

SÉRIE TÉCNICA IPEF, v. 13, n. 33,
março, 2000 ISSN 0100-8137

Anais do 1º Simpósio do Cone Sul sobre Manejo de Pragas e Doenças de *Pinus*

Carlos Frederico Wilcken, coord.
Alberto Jorge Laranjeiro, coord.
Rubens Mazzilli Louzada, coord.

Instituto de Pesquisas
e Estudos Florestais



Insetos deterioradores de madeira no meio urbano *Wood destroying insects in the urban environment*

Antonio Tadeu de Lelis
Divisão de Produtos Florestais - IPT
São Paulo – SP - Brasil
E-mail: atlelis@ipt.br

RESUMO: Dentre os insetos xilófagos que atacam a madeira em uso pelo homem, os cupins e as brocas-de-madeira são os dois grupos economicamente mais importantes. O real prejuízo causado por esses insetos é desconhecido. Estimam-se valores despendidos no seu combate mas desconhecem-se os prejuízos resultantes da perda e reposição das madeiras atacadas por eles. Os usuários da madeira conhecem as vantagens desse material mas desconhecem ou negligenciam aspectos importantes da sua deterioração biológica. Por essa razão, não são tomadas medidas preventivas que seriam fundamentais para aumentar a vida útil da madeira e, conseqüentemente, reduzir os prejuízos. Está no conhecimento da biologia desses insetos e das diferenças básicas entre eles as bases para o seu controle. Para que as medidas preventivas ou curativas adotadas sejam eficazes é necessário esse conhecimento assim como uma análise cuidadosa dos locais onde a madeira é ou será extraída, estocada, beneficiada e utilizada. Diante da diversidade de espécies, hábitos e exigências desses dois grupos de insetos xilófagos, a prevenção contra eles exige medidas que vão desde a árvore viva até o produto final. As medidas usuais de controle utilizam produtos químicos, tóxicos, que por questões ambientais ou do próprio uso dado à madeira, encontra limitações. O controle desses insetos exige uma análise da situação nos diferentes ambientes: mata, serraria, marcenaria, fábrica de móveis, etc. e, se houver algum problema, ele deve ser corretamente diagnosticado, verificando-se o tipo de inseto e o conjunto de condições que estão favorecendo sua presença. Com o diagnóstico pronto e, em função de limitações impostas, podemos então buscar dentre os diferentes procedimentos / produtos, aquele ou aqueles que oferecem o melhor resultado com o menor risco para a madeira e usuários.

PALAVRAS-CHAVE: Insetos xilófagos, Biodeterioração, Cupim, Broca, Danos, Controle

ABSTRACT: Among the wood-destroying insects, two groups are the most important in economic terms: the termites and the wood-boring beetles. The total amount of the damage caused by these insects is unknown. The values spent in their control can be estimated but it is impossible to determine the value of the loss and replacement of the wood attacked by them. Wood users know well the advantages of this material but ignore or neglect important aspects of its biological deterioration. For this reason, preventive measures that would be fundamental to increase its useful life and consequently, would reduce the damages are not taken. The bases for the control are in the knowledge of the biology of those insects and of the basic differences among them. Effective prevention or curative measures are based also on the careful analysis of the places where the wood is or will be extracted, stocked, worked and used. Due to the diversity of species, habits and requirements of these two groups of xylophagous insects, their prevention demands measures ranging from the live tree to the final product. The usual measures of control use chemicals, toxicant products, but face limitations due either to the environmental aspects or due to the intended use of the wood. The control of these insects demands careful analysis of the situation in the different environments: forest, sawmill, stocks, furniture factory, etc. and, if any problem occurs, this should be correctly diagnosed, verifying the insect type and the conditions which are favoring its presence. Then, with the proper diagnostic and considering any imposed limitations, one can chose, the procedure / product which offers the best result with the smallest risk for the wood and woodusers.

