

Leisa
Brasil

abril
2008
vol. 5
nº 1

Revista

Agriculturas

experiências em agroecologia



Manejo de organismos
espontâneos na
agricultura

O pensamento agrônomo convencional difundiu a percepção equivocada de que os organismos espontâneos na agricultura devem ser eliminados das áreas de cultivo por se tratarem de pragas, plantas daninhas e pestes. Esse enfoque oculta o fato de que esses organismos são a expressão de desequilíbrios ecológicos gerados pela intervenção humana nos ecossistemas. Ao transformar o ecossistema natural em ecossistema agrícola, essa intervenção provoca a redução da biodiversidade e a conseqüente simplificação da rede de interações ecológicas pré-existente na área cultivada. Nesse sentido, por definição, o agroecossistema é um ecossistema intencionalmente mantido em estágio de imaturidade ecológica por meio do investimento contínuo de energia externa na forma de trabalho e insumos. Esse investimento é tanto maior quanto mais imaturo for o ecossistema, ou seja, quando ele se encontra em estágios mais prematuros da sucessão ecológica, situação típica das monoculturas extensivas. Uma vez cessada a interferência humana sobre o agroecossistema, sua tendência é a de recompor a maturidade ecológica representada pelo ecossistema natural. Essa capacidade de recuperação ambiental, também denominada "resiliência", se deve às funções ecológicas exercidas pelos organismos que surgem espontaneamente nos ecossistemas imaturos. Também chamados de oportunistas ou pioneiros, esses organismos possuem ciclos de vida curtos e suas populações crescem rapidamente na medida em que as áreas cultivadas proporcionam-lhes recursos alimentares abundantes e habitats propícios.

Se analisamos os organismos espontâneos na agricultura a partir da estratégia biológico-evolutiva da natureza, percebemos que eles agem no sentido de restabelecer a maturidade ecológica do ecossistema ao procurarem eliminar as espécies cultivadas, abrindo espaço para o repovoamento da área com as espécies da biodiversidade nativa. Mas se eles são enfocados a partir da perspectiva do agricultor, são considerados organismos indesejados na medida em que causam quedas de produção e prejuízos econômicos.

A perspectiva agroecológica procura integrar esses dois pontos de vista, ao valorizar os ciclos naturais e a biodiversidade espontânea nos processos produtivos da agricultura. A Agroecologia orienta-se para desenvolver agroecossistemas mais maduros, estrutural e funcionalmente análogos aos ecossistemas naturais. Esse enfoque encara os organismos espontâneos nos sistemas agrícolas como elementos constituintes que estabelecem interações ecológicas positivas com os cultivos e as criações. É exatamente esse o ângulo de abordagem dos artigos que compõem esta edição da *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia*. Ao salientarem o fato de que a dinâmica das populações das chamadas pragas e doenças depende fundamentalmente da biodiversidade manejada no agroecossistema, os artigos deixam evidente a importância de se substituir o objetivo de eliminar os organismos espontâneos pelo de prevenir a explosão populacional dos mesmos.

O editor



ISSN: 1807-491X

Revista Agriculturas
experiências em agroecologia

v. 5, nº 1
(corresponde ao v. 23, nº 4 da Revista Leisa)

Revista Agriculturas: experiências em agroecologia é uma publicação da AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa –, em parceria com a Fundação Ileia - Centre of Information on Low External Input and Sustainable Agriculture.



ASSESSORIA E SERVIÇOS A PROJETOS
EM AGRICULTURA ALTERNATIVA

Rua Candelária, n.º 9, 6º andar.
Centro, Rio de Janeiro/RJ, Brasil 20091-020
Telefone: 55(21) 2253-8317 Fax: 55(21) 2233-8363
E-mail: revista@aspta.org.br
www.aspta.org.br

Fundação Ileia

P.O. Box 2067, 3800 CB Amersfoort, Holanda.
Telefone: +31 33 467 38 70 Fax: +31 33 463 24 10
www.ileia.info

Conselho Editorial

Eugênio Ferrari

Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata, MG - CTA/ZM

Jean Marc von der Weid

AS-PTA

José Antônio Costabeber

Ass. Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater, RS

Marcelino Lima

Caatinga/Centro Sabiá, PE

Maria Emília Pacheco

Federação de Órgãos para a Assistência Social e Educacional Fase, RJ

Maria José Guazzelli

Centro Ecológico, RS

Miguel Ângelo da Silveira

Embrapa Meio Ambiente

Paulo Petersen

AS-PTA

Romier Sousa

Grupo de Trabalho em Agroecologia na Amazônia - GTNA

Sílvio Gomes de Almeida

AS-PTA

Equipe Executiva

Editor Paulo Petersen

Editor convidado para este número Fábio Kessler Dal Soglio

Produção Executiva Adriana Galvão Freire

Pesquisa Adriana Galvão Freire,

Fábio Kessler Dal Soglio e Paulo Petersen

Base de dados de subscritores Nádia Maria Miceli de Oliveira

Copidesque Rosa L. Peralta

Tradução Rosa L. Peralta

Revisão Gláucia Cruz

Foto da capa Xirumba

Projeto gráfico e diagramação I Graficci

Impressão Holográfica

Tiragem 4.200

A AS-PTA estimula que os leitores circulem livremente os artigos aqui publicados. Sempre que for necessária a reprodução total ou parcial de algum desses artigos, solicitamos que a *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia* seja citada como fonte.



Editor convidado *Fábio Kessler Dal Soglio*

pág. 4

Artigos



pág. 7

Convivência com as pragas do algodoeiro no Curimataú paraibano **pág.7**

Adilson Alves Costa, Caliandro Daniel da Silva, Ranyfábio C. Macêdo, Melchior Naelson B. da Silva e João Macedo Moreira



pág. 11

Disseminando a estratégia “empurra-puxa” **pág. 11**

David Amudavi, Zeyaur Khan e John Pickett



pág. 15

Interações entre insetos-praga e seus inimigos naturais em pomares orgânicos de citros **pág. 15**

Simone Mundstock Jahnke



pág. 18

Agroflorestas sucessionais no manejo de plantas espontâneas na Amazônia **pág. 18**

Nicole Rodrigues Vicente



pág. 21

Roedores: uma estratégia ecológica para o controle de um problema global **pág. 21**

Steven R. Belmain



pág. 25

Disseminando práticas de manejo ecológico de formigas cortadeiras no Sul da Bahia **pág. 25**

João Antonio Firmato de Almeida

Publicações **pág. 29**

Páginas na internet **pág. 30**

Agroecologia em Rede **pág. 31**

Manejo ecológico de pragas: de volta ao futuro

A tomada de consciência acerca dos impactos negativos do uso de agrotóxicos foi responsável pelos primeiros grandes movimentos em defesa de padrões produtivos alternativos aos pacotes tecnológicos disseminados na Revolução Verde. Após um século de desenvolvimento e uso indiscriminado desses produtos, a agricultura vive uma crise multidimensional. A intoxicação de agricultores e consumidores configura um grave problema de saúde pública. Os danos ambientais gerados pelos agrotóxicos são cada vez mais evidentes, afetando seriamente a biodiversidade. Além disso, a grande dependência da agricultura contemporânea com relação aos agroquímicos contribui fortemente para a emissão de gases que causam o aquecimento global.

Esta edição da *Revista Agriculturas* apresenta experiências de construção participativa de manejos sustentáveis de agroecossistemas que incorporam a presença de organismos não-desejados a partir de uma perspectiva ecológica. Ao integrar conhecimentos locais e científicos, as iniciativas aqui apresentadas deixam claro que os mais variados problemas com pragas devem ser encarados como sintomas de desequilíbrio ecológico gerados por manejos inadequados que tendem a simplificar excessivamente os sistemas produtivos.

A história antes dos agrotóxicos

A existência da agricultura por mais de dez milênios antes da criação e uso do primeiro agrotóxico é a prova cabal da falsidade da afirmação de que atualmente não há como produzir sem venenos. Infelizmente, tal falácia é repetida à exaustão por muitos técnicos e cientistas. Problemas de competição com espécies não-desejáveis sempre existiram, mas foram se agravando à medida que as áreas de monocultura se disseminaram. As monoculturas são responsáveis pelo aumento da ocorrência de pragas, tanto pela maior disponibilidade de alimentos para esses organismos indesejados, como pela redução de populações de organismos benéficos. Além disso, ao visarem sobretudo os aumentos de produtividade física das espécies cultivadas, os processos de melhoramento induzem à perda da resistência genética das mesmas às pragas. O emprego de fertilizantes químicos, uma necessidade para que essas “plantas melhoradas” expressem o seu potencial produtivo, torna-as ainda mais suscetíveis ao ataque das pragas.

No final do século XIX, intensificaram-se as buscas por soluções para o aumento da incidência de pragas. Tanto por esforços dos agricultores, como por iniciativas de pesquisadores, foram desenvolvidos variados métodos de manejo baseados em princípios biológicos e ecológicos. Esse conhecimento tão antigo contava com muitos exemplos, como o dos chineses, que há mais de dois mil anos utilizavam formigas no manejo de insetos não-desejáveis nos citros.

Até as primeiras décadas do século XX, o desenvolvimento de técnicas de controle biológico e de métodos culturais de manejo de pragas foi o principal campo de pesquisa agrônoma em todo o mundo. Entretanto, a partir dos anos 1940, com o crescimento das indústrias químicas, praticamente desapareceram projetos nessa área e as pesquisas com agrotóxicos passaram a predominar na atividade científica da agricultura. Os pacotes tecnológicos desenvolvidos a partir de então foram disseminados com o apoio de políticas públicas que literalmente obrigaram os agricultores a adotá-los, ampliando a dependência a insumos externos, especialmente dos derivados do petróleo.

Quando o mais fácil supera o mais correto...

Desde o final do século XIX, os compostos químicos começaram a ser usados como biocidas. Diversas moléculas com grande potencial tóxico foram desenvolvidas inicialmente como armas de guerra e depois para o controle de pragas na agricultura. A facilidade de uso, os lucros das indústrias químicas, a uniformidade e eficácia do efeito praguicida (mesmo afetando organismos benéficos) foram os principais argumentos para que os agrotóxicos fossem largamente adotados. Posteriormente, esses químicos passaram a ser questionados quanto à segurança à saúde de aplicadores e consumidores e quanto aos impactos ambientais negativos. Porém, mesmo comprovando-se os malefícios, até hoje os agrotóxicos são amplamente produzidos e utilizados. Cercados por uma aura de modernidade e de efetividade única, são difundidos com o aval de políticas públicas desenhadas sobretudo para atender aos interesses comerciais das empresas produtoras. Apesar disso, nunca deixaram de existir cientistas que apontavam as conseqüências negativas do uso dos agroquímicos, por seus efeitos tóxicos persistentes e pelo impacto sobre o meio ambiente.

A adoção de agrotóxicos para o manejo de pragas provocou o desequilíbrio dos ecossistemas, pois esses produtos afetam os mais diferentes grupos de espécies, incluindo organismos úteis, como aqueles que fazem o controle biológico natural das espécies não-desejadas. Com a redução dos inimigos naturais e o aparecimento de pragas resistentes aos químicos, aumentaram as populações destas, assim como outras espécies passaram a ser consideradas prejudiciais. Esse cenário impulsionou um ciclo de desenvolvimento de novos químicos, cada vez mais potentes, caros e com vida útil limitada, que desestabilizaram tanto os ecossistemas agrícolas quanto os ecossistemas naturais. Assim, o atalho que se buscava para que as monoculturas pudessem produzir mais, por meio do melhoramento das plantas, do uso intensivo de fertilizantes químicos e de agrotóxicos (o tripé da Revolução Verde), resultou em uma agricultura em crescente crise ecológica, sofrendo não apenas com os desastres naturais, mas com aqueles criados pela própria ciência agrônômica. A mesma que se afastou (e continua afastada) das comunidades e dos agricultores, por acreditar que somente em laboratórios e campos experimentais, e com base no modelo químico, é que serão encontradas soluções para o manejo de pragas.

Quase um século de luta contra os agrotóxicos

Ao contarmos a luta contra os agrotóxicos e a química na agricultura, é preciso lembrar a história de Sir Albert Howard. No início do século XX, ele trabalhou em uma estação de pesquisa inglesa em Indore, na Índia. Lá, por meio do contato com os agricultores locais, acabou aprendendo técnicas muito mais eficientes do que as que havia trazido da Inglaterra. Passou então a defender sistemas ecológicos complexos, entendendo que os organismos considerados pragas eram apenas indicadores de manejos errados. Seus ensinamentos, apresentados em várias de suas publicações, das quais a mais famosa é o livro *Um Testamento Agrícola*, de 1943, são muito atuais. Portanto, desde aquela época encontramos cientistas e agricultores que lutam contra os agrotóxicos, demonstrando ser preciso conhecer a ecologia dos agroecossistemas antes de qualquer intervenção técnica para que esta não introduza novos fatores de desequilíbrio ecológico.

