

Capítulo 13

*Controle de Fungos e
Insetos no Artesanato
com Fibra de
Bananeira: Desafios a
Serem Superados*

CONTROLE DE FUNGOS E INSETOS NO ARTESANATO COM FIBRA DE BANANEIRA: DESAFIOS A SEREM SUPERADOS

Maria Elisa de Paula Eduardo Garavello
Camila Schorr Reinert
Márcia Regina Farias da Silva
Vivyan Justi Conceição
Kátia Pacheco Santos
Raquel Pasinato
Cleber Damião Rocco
Silvia Maria Guerra Molina

Introdução

A confecção de artesanato com fibra da bananeira, retirada do pseudocaule da planta cortado após a sua frutificação, tem sido uma atividade promissora, tanto do ponto de vista econômico quanto numa dimensão social, como alternativa de ocupação e valorização da mulher nas comunidades rurais. Entretanto, um fator que tem ocasionado problemas aos artesãos que adotaram a palha de bananeira como matéria-prima de seus produtos é o ataque de fungos e insetos na palha e nas peças prontas. A dificuldade de controle desses organismos tem afetado a durabilidade e qualidade desse tipo de artesanato, limitando a sua comercialização.

Embora seja uma ocorrência natural, em que fungos decompositores e insetos se instalam na matéria vegetal morta, quando esse processo ocorre na produção artesanal, a peça sofre uma degradação antecipada (fica manchada, com furos, ou se decompõe), o que compromete a sua qualidade. Com esses ataques, uma peça que poderia durar anos, pode se degra-

dar em alguns dias, perdendo seu valor comercial.

Vale considerar que, embora este problema pareça ser mais agudo com relação ao artesanato com palha de bananeira, é enfrentado em todos aqueles confeccionados com fibras naturais do artesanato brasileiro, constituindo-se num dos principais entraves à sua comercialização em larga escala e inserção em mercados internacionais.

O presente trabalho aborda as circunstâncias que favorecem o desenvolvimento dos fungos e infestação dos insetos no âmbito do artesanato de bananeira e os trabalhos realizados pela nossa equipe, no sentido de contornar o problema nas comunidades artesãs. Foram várias as iniciativas nesse sentido. Por um lado, foram desenvolvidos estudos nos laboratórios da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), para o desenvolvimento de tratamentos naturais eficientes no controle fúngico e de insetos. Também foram desenvolvidos ensaios nas comunidades que enfrentavam o problema e que se dispuseram a colaborar com as pesquisas. Paralelamente, a equipe da

ESALQ realizou um processo educativo nessas comunidades, visando à conscientização a respeito do desenvolvimento e reprodução de fungos e insetos, profilaxia e formas de higiene do ambiente em relação ao controle de pragas desde o bananal, manipulação na extração e armazenagem da matéria-prima e do produto.

Como as regiões produtoras de banana normalmente apresentam um clima úmido, requisito necessário para a produção desse tipo de cultura, o aparecimento de fungos também é favorecido, já que a umidade é condição para o desenvolvimento destes microrganismos. Além deste agravante, os locais de extração e beneficiamento da palha, na maioria das vezes improvisados nas próprias casas ou em barracões, oferecem condições precárias, tornando muito difícil o controle. No armazenamento da matéria-prima existe ainda outra dificuldade: devido às palhas serem guardadas nos locais onde estão os sacos de cereais e gêneros alimentícios colhidos na roça, o ataque de insetos que se alimentam dos mesmos também é favorecido. Tais insetos são aqueles comumente denominados de carunchos ou brocas pelos artesãos, pelo fato de perfurarem os materiais, deixando um pó resultante de sua ação.

Considerando-se que o artesanato com fibra de bananeira originou-se a partir de uma proposta de uso sustentável de recursos, há que se referir à procura de soluções não agressoras do ambiente para o problema ora tratado. Acrescente-se também

que a produção de artesanato requer manuseio da matéria prima, o que supõe a necessidade de uma alternativa segura do ponto de vista da saúde dos artesãos. Logo, o uso de fungicidas e inseticidas químicos foi descartado, restando, portanto, a busca de um tratamento ecológicamente adequado, para controle desses organismos. A preocupação básica concentrou-se em garantir a qualidade do artesanato e a segurança do artesão, privilegiando uma solução o mais próxima possível da sua realidade cotidiana, tendo como referencial o cenário ecológico e ambiental, numa perspectiva de ecodesenvolvimento (SACHS, 1986).