KEYWORDS: Xylophagous insects, Biodeterioration, Termite, Wood borer, Damage, Control

INTRODUÇÃO

Dentre os insetos xilófagos, dois grupos são economicamente os mais importantes: os cupins e as brocas-de-madeira.

Os prejuízos causados por esses insetos é em grande parte desconhecido. Estimam-se valores despendidos no seu combate mas desconhecem-se os prejuízos resultantes da perda e reposição das madeiras atacadas por eles.

Os prejuízos decorrentes do ataque desses insetos devem-se, principalmente, ao uso inadequado da madeira e não a este material em si. Os usuários da madeira conhecem as vantagens desse material mas desconhecem ou negligenciam aspectos importantes da sua deterioração biológica. Por essa razão, não são tomadas medidas preventivas que seriam fundamentais para aumentar a vida útil da madeira e, conseqüentemente, reduzir os prejuízos advindos da sua deterioração.

O conhecimento da biologia desses dois grupos de insetos e das diferenças básicas entre eles são fundamentais para o seu controle. Para que as medidas preventivas ou curativas que vierem a ser adotadas sejam realmente eficazes é necessário conhecer esses insetos, assim como analisar cuidadosamente as condições dos locais onde a madeira é, ou será extraída, estocada, beneficiada e utilizada.

CUPINS

Estimativas feitas para avaliar os prejuízos causados por cupins no meio urbano, mostram que são gastos anualmente, no mundo todo, mais de 2 bilhões de dólares em tratamentos curativos de edificações (Edwards e Mill, 1986). No Brasil, tratamentos curativos em 240 edificações na cidade de São Paulo foram estimados em 3,3 milhões de dólares (Lelis, 1994).

Muito do que tem sido dito e escrito ultimamente sobre o problema e o controle de cupins no Brasil está concentrado nos grandes centros urbanos da região sudeste, especialmente no eixo São Paulo - Rio de Janeiro. Muito embora o conhecimento desta situação tenha trazido grandes contribuições para o controle desses insetos, ela não representa, certamente, a realidade do país. Uma espécie de cupim que causa problemas em uma região pode não estar presente ou não ser a mais freqüente em outra região.

Os cupins, também denominados térmitas, são os insetos que constituem a ordem Isoptera. Atualmente com cerca de 2.500 espécies descritas, apenas 10% delas são consideradas pragas. A maioria das espécies não são prejudiciais ao homem e tem um importante papel na reciclagem da matéria orgânica vegetal na natureza.

A principal característica dos cupins é que eles são insetos sociais, isto é, constituem colônias formadas por diferentes categorias de indivíduos, ou castas, cada uma delas desempenhando um papel específico na sociedade. Uma colônia típica de cupins contém: a casta dos reprodutores e duas castas não reprodutoras ou neutras: os operários e os soldados.

Os reprodutores ditos primários, conhecidos como “siriris” ou “aleluias”, são as únicas formas aladas. Quando ainda imaturos são chamados de ninfas e ao atingir a maturidade deixam a colônia, em revoada, formando casais que iniciarão novas colônias. O casal fundador, agora denominado de casal real, portanto rei e rainha, darão origem a todos os indivíduos da colônia.

Muitas espécies de cupins podem produzir reprodutores de substituição, os quais se desenvolvem quando desaparece o casal real ou um de seus componentes. Esses reprodutores são indivíduos imaturos, geralmente ninfas, que nessas condições adquirem, precocemente, a capacidade de reproduzir.

Soldados e operários são indivíduos machos e fêmeas, ápteros e nos quais o aparelho reprodutor não se desenvolve, razão pela qual são chamados de castas neutras ou estéreis.

A casta dos soldados é a categoria responsável pela defesa da colônia. São indivíduos que apresentam uma morfologia adaptada para esta função; cabeça resistente e mandíbulas bem desenvolvidas e / ou uma glândula cefálica, cuja secreção é lançada contra o inimigo através de um poro frontal. Há, contudo, espécies de cupins que não possuem soldados. Nesses casos a defesa é tarefa exclusiva dos operários.

