plantas daninhas e seu controle; 9) pragas e seu controle; 10) doenças, nematóides e seus controles; 11) colheita, processamento e armazenamento.

No final do livro possui bibliografia.

SOLOS



BRADY, N.C. *Natureza e propriedades dos solos*. 7ª ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1989, 878p. il.

A finalidade primordial desta obra é auxiliar no melhor entendimento da natureza e das propriedades dos solos, assim como ajudá-lo a tirar o máximo proveito, para o seu uso, pela humanidade.

Enfatiza a importância que os solos deverão desempenhar para que o mundo possa alimentar-se. As modificações da edição anterior são, na sua maioria, resultado dos inúmeros recentes progressos da ciência do solo.

Novos conhecimentos são incluídos quanto às transformações do nitrogênio, quer em solos e bem drenados, quer em campos molhados de arrozais, onde é produzido o grosso dos alimentos dos países em desenvolvimento.

O texto foi total e extensivamente reorganizado e expandido. Os quadros e gráficos foram redesenhados, assim como adicionadas várias ilustrações novas, seja em desenhos, seja em fotos, para melhor esclarecer o material do texto.

No final do volume apresenta um glossário de termos de ciência do solo e um índice remissivo.

SUÍNO

APRENDA a criar porcos. São Paulo, Ed. Três, 1985. 72p. il.

Criar suínos hoje em dia significa ter vários cuidados com a saúde dos animais e o manejo; instalações adequadas, não importando se você tem apenas alguns animais no



seu quintal ou um imenso rebanho comercial.

Em "Aprenda a Criar Porcos", você encontrará em suas páginas, todos os segredos da criação, assim como orientações no aproveitamento correto das carnes para consumo imediato ou fabricação de embutidos, com receitas de linguiças, salsichão, chouriço, etc.

Ricamente ilustrado, também dá informações das principais raças criadas no Brasil, as nacionais e outras espalhadas pelo mundo.

NOSSO ENDEREÇO:

Sociedade Nacional de Agricultura
Escola Wenceslão Bello
Biblioteca Edgard
Teixeira Leite

Av. Brasil, 9727 - Penha
21030 - Rio de Janeiro - RJ
Tels.: (021) 590-7493 /
260-2633

ENDEREÇO DAS EDITORAS EM REFERÊNCIA NESTA EDIÇÃO:

Editora Abril S/A
05999 - São Paulo / SP

Editora Europa
Av. Martin Luther King, 1811
06030 - São Paulo / SP

Editora Três Ltda
Deptº de Serviço ao Leitor
Rua William Speers, 1000
05067 - São Paulo / SP

Fundação Instituto
Agrônomo do Paraná
Rodovia Celso Garcia Cid,
Km 375
86001 - Londrina / PR

Livraria Freitas Bastos
Rua Sete de Setembro,
127 a 129
20050 - Rio de Janeiro / RJ

Melhoramentos
Caixa Postal 8120
01000 - São Paulo / SP

Sagra - Livraria - Editora -
Distribuidora
Rua João Alfredo, 448
90050 - Porto Alegre / RS

Colabore para o maior enriquecimento da Biblioteca da Sociedade Nacional de Agricultura, oferecendo-nos livros e folhetos que tratem de assuntos agrônômicos e técnicas agrícolas os quais são divulgados nesta seção. A Biblioteca da Sociedade Nacional de Agricultura é depositária da FAO e franqueada ao público no horário: de terça a sábado das 10:00 às 17:00 horas.

Novo produto combate doenças respiratórias e digestivas

A Virbac do Brasil está lançando no mercado nacional o **Agropus**, um eficiente antibiótico que combate doenças respiratórias e digestivas em bovinos, ovinos, caprinos, eqüinos, suínos, cães e gatos.

Segundo o fabricante, o novo medicamento é uma associação de dois antibióticos (ampicilina e colistina) e um anti-inflamatório (dexametazona) em suspensão injetável pronta para uso e de fácil homogeneização, através da simples agitação do frasco. As suspensões injetáveis são mundialmente utilizadas em medicina veterinária, pois conferem maior estabilidade aos

princípios ativos e melhor biodisponibilidade (difusão nos tecidos), atuando por mais tempo e permitindo armazenamento das sobras, que podem ser guardadas e utilizadas posteriormente sem risco de perda de potência.