Fungos e insetos da palha da bananeira: suas características e desenvolvimento

Os fungos

Fungos são organismos heterotróficos, obtendo sua alimentação a partir da matéria orgânica inanimada (saprófitas) ou misturando-se como parasitas de hospedeiros vivos. São organismos muito pequenos na maioria das vezes, formados de uma ou mais células e por isso chamados de micro-organismos. São organismos simples, constituídos de filamentos chamados hifas, que se estendem e se ramificam. Nas pontas destas são produzidos os esporos, milhares, responsáveis pela propagação dos fungos.

Tais esporos, quando caem em local apropriado, na presença de alta umidade e temperatura adequada (22 - 30° C, ou mais) germinam e se desenvolvem, dando origem ao micélio do fungo.

Os esporos estão dispersos tanto no solo, no ar como na água, disseminados a partir de alimentos contaminados, animais contaminados (insetos e roedores) e materiais contaminados, como as palhas, peças artesanais e nos próprios instrumentos de trabalho usados para sua produção.

Como saprófitas, os fungos decompõem resíduos complexos de plantas e animais, transformando-os em componentes mais simples, que retornam ao solo, contribuindo para a fertilidade deste.

Os fungos mais frequentes nas peças artesanais com fibra de bananeira, identificados na Clínica Fitopatológica do Departamento de Botânica da ESALQ, foram *Penicillium* sp. e *Cladosporium* sp., sendo também identificados *Alternaria alternata* e *Alternaria tenuis*.

Na matéria-prima extraída no Vale do Ribeira foram identificados ainda os seguintes fungos, com o auxílio dos Laboratórios de Patologia de Sementes e Micologia da ESALQ: *A. alternata*; *Aspergillus*; *Bothrium diploidea*; *Cephalosporium*; *Chaetomium*; *Epicoccum*; *Fusarium*; *Higrospora*; *Nigrospora*; *Penicillium*; *Trichoderma viridae* e *Zigomiceto*.

Verifica-se que a maioria desses fungos são saprófitas, ou seja, decompositores; ou celulolíticos, isto é, que atacam as matérias que contêm celulose. É importante ressaltar também a grande variedade de fungos identificada no material procedente do Vale, comparativamente àqueles desenvolvidos em outras localidades.

Os insetos

Com relação aos insetos que atacam a palha de bananeira utilizada no artesanato, verificou-se que estes foram identificados como pertencendo à ordem Coleoptera, vulgarmente conhecidos como besouros. Foram encontrados *Lasioderma serricorne*, *Sitophilus zeamais* e os pertencentes à família Bostrichidae. Alimentam-se de tecidos lenhosos; há espécies que atacam cereais armazenados, produtos industriais e até livros. São três os principais: *Rhyzopertha dominica*, *Prostephanus truncatus* e *Dinoderus* sp., sendo a principal espécie em questão, a *R. dominica*. Esta foi identificada a partir de exemplares coletados no Vale do Ribeira e em peças trazidas desse mesmo local, e que foram identificados no Departamento de Entomologia da ESALQ. O adulto mede de 2,5 a 3 mm e sua coloração vai de castanho ao café escuro. Têm como características cabeça e corpo arredondados, com carapaça dura, sendo que se reproduzem por meio de ovos; sua postura ocorre no local onde se alimentam, ou seja, no caso da fibra de bananeira, no interior da mesma. A capacidade de uma fêmea em produzir descendentes em uma geração pode variar de 80 até 120 indivíduos, dependendo da dieta. Em temperaturas entre 30° e 35° C, este inseto pode atingir até sete gerações no ano, quando alimentados de trigo. No entanto, não há estudos do número de gerações quando se trata de alimentação com a palha da bananeira.

A duração da incubação varia de 5 a 21 dias, em função da tempera-

tura. Desenvolvem-se entre 20° e 35° C, sendo que a temperatura mais próxima da ideal para seu desenvolvimento é de 28° C; à medida que a temperatura reduz, o potencial de multiplicação diminui de forma progressiva, em razão do aumento do tempo necessário para o desenvolvimento das fases jovens e em virtude da redução da fertilidade das fêmeas.

Seu ciclo se constitui em ovo, larva, pupa e indivíduo adulto, o que pode parecer, ao observador, diferentes tipos de insetos, por ocorrerem simultaneamente, no mesmo material. O ciclo completo dura de 4 a 10 semanas e os adultos podem ter uma longevidade de 4 a 6 meses.