A casta dos operários é a categoria mais numerosa na sociedade e são eles os responsáveis por todos os trabalhos da colônia que vão desde a construção do ninho até a alimentação das outras castas. São eles também que, por um processo de diferenciação, originam os soldados na maioria das espécies de cupins.

Além do aspecto social, uma outra característica importante dos cupins, especialmente interessante para o seu controle, são os diferentes hábitos de nidificação. Há espécies de cupins que vivem exclusivamente na madeira da qual se alimentam enquanto outras, a maioria, vivem no solo ou em contato com o solo, buscando o alimento fora do ninho.

Dentre os cupins que vivem somente na madeira há espécies que vivem em madeiras secas, com teor de umidade abaixo de 30 %, são os chamados “cupins-de-madeira-seca” e que são, economicamente, os mais importantes desse grupo. Os outros são os chamados “cupins-de-madeira-úmida”, que como o nome diz vivem em madeiras com elevado teor de umidade. O ataque desses cupins é percebido principalmente pelo acúmulo de resíduos, em forma de pequenos grânulos, encontrados junto à peça atacada.

As espécies de cupins que vivem no solo ou em contato com o solo formam colônias muito mais populosas que os cupins que vivem na madeira e a ligação entre a colônia e a fonte de alimento é feita por meio de túneis construídos pelos insetos. Dentre os cupins que nidificam no solo destacam-se aqueles cujo ninho é subterrâneo (concentrado ou difuso), ou que afloram à superfície do solo (ninhos epígeos = murunduns). Dentre aqueles que nidificam fora do solo temos os de ninhos arbóreos, estruturas fixadas em árvores ou outros suportes acima do solo, tais como mourão de cerca e postes de eletrificação.

Cabe salientar, que algumas espécies de cupins ditos subterrâneos, podem constituir colônias acima ou mesmo fora do contato com o solo. É o que acontece com a principal praga de nossos maiores centros urbanos, o *Coptotermes havilandi* (Rhinotermitidae), cujo ninho é freqüentemente encontrado em espaços “perdidos” das edificações, muitas vezes nos pavimentos superiores e sem qualquer ligação com o solo.

Dentro do complexo mundo dos cupins, podemos selecionar algumas características fundamentais que necessitamos considerar se pretendemos realizar um controle efetivo:

1. Os cupins são insetos predominantemente tropicais e, portanto, climas quentes e úmidos, como os do Brasil, são favoráveis a esses insetos;
2. Devemos distinguir os cupins que são prejudiciais daqueles que não causam mal algum e que são, ainda, extremamente importantes;
3. Os cupins são insetos sociais. A sua complexa e altamente organizada sociedade exige técnicas particulares de controle e portanto esta característica não pode ser negligenciada;
4. A celulose é o alimento universalmente usado por todas as espécies. Entretanto, apenas aqueles cupins que se alimentam quase que exclusivamente de madeiras sadias e seus derivados, os estritamente xilófagos, são os que mais nos causam problemas;

5. Para que a celulose possa ser utilizada como alimento ela deve ser decomposta na unidade que a constitui, glicose. Os cupins ou não produzem as enzimas necessárias para essa digestão, ou as produzem em quantidade insuficiente. Eles utilizam a celulose graças à associação com microrganismos (flagelados ou bactérias), que vivem no seu trato digestivo e produzem as enzimas necessárias para essa digestão;

6. Ao contrário de outros insetos sociais (formigas e algumas abelhas) cujo desenvolvimento pós-embrionário é do tipo holometábolo, os cupins são insetos hemimetábolos. Isto significa que, nos cupins, as fases imaturas ou larvais são independentes e, portanto, já desempenham trabalho na sociedade;