Registramos nos últimos anos um considerável aumento no número de pesquisas voltadas ao desenvolvimento de métodos alternativos aos agrotóxicos. Entretanto, em geral, muitas delas não são conduzidas no contexto dos sistemas de produção de forma a entender a ecologia dos organismos espontâneos locais. São realizadas em estações experimentais e visam a criação de produtos alternativos (também conhecidos como naturais ou biológicos) a serem patenteados e comercializados para aplicação em larga escala, sem maiores considerações acerca dos impactos que também podem causar ao meio ambiente.

Nova perspectiva para o manejo das pragas

A construção de conhecimentos sobre os ecossistemas agrícolas e sobre as interações ecológicas e sociais que neles se processam é, segundo a perspectiva agroecológica, uma condição fundamental para a promoção da agricultura sustentável. Na Agroecologia, o manejo de espécies não-desejadas deve ser realizado com base na gestão dos recursos localmente disponíveis, lançando

mão de tecnologias que possam ser apropriadas pelos agricultores e que sejam adequadas às diferentes condições ecológicas.

Não faltam exemplos de que isso pode ser feito. Com a utilização de metodologias participativas podemos gerar e disseminar tecnologias de baixo custo e que promovam a autonomia das comunidades. Nesse sentido, são necessárias mudanças no enfoque da pesquisa agropecuária e da assistência técnica e extensão rural. De certo modo todos devem se envolver e participar da geração do conhecimento agroecológico. Esta edição traz diferentes experiências inspiradoras, que envolvem distintos graus de participação comunitária.

Progresso pelos exemplos

Temos a expectativa de que os artigos aqui publicados chamem a atenção de pesquisadores para o fato de que muito podem aprender com as comunidades locais se adotarem uma postura de humildade frente à sabedoria popular.

No artigo *Convivência com as pragas do algodoeiro no Curimataú paraibano*, salientamos a importância dos conhecimentos dos agricultores e como pesquisadores podem aprender e construir junto com a comunidade. Agricultores que não utilizavam agrotóxicos ensinaram aos pesquisadores como deveriam rever seus conceitos e como poderiam contribuir para uma agricultura mais sustentável.

O método empurra-puxa, que está sendo utilizado e desenvolvido no leste africano, em especial no Quênia, Uganda e Tanzânia, é um exemplo de como a noção básica de ecologia de plantas e pragas pode gerar manejos eficientes. A disseminação desses conhecimentos tem sido feita por meio da metodologia de Escolas de Campo Agrícolas, onde agricultores recebem a informação para posteriormente atuarem como instrutores em suas regiões. Os resultados são muito positivos, reduzindo a dependência dos agricultores e ampliando a segurança alimentar das comunidades.

Ao estudarem juntos a ecologia do minador-das-folhas-dos-citros, cientistas e agricultores que integram o Grupo de Citricultura Ecológica no Vale do Caí-RS demonstraram a importância das plantas espontâneas na manutenção de agentes nativos de controle biológico. Além disso, comprovaram que a introdução de organismos exóticos para o controle biológico pode causar problemas ecológicos. O estudo também detalhou a dinâmica das populações envolvidas e permitiu o desenho de estratégias de manejo com menor impacto.

A identificação de diferentes manejos de plantas espontâneas em sistemas agroflorestais, relatado no artigo *Agroflorestas sucessionais no manejo de plantas espontâneas na Amazônia*, abre portas para conhecimentos aplicados à recuperação de áreas já degradadas. São apresentadas as experiências de duas famílias que conseguiram sair da dependência do uso de herbicidas e passaram a conviver de forma mais sustentável com um grande número de espécies cultivadas e espontâneas.

A experiência de comunidades no manejo de ratos em Bangladesh é outro exemplo de como problemas sérios podem ser resolvidos localmente se houver união e organização. Mais do que o manejo de uma praga específica, o artigo demonstra a capacidade das comunidades de, ao identificar prioridades, agirem coletivamente para resolver seus problemas. Uma vez que entenderam a ecologia dos ratos e que decidiram se unir para combatê-los, foram capazes de reduzir em 80% a incidência desses animais e dos impactos negativos a eles associados, inclusive de saúde pública.

Na Bahia, um dos resultados mais interessantes das oficinas desenvolvidas para manejo de formigas foi a mudança da percepção dos agricultores: o que antes era considerado praga passou a ser apenas um indicador de manejo. Depois da experiência, conviver com esses insetos deixou de ser um problema grave. O artigo também mostra a importância do conhecimento científico sobre a ecologia das formigas para o desenvolvimento de métodos de manejo com o uso de material local.

Todos sabemos alguma coisa e, juntos, somos capazes de construir estratégias de manejo ecológico de pragas que sejam eficientes não apenas para cumprir o objetivo de garantir a produção de alimentos, mas também que sejam democráticas ao promoverem a autonomia dos agricultores.

Fábio Kessler Dal Soglio
Professor Associado da UFRGS
Departamento de Fitossomidade
fabiods@ufrgs.br





Visita aos consórcios adotados por agricultores em Solânea

Convivência com as pragas do algodoeiro no Curimataú paraibano

Adilson Alves Costa, Caliandro Daniel da Silva,
Ranyábio C. Macêdo, Melchior Naelson B. da Silva
e João Macedo Moreira

Uma das principais características dos sistemas produtivos da agricultura familiar no semi-árido é que eles foram criativamente desenvolvidos para atender a variadas demandas das famílias sem que, para tanto, dependessem do emprego de moto-mecanização in-

tensiva e insumos agroquímicos. Os sistemas de cultivo tradicional do algodão não fugiam a essa regra. Além de proverem renda monetária às famílias, atendiam suas necessidades alimentares e geravam subprodutos utilizados como insumos em outros subsistemas de produção nas propriedades.

Durante muito tempo a economia do algodão foi uma das principais atividades geradoras de renda no semi-árido brasileiro, chegando a ocupar, direta e indiretamente, quase metade da população economicamente ativa do campo e uma área de 3,1 milhões de hectares.

A tradição de consorciar o algodão com as leguminosas feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) e feijão-de-arraque (*Phaseolus vulgaris*) permitia o aporte de nitrogênio ao sistema. Os agricultores também podiam intercalar o milho, o jerimum, o cará, a macaxeira, entre outras espécies alimentares. Depois da colheita do algodão, suas ramas (folhas verdes) eram utilizadas como alimento para os animais. Das sementes era extraído o azeite empregado nos candeeiros. Após a extração do azeite, sobrava a torta do algodão, alimento de qualidade fornecido às vacas de leite. Além desses subprodutos, o sistema prestava um importante serviço ambiental na medida em que as fileiras de algodão arbóreo, que chegavam a atingir cinco a sete metros de altura, funcionavam como uma cortina quebra-ventos, o que nas condições climáticas da região é um grande aliado na economia da água do sistema.

No entanto, a partir da década de 1980, a atividade entrou numa trajetória de decadência em função de uma conjugação de fatores de ordem ambiental e econômica, em especial a política de liberalização dos mercados agrícolas adotada pelo governo brasileiro, favorecendo a importação de grandes volumes de pluma de algodão em detrimento dos produtores da região.

Do ponto de vista ambiental, criou-se um verdadeiro “caos ecológico” com as transformações técnicas introduzidas nos sistemas de produção, sobretudo com a substituição do algodão arbóreo (mocó e seridó) por variedades herbáceas. Por não encontrarem na região as condições ambientais adequadas para expressar seus potenciais produtivos, essas variedades vieram acompanhadas de um pacote tecnológico intensivo em insumos externos e tratamentos culturais. Além de gerar aumentos substanciais nos custos de produção e na demanda de trabalho, esse pacote induziu o plantio do algodão em sistema de monocultivo, contrariando a tradição regional de intercalação de espécies alimentícias nos algodoads. A combinação desses fatores criou as condições propícias para a proliferação desenfreada de populações de insetos-praga no algodão, em particular o bicudo¹.

Apesar da derrocada da cotonicultura no semi-árido, um número significativo de famílias agricultoras permaneceu cultivando o algodão como alternativa econômica compatível com a realidade local. Compreender essa capacidade e vocação da agricultura familiar de manejar os cultivos mesmo em contextos econômicos e ambientalmente desfavoráveis é condição primordial para desenvolver novas bases técnicas que possibilitem a convivência da atividade com os insetos-praga e que viabilizem o soerguimento das potencialidades econômicas do cultivo do algodão no semi-árido. Foi com base nesse princípio

que um conjunto de organizações deu início à experiência apresentada neste artigo voltada ao desenvolvimento de sistemas agroecológicos de produção de algodão na região do Curimataú do estado da Paraíba.

Identificando experiências inovadoras

A região do Curimataú é a porção mais seca da área de abrangência do Pólo Sindical da Borborema, uma articulação de organizações da agricultura familiar presente em 16 municípios do agreste da Paraíba. Apesar da crise da cotonicultura na região, várias famílias agricultoras continuaram cultivando o algodão em pequenas áreas em suas propriedades e conseguiram conviver com os insetos-praga mesmo sem lançar mão do emprego de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos.

Nos anos de 2004 e 2005, alguns pesquisadores da Embrapa Algodão e técnicos das ONGs Arribaça² e AS-PTA identificaram e divulgaram a iniciativa de alguns desses agricultores. Elas estimularam outras famílias a darem início a experiências similares em suas propriedades.

Para entender as estratégias adotadas pelos agricultores identificados, sobretudo os mecanismos ecológicos que permitiam a convivência com os insetos-praga, utilizou-se a metodologia de Diagnóstico Rápido Participativo de Agroecossistemas (DRPA) descrita por Mattos e Trier (1996). Realizaram-se entrevistas semi-estruturadas, visitas de acompanhamento técnico, oficinas temáticas e, principalmente, estabeleceu-se a vivência dos pesquisadores e dos técnicos no cotidiano dos agricultores do Curimataú.

Práticas de convivência com o bicudo

Entre as principais estratégias técnicas identificadas para a convivência com o bicudo destacam-se o arranjo espacial do cultivo (espaçamento e densidade) e a época do plantio.

O espaçamento de 1,10 x 0,40 metros foi identificado como um dos mais adotados nos sistemas da região, divergindo daqueles recomendados pela Embrapa Algodão (1,0 x 0,20 m). Pesquisas posteriores apontaram que os espaçamentos mais largos criam as condições para que ocorra maior mortalidade natural do bicudo, corroborando aquilo que os agricultores já observavam na prática. Além desse efeito de natureza ecológica, o arranjo espacial

¹O bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*) é um inseto-praga nativo do México. O primeiro relato oficial de sua ocorrência no Brasil data de 1983. Em 1985, a sua presença já estava amplamente disseminada nos estados de São Paulo, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (nota do editor).

²Associação de Apoio a Políticas de Melhoria da Qualidade de Vida, Convivência com a Seca, Meio Ambiente e Verticalização da Produção Familiar (www.arribaça.org.br).



Espaçamento de 1,10 x 0,40 m adotado por agricultores familiares produtores de algodão agroecológico em Remígio

adotado pelos agricultores permite o menor consumo de sementes e favorece a consorciação com culturas alimentares (feijão e coentro), a colheita manual e a realização de tratamentos culturais, como capina, catação de botões florais, amontoa e aplicação de defensivos naturais (Wanderley Júnior, 2006).

Contrariando a recomendação oficial de plantio do algodão por ocasião do início das chuvas (que ocorre até meados de abril), os agricultores do Curimataú costumam fazê-lo somente entre a segunda quinzena de maio e a primeira quinzena de junho. Dessa forma, torna-se possível concentrar a fase de desenvolvimento do algodão (floração e frutificação) após os meses de junho e julho, época de menor temperatura no ano e de maior incidência do bicudo.

Segundo observação do agricultor Zé de Sinésio, as plantas de algodão produzem com pouquíssimo ataque do bicudo no período seco (agosto e setembro). Além disso, nessas condições, a atividade de colheita do algodão pode ser realizada no período em que a demanda de trabalho na propriedade é menor.

A rotação de culturas, a utilização como forragem dos restos culturais do algodão, a consorciação com coentro, feijão, sorgo e girassol e a catação de botões florais complementam o grupo de estratégias de convivência com o bicudo empregadas nos roçados de algodão das famílias agricultoras.

O controle das formigas cortadeiras

Como a maioria das unidades de produção do Curimataú apresenta solos em acentuado grau de degradação, a incidência de formigas cortadeiras mostrou-se também um grande desafio para a produção do algodão. Uma vez articulados em um grupo de experimentadores,

os agricultores ficaram estimulados a buscar e testar processos naturais de controle de formigas. Essas inovações tornaram-se conhecidas pelo grupo por meio da realização de visitas de intercâmbio a outras propriedades da região e até fora do estado da Paraíba.