O *R. dominica* ocorre nas regiões tropicais e subtropicais, podendo se desenvolver em zonas temperadas. Infesta os grãos principalmente no armazenamento, raramente atacando no campo. Os adultos acasalam logo após a emergência, e sob condições favoráveis a postura pode continuar por cerca de 4 meses, não havendo pico definido. A fêmea desova entre 300 a 500 ovos. Após a eclosão, a larva pode cavar diretamente sua entrada, no interior do grão ou da matéria orgânica, onde passa os diferentes estágios de desenvolvimento, até o estado adulto. Pode também se alimentar da poeira residual e só então penetrar na matéria, mas o ciclo pode ser completado na faixa entre 20° e 35° C. Larvas e adultos produzem excessiva quantidade de material fecal que é expulsa junto com partículas do endosperma para o exterior dos grãos, através dos

orifícios de entrada. Esse material residual é plenamente identificável quando a peça está infestada por esses insetos.

Os tratamentos que foram desenvolvidos na ESALQ tiveram a finalidade, como já referido, de controlar o crescimento dos fungos e a infestação de insetos de modo natural, retardando o processo de decomposição da palha, e agregando, dessa forma, maior valor à atividade.

O tratamento padrão: componentes

Em contato com pesquisadores especialistas em plantas medicinais da Universidade de Maringá, e também com pesquisadores do Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sul, Sede Piracicaba, foi sugerido o teste do óleo de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) para o tratamento, com a adição de um outro óleo estabilizante.

O óleo de eucalipto foi escolhido também com base na literatura que comprova sua ação antimicrobiana, principalmente quanto ao *Eucalyptus citriodora*. Estudos realizados verificaram que o mesmo apresenta compostos que inibem a germinação de esporos e o seu crescimento. Também há indicativos de seu uso como inseticida (CHOU; ZABKIEWICZ, 1976).

Vale ressaltar que inicialmente testou-se o óleo essencial de eucalipto sozinho. No entanto, por ser constituído de compostos muito voláteis, configurou-se a necessidade de se adicionar outro elemento

para estabilizá-lo, garantindo mais eficiência e durabilidade no resultado da aplicação da solução nas peças. Optou-se então por associá-lo ao óleo de canola, escolhido por conter vitamina E (alfatocoferol), um antioxidante que, portanto, deveria proteger os tecidos de células do efeito da oxidação, proteger as moléculas de gordura do óleo de eucalipto e estabilizar a oxidação que ocorre com as mesmas (MORRIS, 2000).

Constatando-se a necessidade de uma diluição em água, incluiu-se um terceiro componente na solução, o sabão de coco. Este, por ser um tenso-ativo cuja estrutura molecular diminui a tensão superficial da água, permite reunir compostos aquosos e oleosos, com a formação de uma emulsão; as moléculas de sabão envolvem as moléculas de óleo, de modo a solubilizá-las em água. Assim, o sabão de coco conferiu estabilidade à solução (GONZÁLEZ; XAVIER, 1999).

Foram realizados diferentes testes buscando a definição de uma solução com óleo de eucalipto, eficiente e de fácil manejo para controle dos insetos e fungos, em laboratório e nas comunidades (CASANOVA *et al.*, 2004). A princípio foram realizados testes em duas comunidades no Vale do Ribeira, para verificar *in loco* a aplicabilidade da solução, sendo os resultados constatados visualmente, considerados altamente promissores. Importante referir que a matéria-prima, tratada em uma das comunidades naquele momento, foi acondicionada e guardada. Decorrido um ano do tratamento realizado, constatou-se que

as palhas estavam em total estado de conservação (GARAVELLO, 2006).

Nos laboratórios da ESALQ foram feitos ensaios controlados com a solução de tratamento, testando-se diferentes concentrações dos seus componentes. Visando facilitar o uso nas comunidades, utilizou-se o frasco de óleo de eucalipto comercial de 140 mL, como medida. Posteriormente, também foi avaliada a substituição do sabão de coco pelo detergente de cozinha no preparo das soluções de tratamento da palha de bananeira, por ser mais adequado e de mais fácil aplicação. A eficácia da solução tratamento, após vários ensaios, foi constatada, concluindo-se ser possível sua aplicação no controle de colônias de fungos em laboratório (CONCEIÇÃO *et al.*, 2005a; CONCEIÇÃO *et al.*, 2005b). Foi possível constatar que o uso de detergente tinha a mesma eficiência que o da solução com sabão de coco. Analisando os custos entre um e outro, levando-se em conta o maior rendimento do detergente em relação ao uso do sabão, além da maior facilidade no uso, concluiu-se que a substituição do sabão pelo detergente era viável. Em etapa posterior ainda foi confirmada a substituição bem sucedida do óleo de canola por outros óleos de cozinha como óleo de milho e de algodão, tendo em vista um odor residual na matéria-prima provocado pelo primeiro, além de seu custo mais elevado. Desse modo, a solução que se mostrou mais adequada foi composta por 70 mL de óleo de eucalipto, 70 mL de óleo de cozinha, 40 mL de detergente, completar a 1L de água (GARAVELLO *et al.*, 2006).