7. Há uma grande diversidade de hábitos de nidificação que necessitamos conhecer para podermos direcionar corretamente as medidas de controle, particularmente aquelas que visam atingir a colônia;

8. Os cupins são insetos de vida relativamente longa. Um operário pode viver até cinco anos enquanto uma rainha pode chegar, em muitas espécies, à idade de 20 anos. Segundo Grassé (1984), não seria exagerado considerar que, em algumas espécies, as rainhas possam chegar a viver 50 anos;

9. Muitas espécies têm a capacidade de produzir reprodutores de substituição, portanto capazes de prolongar a vida da colônia ou desenvolver novas colônias, caso os reprodutores primários venham a desaparecer;

10. Finalmente, mas não a última, é que os insetos formam o grupo animal com maior capacidade de adaptação aos mais diversos ambientes. Portanto, espécies hoje úteis ou inofensivas podem tornar-se prejudiciais em função de uma incorreta intervenção do homem na natureza.

BROCCAS DE MADEIRA

Brocas-de-madeira, cujos adultos são os besouros, pertencem a um grupo taxonômico distinto dos cupins, a ordem Coleoptera. Não são insetos sociais e o seu desenvolvimento pós-embrionário é do tipo holometábolo.

O ataque por brocas-de-madeira se inicia quando a fêmea adulta deposita seus ovos na madeira. Desses ovos eclodem as larvas que irão se alimentar daquele substrato até atingirem o estágio de pupa quando, então, se transformam em adultos. A fase larval é a mais longa da vida do inseto e a principal responsável pelos danos causados à madeira. Uma vez transformados em adultos, e essa transformação dá-se, regra geral, próximo à superfície, os insetos perfuram a madeira e saem para o meio externo. Fora da madeira, machos e fêmeas se encontram, se acasalam, e as fêmeas voltam a depositar seus ovos ou na mesma peça de madeira ou em outra.

A época em que os adultos saem da madeira é quando, mais facilmente, percebemos o ataque. Observa-se um orifício em torno do qual, ou nas suas proximidades, encontramos acumulado uma serragem, também denominada de resíduo ou pó de broca, e que é resultante da escavação feita pelo adulto para sair da madeira. Nesta fase o ataque é freqüentemente confundido com o ataque de cupins-de-madeira-seca. Não há razão, entretanto, para essa confusão uma vez que as fezes expelidas pelos cupins são perfeitamente distintas dos resíduos produzidos pelas brocas.

A madeira é a fonte de alimento para a maioria da brocas, sobretudo o amido contido nesse substrato. Além da quantidade e qualidade dos nutrientes presentes na madeira, o desenvolvimento desses insetos é também influenciado por outros fatores, dentre os quais principalmente umidade e temperatura, em maior ou menor grau dependendo da espécie.

Desde a árvore viva até a madeira em uso, diferentes grupos de brocas atacam a madeira nas diferentes fases do seu beneficiamento. Assim, a despeito da enorme variedade de espécies podemos, de uma maneira prática, agrupar as brocas em três grupos conforme o estágio em que a madeira se encontra, o qual está diretamente relacionado com o seu teor de umidade. Essa “classificação”, feita a partir dos dados de Lepage (1986), considera o hábito mais freqüente dentro de cada grupo e não se aplica, necessariamente, a todas as espécies de um mesmo grupo.

Brocas que atacam a árvore viva ou recém abatida

São estágios onde a madeira encontra-se com alto teor de umidade e as brocas que ocorrem nessas condições são principalmente das famílias Cerambycidae, Platypodidae e Scolytidae.

Os cerambicídeos são conhecidos como brocas caulinares de árvores vivas mas atacam também árvores recém abatidas e madeiras apodrecidas. Dependendo da espécie o ataque pode restringir-se à porção logo abaixo da casca, ou penetrar no alburno ou ainda ser profundo, atingindo o cerne da madeira. A espécie *Hylotrupes bajulus*, sério problema nos países do hemisfério norte é, entretanto, uma broca de madeira seca. No Brasil esta espécie é encontrada desde o Estado de São Paulo até o Rio Grande do Sul.