Entre as práticas experimentadas e disseminadas destacam-se: a utilização de folhas nim (*Azadirachta indica*) sobre os formigueiros e nos caminhos das formigas; o emprego de folhas de maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull.) como isca para despistar as formigas das culturas plantadas; a utilização da água do agave (*Agave sisalana* Perrine) resultante do processo de beneficiamento da planta; e a utilização da manipueira fresca (no máximo dois dias após o beneficiamento da mandioca).

Com base em suas experiências e na troca de conhecimentos que fizeram entre si, os agricultores do grupo compreenderam que o objetivo do manejo não é o de eliminar por completo as formigas, mas saber conviver com elas.

Alguns resultados alcançados

A experiência do cultivo de algodão sem veneno começou a ser articulada a partir de um grupo de agricultores do Assentamento Queimadas, no município de Remígio (PB), e de uma família do município de Solânea. As motivações iniciais desse grupo pioneiro estavam relacionadas à preocupação com a saúde das famílias e com a



O agricultor Zé de Sinésio coloca maniçoba nos caminhos das formigas

Quadro 1. Produção de algodão agroecológico por número de famílias

MUNICÍPIO	Nº DE FAMÍLIAS ENVOLVIDAS	PRODUÇÃO (kg)	ÁREAS (ha)	PRODUTIVIDADE (kg/ha)
Remígio	42	19.587	83	236
Solânea	04	300	1,5	200
Juarez Távora	02*	4.200	4,0	1.050
Casserengue	02**	1.509	7,5	201
TOTAL	50	25.596	96	266

*Uma família e uma área coletiva manejada por 34 famílias.

**Uma família e uma área coletiva manejada por um grupo de 17 jovens.

necessidade de produzir com baixos custos. Atualmente, com a evolução das experiências, as famílias envolvidas preocupam-se também com a sustentabilidade ambiental e financeira do conjunto de seus lotes.

Além das organizações que deram início à experiência, essa atividade, denominada Projeto Escola Participativa do Algodão, conta atualmente com a participação de sindicatos de trabalhadores rurais, dos escritórios da Emater dos municípios de Remígio e de Casserengue, assim como de associações comunitárias. Estão diretamente envolvidas na experiência 50 famílias de agricultores de assentamentos e comunidades dos municípios de Remígio, Casserengue, Solânea e Juarez Távora (ver quadro).

Iniciativas similares a essa estão sendo desenvolvidas em outros estados do Nordeste. Em um seminário sobre algodão agroecológico do Nordeste, realizado no segundo semestre de 2006, em Lagoa Seca (PB), foi criada uma rede destinada a favorecer intercâmbios dos ensinamentos técnicos e de acesso a mercados que vêm sendo construídos pelos diferentes grupos envolvidos na produção agroecológica do algodão. Em 2007, o segundo seminário foi realizado em Tauá (CE).

Percepções

As estratégias preventivas para a convivência com o bicudo empregadas pelos agricultores no Curimataú são hoje referendadas em diversas publicações científicas. Elas oferecem importantes pistas a pesquisadores, técnicos e agricultores para que novas pesquisas e experimentações sejam realizadas. Entre outros aspectos relevantes, elas demonstram que não é necessário o uso de técnicas de alto risco ambiental e elevado custo, tais como a

transgenia, para que os agricultores possam conviver com os insetos-praga.

Adilson Alves Costa

engenheiro agrônomo, Msc. e técnico da Arribação
agro_adilson@yahoo.com.br

Caliandro Daniel da Silva

técnico agrícola e técnico da Arribação
caliandrodan@yahoo.com.br

Ranyfábio C. de Macedo

engenheiro agrônomo e técnico da Arribação
ranybio@yahoo.com.br

Melchior Naelson Batista da Silva

engenheiro agrônomo, Dsc. e pesquisador
da Embrapa Algodão
melchior@cnpa.embrapa.br

João Macedo Moreira

engenheiro agrônomo e técnico da AS-PTA
joao@aspta.org.br

Referências bibliográficas

MATTOS, L.C.; TRIER, R. *Diagnóstico rápido e participativo de recursos hídricos: conceitos e metodologia*. Recife: AS-PTA, 1996.

MORALES, H. Pest Management in traditional tropical agroecosystems: lessons for pest prevention research and extension. *Integrated Pest Management Reviews*. v. 7, n. 3, p.145-163, 2002.

PINHEIRO, S. *Cartilha da Seca*. Fundação Junqueira Candiru. 2003.

WANDERLEY JÚNIOR, J. S. A. *Experiências para produção de algodão herbáceo em sistemas agroecológicos familiares no Curimataú paraibano*. 2006. 23 p. Monografia (monografia para obtenção do título de engenheiro agrônomo) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

Disseminando a estratégia “empurra-puxa”

David Amudavi, Zeyaur Khan e
John Pickett

Milhões de agricultores do leste da África dependem dos cultivos de milho e de sorgo para garantir a alimentação e a geração de renda de suas famílias. Entretanto, a produção desses cultivos é gravemente afetada por insetos-praga como a broca-do-colmo e pela infestação da planta espontânea parasita *Striga hermonthica*¹. A broca-do-colmo promove quedas de 30 a 40% na produtividade, enquanto a infestação de *Striga* provoca perdas econômicas que vão de 30% a 50% em 40% da terra cultivável da África. Ainda que herbicidas geralmente venham sendo recomendados pelos órgãos oficiais de pesquisa e extensão, eles têm se demonstrado pouco econômicos e práticos para os agricultores familiares, além de gerarem impactos negativos sobre o meio ambiente e a saúde das famílias. Por outro lado, o método tradicional de arranquio da *Striga* é muito trabalhoso e pouco eficaz.

Diante desse contexto, tornou-se necessário desenvolver alternativas acessíveis para lidar com as crescentes ameaças aos sistemas agrícolas familiares na África. O sistema empurra-puxa mostrou-se como uma estratégia técnica eficaz para cumprir esse objetivo. Ele combina conhecimentos sobre a ecologia da *Striga* e da broca-do-colmo, enfocando, em particular, as interações químicas que essas espécies mantêm com outros organismos do agroecossistema. Essa estratégia foi desenvolvida por cientistas do Icipe (Centro Internacional de Fisiologia e Eco-



Foto: Jimmy Pittchar / Icipe

Consolata adora falar sobre o sucesso que obteve com o sistema puxa-empurra e compartilhar seu conhecimento com outras pessoas enquanto facilitadora da Escola Rural Agrícola

logia de Insetos, em inglês), no Quênia, e do Centro de Pesquisa Rothamsted, na Inglaterra, em colaboração com organizações de pesquisa do leste africano. Este artigo explica como o sistema tem sido adotado por agricultores quenianos.

Como funciona o sistema empurra-puxa?

O sistema é estruturado com o plantio de espécies repelentes aos insetos-praga nas áreas de cultivo (empurra) e com o plantio de plantas atrativas a essas espécies no entorno das áreas de cultivo (puxa). As espécies repelentes mais comuns são o capim-melaço (*Melinis minutiflora*) e uma espécie do gênero *Desmodium* (*Desmodium uncinatum*). O capim-napiê (*Pennisetum purpureum*) e o sorgo (*Sorghum vulgare var. sudanense*) são as espécies mais utilizadas para a atração dos insetos-praga para fora

¹Striga é uma planta espontânea parasita encontrada de forma endêmica em vários países da África e da Ásia. Devido à sua alta virulência e aos impactos econômicos de grandes dimensões, várias medidas de controle vêm sendo adotadas no Brasil para impedir a sua introdução nas lavouras do país. (N.ed.)

²Push-pull system, em inglês. A *Revista Agriculturas* (v.4 n.1, 2007) publicou um artigo sobre o emprego desse método. A *Revista Leisa Global* (v. 17, n. 4, dezembro 2001) apresenta o sistema como uma alternativa viável à produção de milho transgênico Bt.

das áreas de cultivo. As plantas repelentes produzem determinadas substâncias químicas que afastam as brocas-do-colmo enquanto o capim-napiê produz, ao anoitecer, outras substâncias que evaporam facilmente. Algumas dessas substâncias atraem as lagartas, que acabam depositando seus ovos ali. Felizmente, o capim-napiê também produz uma substância pegajosa que imobiliza as larvas da broca-do-colmo. Poucas chegam à idade adulta e, com isso, a população de lagartas acaba sendo reduzida.

O sistema empurra-puxa também inibe e elimina a infestação da Striga por meio de diversos mecanismos, como fixação de nitrogênio, sombreamento do solo e alelopatia, mecanismo em que uma planta afeta outra com substâncias químicas. Neste caso, as raízes do Desmodium é que desempenham esse papel. Algumas dessas substâncias estimulam a germinação das sementes de Striga, mas outras inibem o crescimento lateral e evitam que as raízes de striga se fixem nas raízes do milho. A Striga morre e o número de suas sementes no solo diminui. Como o Desmodium é uma planta perene, ele controla a Striga mesmo quando a planta hospedeira está fora de estação, tornando-a uma planta repelente mais eficiente que outras.

Oportunidades para diversificar os sistemas familiares

O sistema empurra-puxa é um bom exemplo de como uma pesquisa elementar pode contribuir para elevar a produtividade agrícola e aperfeiçoar o uso sustentável de recursos naturais. Essa estratégia proporciona diversos benefícios, contribuindo direta e indiretamente para o sustento das famílias agricultoras. Entre as oportunidades que surgem, destacamos:

Aumento da segurança alimentar

No Quênia, o sistema empurra-puxa tem aumentado em média 20% a 30% a produtividade do milho em áreas afetadas apenas por brocas-do-colmo (distrito de Trans Nzoia). Já nas áreas com incidência tanto de brocas como de Striga (como nos distritos de Vihiga, Siaya, Suba e Migori), o aumento foi de mais de 100%. Tais resultados têm sido decisivos para que as famílias se sintam incentivadas a adotarem o sistema.

Redução da erosão e aumento da fertilidade do solo

Ao proporcionar boa cobertura do solo, o sistema contribui para a redução da erosão. Por meio da fixação de nitrogênio, o sistema empurra-puxa reduz a quantidade exigida de fertilizantes nitrogenados que são de custo elevado e, portanto, inacessíveis para a maioria dos pequenos agricultores. Um estudo de campo de longa duração realiza-

do pelo Icipe em Mbita, oeste do Quênia, revelou um aumento significativo do total de nitrogênio encontrado em parcelas em que foi feito o consórcio milho-Desmodium por três anos, especialmente quando comparado a campos de milho consorciado com outras culturas.

Aumento da biodiversidade

O sistema empurra-puxa promove e conserva a biodiversidade por manter a variedade de espécies. Essa diversificação, por sua vez, melhora o funcionamento dos ecossistemas natural e agrícola, ao contribuir com os serviços do ecossistema, tais como ciclagem e decomposição de nutrientes. Isso ajuda a desenvolver sistemas sustentáveis de proteção dos cultivos, por dependerem menos do uso de pesticidas. Um estudo realizado em Lambwe Valley (distrito de Suba) mostra que o sistema promove um aumento global dos predadores benéficos, o que é muito importante para os sistemas agrícolas.

Criação de pequenos animais e promoção da saúde da família

A baixa estabilidade na disponibilidade e regularidade da alimentação de animais tem sido um das maiores limitações para a manutenção de gados leiteiros no leste africano. O sistema empurra-puxa produz forragem de qualidade para os animais. Em pequenas propriedades onde a pressão de uso da terra é elevada, isso geralmente melhora a saúde das famílias agricultoras, especialmente das crianças. Além disso, vacas e cabras leiteiras têm se apresentado como alternativas importantes para a geração de renda de agricultores que adotaram o sistema.

Proteção de ambientes fragilizados

A maior produtividade dos cultivos e a produção de gado, resultantes das estratégias de manejo do agroecossistema, têm o potencial de garantir o sustento das famílias agricultoras sob diversas circunstâncias. Isso pode frear o movimento de migração da população rural para áreas designadas para proteção ambiental. Além disso, agricultores que lançam mão dessas estratégias têm menos motivo para usar pesticidas que possam afetar a flora e fauna do agroecossistema.

Geração de renda e equidade de gênero

O sistema empurra-puxa tem apresentado impactos promissores. Além de proporcionar um aumento no rendimento do sistema agrícola, ele consegue promover uma maior valorização e empoderamento das mulheres das áreas rurais. O sistema oferece fontes alternativas de renda, uma vez que as famílias podem vender o excedente de grãos, de forragem e de sementes de Desmodium. Ao mesmo tempo, tem potencial para melhorar a qualida-

de da vida rural, na medida em que mais agentes e parceiros interagem com os agricultores, que por sua vez passam esse conhecimento a outros agricultores.