O teste do tratamento padrão nas comunidades

É importante referir que a solução-padrão foi testada ainda em duas diferentes comunidades de artesãos, localizadas uma no Estado de Santa Catarina, no município de Jacinto Machado, aqui referida como comunidade (A) e outra na Região do Vale do Ribeira, no Estado de São Paulo, aqui referida como comunidade (B), sendo realizados treinamentos de lideranças locais, que ficaram responsáveis pela condução dos módulos experimentais para realização dos ensaios nessas comunidades.

Verificou-se que na comunidade (A) os resultados foram muito semelhantes aos encontrados nos laboratórios da ESALQ, tornando possível a utilização da solução a 7% de óleo de eucalipto e de canola e/ou milho ou algodão, com imersão da matéria prima. Entretanto, em testes semelhantes aos que foram realizados em (A), na comunidade (B) os resultados não apresentaram a mesma eficiência. O tratamento de imersão, que se mostrou mais eficiente em relação ao de aspersão na comunidade (A), não foi aceito pelos artesãos da comunidade (B), pois a matéria-prima ficava encharcada, dificultando a secagem, o que comprometia a eficiência do tratamento. Os mesmos optaram pela aplicação da solução por aspersão, com concentração dos óleos de 14%.

Ainda que a eficiência do tratamento para controle dos fungos não tenha sido total na comunidade (B),

os resultados foram considerados um grande avanço. Reforçaram, contudo, a necessidade de uma maior conscientização sobre as condições de desenvolvimento dos fungos e insetos, e as prováveis medidas de controle dos mesmos.

Esse fato trouxe uma importante constatação aos estudos, ou seja, a importância das condições ambientais e culturais da comunidade artesã.

Vale lembrar que a comunidade (B) apresentava uma maior complexidade ambiental se comparada à comunidade (A). As condições climáticas e ambientais de (B) eram mais favoráveis ao desenvolvimento de fungos, levando-se em consideração que esta se encontrava localizada às margens do rio Ribeira de Iguape, na região do Vale do Ribeira, São Paulo, no município de Eldorado, era circundada por uma área de Mata Atlântica, em clima subtropical, com média anual de precipitação pluviométrica de 1.900 mm e a umidade relativa do ar em torno de 98%, fatores de ordem natural, que contribuem para a proliferação de fungos. Já a comunidade de artesãos (A), localizada no Município de Jacinto Machado, no Sul de Santa Catarina, encontra-se sob clima temperado, com média anual de precipitação pluviométrica de 1.300 mm e umidade relativa do ar de 80%. É importante também ressaltar que a comunidade (B), apresentava maior dificuldade com relação às condições sociais e econômicas, se avaliado o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), conforme o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (DI

GIULIO, 2004). Em (B), as condições dos locais de trabalho e prováveis deficiências com relação à manipulação do material, associados ao fator climático, podem ter levado aos resultados pouco satisfatórios, o que veio demonstrar a necessidade de controle mais efetivo das condições ambientais, de forma complementar, além da aplicação do tratamento, sendo preciso novos procedimentos para chegar a resultados mais específicos na comunidade (B) (GARAVELLO *et al.*, 2006).

A contribuição da experiência local: testes realizados a partir da observação empírica dos artesãos

A contribuição das experiências locais para produção científica tem sido discutida e considerada por pesquisadores no âmbito acadêmico. O encontro de saberes pode implicar em processos de hibridação cultural, no qual se valoriza o saber local produzido por diferentes culturas e a sua contribuição para produção de teorias científicas e instrumentos tecnológicos (SANTOS; GARAVELLO, 2004; SILVA; GARAVELLO, 2006).

Além dos testes de laboratório, as experiências das populações locais foram testadas, considerando a observação de que a extração da palha na lua minguante pode ser mais indicada, no sentido de que nesse período o ataque de insetos e a proliferação de fungos seria menor, assim como ocorre com relação a outras fibras como o bambu, por exemplo. De acordo com os artesãos, considerando-

se a fase da lua no momento da extração da palha, é maior a possibilidade de controlar os fungos que se desenvolvem nas peças artesanais. A palha extraída na minguante apresenta maior resistência à proliferação de fungos inclusive quando não tratada, o que levaria a indicar a adoção de tal procedimento para a escolha da data de extração. Observou-se a existência, na comunidade, de palhas extraídas na minguante, conservadas há 2 (dois) anos.