A madeira recém abatida contém ainda um elevado teor de umidade e brocas das famílias Platypodidae e Scolytidae são freqüentes nesta fase. Dentro desse grupo encontramos também espécies que atacam árvores vivas e que em algumas regiões do mundo constituem um grande problema porque podem causar a morte da árvore.

A grande maioria dessas brocas são espécies que, ao depositarem os ovos na madeira, inoculam um fungo que servirá como principal alimento para as larvas. Esses fungos, denominados de “ambrosia” são os causadores das manchas que vemos ao redor dos orifícios e ao longo das galerias desses insetos. Mesmo quando o ataque não foi profundo, a grande quantidade de orifícios e galerias e as manchas causadas pelos fungos depreciam muito o valor da madeira. Devido à exigência, desses insetos e dos fungos, de uma alta umidade na madeira para seu desenvolvimento, a madeira seca está livre do ataque desses insetos.

Brocas que infestam a madeira durante a secagem

Nesta etapa a madeira apresenta teores médios de umidade e o principal grupo de brocas nessa fase são os representantes da família Bostrychidae.

Os bostríquídeos podem ser observados eclodindo de madeiras secas ou já em uso pelo homem. Isto ocorre porque esses insetos, embora infestem a madeira enquanto ainda úmida, conseguem completar seu desenvolvimento na madeira seca. Este é um fator que contribui muito para que esses insetos possam ser introduzidos em outras regiões.

Representantes das quatro famílias anteriormente citadas, Cerambycidae, Platypodidae, Scolytidae e Bostrychidae podem ser encontrados em habitações. Isto ocorre porque, algumas dessas brocas conseguem completar seu ciclo de vida na madeira seca, caso típico dos Bostríquídeos, ou, razão ainda mais freqüente, a madeira utilizada nesses casos não estava completamente seca ou foi utilizada imediatamente após a secagem.

Brocas que atacam madeiras secas

A madeira seca, apresentando teores de umidade abaixo de 30%, é a condição da maioria das madeiras em uso pelo homem. Insetos das famílias Anobiidae e Lyctidae são as principais brocas que atacam a madeira nessas condições.

- Anobiídeos

Os besouros da família Anobiidae apresentam hábitos alimentares variados, podendo atacar sementes e caules de várias plantas, produtos manufaturados de origem vegetal ou animal, madeira, livros etc.

Espécies dos gêneros *Anobium* e *Trycorinus* são os representantes mais freqüentemente encontrados atacando madeiras, enquanto que em bibliotecas encontramos principalmente brocas do gênero *Falsogastrallus* e também de *Trycorinus* (Lepage, 1982).

Para a postura dos ovos, a fêmea desses insetos procura geralmente na madeira bruta, não polida, pequenas frestas ou antigos orifícios de emergência. Substratos relativamente moles ou felpudos, são também preferidos para a postura dos ovos. A fêmea coloca em média, cerca de 30 ovos. As larvas eclodem entre 14 a 18 dias após a postura. A fase larval dura aproximadamente um ano, a de pupa cerca de três semanas e o adulto em torno de um mês.

Dentre as espécies xilófagas há algumas que preferem madeiras antigas, razão pela qual são freqüentemente encontradas atacando acervos de museus. As razões para esta preferência não está de todo esclarecida, havendo fortes indícios de que, com o passar do tempo, a madeira, modificando-se quimicamente, torna-se mais atrativa para esses insetos.

- Lictídeos

Diferentemente dos anobiídeos, a família Lyctidae é essencialmente xilófaga. O amido, principal fonte de alimento desses insetos, é encontrado principalmente na região de alburno de madeiras do grupo das angiospermas. Madeiras ricas em amido, como é o caso da virola, são preferidas pelos lictídeos. Dentre as brocas-de-madeira, os lictídeos são os que toleram os mais baixos teores de umidade, tendo sido registrado sua presença em madeiras com 7% de umidade.