A disseminação do sistema

O sistema empurra-puxa tem sido adotado em mais de 10 mil propriedades em 19 distritos do Quênia, cinco de Uganda e dois da Tanzânia. Nesses três países o método tem sido promovido pelo serviço público de extensão rural, por ONGs e pelo setor privado. Inicialmente, a difusão do sistema era feita por veículos de comunicação de massa (um programa de rádio chamado *Tembea na Majira*) e materiais impressos (jornais, panfletos, boletins informativos e pôsteres). Eram promovidas também visitas a campo em que o desempenho do sistema era comparado com o de métodos convencionais. Também foram realizados eventos de divulgação que tiveram os próprios agricultores como instrutores, demonstrações práticas e reuniões públicas (*barazas*). Essas estratégias de difusão obtiveram resultados variáveis.

A abordagem da Escola de Campo Agrícola – Farmer Field School (FFS) – está agora sendo empregada para disseminar o sistema. Por seguir o princípio de aprendizado intensivo, essa abordagem tende a aumentar a escala de adoção do método ao atingir milhares ou mesmo milhões de agricultores. A Escola de Campo Agrícola adota um currículo desenvolvido em conjunto por todos os grupos interessados e envolvidos, incluindo agricultores, equipe de extensão rural do governo, pesquisadores do Icipe e equipes de ONGs e de organizações de base comunitária. Os conteúdos são apresentados em sessões semanais durante duas temporadas de plantio, de forma que dois ciclos de desenvolvimento do milho sejam acompanhados. Isso se deve ao fato de que, durante a primeira temporada, os cultivos acompanhantes (o *Desmodium* e o *capim-napiê*) ainda não se encontram totalmente estabelecidos para que os agricultores possam aprender a manejá-los. Além disso, em função da ênfase dada ao aprendizado por meio da observação e da descoberta, torna-se mais fácil aprender como conservar e utilizar

produtos do sistema empurra-puxa durante a segunda temporada, quando os agricultores também aprendem a estruturar parcelas de empurra-puxa. Também faz parte do currículo a coleta de informações relevantes para que seja realizada a avaliação da eficácia do método.

Depois do sucesso obtido com o lançamento do sistema empurra-puxa no distrito de Bungoma, oeste do Quênia, em março de 2007, o Icipe organizou a primeira oficina de capacitação para facilitadores da Escola de Campo Agrícola no mês seguinte. O objetivo era capacitá-los no sistema, para que pudessem implementá-lo, além de desenvolver habilidades de facilitação e de gestão de grupos. Os participantes da oficina foram facilitadores experientes das Escolas de Campo dos distritos de Bungoma e Busia e potenciais facilitadores dos distritos de Suba e Homa Bay, todos no oeste do Quênia. Depois da capacitação, os facilitadores de Bungoma e Busia começaram a implementá-lo nas Escolas existentes em suas localidades. Hoje há 22 em Bungoma e 12 em Busia

O Icipe organizou uma segunda oficina em junho de 2007 em sua estação em Mbita para capacitar facilitadores das Escolas de Campo Agrícolas dos distritos de Suba e Homa Bay. A primeira etapa foi de identificação de agricultores interessados, que participaram de grupos focais de discussão entre agricultores-professores com experiência no sistema empurra-puxa e agricultores não-praticantes dessa técnica. As discussões serviram para descobrir os perfis dos grupos de agricultores, o seu nível de acesso à informação e a experiência que tinham no controle de *Striga* e brocas-do-colmo. Os debates também permitiram identificar os principais meios para aumentar a conscientização entre os agricultores acerca da estratégia e papel desempenhado pela Escola de Campo Agrícola como espaço para o aprendizado de novas estratégias de manejo agrícola. Cada grupo selecionou um agricultor para participar da oficina de capacitação de facilitadores. Utilizando essa estratégia, o Icipe já capacitou diversos facilitadores de Escolas de Campo Agrícolas em cerca de dez distritos do oeste do Quênia. Também organizou capacitação de agricultores de Uganda, que eventualmente serão capacitados como agricultores-facilitadores.

Uma história de sucesso

Consolata James é mãe de quatro filhos e vive numa propriedade de 1,5 hectares em Ebuchie, um vilarejo do distrito de Vihiga (oeste do Quênia). Ela pertenceu ao grupo dos primeiros 12 agricultores



Demonstração prática do sistema

de Vihiga que visitaram a estação do Icipe em Mbita, assim como esteve entre os agricultores que foram a Suba em 2001 para aprender sobre o sistema empurra-puxa. Depois dessa experiência em campo, e contando com o suporte técnico da equipe do Icipe, Consolata e os demais agricultores cultivaram áreas manejadas segundo o sistema inovador.

Consolata costumava colher cerca de 45 kg de milho por temporada de uma parcela de 1.000 m². Durante o longo período de chuvas de 2002, ela começou a usar o sistema empurra-puxa e conseguiu colher cerca de 270 kg dessa mesma área. Isso a motivou a aumentar a área do sistema empurra-puxa para 2.000 m² em 2006. Desde então, ela vende parte do capim-napiê que plantou para seus vizinhos e adquiriu uma cabra leiteira, que é alimentada com a forragem que ela mesmo produz no sistema. Consolata também ampliou o seu rebanho, o que fez sua produção de leite aumentar. Atualmente, ela é facilitadora de uma Escola de Campo Agrícola no vilarejo de Ebukhaya e Consolata tem disseminado o sistema empurra-puxa para diversos agricultores da vizinhança.

Por ser um exemplo de sucesso, ela já recebeu mais de 30 visitas até de outros distritos. Ela vem expandindo gradativamente suas áreas manejadas segundo o sistema empurra-puxa, deixando uma pequena parcela de sua propriedade para plantar milho e feijão. Quando perguntamos o que ela mais apreciou na experiência com o sistema, ela respondeu: “Não preciso mais comprar milho no mercado para alimentar minha família. Além disso, o sistema me permitiu ter um rebanho maior.”

Perspectivas

O sistema empurra-puxa não é uma solução universal para os problemas enfrentados por pequenos agricultores, mas pode oferecer alternativas para diversificar os sistemas de produção familiares. O maior

obstáculo para que ele seja difundido a milhares ou mesmo milhões de agricultores tem sido a baixa disponibilidade de sementes de *Desmodium*. Para contornar essa situação, diversas oportunidades têm surgido, inclusive o envolvimento de uma empresa privada do ramo, assim como a produção comunitária de sementes e a propagação vegetativa. Os efeitos que essas iniciativas tiveram sobre a disseminação do sistema ainda estão sendo estudados.

O trabalho está sendo direcionado no sentido de desenvolver ferramentas para garantir o desempenho de novos componentes do sistema empurra-puxa, assim como para elevar nossa compreensão acerca da dinâmica dos nutrientes do solo. Pesquisas também estão sendo conduzidas sobre o aparecimento de uma praga não-reconhecida (um besouro polinizador que ataca o *Desmodium*) e de uma doença que afetou o capim-napiê. Algumas questões têm sido levantadas acerca do potencial de integração de novas estratégias de produção e proteção. Dessa forma, o sistema empurra-puxa fornece novos temas para o desenvolvimento de pesquisas mais abrangentes e serve como inspiração para o manejo de outras pragas na África e em outros continentes.

David M. Amudavi
técnico do Icipe em Nairobi, Quênia
damudavi@mbita.mimcom.net

Zeyaur R. Khan
técnico do Icipe em Nairobi, Quênia
zkhan@mbita.mimcom.net

John A. Pickett
Rothamsted Research, Inglaterra
john.pickett@bbsrc.ac.uk

Referências bibliográficas

COOK, S.M.; KHAN, Z. R.; PICKETT, J.A. The use of 'Push-Pull' strategies in integrated pest management. *Annual Review of Entomology*, n.52, p. 375-400, 2007.

INTERNATIONAL CENTRE OF INSECT PHYSIOLOGY AND ECOLOGY. Push-Pull curriculum for Farmer Field Schools. Quênia, 2007.

NIELSEN, F. The Push-Pull system – a viable alternative to Bt maize. *LEISA Magazine*, v. 17, n. 4, p. 17-18, dez. 2001.

Interações entre insetos-praga e seus inimigos naturais em pomares orgânicos de citros

Simone Mundstock Jahnke

A região do Vale do Rio Caí, Rio Grande do Sul, é caracterizada pela forte presença da agricultura familiar. As condições climáticas favoráveis à citricultura permitiram que essa atividade se desenvolvesse bem na região, em especial com a produção de tangerinas e laranjas para consumo fresco. Os pomares possuem entre dois e cinco hectares, e uma parcela significativa deles é manejada organicamente.

O aprimoramento da produção ecológica de citros na região, entretanto, exige mudanças no entendimento do funcionamento dos agroecossistemas por parte dos agricultores. Em particular no que se refere à maneira como são percebidos os organismos espontâneos, em geral considerados pragas. Alguns desses organismos de fato podem causar sérios danos aos cultivos, como é o caso do minador-das-folhas-dos-citros (ver quadro).

Para trabalhar com temas como esse é que, em 2000, associados da Cooperativa dos Citricultores Ecológicos do Vale do Caí (Ecocitros) e outros citricultores ecológicos da região iniciaram ações de pesquisa participativa ao se articularem com pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e técnicos da Emater/RS. Posteriormente, essas iniciativas incorporaram outros grupos de citricultores, inclusive convencionais, além de pesquisadores da Embrapa Clima Tempera-

Minador-das-folhas-dos-citros

O minador-das-folhas-dos-citros (*Phyllocnistis citrella*) é um inseto nativo do sudeste asiático. Foi registrado no Brasil pela primeira vez em 1996, tendo se disseminado em poucos meses por todas as regiões produtoras de citros. O adulto desse inseto é uma pequena mariposa que deposita seus ovos sobre as folhas novas em brotos de citros. Ao eclodir, a larva se introduz na folha, sob a epiderme. Para alimentar-se, escava uma galeria sinuosa, conhecida por mina. Ao final da fase de larva, o minador enrola a borda da folha, formando uma câmara, onde empupa. Devido à ação minadora das larvas nas folhas, o inseto pode provocar danos diretos e indiretos às plantas, tal como abrir passagem para a entrada da bactéria *Xanthomonas citri* pv. *citri*, causadora do cancro cítrico, uma doença que prejudica seriamente a produção e a comercialização dos frutos.

do, de Pelotas, passando então a se denominar Grupo de Citricultura Ecológica (GCE).



Grupo de agricultores envolvidos na pesquisa

Entre outras prioridades estabelecidas, o grupo decidiu atuar no estudo da ecologia dos principais organismos espontâneos encontrados nos pomares de citros, visando subsidiar o desenvolvimento de formas de convivência e de manejo mais adequadas a um modelo de agricultura de base ecológica.

Aprendendo ecologia na prática

Para a realização dos estudos, o grupo escolheu áreas de uma única propriedade, localizada no município de Montenegro, minimizando assim possíveis influências que formas diferentes de manejo poderiam ter sobre os resultados da pesquisa. O responsável pelo manejo dos pomares, Luiz Laux, acompanhou de perto todas as atividades. Foram escolhidos pomares com cerca de dez anos de plantio de *Citrus reticulata* (bergamota), das variedades montenegrina e murcott, ambas com porta-enxerto *Poncirus trifoliata*. A murcott é um híbrido bastante resistente, enquanto a montenegrina, natural do Rio Grande do Sul, é a principal variedade cultivada no estado. Os pomares foram manejados ecologicamente desde sua instalação e não ficaram improdutivos durante os anos em que o estudo foi conduzido.

O manejo de plantas espontâneas nos pomares foi realizado sempre com roçadas nas entrelinhas

¹Parasitóides são insetos importantes para o controle biológico, pelo fato de que suas larvas se alimentam do corpo de outros insetos, os hospedeiros, resultando na morte destes.

uma vez ao ano, aplicações anuais de biofertilizante líquido e, a cada dois anos, de composto orgânico proveniente da Usina de Compostagem da Ecocitrus. Para o controle da pinta-preta e do cancro cítrico foram aplicadas a calda bordaleza (três vezes ao ano) e a calda sulfocálcica (anualmente).

Vários estudos relativos à ecologia do minador do citros, de seus inimigos naturais e de outros organismos da fauna associada ao cultivo foram realizados nesses pomares. Após quatro anos de pesquisa, foi possível verificar a existência de três principais fluxos de brotação em montenegrina e dois em murcott. A presença dos minadores no pomar de montenegrina foi registrada, em geral, ao final do primeiro fluxo de brotação, enquanto no caso da variedade murcott apenas do segundo fluxo em diante. A presença de brotos e a elevação da temperatura foram as condições identificadas como mais favoráveis ao desenvolvimento dos insetos-praga. Essa conclusão foi importante para que pudéssemos concluir não ser necessária qualquer medida de controle da população do minador antes do segundo fluxo de brotação, ao contrário do que muitos citricultores vinham fazendo.

Também foi verificado que a variedade montenegrina era mais suscetível e que o número de minas por folha poderia ser um bom indicador da população do minador, uma vez que o reduzido tamanho e a grande motilidade dos adultos desse inseto dificultam a estimativa da população por observação direta. Além disso, percebeu-se que o manejo sem o uso de insetici-



Minador-das-folhas-dos-citros

das pode ter favorecido interações ecológicas, principalmente com inimigos naturais, que podem ter reduzido as populações do minador-das-folhas-dos-citros, mantendo-as em níveis toleráveis mesmo em condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do inseto-praga.