A Virbac informa ainda que testes realizados demonstram que o Agropus tem ação bastante rápida e eficiente contra pneumonia, artrite, diarreia, bronquite, metrite, septicemia, infecções urinárias e outras enfermidades. O novo produto já está à venda em embalagens de 20 ml e 50 ml.

Virbac do Brasil Indústria e Comércio Ltda., Rua Sena Madureira, 137 - Vila Clementino - São Paulo - SP, CEP 04021-050, Tel: (011) 549-9533/5266, Fax: (011) 570-0984



VIRBAC DO BRASIL

O agropus é comercializado em embalagens de 20 ml e 50 ml

Repolho híbrido Midori

O Repolho Midori é um híbrido de verão que obteve excelentes resultados a partir de testes realizados em todo o país por produtores e órgãos de pesquisa destacando-se por sua inigualável resistência a rachadura da cabeça, resistindo até 30 dias após o ponto da colheita.

O repolho híbrido Midori apresenta formato arredonda-

do, cor verde-escuro por fora, branco por dentro, de coração pequeno. É um híbrido vigoroso, compacto, bem desenvolvido, saboroso, com o fruto do tamanho aproximado de 14 (altura) x 20 (diâmetro) centímetros. Peso médio de 1,5 a 2,0 quilos, com um período de crescimento até o início da colheita de 110 a 115 dias.

A semente do repolho híbrido é de produção da Tokita Seed, que é considerada a maior produtora de sementes

de repolho do Japão, fundada em 1917.

Na época em que as sementes eram produzidas via polinização aberta, a Tokita Seed já era considerada especialista na produção de sementes de repolho, nabo, rabanete e cebola.

Em 1947 com o domínio da produção de sementes via polinização aberta, a Tokita Seed montou um novo centro de pesquisa e produção, visando o desenvolvimento de híbridos. Desenvolveu variedades de sementes adaptadas para diver-

sos países e comprovou sua capacidade técnica principalmente na cultura do repolho.

Há três anos foi firmado um convênio entre a Toopseed e a Tokita para o desenvolvimento de pesquisas, o que possibilitou o lançamento no Brasil de um híbrido de repolho com características ideais para o nosso mercado.

Toopseed Sementes - Rodovia Philuvio Cerqueira Rodrigues, 1916 - Itaipava-Petrópolis-RJ - CEP 25740 - Tel: (0242) 22-3080, Telex (21) 36709 - Fax: (0242) 22-2270.



TOOPSEED SEMENTES

O repolho híbrido Midori tem peso entre 1,5 e 2,0 quilos

Selecionadora de café Pinhalense

Selecionar grãos de café de bebida fina, tipo exportação, de outros de qualidade inferior, já é possível nas fazendas de pequenos e médios produtores graças ao novo produto da Pinhalense S/A Máquinas Agrícolas: a Mesa Vibratória MFV-O. O equipamento permite ao produtor maior rentabilidade na comercialização da safra.

Segundo a Pinhalense, a máquina, de baixo custo, reduzidas

dimensões, modesto consumo de energia e capacidade compatível com as necessidades do produtor, permitirá ao cafeicultor executar na própria fazenda uma classificação do produto por densidade, preparando assim lotes de alta qualidade para colocação no mercado.

A separação densimétrica é um processo rotineiramente executado por armazéns gerais, cooperativas e exportadores com a finalidade de separar grãos segundo seu peso específico, assim possibilitando a eliminação de defeitos e a

obtenção de um produto de melhor qualidade.

As mesas vibratórias ou densimétricas executam de acordo com informação do fabricante, de forma mais sofisticada e eficiente a separação tradicionalmente executada na fazenda por "catadores de escolha". O uso da nova Mesa Vibratória MVF-O, projetada especialmente para o cafeicultor, permitirá a obtenção de melhores condições de comercialização de seu café assim como ter acesso a mercados e compradores mais exigentes.

Além do café a nova Mesa Vibratória classifica também arroz, feijão, milho, soja e outros cereais.

Produto da ICI é embalado com plástico ecológico

A ICI Brasil, uma empresa voltada para a produção de produtos químicos, agroquímicos, farmacêuticos, corantes e para Saúde pública, está usando desde 1988, um plástico hidrossolúvel à base de álcool polivinílico, que se dissolve em 2 minutos após o contato com a água.