As espécies mais freqüentemente encontradas entre nós pertencem aos gêneros *Lyctus* e *Minthea*. O ataque de Lictídeos é facilmente reconhecido pelo resíduo muito fino, semelhante a talco, que é expelido pelo orifício de emergência do adulto. A fêmea deposita os ovos no lúmen dos vasos da madeira, que antes é testada quanto à quantidade de amido. Portanto, a quantidade de amido, o número de vasos e o tamanho do lúmen são fatores fundamentais para determinar a susceptibilidade de uma madeira ao ataque de Lictídeos. Devido a essas exigências, certas madeiras, muito suscetíveis a outros insetos, não são atacadas pelos lictídeos por não apresentarem essas características, é o caso de madeiras de *Pinus*.

CONTROLE

Para evitar o ataque de cupins, brocas-de-madeira ou de outros organismos xilófagos, o emprego de madeira preservada é a recomendação básica. Entretanto, o uso de madeira preservada no Brasil é ainda bastante limitado e, particularmente no caso da construção civil e mobiliário não há especificações técnicas para madeira preservada nesses casos. Além disso, a preservação é um processo geralmente adotado no final do beneficiamento da madeira e, se quisermos evitar que até lá ela não sofra ataque de organismos xilófagos, outros procedimentos devem ser adotados. Se considerarmos todos os insetos

xilófagos anteriormente mencionados, a prevenção contra eles exige medidas que vão desde a árvore viva até o produto final, uma vez que há diferentes espécies, particularmente de brocas, atacando a madeira nas diferentes fases do seu beneficiamento.

Na mata, a madeira abatida, aguardando transporte para as serrarias, é alvo de ataque de inúmeros insetos, particularmente as brocas das famílias Platypodidae e Scolytidae. Assim, tratamentos temporários, também denominados pré-tratamentos, são recomendáveis para evitar essas infestações.

A partir do momento que a madeira chega às serrarias e daí até o produto final, uma série de outras medidas preventivas podem ser adotadas. São inúmeras essas medidas, e nesta palestra discutiremos alguns aspectos fundamentais dos três procedimentos mais empregados, particularmente com o caráter preventivo.

Aplicação de soluções inseticidas

O tratamento mais freqüentemente empregado consiste na aplicação de uma solução inseticida por pincelamento ou pulverização na superfície da madeira e também, quando a peça encontra-se atacada, por injeção nos orifícios, fendas e juntas.

Esses tratamentos têm sido geralmente utilizados tanto em caráter preventivo como curativo. A sua adoção como tratamento curativo é, entretanto, bastante limitado e, portanto, questionável, particularmente para o caso de infestações por brocas-de-madeira.

Ao injetarmos uma solução inseticida nos orifícios feitos pelas brocas, não devemos esquecer que esses orifícios são, na sua maioria, orifícios de emergência dos adultos, os quais já saíram da madeira. Portanto, não estaremos eliminando o inseto. Além disso, por injeção, pouca penetração de produto na madeira será conseguida, que possa atingir outros insetos no seu interior. As galerias escavadas pelas larvas estão geralmente obstruídas com serragem e fezes, que são lançadas para traz à medida que a larva vai se alimentando da madeira.

O objetivo deste tratamento é portanto muito mais de caráter preventivo. Estando os orifícios, frestas, juntas ou ainda, quando possível, a superfície da madeira, impregnados com um inseticida, isto deve evitar que os insetos venham depositar seu ovos naquela peça de madeira.