Registrou-se ainda um grande número de parasitóides nativos atuando sobre o minador-da-folha-dos-citros. Esses organismos são agentes de grande importância em ecossistemas naturais e agrícolas, pois têm o poder de regular as populações de seus hospedeiros. Entretanto, a partir de um determinado momento, surgiu também um parasitóide exótico (*Ageniaspis citricola*), que tem sido utilizado no Brasil para o controle de *P. citrella*. Ao ser liberada por outros agricultores em áreas próximas ao pomar da família Laux, a espécie exótica rapidamente se disseminou por toda a região, interferindo no equilíbrio ecológico anterior por prejudicar o desenvolvimento das espécies nativas. Com a redução da diversidade de espécies de parasitóides, as interações ecológicas almejadas pelos princípios da Agroecologia diminuíam, o que compromete a estabilidade dos agroecossistemas.

Em outro trabalho, realizado na mesma área entre 2003 e 2004, foi estudada a relação entre os insetos minadores em plantas espontâneas e seus respectivos parasitóides. Durante o estudo foram apontadas 29 espécies de insetos minadores ocorrendo em 26 espécies de plantas hospedeiras, além de 24 espécies de microhimenópteros parasitóides pertencentes a gêneros com bom potencial de controle biológico. Alguns dos gêneros de parasitóides nativos identificados foram relatados em outros estudos parasitando a *P. citrella*. Nossos estudos também identificaram outras espécies (dos gêneros *Chrysocharis* e *Sympiesis*) que atuaram como parasitóides sobre o minador-das-folhas-dos-citros.

Nesse sentido, podemos comprovar o quanto a presença e ação desses organismos na vegetação espontânea são

fundamentais para a manutenção da diversidade de agentes de controle biológico nos pomares. Estudos sobre a comunidade de inimigos naturais associados aos minadores são, portanto, necessários para se compreender a importância da diversidade para o equilíbrio dos agroecossistemas. Percebemos, portanto, que um manejo adequado da vegetação espontânea do pomar poderá favorecer o estabelecimento e a multiplicação de inimigos naturais de insetos minadores e de outros insetos não-desejáveis.

Importância prática do conhecimento sobre ecologia em pomares de citros

Além de gerarem vários artigos científicos, teses e dissertações, os resultados dos trabalhos de pesquisa realizados junto à comunidade foram absorvidos pelos agricultores que acompanharam todas as atividades de investigação no dia-a-dia.

O entendimento pelos agricultores das relações ecológicas que ocorrem em seus sistemas de cultivo tem se mostrado um fator importante para o aprimoramento da agricultura de base ecológica praticada na região do Vale do Rio Caí. Apenas o fato de saber distinguir entre os organismos nocivos e os benéficos já significa que há maior compreensão do sistema, o que imprime mais agilidade nas tomadas de decisões de manejo. Com os dados gerados pelos trabalhos aqui relatados, agricultores e técnicos passaram a ter condições de estabelecer técnicas de manejo favoráveis à manutenção e incremento de inimigos naturais e, dessa forma, diminuir as populações do minador, com redução de custos e insumos externos.

Simone Mundstock Jahnke
professora adjunta da UFRGS,
Departamento de Fitossanidade
smjahnke@yahoo.com

Agroflorestas sucessionais no manejo de plantas espontâneas na Amazônia

Nicole Rodrigues Vicente



Fotos: autora

Agrofloresta em estágio secundário

Atualmente o estado de Rondônia constitui a principal frente de expansão das fronteiras agropecuárias do país. A crescente exploração extensiva da pecuária bovina e do cultivo da soja provocou aumentos dramáticos das áreas subtraídas às florestas nativas da região.

Realizada principalmente por migrantes vindos nas últimas décadas de outros estados, a agricultura em Rondônia se fundamenta em técnicas importadas de regiões de clima temperado. O uso intensivo dos solos, com práticas de aração, gradagem, subsolagem, emprego de agrotóxicos (herbicidas e inseticidas) e de fertilizantes químicos, tem por objetivo eliminar a regeneração natural e criar condições ambientais propícias para a produção em sistema de monocultivo.

A implementação desse sistema técnico no bioma tem conduzido os ecossistemas agrícolas a acelerados e profundos processos de degradação que inviabilizam a permanência das famílias agricultoras em suas terras após poucos anos de cultivo. Dessa forma, em que pesem os grandes aportes de insumos da agricultura moderna, tal lógica de uso da terra não se diferencia essencialmente dos tradicionais sistemas da agricultura migratória, na medida

em que as famílias logo são levadas a buscar novas áreas para o plantio, em razão da queda do potencial produtivo dos solos e do aumento da incidência de plantas espontâneas competidoras das espécies cultivadas.

A produção de leite foi uma alternativa incentivada para fazer frente à queda da fertilidade das terras e, conseqüentemente, aos aumentos dos custos de produção das lavouras. Porém, tal como implementada, essa alternativa também mostrou logo suas fragilidades em razão dos impactos ambientais negativos ocasionados pelo superpastejo.

Construindo alternativas sustentáveis para a agricultura familiar

Com o objetivo de diagnosticar e enfrentar os principais problemas produtivos vivenciados pela agricultura familiar no estado, a Comissão Pastoral da Terra (CPT) de Rondônia e o Projeto Padre Ezequiel (PPE) promoveram, em 2001, alguns encontros regionais. A necessidade de garantir o acompanhamento técnico a famílias agricultoras interessadas na experimentação agroecológica foi priorizada. Assim surgiu o Projeto Terra Sem Males (PTSM), financiado a partir de 2003 pelo Cafod (Catholic Agency Found for Oversea Development), agência inglesa católica de cooperação para o desenvolvimento.

Entre 2003 e 2006 o projeto acompanhou sistematicamente trinta famílias de quatorze municípios das

regiões norte, sul, leste e oeste do estado. A partir de 2007 a abrangência geográfica foi reduzida, mas o número de famílias aumentou para cerca de cinquenta.

As inovações agroecológicas estimuladas pelo projeto estavam orientadas fundamentalmente a intensificar a produção diversificada de alimentos para o autoconsumo familiar e para a venda, evitando a adoção de práticas danosas aos solos e à biodiversidade nativa.

Novo olhar sobre as plantas espontâneas

Um dos maiores desafios enfrentados pelo projeto para estimular o avanço dos processos de transição agroecológica nas propriedades acompanhadas foi a construção e disseminação de nova concepção técnica para o manejo das plantas espontâneas. Ao conceituarem essas plantas como ervas daninhas, os agricultores acabavam por adotar estratégias para eliminá-las das áreas de lavoura, entre as quais, a queimada, os herbicidas e a capina excessiva.

Para reverter essa tendência, a equipe do Projeto Arboreto do Acre (Parque Zoobotânico/Universidade Federal do Acre) deu início a um processo de capacitação dos agricultores orientado para construir uma nova percepção acerca das plantas espontâneas a partir da discussão sobre os princípios da regeneração natural nos ecossistemas amazônicos e sobre os ciclos de vida das espécies florestais nativas. Foram então apresentadas ao grupo as técnicas de manejo agroflorestal que, com vistas ao aprimoramento das lavouras de café, introduziram preceitos ecológicos para o manejo das plantas espontâneas, assim como para a manutenção da fertilidade dos solos.

Por meio de cursos, mutirões e da observação de áreas experimentais, um grupo de 15 famílias plantadoras de café decidiu reorientar suas práticas de manejo dos cafezais, incorporando esses novos conceitos e princípios agroflorestais.

Esses princípios foram colocados em prática a partir da conjugação de alguns manejos, entre os quais: a manutenção do solo protegido com cobertura viva, morta e/ou com o sombreamento proporcionado pelas árvores; manutenção das espécies florestais da regeneração natural nos cafezais; introdução, nos cafezais, de espécies de interesse econômico adaptadas à região; valorização das espécies espontâneas como fonte de adubação; realização de podas em árvores senescentes e em árvores que sombreiam excessivamente os pés de café.

As experiências de duas famílias acompanhadas pelo projeto ilustram como esses princípios foram incorporados em situações distintas, permitindo o abandono das práticas tradicionais de manejo das plantas espontâneas, além de baixar custos de produção e promover maior vitalidade aos cafezais.

A experiência da família Mendes Costa

Há mais de sete anos a família Mendes Costa realiza um trabalho inovador em sua propriedade, o sítio Cruzeiro do Sul, no município de Mirante da Serra. A economia familiar é baseada na combinação da produção do café e do leite, assim como na alta diversidade de espécies alimentícias destinadas essencialmente para o autoconsumo, tais como manga, banana, laranja, limão, cana-de-açúcar, hortaliças e mandioca.

A família começou sua experiência de agrofloresta sucessional numa área onde antes havia apenas o cultivo de café, consorciado com um ou outro pé de urucum, coco, mandioca e feijão nas entrelinhas. Naquela época, a manutenção da área de cultivo demandava muito esforço devido à forte incidência do capim braquiária (*Brachiaria decumbens*). As inovações no manejo foram incorporadas à medida que a família passou a participar das atividades de capacitação oferecidas pelo projeto.

Inicialmente a família realizou o plantio adensado de espécies pioneiras de ciclo rápido, tais como o milho e a abobrinha; de ciclo médio, como o gergelim e a mandioca; e de ciclo mais longo, como a bananeira, o cacau e a pupunha. As plantas espontâneas não-florestais eram roçadas com foice, enquanto as espécies florestais eram deixadas na área com a função de ajudar o desenvolvimento da lavoura. Quando o uso da foice se tornava prejudicial para o crescimento de espécies de interesse no sistema, realizava-se o arranquio manual, prática também conhecida como capina seletiva manual.

A capina seletiva permitiu o crescimento de espécies florestais espontâneas que cumprem várias funções ecológicas e que são manejadas ao longo do tempo de acordo com seus ciclos de vida. Entre as espécies florestais espontâneas mantidas na área destacam-se: o ingá (*Inga spp*), a embaúba (*Cecropia spp*), a goiaba (*Psidium guayava*), o freijó (*Cordia Alliodora*), o cedro (*Cedrela odorata*), a cerejeira (*Torresia acreana*) e a seringueira (*Hevea brasiliensis*).

O sombreamento do solo pelas espécies arbóreas é um mecanismo ecológico de inibição, em que uma espécie ou grupo de espécies limita o desenvolvimento de outras através de comportamentos antagonistas ou repelindo-as com substâncias químicas (Ricklefs, 2003). Para colocar esse princípio em prática, os agricultores permitem que um determinado grupo de espécies se estabeleça no sistema de forma a sombrear o solo e inviabilizar a colonização da área por espécies de capins que dependem de alta incidência luminosa para vegetar.



Carreador sombreado



Agrofloresta em estágio inicial

A experiência da família Ardisson

O cafezal da família Ardisson, residente no município de Vale do Paraíso, era inicialmente conduzido em sistema de monocultura, o que favorecia a colonização de braquiária e capim colchão (*Digitaria spp*) nas entrelinhas. O aparecimento dessas plantas espontâneas obrigava a realização de roçagens regulares (com foice ou com roçadeira costal), prática que aumentava os custos e o desgaste físico dos membros da família.

Do ponto de vista ecológico, porém, essas espécies tradicionalmente consideradas daninhas cumprem função de proteção do solo por meio do mecanismo de tolerância, em que uma espécie ou grupo de espécies coloniza um determinado habitat pela sua alta capacidade de dispersão e de adaptação às condições ambientais locais, no caso aqui a alta incidência luminosa (Ricklefs, 2003).

Como atividade prática do curso de sistemas agroflorestais oferecido pelo projeto, a família implantou uma área experimental de agrofloresta sucessional em três linhas de seu cafezal, tendo cada linha 10 metros de extensão. Nessa área, a família pôde observar o desenvolvimento do sistema e tirar lições sobre as práticas agroflorestais.

Em cada uma das linhas foi realizado um manejo diferente dos capins. Na primeira, utilizou-se a capina manual; na segunda, a retirada com auxílio do facão; e na terceira, a capina com enxada. Após a limpeza da área, foram introduzidas, nas parcelas, espécies de ciclo curto, médio e longo, a maioria via sementes, nas categorias: a) agrícola:

banana, abacaxi e mandioca; b) florestais: mulungu (*Erythrina spp*), tucumã (*Astrocarium spp*), urucum (*Bixa orellana*), mapati (*Pourouma cecropiaefolia*), mogno (*Swietenia macrophylla*), cumaru (*Dipteryx odorata*), freijó e cerejeira; c) adubação verde: puerária (*Pueraria phaseoloides*), mucuna-preta (*Mucuna aterrina*), guandu (*Cajanus cajan*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis D.C*).