Na intenção de verificar a contribuição dessas experiências foram realizados na comunidade (B) ensaios semelhantes aos desenvolvidos em laboratório. A experiência foi conduzida em 4 (quatro) etapas, acompanhando as fases lunares, no mês de julho de 2006. Foi observado que tanto em nível de 1% quanto em nível de 5% de probabilidade, a fase que apresentou menor crescimento de colônias de fungos foi a fase minguante, o que veio comprovar a experiência da população local. Tal fase não apresentou diferença significativa quando comparada com a fase crescente; no entanto, diferenciou-se em nível de 5% das fases nova e cheia, que apresentaram maiores médias de crescimento de colônias de fungos. Ressalte-se a variação da condição climática nos dias em que foram realizados os ensaios: tempo nublado com chuva na fase crescente; sol no dia do ensaio na fase de lua cheia, assim como na fase minguante e condições de tempo adversas, com a ocorrência de muita chuva, o que retardou a secagem da palha por ocasião da

coleta de material correspondente à fase da lua nova. Tal variação pode ter interferido nos resultados, considerando-se a influência da umidade no desenvolvimento de fungos, o que indica a necessidade de repetição dos ensaios para confirmação dos dados obtidos.

Testes para controle de insetos

É importante registrar que além dos testes para o controle fúngico foram realizados testes para o controle de insetos. Na proposta inicial de tratamento da palha tinha-se como pressuposto que a solução à base de óleo de eucalipto deveria exercer o controle de fungos, juntamente com o de insetos, seja como repelente, seja como inseticida. Duas experiências foram realizadas, em diferentes circunstâncias. Uma realizada no galpão do Departamento de Genética da ESALQ e instalada no Laboratório de Antropologia e Processamento Artesanal do Departamento de Economia, Administração e Sociologia, em que se realizou o ensaio com palhas de bananeira com a metodologia arena, e com o inseto *Sitophilus zeamais*, em que foi testado efeito repelente da solução com óleo de eucalipto e canola sobre esse inseto. Os resultados indicaram diferença significativa entre as palhas tratadas com a solução de óleo de eucalipto e canola e a testemunha, determinando ser tal tratamento eficiente no efeito de repelência para o inseto *S. zeamais* (GARAVELLO, 2008).

Outra experiência se constituiu

numa série de ensaios conduzidos no Laboratório de Defensivos Agrícolas do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zootecnia Agrícola (LEF) da ESALQ/USP, desta vez envolvendo o inseto *R. dominica*, sendo testados: repelência, mortalidade e dano à matéria-prima de soluções de óleo de pinho comercial, solução de extrato pirolenhoso e pó de fumo comercial.

Com relação a esses testes, não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados no que se refere à repelência e dano à matéria-prima. Em relação à mortalidade, a solução feita com pó de fumo mostrou-se parcialmente eficaz contra o *R. dominica* em laboratório (ZEVIANI *et al.*, 2007). Tem-se como problemático o uso do ácido pirolenhoso, pois, embora este produto seja utilizado como natural em plantações, é tóxico para o ser humano, sendo necessários cuidados na sua aplicação.

Vale salientar que no caso do inseto *R. dominica*, predominante nas comunidades, também conforme o depoimento dos artesãos, a solução com eucalipto não se mostrou satisfatória. Em uma das comunidades do Vale do Ribeira, uma artesã expôs que na lua crescente aumenta o ataque de brocas, e houve outros depoimentos de que o tratamento não tem sido eficiente no caso do ataque das mesmas. A solução com pó de fumo, por exemplo, não foi testada. Assim sendo, torna-se necessária a continuidade dos estudos para solucionar a infestação de insetos, provavelmente estudando-se o

efeito da combinação de diferentes tratamentos.

Outras alternativas estudadas

Ao buscar as formas simplificadas de tratamento antifúngico, e considerando-se a utilização do hipoclorito de sódio no fruto, visando sua conservação, foi analisada a ação antifúngica da água sanitária sobre a palha de bananeira, nas mesmas concentrações indicadas para o uso no fruto. Verificou-se a ineficácia desse produto. É importante considerar que quando se aumenta a concentração do hipoclorito de sódio, a matéria-prima perde suas características de resistência e maleabilidade, ficando ressecada e quebradiça.