Importante considerar que, sendo esses tratamentos superficiais, a porção tratada é removida quando a peça de madeira é trabalhada. Além disso, e por essa razão, há que se considerar os riscos à saúde daqueles que manuseiam essas madeiras, o que faz com que tais tratamentos não sejam aplicáveis em muitas situações ou somente empregados sob rigoroso controle das etapas de beneficiamento da madeira que se seguirão após esse tratamento.

No caso de compensados, a adição de inseticida na cola tem sido outra linha de prevenção utilizada. Entretanto, deve-se considerar que, se o inseticida ficar restrito a linha de colagem e a lâmina de madeira for suficientemente espessa para servir de substrato para esses insetos, a infestação do compensado pode não ser evitada apenas com esse tipo de tratamento.

Tratamentos com gases tóxicos

Quando dizemos “caráter curativo”, conclui-se que, sabidamente, a peça de madeira está infestada. Assim, o tratamento curativo visa eliminar esses insetos, evitando que eles venham a reinfestar aquela madeira ou infestar outras. Entretanto, a madeira aparentemente sadia pode estar infestada sem sintomas de ataque perceptíveis. No caso das brocas-de-madeira, nas fases de ovo e larva não há sinais

externos de atividade desses insetos que, como vimos, se mostram presentes no final do seu ciclo de vida, quando os adultos emergem da madeira. Uma peça de madeira nessas condições pode ser trabalhada ou comercializada como sadia. Neste caso, o problema aparecerá mais tarde, na casa do cliente que adquiriu aquele produto. Esses casos são freqüentes e têm sido a causa de muitas reclamações e mesmo de ações judiciais de indenização. Além de prejuízos financeiros, isto afeta de modo muito negativo o nome da empresa fornecedora.

Um procedimento comumente usado para evitar esse problema é submeter as madeiras a um expurgo com gases tóxicos. Os gases normalmente empregados não têm ação residual, o que é desejável em muitos casos, e portanto o expurgo é um tratamento de caráter essencialmente curativo. Contudo, este tratamento pode ter um caráter “preventivo” se o considerarmos como um meio de evitar que uma madeira atacada, mas aparentemente sadia, sirva de foco de infestação para as outras madeiras ou, que o problema siga adiante, tornando-se evidente somente mais tarde, na casa do cliente.

A adoção de expurgos, embora seja muitas vezes de simples realização, exige cuidados especiais. Os gases utilizados são tóxicos e alguns deles reagem com metais, particularmente o cobre. Isto implica em uma série de cuidados e mesmo impedimentos para a sua realização em determinados locais ou situações. Assim, o melhor caminho a seguir é receber a orientação de um especialista que ajude na sua realização, bem como, por exemplo, sobre a necessidade ou não de construção de uma câmara de expurgo na empresa.

Pesquisas têm sido realizadas utilizando outros gases, tais como argônio e nitrogênio. Nesses tratamentos, chamados de “atmosferas modificadas”, o princípio consiste em eliminar os insetos pela redução do teor de oxigênio na madeira, substituindo-o por um desses gases. Entretanto, não há ainda dados precisos quanto a sua eficácia sobre os diferentes tipos de insetos xilófagos nem sobre todas as fases desses insetos. O tempo de exposição também é um fator que ainda está sendo determinado para cada gás e para cada inseto. Além disso, tendo em vista os custos mais elevados que os expurgos tradicionais, o emprego desses gases é mais adequado para situações especiais como é o caso de obras de arte.

Controle de qualidade

Além de tratamentos, há procedimentos que poderíamos denominar de “controle de qualidade” na empresa. Esse controle de qualidade consiste em inspecionar as madeiras, ou os móveis, por ocasião do seu recebimento e também o que se encontra em estoque, com o objetivo de detectar peças com indícios de infestação e assim diminuir o risco de infestação nas madeiras sadias. Além disso, deve-se examinar o local de trabalho e de estocagem, com o objetivo de verificar, por exemplo, se as suas condições estão favorecendo a infestação pelos insetos e/ou dificultando detectar a sua presença.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os procedimentos ou métodos anteriormente citados são, de forma ideal, utilizados em conjunto. O pré-tratamento das madeiras logo após o abate evita o ataque e o transporte de insetos até a serraria.