Esse plástico está sendo usado para embalar dois inseticidas, o ICON e o Cymperator. O ICON é um inseticida que não mancha e não tem cheiro, e muito eficaz para controlar o mosquito *Aedes Aegypti*, responsável pela propagação da dengue e da febre amarela. Ele só é usado pelas Secretarias Municipais de Saúde, Funasa e órgãos públicos.

O Cymperator foi desenvolvido para combater as moscas, mosquitos, traças, cupins e baratas. Por isso, a sua aplicação pode ser feita em residências, fábricas e demais ambientes, até com pulverizador de pressão

Caterpillar lança Pá-Carregadeira para agricultura

A Caterpillar Brasil S.A. está lançando a Pá-Carregadeira de Rodas 930 SR – Super Rural, que foi desenvolvida especificamente para o mercado agrícola, proporcionando economia, versatilidade e eficiência nas operações de carregamento e transporte de cana-de-açúcar, grãos e farelos, além de realizar trabalhos

de manutenção e serviços gerais.

Segundo o fabricante, a nova carregadeira conta com dois sistemas operacionais de engate rápido: o hidráulico, que possibilita a troca de implementos em menos de 30 segundos, e o mecânico, com acoplamento de implementos executado entre 3 e 5 minutos. O sistema mecânico, exclusividade da 930 SR, é uma opção mais econômica, com custos de aquisição e manutenção in-

feriores aos do sistema hidráulico.

A Caterpillar informa que uma grande variedade de implementos proporciona maior versatilidade à máquina. A 930 SR pode ser equipada com garfo com mandíbula para cana-de-açúcar; caçambas de 1,7 até 4,8 metros cúbicos para carregamento de bagaço de cana, cavacos de madeira, grãos, farelos e fertilizantes e execução de serviços gerais; ancinho limpador para pátios; lâmina para serviços de terraplenagem, e garfos para toras e pallets.

O novo equipamento Caterpillar conta ainda com sistema especial de radiadores e filtros de ar, que impede o superaquecimento da máquina por entupimento durante o trabalho com materiais leves, tais como farelos e bagaço de cana.

Caterpillar Brasil S.A. – Av. Nações Unidas, 22540 – São Paulo – SP – CEP: 04795-918 – Tel: (011) 525-6322 – Telex: (11) 56810 – Fax: (011) 246-4880.

CATERPILLAR BRASIL S.A.



Pá-carregadeira de rodas Caterpillar 930 SR – Super Rural

manual. O Cymperator pode ser encontrado em agro-veterinárias.

A ICI passou a embalar esses produtos com plástico hidrossolúvel, para evitar que os aplicadores, tivessem um contato direto com o inseticida, uma vez que a quantidade do saquinho, é suficiente para um resultado eficaz. Além de colaborar com o meio ambiente, que leva cerca de 4 décadas para fazer desaparecer os plásticos petroquímicos.

Holambra investe US\$9 milhões em suinocultura

A Cooperativa Agropecuária Holambra investirá entre

1992 e 1993 US\$9 milhões na construção de 50 mil m de granjas nas propriedades de 19 de seus cooperados.

O investimento está sendo realizado com a liberação de US\$6,3 milhões do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS), e do BANESPA, que estão financiando 70% do projeto, o restante será viabilizado a partir de recursos dos associados que serão beneficiados com a realização desta obra.

A segunda fase do Projeto Suínos, que vinha sendo desenvolvido há dois anos, prevê um faturamento de US\$12 milhões e uma produção de 200 mil animais terminados por ano. Atualmente sua produção é de 120 mil animais, o que corres-

ponde a um faturamento de US\$8 milhões.

A Unidade de Suínos é hoje responsável por 8% do faturamento total da cooperativa, composta por 15 unidades com atividades voltadas para os setores de flores, cereais, citros, aves, ração, insumos, entre outros. Com este investimento irá elevar sua participação para 12%.

O prazo de execução da obra está previsto para 12 meses, com capacidade plena de produção para daqui dois anos. O projeto envolve a construção de 15 pocilgas creche, 15 pocilgas maternidade, 15 pocilgas de gestação, 43 pocilgas de engorda, 25 casas de colonos, 15 poços artesanais, 30 esterqueiras, 13 farmácias veterinárias e 5 barracões.