Além das plantas introduzidas, algumas espécies se desenvolveram espontaneamente, entre elas, a bandarra (*Parkia multijuga bth*), o assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), o cedro-rosa (*Cedrela odorata*) e a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).

Ao longo dos seis meses que se seguiram após a introdução de novas espécies ao sistema, a família realizou o manejo de poda das pioneiras (ciclo curto), como puerária, mucuna-preta e assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), além da colheita da mandioca. Realizou também o manejo de condução das espécies secundárias como o guandu, com o objetivo de aportar biomassa ao sistema e dessa forma favorecer as espécies secundárias mais tardias que permaneceriam na área por longo prazo, como urucum, banana, mapati e freijó.

A manutenção do sistema diversificado e adensado ao longo do tempo visa transformar o ambiente inicial em um habitat biologicamente mais rico, que tem seu funcionamento ecológico e sua fertilidade preservados pela sucessão biológica. Esse sistema de manejo fundamenta-se no mecanismo de facilitação, através do qual um grupo de espécies proporciona condições ecológicas mais adequadas para a colonização de espécies de um estágio sucessional mais avançado (Ricklefs, 2003). Desse ponto de vista, esse sistema diferencia-se totalmente das práticas tradicionais de manejo das plantas espontâneas, uma vez que estas últimas não permitem que a sucessão biológica ocorra.

Nicole Rodrigues Vicente
engenheira agrônoma, Msc em Recursos Genéticos Vegetais (Universidade Federal de Santa Catarina) e integrante da ONG Mutirão Agroflorestal
nicole.vicente@uol.com.br

Referências bibliográficas

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Monitoramento da Floresta*. São José dos Campos, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia legal*. Brasília, 2004.

RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503p.

Roedores: uma estratégia ecológica para o controle de um problema global

Steven R. Belmain

Problemas com roedores são enfrentados em comunidades rurais de todo o mundo. Ratos se alimentam dos cultivos, contaminam a comida armazenada, danificam as casas e outros bens e ainda transmitem doenças perigosas para pessoas e animais. Quando comparado com os insetos-praga, o controle de ratos e camundongos pode parecer difícil. No entanto, a experiência tem comprovado, que quando se emprega o conhecimento sobre a ecologia desses animais e ferramentas apropriadas, é possível reduzir significativamente a população de roedores, numa relação custo-benefício favorável. Nos últimos anos, vários países da Ásia e África têm conduzido pesquisas aplicadas sobre o manejo ecológico de roedores, envolvendo diversas instituições de pesquisa e extensão que trabalham em colaboração com comunidades rurais, visando a desenvolver estratégias eficazes de controle e cujos benefícios superem os custos. Este artigo trata do conhecimento gerado a partir dessas pesquisas, focando no trabalho desenvolvido nos vilarejos de Jakuni-para,

Sowara, Sahapur e Anan-dapur, todos em Bangladesh¹.

Identificando o problema

Em Bangladesh, assim como em muitos países, não há um registro consistente sobre os danos provocados pelos ratos. É difícil, por exemplo, calcular os prejuízos em produtividade. Também não é conhecido o grau de incidência de doenças transmitidas por esses animais, tais como leptospirose e tifo. Além disso, simplesmente não há levantamentos dos impactos dos roedores sobre os alimentos armazenados, sejam em perdas diretas ou por contaminação. O que se sabe é que praticamente todos os cultivos são atacados por roedores e que eles são portadores de mais de 60 doenças que põem em risco a vida do ser humano. A redução das perdas da colheita e da contaminação dos alimentos por ratos não só melhora a saúde e a nutrição, como também pode elevar a renda familiar.

Outro problema comum relacionado aos ratos é que muitas vezes não há uma demanda expressa para fazer algo para controlá-los. Muitos problemas com roedores não são bem compreendidos pelos agricultores, e os métodos tradicionais de combate raramente são adequados, o que faz com que os agricultores acabem simplesmente se resignando com a situação. Assim, pode-se dizer que um dos maiores problemas para desenvolver melhores estratégias de combate aos roedores é justamente entender e perceber o real impacto na vida e nos meios de sustento das famílias. Portanto, é fundamental que os verdadeiros prejuízos provocados pelos roedores sejam explicitados para que as comunidades possam avaliar o

¹ Os trabalhos foram desenvolvidos em parceria com a ONG Associação para o Desenvolvimento Integrado, de Comilla, e com cientistas do Instituto de Pesquisa de Arroz de Bangladesh, da CSIRO (Agência Nacional de Ciência da Austrália) e do Instituto de Recursos Naturais, da Inglaterra.



Cada espécie de roedor possui hábitos próprios. Conhecê-los é o primeiro passo para que as estratégias de prevenção e controle sejam bem-sucedidas

quanto devem investir no controle da praga. Além disso, é importante proporcionar as ferramentas e conhecimentos apropriados para que as comunidades possam manejar os roedores numa relação custo-benefício favorável.

Colocando em prática o manejo ecológico de roedores

Em Comilla, havia muitos relatos informais sobre o ataque de roedores, mas era necessário obter informações precisas sobre o impacto que causavam na vida e no sustento das famílias. Pesquisas mostraram que cerca de 5% a 10% do arroz estocado era perdido num período de três meses de armazenagem, o que significava uma perda anual de aproximadamente 200 kg por família agricultora. Assim como em grande parte da Ásia, a maioria dos agricultores de Bangladesh constatou que para cada oito fileiras de arroz plantadas cerca de duas fileiras eram consumidas pelos ratos. Segundo nossa avaliação, as perdas antes da colheita variavam entre 5% e 17% nos campos de arroz. Depoimentos de agricultores revelaram ainda alguns estragos que não costumam ser contabilizados, tais como o dano físico nas casas, nos bens pessoais, nas estradas e nos campos de cultivo.

Pesquisas e questionários aplicados a agricultores e membros das comunidades possibilitaram averiguar a eficácia das ações de manejo de roedores conduzidas por agricultores em seus cultivos e em suas residências. Assim como na maioria dos países, os agricultores de Bangladesh tinham acesso a alguns métodos e ferramentas de controle de roedores. No entanto, por não serem usados de maneira apropriada ou por não serem adequados aos contextos locais, muitas vezes esses métodos não surtiam o efeito esperado, o que gerou um sentimento de apatia e conformismo geral acerca da presença dos roedores. Raticidas são freqüentemente usados para combater os roedores. Infelizmente, também é muito comum o uso inadequado desses venenos. E o mais importante: quando um raticida é usado de forma incorreta, ele não produz necessariamente uma redução significativa dos

roedores. Outros métodos, como armadilhas e manejos ambientais, podem ser mais apropriados para as áreas rurais ou periferias de países em desenvolvimento.

Primeiro passo: conheça a praga

Assim como em qualquer estratégia de manejo integrado de pragas, o princípio básico é conhecer a ecologia do organismo a ser controlado. Nem todas as espécies de roedores são iguais. Cada uma tem suas próprias épocas de procriação, habitats e comportamentos. Esses fatores determinam a categoria do animal e o método de controle a ser empregado. Por exemplo, alguns ratos gostam de viver em árvores ou nos telhados das casas, enquanto outros gostam de se entocar no solo ou nas paredes de casas de pau-a-pique. Dessa forma, é importante saber onde os roedores vivem para decidir as ações de combate a serem utilizadas.

Os roedores também se adaptam muito facilmente, e ratos da mesma espécie podem explorar diferentes alimentos e habitats quando se encontram em ambientes diversos. Depois de adquirir conhecimentos básicos sobre os roedores – onde e quando eles provocam danos e os tipos e extensão dos prejuízos causados aos cultivos, aos alimentos armazenados e à saúde –, é possível lidar com todos os problemas de forma integrada. Essas informações aumentam a compreensão das pessoas sobre quanto custa não tomar nenhuma atitude de combate à praga, assim como permitem avaliar a relação custo-benefício ao determinar a estratégia de manejo que será adotada.

Segundo passo: conheça o público-alvo

Além de compreender os hábitos dos roedores, o manejo ecológico também deve considerar o conhecimento, as atitudes e práticas adotadas pelas famílias afetadas. Para que uma prática de controle de roedores seja efetiva, ela deve levar em conta as limitações financeiras e de disponibilidade de tempo das pessoas afetadas pelo problema. A convivência entre roedores e seres humanos pode ser complexa, uma vez que os ratos podem ser vistos como alimento, praga ou até mesmo serem associados à bruxaria e outras crenças religiosas. Portanto, entender as práticas, a cultura e os conhecimentos locais ajuda a definir qual estratégia será mais adequada e sustentável.

Por exemplo, poucos são os agricultores que entendem a diferença entre raticidas de ação aguda e crônica, e muitas vezes escolhem os primeiros (mais tóxicos) porque se impressionam com o número de animais mortos encontrados pela manhã, o que raramente se vê quando utilizam versões crônicas de veneno. Porém, os vene-

nos de toxicidade crônica podem funcionar bem e reduzir de forma eficaz a população de pragas, ainda que seus efeitos não sejam tão facilmente perceptíveis, uma vez que os roedores morrem em suas tocas.

Terceiro passo: conheça a tecnologia disponível

O uso de raticidas que atuam interferindo na coagulação do sangue dos roedores² continua sendo uma ferramenta poderosa, sobretudo em áreas urbanas e de agricultura de larga escala. No entanto, em termos financeiros e ambientais, sua sustentabilidade é questionável para a maioria das situações encontradas nas comunidades rurais e de periferia urbanas.

Por serem animais itinerantes, que se deslocam diariamente por longas distâncias em busca de alimentos, o princípio básico para o manejo ecológico de roedores é que as comunidades agricultoras se unam para combatê-los. Ao atuar por conta própria, de forma individual, seja em sua residência ou em seu campo de plantio, o impacto na população total de roedores será pequeno. Isso implica na necessidade das comunidades efetivamente se articularem, o que evidencia a importância de incentivar altos níveis de coesão comunitária para que o manejo ecológico de roedores seja bem-sucedido. Isso pode representar um grande desafio, particularmente em contextos de periferias urbanas. Entretanto, a relação custo-benefício de trabalhar conjuntamente para controlar roedores é favorável, por serem baixos os investimentos, uma vez que o esforço total é dividido entre várias famílias. O manejo ecológico de roedores deve consistir, portanto, em um esforço coletivo da comunidade.

Tentar reduzir a população de ratos fazendo uso intensivo de armadilhas exige muita dedicação de tempo e trabalho, mas o investimento financeiro é baixo se comparado à compra contínua de venenos. Até porque as ratoeiras podem durar muitos anos. Quase todo mundo sabe os princípios básicos para se capturar ratos e muitas vezes modelos tradicionais de armadilhas podem ser encontrados. No entanto, nem todas as armadilhas são iguais. Alguns modelos funcionam melhor que outros. Armadilhas de boa qualidade podem não ser encontradas facilmente em certos lugares, problema que cabe ao mercado e às políticas públicas corrigirem. O princípio básico para a intensa captura é expulsar os ratos de forma mais rápida do que eles podem se reproduzir. Ratos se reproduzem muito rápido, o que significa que a intensa caçada deve continuar diariamente por um bom tempo, com ratoeiras espalhadas cobrindo grandes áreas.



Diferentes modelos de ratoeiras

Nossas atividades em Bangladesh mostraram que poderíamos reduzir a população de ratos em mais de 80%. Esse resultado foi atingido por comunidades que lançaram mão da estratégia de caçada intensa e diária com armadilhas espalhadas por todo o vilarejo. Cerca de 50% das casas tinham uma ou duas armadilhas de qualidade para captura diária. As ratoeiras eram constantemente transferidas para outras casas, de forma que todas as residências do vilarejo estivessem envolvidas. Com a captura contínua e diária durante dois meses, a população de roedores caiu vertiginosamente e permaneceu baixa na medida em que essa estratégia foi adotada por todos do vilarejo.

Outro método de captura que tem sido desenvolvido e usado de forma eficaz é o sistema armadilha-barreira. Ele é composto pelo plantio de um cultivo-isca protegido por uma cerca à prova de ratos e pela distribuição de várias armadilhas na cerca. Os roedores são atraídos pelos cultivos-iscas e ficam presos nas armadilhas ao se aproximarem dos cultivos. Muitos roedores são atraídos de campos de cultivo dos arredores, deixando uma grande extensão de área livre dessa praga. Dessa forma, vários agricultores se beneficiam com apenas um sistema de captura. Entretanto, alguns critérios devem ser seguidos para que o sistema funcione: os plantios nos campos de cultivo das famílias do entorno devem ser realizados mais ou menos ao mesmo tempo para que o cultivo-isca, de amadurecimento precoce, seja a única fonte de alimentos na área. Além disso, a comunidade deve atuar conjuntamente para dividir os custos do investimento feito para a montagem e manutenção do sistema.