Considerando-se que inseticidas naturais extraídos de plantas têm a vantagem de proporcionar menor risco de contaminação ambiental, menor custo e menor probabilidade de desenvolvimento de resistência pelo inseto, buscaram-se alternativas nesse sentido. Assim, foi avaliado o efeito fungicida e repelente de ervas medicinais e condimentares na palha da bananeira. Foram selecionadas: *Chamomilla recutita* (camomila); *Cymbopogon citratus* (capim-santo, capim-limão); *Malva silvestre* (malva); *Allium sativum* (alho); *Capsicum* spp. (pimenta), *Lippia alba* (erva cidreira) e *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto). As ervas foram imersas em água quente, visando à obtenção dos componentes orgânicos voláteis, constituintes químicos dos óleos essenciais presentes nas

ervas. As palhas foram tratadas através de banhos de imersão nessa solução. Nos procedimentos adotados em laboratório, os testes se mostraram satisfatórios. Considerando-se, entretanto, a questão da imersão das palhas na solução, não aceita pelos artesãos nas comunidades em que a umidade relativa do ar é muito alta, há que se desenvolver outros procedimentos metodológicos mais adequados (Sousa *et al.*, 2002).

Testou-se também extrato de nim (*Azadirachta indica*), na forma comercial, em concentração indicada pelo fabricante. Houve escurecimento do material, assemelhando-se à aparência de fungos nas amostras. Além disso, houve um odor residual forte do produto, o que levou à conclusão sobre a inviabilidade de sua utilização. Há que considerar que o produto comercial não é composto apenas do extrato de nim, apresentando outros componentes, o que pode ter contribuído para levar a este resultado.

Outras possibilidades existem e não podem ser desconsideradas. Entre elas está a possibilidade do uso do óleo de citronela, em substituição ao de eucalipto, ou em composição com o mesmo, para repelência dos insetos, desde que se consiga o simultâneo controle dos fungos.

Há que se avaliar também o efeito residual da solução-tratamento na palha utilizada como matéria-prima e nas peças artesanais, junto com a identificação dos insetos presentes na palha e nas peças da bananeira, e busca de soluções conjuntas e definitivas.

Considerando-se ainda a necessidade de buscar formas naturais e simples de tratamento, e conhecimento das comunidades locais a esse respeito, seria interessante realizar um levantamento, juntamente com a população, das plantas com propriedades antifúngicas e inseticidas existentes em cada uma das regiões, para testes posteriores. São possibilidades, nesse sentido: erva-de-são-joão (*Ageratum conyzoides*), picão (*Bidens pilosa*), erva-de-santamaria (*Chenopodium ambrosioides*), consideradas fungicidas e encontradas na região do Vale do Ribeira; as espécies arbóreas *Malpighia glabra* L. (acerola), *Psidium guajava* L. (goiaba); além das inseticidas como a nicotina extraída do fumo (*Nicotiana tabacum*) e a piretrina extraída do piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) (BORN, 2000; TAVARES, 2002).

Buscando condições de laboratório mais próximas da realidade das comunidades no Vale do Ribeira, foram realizados também experimentos nos laboratórios da Agência Paulista de Tecnologia de Agronegócios, Polo do Vale do Ribeira, sob a liderança de MORAES *et al.* (2008). Levando em consideração que o fungo *Cladosporium musae* foi encontrado em maior frequência (100%) na comunidade (B), causando deterioração e perda do artesanato confeccionado, foram desenvolvidos novos procedimentos de laboratório. Desta vez, avaliou-se a eficiência de produtos alternativos comerciais no controle *in vitro* e na erradicação deste fungo na fibra da bananeira. Resultados satisfatórios foram

obtidos com Kalipto, Sporekill e, principalmente, Ecolife, os quais promoveram redução significativa do número de colônias fúngicas. A viabilidade econômica da aplicação desses produtos não foi verificada (MORAES *et al.*, 2008).

Considerações finais

Os resultados obtidos mostram um significativo avanço nas informações e procedimentos relativos ao controle dos problemas na palha de bananeira, sem, no entanto, indicar uma solução definitiva. Os dados mostram que existe eficiência no uso do óleo de eucalipto para controle dos fungos, quando este é associado ao óleo de canola ou outro óleo de cozinha, nas concentrações indicadas, e dentro de procedimentos adequados. Os resultados das análises em laboratório indicaram tal eficiência e as comunidades passaram a adotá-lo.

Vale ressaltar que, embora se constate em laboratório a permanência de esporos após o tratamento, na prática, há considerável redução da ocorrência de mofo nas palhas e nas peças, mesmo na comunidade aqui considerada mais complexa (clima mais favorável ao desenvolvimento de fungos). Por esse motivo, os artesãos se propõem a continuar usando o tratamento. Correções na solução de tratamento são indicadas como, por exemplo, a substituição do sabão de coco pelo detergente. Também é recomendada a substituição do óleo de canola por outro óleo, uma vez que devido à sua rápida oxidação há ocorrência de

odor residual de ranço nas peças.