Um país sem formação vive em confusão

Os homens, do ponto de vista da Psicologia Social Organizacional, dividem-se, quanto às necessidades básicas de subsistência, em três classes bem distintas, pelo menos, a saber:

1 – a dos que têm uma relação capacidade/desejo empreendedor elevado e durável quanto aos princípios, meios e fins da cadeia produtiva. Isso se deve à posse de uma sequência de proporções (fé, razão, vontade, inteligência e sensibilidade).

Apenas um número reduzido de pessoas tem esses predicativos de forma somativa. É comum observar-se tais qualidades nas pessoas dos fundadores de instituições, homens afeitos aos grandes sacrifícios e desafios da vida e, até mesmo ao holocausto, na procura de um ideal. São os vultos de têmpera de ferro;

2 – a dos que têm uma relação capacidade/desejo empreendedor de valor médio. Nessa classe, encontram-se as pessoas que dão, apenas, continuidade ao gerenciamento iniciado. Normalmente, não têm capacidade para multiplicá-lo. Nelas, não se observam o predomínio da fé e da razão sobre a inteligência e as demais potencialidades da alma, como nos indivíduos da classe anterior. São, também, homens de pouco poder carismático;

3 – finalmente, a dos que têm uma relação capacidade/desejo empreendedor de baixo poder de expressividade. Em contrapartida, trata-se de uma classe de maior representatividade numérica. Esses integrantes desempenham melhor as suas funções nos ramos iniciais e terminais da cadeia produtiva, onde as exigências de geren-

ciamento do processo são menores.

Por uma questão de facilidade didática e, também, para melhor explicitar o comportamento das conotações psicológicas dos componentes dessa classe, vamos tomar, como exemplo, a categoria dos assalariados da classe média baixa que, via de regra, no dias atuais, está constituída por elementos que não primam pela apetência a sacrifícios a que determinados objetivos requerem. No entanto, quando surgem algumas contingências de vida, essa categoria passa a reivindicar a posse de certos meios de produção, como vem ocorrendo na maioria dos assentamentos do INCRA. Entretanto, a apetência pela posse da terra só dura enquanto permanece a impossibilidade de voltar à vida assalariada. Trata-se, pois, de uma forma de comportamento, que tem suas raízes nas características próprias da personalidade dessas pessoas, marcadas pelo lado proeminente do hedonismo. Eis aí, um dos motivos que, por si só, justificam o fracasso de todas as modalidades de Reforma Agrárias comandadas por Estados.

O tanto ignorar da biodiversidade dos homens faz com que, hoje, alegam-se muito os problemas advindos das disparidades sociais, que dizem criar sérios entraves às autoridades de todas as latitudes, devido aos altos custos financeiros, sociais e morais. No entanto, pouco ou nada tem sido feito para desenvolver uma forma de convívio, no qual toda sociedade passe observar melhor as potencialidades dessas três classes de pessoas e, a partir delas, formar uma melhor es-

colha de indicativos mais verdadeiros, que possibilitem a consecução de políticas mais condígnas.

Todavia, o oposto dessa conduta é o que tem sido observado, principalmente, em acontecimentos, como havidos a partir de janeiro do ano em curso, quando a classe dos proprietários rurais foi atingida por uma avalanche de obrigações sociais e de impostos que irão produzir efeitos mais densos, justamente, na categoria dos pequenos e dos médios produtores, onde o papel social da terra fala mais alto que o aspecto econômico, o caso específico dos produtores de Leite tipo C.

A partir dessa premissa, conclui-se a quanto anda o desconhecimento das autoridades políticas brasileiras, até mesmo daqueles objetivos que parecem defender com unhas e dentes.

Em face do exposto, torna-se mistér afirmar que o meio rural não se caracteriza como simples atividade econômica. Ele é, sobretudo, uma forma de vida, totalmente presa às múltiplas modalidades de ciclos vitais, todos ligados à natureza. Como tal, depende da fertilidade do solo, das condições atmosféricas e climáticas favoráveis e, de uma política de preço e de mercados verdadeiros. Assim sendo, uma carga de compromissos como o de pagar: 20% de INSS sobre a empresa rural; 20% de INSS sobre a folha de retirada; 8% de INSS para o assalariado; 10% de INSS do patrão; 8% de fundo de garantia; 3% de seguro de acidente de trabalho; 2,5% para fundo de educação; 0,2% para o INCRA; um mês de férias remu-

nerado (acrescido de mais 1/3 do salário); repouso remunerado de quinze dias para tratamento médico; apenas 6 horas de trabalho do empregado; 35% de IR referente à empresa mais 15% de IR sobre a pessoa física; sem falar nos impostos indiretos como: ICMS, PIS, etc.; é inteiramente incompatível com as declarações que as autoridades da área vêm fazendo através da mídia.