A população de ratos também pode ser reduzida por meio de mudanças permanentes no meio ambiente e na disponibilidade de comida, água e lugares para seus ninhos, elementos necessários para a sobrevivência dos roedores. Tais ações são geralmente denominadas como manejo ambiental. Elas podem ser especialmente eficazes quando o objetivo é manter os ratos longe das casas e dos lugares de armazenamento de comida e água destinadas ao consumo da família. Por exemplo, isso pode implicar na construção de um depósito de cereais à prova de

²O princípio ativo desses raticidas age impedindo a coagulação do sangue, causando a morte do roedor por hemorragias internas e externas. (N. da T.)

roedores dentro da propriedade, ou assegurar que a água armazenada seja adequadamente coberta para evitar que os roedores comam, bebam ou contaminem alimentos e água com sua urina e fezes. Muitas doenças são transmitidas por meio da contaminação de alimentos e água e, portanto, o manejo ambiental deve ser acompanhado de programas locais de educação que aumentem a conscientização acerca dos riscos das doenças causadas por roedores. O manejo ambiental também pode envolver atividades que reduzam os lugares no entorno dos vilarejos ou cidades onde os roedores possam comer e viver. Por exemplo, garantir que o lixo, entulhos e mato sejam levados para longe das casas das famílias. Além disso, uma boa manutenção da higiene pode realmente fazer grande diferença no número de roedores rondando as casas das pessoas.

Monitorando os custos-benefícios do manejo ecológico de roedores

Os estágios iniciais de implementação do manejo ecológico de roedores geralmente se deparam com o desafio de superar a falta de interesse e de confiança das comunidades agricultoras. Isso porque, em geral, experiências anteriores de controle de roedores não foram bem sucedidas porque as iniciativas foram muito específicas, empregadas de uma só vez, de forma individual e sem coordenação comunitária. E, assim como geralmente acontece com qualquer estratégia de controle de pragas, tais ações são muito escassas e vêm tarde demais. Os agricultores podem então ficar convencidos de que as pragas de roedores só serão controladas por meio de métodos muito caros. Além disso, como essas comunidades raramente viveram sem a presença de roedores, o impacto desses animais em suas vidas é geralmente subestimado. Um desafio final para a implementação do manejo ecológico de roedores é incentivar as comunidades a avaliar o sucesso da estratégia, observando a mudança geral em suas vidas e não só o número contabilizado de ratos mortos. Esses desafios favorecem os programas de educação e extensão cujo foco central esteja nas práticas de demonstração e de participação comunitária.

Nosso trabalho com manejo ecológico de roedores em Bangladesh obteve uma redução de 60% a 80% do impacto de roedores, segundo diferentes indicadores. Isso foi estabelecido por meio da comparação entre as condições de vilarejos atendidos e não-atendidos. Da mesma forma, a avaliação dos agricultores apontou que essas estratégias custam mais ou menos o mesmo (em termos de dinheiro e tempo) que práticas anteriores, mas obtêm resultados bem melhores. A partir disso, a abordagem dos três passos está agora sendo disseminada pela região sul da África por meio do projeto Ecorat (<http://www.nri.org/ecorat>). Uma vez tendo recolhido informações básicas sobre os ratos - o público-alvo e as ferramentas de manejo adequadas a cada local -, o manejo ecológi-

co de roedores pode ser desenvolvido numa grande variedade de contextos socioambientais. Mesmo que poucas comunidades tenham experimentado a diferença que esse tipo de manejo promove em suas vidas, o aumento da escala de abrangência e disseminação a outras comunidades do entorno pode ocorrer por meio de canais tradicionais de difusão. Os roedores têm sido um problema muito negligenciado nos países em desenvolvimento, mas uma abordagem de base ecológica pode se impor sobre o uso convencional de venenos, particularmente quando as comunidades trabalham juntas para superar os múltiplos impactos causados pelos roedores em suas vidas.

Steven R. Belmain

Instituto de Recursos Naturais (Natural Resources Institute), Universidade de Greenwich, Inglaterra
s.r.belmain@gre.ac.uk

Referências bibliográficas

- ACIAR. *Non-chemical control of rodents in lowland irrigated rice crops: Using the trap barrier system*. Austrália: Australian Centre for International Agricultural Research, 2001. (ACIAR Research Note 26)
- APLIN, K.A.; BROWN P.R.; JACOB, J.; KREBS, C.J.; GRANT SINGLETON, R. *Field methods for rodent studies in Asia and the Indo-Pacific*. Austrália: ACIAR, 2003. (ACIAR Monograph 100)
- BELMAIN, S.R.; MEYER, A.N.; PENICELA, L.; XAVIER, R. Population management of rodent pests through intensive trapping inside rural households in Mozambique. In: FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN PESTS. Charleston, 2002
- GRATZ, N.G., 1997. The burden of rodent borne diseases in Africa south of the Sahara. *Belgian Journal of Zoology*, n.127. p. 71-84. (supplement 1)
- SINGLETON, G.R.; HINDS, L.A.; LERIS, H.; ZHANG, Z. (ed.). *Ecologically based rodent management*. Austrália: Australian Centre for International Agricultural Research, 1999.
- VON, Maltitz E.F. et al. Developing a rodent management strategy for South Africa. In: Singleton, G.R., L.A. Hinds, C.J. Krebs, and D.M. Spratt (ed.). *Rats, mice and people: rodent biology and management*. Austrália: Australian Centre for International Agricultural Research, 2003. (ACIAR Monograph Series)



Jafa mostrando um saueiro ativo

Disseminando práticas de manejo ecológico de formigas cortadeiras no Sul da Bahia

João Antonio Firmato de Almeida

As experiências vivenciadas pelo técnico da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), João Antonio Firmato de Almeida, popularmente conhecido como Jafa, trazem alguns ensinamentos importantes para os que enfrentam problemas com o controle de formigas cortadeiras.

Em 1983, Jafa adquiriu uma propriedade de 30 hectares, que denominou de Fazenda Exílio, localizada no município de Camamu, região do Bai-

xo Sul da Bahia. Lá se dedicou a implantar vários roçados, nos quais empregou os conhecimentos técnicos da agricultura convencional que havia aprendido durante sua formação profissional. Em três deles (no total de 13 hectares), adotou o método de derrubada total da floresta seguido de queima. Em um quarto roçado (de três hectares), utilizou o sistema cabruca, que consiste no raleamento de algumas árvores da floresta para permitir o plantio. Todas as áreas eram até então cobertas por mata atlântica e foram posteriormente manejadas com alto uso de insumos externos.

Ainda na década de 1980, a partir do contato que teve com a equipe do Projeto Tecnologias Alternativas da ONG Fase, sediada em Salvador (BA), Jafa tomou conhecimento dos princípios da então chamada agricultura alternativa. Essa equi-



Um saueiro com mais de dez anos

pe, que posteriormente fundou a ONG Serviço de Assessoria às Organizações Populares Rurais (Sasop), celebrou com a Ceplac um acordo de cooperação técnica, inaugurando nesse momento o seu escritório local em Camamu. Essa cooperação com o Sasop permitiu que Jafa adquirisse muitos novos conhecimentos que foram imediatamente colocados em prática para dar início à transição agroecológica na Fazenda Exílio.

A alta incidência de formigas cortadeiras foi um dos grandes desafios enfrentados nesse processo de transição. Também chamadas cabeçudas, carregadeiras, saúvas, de mandioca e quenquéns, as formigas cortadeiras são insetos-praga muito encontrados na região. A infestação, porém, estava justamente ligada à drástica alteração dos ecossistemas naturais promovida para a implantação de áreas de lavoura, o que destruiu os complexos sistemas ecológicos responsáveis pela regulação das populações de formigas na natureza.

Assim como nos roçados de Jafa, foram extintas em áreas extensas diversas espécies de plantas que serviam de alimento ou de abrigo para inúmeros animais,

inclusive insetos, causando desequilíbrios ecológicos favorecedores das populações de formigas.

Para combater a praga, Jafa conduziu um conjunto de experimentações, que foram bem-sucedidas, tendo por base a sistematização de conhecimentos locais e da ecologia das formigas realizada por especialistas em mimecologia, a ciência que estuda esse grupo de insetos, particularmente Jacques H. C. Delbie.

Por exemplo, ao saber que as formigas fazem seus ninhos em solos ácidos para favorecer o desenvolvimento do fungo que lhes serve de alimento, Jafa passou a colocar substâncias alcalinas no formigueiro. Sabendo também que cada rainha produz um feromônio próprio de forma a manter a unidade da colônia, colocou terra de um formigueiro em outros, desorientando as formigas em suas trilhas. Também para confundir as formigas em suas trilhas, passou a desfazê-las e pôs ramos de plantas normalmente cortadas pelas formi-

¹ Terra Viva, Floresta Viva, Care, Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia (Iesb), Instituto Cabruca, além de outros movimentos sociais de defesa da reforma agrária.

gas próximo das colônias. Como o fungo que serve de alimento às formigas é muito sensível a contaminações externas, introduziu em diferentes formigueiros fontes de biomassa sujeitas a fermentação, de forma a contaminar as plantações de fungo das formigas. Além disso, passou a plantar espécies nos formigueiros que exalam substâncias tóxicas, sabendo que as formigas cortadeiras têm o corpo revestido de pêlos e que se limpam umas nas outras. Tal estratégia provoca grande mortalidade das formigas pela transmissão de veneno pelo contato físico (ver detalhes no Quadro 1).

Com esses e outros conhecimentos devidamente experimentados, a Ceplac e o Sasop, assim como outras organizações que atuam na região, realizaram oficinas em comunidades rurais de Camamu e em outros municípios da região cacaueira da Bahia.

As oficinas buscaram articular conteúdos teóricos e práticos e tinham por objetivo estimular os agricultores participantes a experimentar e disseminar os conhecimentos adquiridos. No primeiro dia, foram abordados temas relacionados à biologia e à ecologia das formigas cortadeiras. Houve também uma visita a campo para que as formigas e os formigueiros fossem observados e a teoria pudesse ser debatida com base na visualização dos fenômenos. No segundo dia, por meio das vivências dos membros do grupo, foram discutidos os processos de levantamento e monitoramento da infestação, as estratégias para o manejo ecológico e as formas de convivência com a alta incidência da praga. Dessa forma, muitas propostas de experimentação debatidas acabam sendo oriundas dos conhecimentos anteriores dos próprios agricultores. Em seguida, realizou-se mais uma atividade de campo, buscando colocar em prática as estratégias discutidas com base na utilização dos recursos e interações ecológicas do lugar. Ao final das oficinas, foram construídas agendas de compromissos.

De forma geral, após as oficinas, os agricultores declararam que desconheciam a quantidade de recursos que possuíam na propriedade para conviver e contro-



Sauveiro jovem, controlado com o uso de planta venenosa comigo-ningém-pode (*Dieffenbachia picta* Schott)

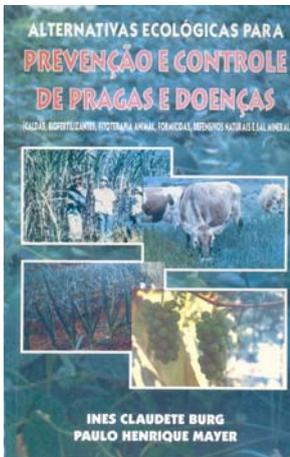
lar as formigas cortadeiras, além de outras pragas e doenças. Segundo eles, passaram a utilizar melhor os recursos físicos – como processos mecânicos, calor, umidade – e os biológicos – como plantas atrativas, repelentes, venenosas, visgos, microorganismos e animais predadores.

Atualmente, ao retornar a várias comunidades, Jafa encontra as pessoas que participaram das oficinas afirmando que as formigas cortadeiras não oferecem mais problemas. Pelo contrário: são verdadeiras ajudantes no sistema de produção, pois identificam as plantas deficientes e apontam a hora de efetuar as podas. Ou seja, os agricultores incorporaram a compreensão de que as formigas nada mais são do que sinais de uma agricultura que degrada o ambiente.