Para a madeira que chega à serraria e daí para a frente, dentre os procedimentos anteriormente citados, com certeza nem todos poderão ser adotados, como, por exemplo, o tratamento de madeiras destinadas à confecção de um berço do mesmo modo que aquelas destinadas a batentes e rodapés, ou

de um armário de cozinha de um forro de madeira. Os produtos utilizados são tóxicos e a diversidade de uso da madeira por si só impõe limitações. Assim, o controle dos insetos xilófagos exige como primeira tarefa a análise da situação nos diferentes ambientes: mata, serraria, marcenaria, fábrica de móveis e, se houver algum problema, diagnosticá-lo corretamente, verificando o tipo de inseto e o conjunto de condições que estão favorecendo sua presença. Com o diagnóstico pronto e em função das limitações impostas, podemos então buscar dentre os diferentes procedimentos aquele ou aqueles que oferecem o melhor resultado com o menor risco para a madeira e usuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EDWARDS, R.; MILL, A.E. *Termites in buildings: their biology and control*. East Grenstead: Rentokil Library, 1986.
- GRASSÉ, P.P. *Termitologia : fondation des sociétés – construction*. Paris: Masson, 1984. 613p.
- LELIS, A.T. *Termite problem in São Paulo City – Brazil*. In: LENOIR, A.; ARNOLD, G.; LEPAGE, M., ed. *Proceedings of the 12th Congress of the International Union for the Study of Social Insects-IUSSI*. Paris: Sorbonne, 1994. p.253
- LEPAGE, E.S., coord. *Manual de preservação de madeiras*. São Paulo: IPT-SICCT, 1986. 2v.

• TRABALHOS CONVIDADOS • SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE *SIREX NOCTILIO* NO BRASIL - IEDE, E.T. • AVANCES EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE *SIREX NOCTILIO* EN LA REGIÓN PATAGÓNICA DE ARGENTINA - KLASMER, P. • DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA LA POLILLA EUROPEA DEL BROTE DEL PINO, *RHYACIONIA BUOLLIANA* SCHIFF., EN LA PATAGONIA ARGENTINA. - BOTTO, E.N. • MANEJO DE PLAGAS FORESTALES EN CHILE: ANÁLISIS DE CASOS EN *PINUS RADIATA* - LEVERTON, D.L. • SCOLITIDAE IN PINE PLANTATIONS: OVERVIEW AND SITUATION IN BRAZIL - FLECHTMANN, C.A.H. • ESCARABAJOS DE CORTEZA Y MANCHA AZUL: SITUACIÓN EN CHILE - IDE, S. • DOENÇAS EM *PINUS* NO BRASIL - AUER, C.G. • DOENÇAS QUARENTENÁRIAS DO *PINUS* PARA O CONE SUL - FIGUEIREDO, M.B. • INSETOS DETERIORADORES DE MADEIRA NO MEIO URBANO - LELIS, A.T. • MICRORGANISMOS MANCHADORES DA MADEIRA - FURTADO, E.L. • PULGÃO DO *PINUS*: NOVA PRAGA FLORESTAL - PENTEADO, S.R.C. • BIOLOGIA E COMPORTAMENTO DE *ATTA SEXDENS RUBROPILOSA* (HYMENOPTERA, FORMICIDAE): IMPLICAÇÕES NO SEU CONTROLE - FORTI, L.C. • MANEJO DE FORMIGAS CORTADEIRAS EM FLORESTAS - LARANJEIRO, A.J. • MANEJO DE PRAGAS NAS FLORESTAS DE *PINUS* DA DURATEX - MAIA, J.L.S. • MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS NAS FLORESTAS DE *PINUS* DA KLABIN – CELUCAT S.A. - MENDES, F.S.