Políticas de preços, mercados e seguridade social verdadeiros são privilégios de povos desenvolvidos, dirá alguém. Infelizmente é uma verdade. Mas, deveríamos é já estar pensando no emprego do método TOC (Total Quality Control) na Agropecuária.

Outrossim, torna-se clara essa espécie de anorexia no utilizar os rudimentos, mais simples, da Psicologia Social Organizacional, quando o observador capacita-se a enxergar que, no âmbito político e administrativo do País, o meio rural passa, já há algumas décadas, a uma espécie de espaço entre a fébrua e o purgatório. Deve-se isso à presença de uns certos tipos de castas de espírito de outros mundos, que tomaram aqui, formas humanas e perambulam de púlpitos e cátedras fustigando os ouvidos tornando-os uma espécie de "Locus tormentorum" (o inferno), pela insistência com que pregam idéias fracassadas e sepultadas.

* Engenheiro do IEEA, membro da sccs e Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF.

A união faz a força

Torne-se sócio da Sociedade Nacional de Agricultura

A Sociedade Nacional de Agricultura está ampliando seu quadro de associados. É hora daqueles que lidam em nossa agropecuária unirem-se em torno da mais tradicional entidade do setor, somando esforços para uma maior e mais ampla atuação em prol do meio rural.

Os associados da SNA recebem gratuitamente a Revista A Lavoura e se você comparar com os custos de assinaturas de revistas semelhantes verificará que só isso já compensa o valor da anuidade.

E além da Revista, os sócios gozam de taxas reduzidas nos cursos e seminários promovidos pela entidade e têm livre acesso a inúmeras reuniões, palestras e outras solenidades que se realizam em nossa sede.

Sua participação é muito importante.

Envie a proposta abaixo, devidamente preenchida.



**Sociedade Nacional
de Agricultura**

PROPOSTA DE SÓCIO

Av. General Justo, 171 - 2.º andar - Tels. (021) 240-4573 e (021) 240-4149 - CEP.20.021 - Caixa Postal 1245 - End. Teleg. VIRIBUSUNITIS - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL

CATEGORIA

☐ PESSOA FÍSICA

☐ PESSOA JURÍDICA

Nome _____

Endereço _____

Cidade _____ CEP _____

Estado _____ Telefone _____

Classificação

Assinale a alternativa que mais se adapte à sua atividade:

Pessoa Jurídica

- ☐ Associação
- ☐ Cooperativa
- ☐ Sindicato rural
- ☐ Sindicato de trabalhadores
- ☐ Agroindústria
- ☐ Banco; produtor de equipamento ou insumo para a agricultura
- ☐ Comerciante de produtos agrícolas

Pessoa física

- ☐ Produtor rural
- ☐ Técnico ou profissional do setor agrário
- ☐ Outros - Indicar _____

Área de atuação

Assinalar a sua área de atuação, ou de interesse pessoal, mais importante:

- ☐ Avicultura
- ☐ Pecuária de leite
- ☐ Pecuária de corte
- ☐ Outros animais (suínos, equinos, caprinos, etc.)
- ☐ Café
- ☐ Cana-de-açúcar
- ☐ Soja e/ou trigo
- ☐ Agropecuária em geral - diversificada
- ☐ Outro relacionado com o setor agrário

Indicar: _____

- ☐ Não relacionado diretamente com o setor agrário

Indicar: _____

ASSINATURA _____

MATRÍCULA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Um compromisso diário com a população



Há 46 anos, a CCPL entrega todos os dias, em mais de 5 mil pontos de venda, o leite fresquinho, produzido por mais de 20 mil produtores associados.

E consciente de sua responsabilidade, aprimora-se a cada dia, para oferecer um produto de qualidade, saudável e que preserve os seus valores nutritivos.

Esse é o compromisso diário e a razão da preferência de milhões de consumidores

CCPL
Garantia de Pureza