Com relação aos insetos, a solução se faz adequada conforme o tipo de inseto agressor, sendo necessárias outras formas de controle quando se trata do caruncho *R. dominica*.

Há ainda a considerar que se alguns produtos se mostraram eficientes no controle dos fungos, a pouca disponibilidade no mercado e alto custo podem inviabilizar o seu uso no cotidiano do trabalho artesanal. Também não se pode esquecer de que os especialistas são categóricos em afirmar que o problema é de difícil solução em todas as circunstâncias que envolvem a decomposição de matéria orgânica morta, como é o caso da palha da bananeira.

Entretanto, mais do que a própria solução, a experiência nas comunidades parece demonstrar que, acima de tudo, o controle do ambiente e dos procedimentos é o fator predominante de controle dos fungos e insetos.

Considerações adicionais – o controle do ambiente

A ampla possibilidade de proliferação dos fungos e insetos, demonstradas neste trabalho, dá conta da extrema complexidade com que nos deparamos ao buscar o controle de fungos e insetos nas palhas de bananeira. Tanto os esporos, invisíveis ao observador, como os ovos dos carunchos, podem estar espalhados no local onde é executado o trabalho, sem que possamos identificá-los. Assim, o máximo de cuidado e controle nas

ações é necessário.

Iniciando-se com a questão física do ambiente, para controle dos fungos, é desejável que as palhas e peças artesanais sejam expostas à aeração e à luz do sol, buscando mantê-las com o mínimo de umidade. Na extração do pseudocaule, recomenda-se selecionar pseudocaulos sem danos, em bananais saudáveis, e distantes de locais onde haja lixo e materiais em decomposição, onde há maior probabilidade da existência de fungos e esporos; há que evitar também o contato com a terra.

No beneficiamento e manipulação das palhas, cuidados adicionais são necessários, no sentido de manter a mesa de trabalho e os instrumentos limpos, bem como o local onde serão depositadas as tiras, antes de irem para o varal, e cuidado também para que não arrastem no chão. A limpeza dos instrumentos, da mesa e do varal com água sanitária ou álcool é recomendada. Resíduos não devem ser acumulados nem água ao redor do local. É importante evitar pendurar as palhas encostadas nas paredes, uma vez que estas, frequentemente, possuem fungos na sua superfície.

No local de armazenamento, faz-se necessário evitar o contato com sacos de grãos. Sobretudo, as palhas e peças que mostrem algum sinal de contaminação de fungos e/ou infestação de insetos precisam ser descartadas, por constituírem-se, elas mesmas, focos de esporos ou de ovos de insetos. É preciso zelar sempre pela limpeza dos lugares de arma-

zenagem para controlar o processo do início ao fim. Tal procedimento também se aplica aos insetos ou brocas. O local de armazenagem deve ser cuidadosamente limpo e livre de qualquer material infestado (GARAVELLO, 2008).

Como se pode constatar, os desafios são grandes, pois o problema é complexo, ainda que as possibilidades sejam muitas. Só um enfrentamento conjunto, entre as equipes de pesquisa e comunidades de artesãos, com a união dos saberes científico e popular aplicados a cada uma das realidades locais, poderá superá-los de modo definitivo, dentro dos princípios de sustentabilidade.

Agradecimentos

A equipe agradece aos artesãos das comunidades que se disponibilizaram a realizar os testes. Aos estagiários e técnicos da ESALQ que participaram dos testes iniciais. Às técnicas do Instituto Socioambiental e aos Laboratórios da ESALQ/USP que têm disponibilizado apoio na realização dos ensaios. Ao CNPq (processo nº 503298/03-4) e à FAPESP (processo – 2003/07171-3), que financiaram as pesquisas.

Referências

BORN, G.C.C. *Plantas medicinais da Mata Atlântica (Vale do Ribeira – SP): extrativismo e sustentabilidade*. 2000. 289p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

CASANOVA, L.L.; REINERT, C.S.; SANTOS, K.M.P.; GARAVELLO, M.E.P.E. Uso de óleo de eucalipto no tratamento natural da palha de bananeira In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 12., 2004, Piracicaba, SP. *Resumos*. São Paulo: USP, 2004. 1 CD-ROM.