João Antonio Firmato de Almeida
técnico em agropecuária e assessor de agroecologia do
Centro de Extensão da Ceplac
jafaescilio@gmail.com

Quadro 1. Dicas práticas para o manejo ecológico de formigas cortadeiras

- 01 - Trabalhar com os recursos disponíveis no sistema de produção, reduzindo o uso de insumos externos.
- 02 - Plantar ervas venenosas nos olheiros do formigueiro, fazendo cobertura morta do solo no entorno das mudas plantadas. Exemplo de ervas venenosas: comi-go-ninguém-pode, avelós, chibança, mamona, corana, pedilanto, feijão-de-porco, gergelim, candelabro, leiteiro vermelho, bico-de-papagaio, jatropa.
- 03 - Fazer calda biológica e introduzir no formigueiro: 50 litros de água, 10 kg de esterco fresco e 1 kg de melado ou açúcar. Misturar bem os ingredientes, deixando fermentar por uma semana. Preparar 1 litro para cada 10 litros de água, regar nos olheiros sem o bocal de crivos, tapar os olheiros logo após a rega.
- 04 - Abafar o formigueiro com restos vegetais, como casca de café, casca de fruto de cacau, resto de cultura, pó de serra, maravalha, bucha de coco, plantas aquáticas (aguapé), corte de gramíneas, corte da vegetação, etc.
- 05 - Introduzir no formigueiro qualquer substância que contribua para diminuir o pH do solo, como calcáreo, cal hidratada, cal de ostra, composto orgânico humificado, etc.
- 06 - Observar as plantas espontâneas ou nativas preferidas pelas formigas e não eliminá-las da área de cultivo no momento da roçagem ou capina.
- 07 - Evitar as queimadas e sempre favorecer o aumento da biodiversidade e da reciclagem orgânica no sistema de produção (teores mais elevados de matéria orgânica no solo favorecem o equilíbrio das relações ecológicas no sistema).
- 08 - No período das chuvas fazer valetas direcionando as águas para os olheiros do formigueiro. A hiper-umidade prejudica o formigueiro.
- 09 - Provocar a contaminação do formigueiro com fungos coletados na mata.
- 10 - Criar boas condições ambientais para o desenvolvimento de inimigos naturais: sapos, tatus, tamanduás, pássaros, etc.
- 11 - Introduzir predadores: galinhas, galinhas d'angolas, gansos, etc.
- 12 - Fazer escavação nas colônias novas (que tenham apenas um olheiro) para eliminar a rainha.
- 13 - Enterrar no formigueiro os animais mortos na propriedade.
- 14 - Fazer anel de visgo no tronco das plantas, utilizando diluição de visgo de jaca ou de outros vegetais.
- 15 - Fazer saia de proteção em plantas jovens, usando embalagens de papel aluminizado.
- 16 - Fertilizar plantas e árvores com mistura rica em molibidênio, nutriente que favorece a formação de proteína nas plantas, para que fiquem pouco atrativas para as saúvas. Biofertilizantes líquidos (com molibidênio a 0,5 %) aplicados por via foliar se prestam bem a essa função.



Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças

BURG, Inês, C. & MAYER, Paulo H. Francisco Beltrão: Assesoar / Cooperíguacu, 2000. 153 p.

Publicação reúne um conjunto bastante significativo de receitas práticas para a prevenção e

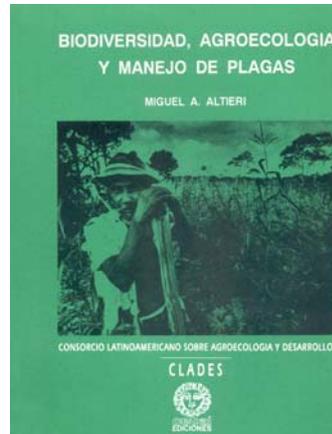
o controle de pragas e doenças em plantas cultivadas e animais domésticos. Após apresentar conceitos importantes relacionados à saúde das plantas, dedica um capítulo inteiro à produção e uso de diferentes tipos de biofertilizantes como estratégia para equilibrar a nutrição das espécies cultivadas. Os capítulos seguintes abordam métodos para prevenção e controle de doenças e parasitas em animais, controle de plantas não-desejadas, controle de formigas cortadeiras, moscas, ratos, mosquitos, baratas, lesmas e caracóis. Sem dúvida uma publicação muito útil para os que procuram soluções práticas para problemas de pragas e doenças vivenciados no dia-a-dia.



Métodos alternativos de controle fitossanitário

CAMPANHOLA, Clayton & BETTIOL, Wagner Jaguariúna: Embrapa Meio-Ambiente, 2003.

Apresenta um conjunto de alternativas de manejo de pragas e doenças menos agressivas ao meio ambiente. Apresenta características específicas das pragas e/ou doenças abordadas para então descrever os métodos alternativos propostos. Aborda ainda o consumo de agrotóxicos e riscos à saúde humana e ao meio ambiente.



Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas

ALTIERI, Miguel A. Santiago: Clades, 1992. 162 p.

O livro apresenta conceitos e métodos relacionados às bases ecológicas para o

manejo de pragas por meio da manutenção de agroecossistemas biodiversificados. A teoria ecológica relacionada à dinâmica de populações de insetos é aplicada para analisar variados métodos de manejo cultural adotados em sistemas de produção agroecológicos. São apresentados alguns estudos de caso sobre a regulação das populações de insetos-praga em cultivos anuais e em pomares. A importância do manejo da biodiversidade no entorno dos campos de cultivo também é abordada e ilustrada com base em estudos de caso específicos.



O manejo ecológico de pragas e doenças

BRECHOLT, Andréa. Santa Cruz do Sul: Capa/RAP-AL, s.d. 33 p.

Apresenta a problemática das pragas e doenças na agricultura a partir de uma perspectiva ecológica. Realiza crítica aos métodos químicos de controle dos organismos indesejáveis, trazendo informações sobre efeitos do uso dos agrotóxicos sobre a saúde pública e o meio ambiente em diferentes países. Discorre criticamente sobre o método de Manejo Integrado de Pragas (MIP) para, em seguida, apresentar estratégias técnicas de manejo ecológico de pragas e doenças (MEP). Ao final, apresenta um conjunto de produtos e processos naturais que vêm sendo utilizados com sucesso por agricultores orgânicos.

Páginas na internet

www.esplar.org.br/produtos/nim.htm

Na página da ONG Esplar, o usuário poderá conhecer as potencialidades do uso das folhas de Nim (*Azadirachta indica*) como protetor natural contra pragas e doenças de plantas e animais domésticos.

www.push-pull.net/index.shtml

Página da plataforma tecnológica da estratégia empurra-puxa. Oferece informações sobre o funcionamento do sistema, sobre a disseminação do mesmo em países africanos, textos para download e bibliografia associada ao método.

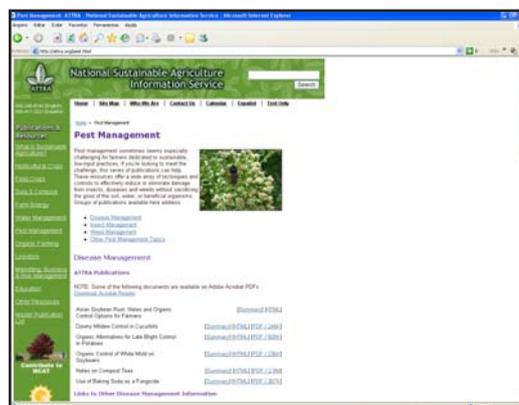
www.planetaorganico.com.br/pragas.htm

Planeta Orgânico é um portal que tem por objetivo divulgar informações relacionadas à agricultura orgânica, sua importância para a promoção da saúde humana e para a preservação do meio ambiente. Os conteúdos estão organizados por temas e são permanentemente atualizados. O portal possui uma seção específica sobre manejo agroecológico de insetos-praga e doenças, assim como aborda o manejo integrado de pragas. Nessa seção são apresentados alguns conceitos importantes adotados na estratégia agroecológica para manejo de insetos nos agroecossistemas, além de indicações técnicas para o controle de insetos-praga específicos.

<http://ipmworld.umn.edu/cancelado/sitios.htm>

Por iniciativa de professores da Universidade do Minnesota, nos Estados Unidos, a página foi organizada com o objetivo de disponibilizar informações sobre pesquisas em manejo integrado de pragas desenvolvidas em vários países. Apresentada em inglês e em espanhol, oferece também *links* para páginas dos principais grupos de pesquisadores e ativistas que atuam no tema.

<http://attra.org/pest.html>



ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service - é um centro de informação sobre agricultura sustentável. O site é gerido pelo Centro Nacional de Tecnologia Apropriada (NCTA), uma organização privada sem fins lucrativos que desenvolve projetos voltados para a promoção da autonomia de cidadãos de baixa renda por meio do estímulo ao uso de tecnologias apropriadas. A página oferece acesso a um banco de dados sobre práticas de manejo ecológico de insetos-praga, plantas espontâneas e doenças de plantas. Inclui ainda uma série de publicações sobre esses temas para download.

www.panna.org



A página da Rede Norte-americana de Ação contra Pesticidas (Pesticide Action Network North American) traz uma base de dados sobre agrotóxicos com informações técnicas sobre os produtos comerciais, sobre diagnóstico de intoxicação, entre outros temas. Contém ainda uma base de dados sobre alternativas para o controle de pragas com o emprego de métodos naturais. A página pode ser lida em inglês ou em espanhol.

A experiência de seu Chico Galdino: calda de angico para controle de pragas da fava

<http://www.agroecologiaemrede.org.br/experiencias.php?experiencia=592>



Seu Chico apresenta a calda de angico

Seu Chico e dona Maria do Socorro moram na comunidade de Massapé, em Queimadas (PB), numa região produtora de fava. Desde os anos 1970, muitas pragas e doenças passaram a atacar os plantios, prejudicando a produção. Estimuladas pelos serviços oficiais de extensão rural, muitas famílias passaram a usar venenos químicos. Porém, em vez de ser uma solução, o uso dos venenos gerou novos problemas de desequilíbrio ambiental, além de provocar doenças e até a morte de alguns agricultores. A partir desses resultados negativos, seu Chico começou a fazer testes misturando calda de angico com calda de fumo e percebeu que essa receita poderia controlar as pragas da fava, principalmente um besouro conheci-

do localmente por manhoso. Ele ensina que para fazer a calda de angico é necessário deixar dois quilos de folhas maceradas de molho em 20 litros de água, durante dez dias. Para preparar a calda de fumo, ele junta meio quilo de folhas e as deixa de molho em cinco litros de água, também por dez dias. Depois coloca um quilo de açúcar para que o extrato se fixe às folhas. Na aplicação, ele mistura meio litro de calda de fumo com 16 litros de calda de angico. Aplica a mistura de cinco em cinco dias na época da florada entre cinco e seis horas da manhã. As sobras da calda de angico podem ser guardadas em garrafas de plástico bem vedadas por até três meses. Seu Chico aconselha ainda a não usar essa calda em hortaliças porque deixa um gosto muito forte nas folhas.

Divulgue suas experiências nas revistas Leisa

Convidamos pessoas e organizações do campo agroecológico brasileiro a divulgarem suas experiências na *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia* (edição brasileira da Leisa Global), na *Leisa Latino-americana* (editada no Peru) e na *Leisa Global* (editada na Holanda).

Chamada para v.5, n.3 (setembro de 2008)

Manejo Sadio do Solo

A edição v.5, n.3 da Revista *Agriculturas* ressaltará o fato de que os solos funcionam como organismos vivos e que os métodos de manejo agrícola devem ser orientados para promover a saúde dos mesmos. Ao realizar a interface entre a litosfera e a biosfera, os solos são o ambiente onde processos biogeoquímicos transformam água, nutrientes e radiação solar em vida. Essa forma de conceber os solos e suas funções ecológicas difere frontalmente do enfoque da agricultura industrial que assume o solo como mero suporte físico para o desenvolvimento das plantas cultivadas. Embora as práticas de manejo ecológico dos solos difiram muito entre

si em função dos contextos socioecológicos em que são realizadas, elas têm em comum o objetivo central de criar condições adequadas à promoção e manutenção de alta diversidade biológica dos organismos que neles vivem. Esperamos publicar nessa edição artigos que apresentem iniciativas individuais ou coletivas voltadas para a promoção da saúde dos solos. Contamos também em receber textos vindos de organizações atuantes nos diferentes biomas brasileiros.

Data-limite para envio de artigos:
04 de agosto de 2008

Inclusão dos mais pobres (v.5, nº 4)

Data-limite para envio dos artigos:
15 de setembro de 2008 (Revista *Agriculturas*) • 01 de junho de 2008 (Revista *Leisa Global*)

Instruções para elaboração de artigos

Os artigos deverão descrever e analisar experiências concretas, procurando extrair ensinamentos que sirvam de inspiração para grupos envolvidos com a promoção da Agroecologia. Os artigos devem ter até cinco laudas de 2.100 toques (30 linhas x 70 toques por linha). Os textos

devem vir acompanhados de duas ou três ilustrações (fotos, desenhos, gráficos), com a indicação dos seus autores e respectivas legendas. Os(as) autores(as) devem informar dados para facilitar o contato de pessoas interessadas na experiência. Envie para revista@aspta.org.br.

Agriculturas na rede

Acesse: www.agriculturas.leisa.info

A página eletrônica da *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia* disponibiliza em formato PDF todas as edições anteriores. Os artigos poderão ser facilmente encontrados por meio de um sistema de busca amigável por título, por autor ou por palavras-chave. Além do acesso a

todas as edições anteriores, o usuário poderá acessar as edições regionais e global das revistas *Leisa* publicadas em seus respectivos idiomas. Os interessados em receber trimestralmente a versão impressa da revista poderão se cadastrar na mala direta de assinantes por meio da página eletrônica