CHOU, C.K.S.; ZABKIEWICZ; J.A. Toxicity of monoterpenes from *Pinus radiata* cortical oleoresin to *Diplodia pinea* spores. *European Journal of Forest Pathology*, v.6, n.6, p.354-359, 1976.

CONCEIÇÃO, V.J.; FREITAS, M.P.B.; GARAVELLO, M.E.P.E. Efeito da redução do óleo de canola, em solução de controle de crescimento de fungos, utilizada em palha de bananeira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 13., 2005, Piracicaba, SP. *Resumos*. São Paulo: USP, 2005a. 1 CD-ROM.

CONCEIÇÃO, V.J.; REINERT, C.S.; GARAVELLO, M.E.P.E. Atividade antimicrobiana dos óleos de eucalipto e canola em palha de bananeira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 13., 2005. Piracicaba, SP. *Resumos*. São Paulo: USP, 2005b. 1 CD-ROM.

Di GIULIO, G. *Vale do Ribeira abriga alguns dos municípios com IDH mais baixos dos estados de*

SP e PR. Campinas: UNICAMP, Grupo Geoquímica Ambiental e Analítica, 2004. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/geomed/noticias_detail.php?registro=15>. Acesso em: 20 mar. 2007.

GARAVELLO, M.E.P.E. "Avaliação técnica, econômica e socioambiental da atividade artesanal no quilombo de Ivaporunduva, Vale do Ribeira (SP)". FAPESP – Políticas Públicas. Processo nº 2003/07171-3.2006. (Relatório Parcial do Projeto).

GARAVELLO, M.E.P.E.; CONCEIÇÃO, V.J.; REINERT, C.S.; PISINATO, R.; SILVA, M.R.; SANTOS, K.P.; MOLINA, S.M.G.; FREITAS, M.P.B. Desafios do artesanato com fibra de bananeira: o controle de fungos e insetos na matéria prima. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ACORBAT, 17., 2006, Joinville, SC. *Proceedings*. Joinville: ACORBAT/ACAFRUTA, 2006. v.1, p.405. Disponível em: <http://bananas.bioiversityinternational.org/files/files/pdf/publications/Acorbat06_1.pdf>. Acesso em: 20 out. 2008.

GARAVELLO, M.E.P.E. "Avaliação técnica, econômica e socioambiental da atividade artesanal no quilombo de Ivaporunduva, Vale do Ribeira (SP)". FAPESP – Políticas Públicas. Processo nº 2003/07171-3.2008. (Relatório Final do Projeto).

GONZÁLEZ, E.R.; XAVIER, A.S.O. Propriedades do sabão. 1999.

Disponível em: <<http://www.cdcc.sc.usp.br/quimica/experimentos/sabao.html>>. Acesso em: 15 out. 2008.

MORAES, W.; GARAVELLO, M.E.P.E.; SILVA, C.M.; ARMESTO, C. *Controle alternativo in vitro e in vivo de Cladosporium musae presente na fibra de bananeira usada para artesanatos*. UNESP, 2008.

MORRIS, D.H. *Canola and vitamin E*. Winnipeg: Canola Council of Canada, 2000. 2p.

SACHS, I. *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir*. São Paulo: Vértice, 1986. 196p.

SANTOS, K.M.P.; GARAVELLO, M.E.P.E. Os desafios e potencialidades do artesanato de fibra de bananeira em Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira – SP. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 2., Indaiatuba. *Anais*, Indaiatuba, 2004.

SILVA, M.R.; GARAVELLO, M.E.P.E. Diálogo entre saberes: uma experiência acadêmica no Vale do Ribeira, SP. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 3., 2006, Brasília. *Anais*. Brasília: Unicamp/UnB, 2006.

SOUSA, G.L.; PIRES, D.S.P.; GARAVELLO, M.E.P.E.; VERÍSSIMO, E.A.; CORAZZA, A.P. Controle fúngico na palha da bananeira pela

utilização de ervas medicinais e condimentares. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 10., 2002, Piracicaba, SP. *Resumos*. São Paulo: USP, 2002. p.237.

TAVARES, M.A.G.C. *Bioatividade da erva-de-santa-maria, Chenopodium ambrosioides L. (Chenopodiaceae), em relação à Sitophilus zeamais Mots., 1855 (Col.: Curculionidae)*. 2002. 59p. Dissertação (Mestrado em

Ciências – Área de Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

ZEVIANI, C.H.; NAKANO, O.; GARAVELLO, M.E.P.E. Ensaio para controle de insetos em produtos artesanais feitos com palha de bananeira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 15., 2007. Piracicaba, SP. *Resumos*. São Paulo: USP, 2007. 1 CD-ROM.