

NOVOS MÉTODOS DE COMBATE A CUPINS APLICADOS EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS

Aline Lopes Gonçalves Porto¹, Gisele Melo Delgado², Francisca Julia Ferreira de Melo³, Egas Oliveira e Carvalho⁴, Mauro Augusto Demarzo⁵

¹ Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo -UNICAMP /Pós-graduação em Engenharia Civil/ Cidade Universitária Zeferino Vaz, Av. Albert Einstein, nº951, CEP 13.083-852, Campinas, SP, Brasil
alineporto@hotmail.com

² Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo -UNICAMP /Pós-graduação em Engenharia Civil/ Cidade Universitária Zeferino Vaz, Av. Albert Einstein, nº951, CEP 13.083-852, Campinas, SP, Brasil
gisele.melo@gmail.com

³ Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo -UNICAMP /Pós-graduação em Engenharia Civil/ Cidade Universitária Zeferino Vaz, Av. Albert Einstein, nº951, CEP 13.083-852, Campinas, SP, Brasil
juliafferreira@yahoo.com.br

⁴ Faculdade de Engenharia Agrícola -UNICAMP /Graduação em engenharia agrícola/ Cidade Universitária Zeferino Vaz, Av. Albert Einstein, nº951, CEP 13.083-852, Campinas, SP, Brasil
egas_oliveira@hotmail.com

⁵ Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo -UNICAMP / Cidade Universitária Zeferino Vaz, Av. Albert Einstein, nº951, CEP 13.083-852, Campinas, SP, Brasil
demarzo@fec.unicamp.br

Resumo- Este artigo mostra de que forma deve ser feita a diagnosticação e posteriormente a intervenção em bens culturais que sofreram desgaste por ação de cupins, apresentando, como forma de combater estes insetos, novos métodos e produtos – atmosferas modificadas e uso de iscas – que apresentam menor ou nenhuma agressividade aos substratos da madeira, fator de grande relevância na reabilitação de bens históricos. Levando-se em consideração que as construções do patrimônio histórico brasileiro têm como ponto em comum possuírem estruturas em madeira, pretende-se também estimular o desenvolvimento da pesquisa científica na adaptação de métodos já existentes e obtenção de novos, que sejam adequados à situação do Brasil.

Palavras-chave: madeira, cupim, restauro, reabilitação.

Área do Conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas

Introdução

A degradação de elementos de madeira surge como resultado da ação de agentes físicos, químicos, mecânicos ou biológicos ao qual este material é sujeito. Dentre essas diversas causas de deterioração, as mais frequentes são por agentes biológicos, onde se incluem as diversas espécies de cupins.

Para se determinar que métodos e produtos devam ser usados no combate aos cupins, deve-se, como primeiro passo, fazer um cuidadoso diagnóstico do problema. Em caso de edificações com valor histórico, essa análise deve ser mais rigorosa, pois os usos de determinados produtos podem alterar alguns de seus elementos.

Por esta razão, é cada vez maior o interesse em novos métodos e produtos no combate ao cupim que apresente menor ou nenhuma agressividade para substratos e edificações.

Entretanto, os estudos realizados nesta área ainda apresentam resultados com aplicações

restritas a alguns casos, onde há a necessidade de pesquisas científicas mais aprofundadas. No caso brasileiro, essa necessidade ainda é maior, visto que os testes até então realizados foram voltados para países com condições (clima, espécies de cupins, métodos construtivos) diferentes daqueles do Brasil.

Assim, o presente trabalho objetiva apresentar a relação entre patrimônio histórico e os novos métodos de combate a cupins, além de oferecer um caminho para conduzir cientificamente as investigações nesse campo.

Metodologia

O primeiro passo, para a intervenção de um bem cultural danificado pela ação de cupins, é a realização de uma avaliação do bem histórico a ser reabilitado, devendo-se reunir informação disponível sobre a história deste (construção, ocupação, alterações, manutenção, reparações, tratamentos) que ajudará a esclarecer eventuais incoerências e alertar para possíveis situações

transitórias que possam ter introduzido danos de qualquer tipo. Em seguida, avaliar as alternativas de métodos e produtos a serem utilizados junto com as entidades envolvidas no processo (universidades, agências de fomento, órgãos públicos, empresas). Então, discute-se a proposta de reabilitação, e se define a participação de cada uma delas.

Para elaboração deste estudo, utilizou-se o método monográfico, baseado em vasta pesquisa bibliográfica, iniciando-se com a seleção de material (livros, artigos, sites, catálogos) que tratassem de patrimônio histórico, métodos de preservação e reabilitação de madeira voltados ao caso do cupins. Para que pudesse ter embasamento para as comparações e conclusões.

Ataque de Madeira por Agentes Biológicos

O ataque da madeira por agentes biológicos só existe se houverem condições favoráveis ao desenvolvimento destes.

Segundo Cruz (2001), as térmitas subterrâneas são insetos sociais que vivem em geral no solo, em colônias numerosas, compostas por reprodutores, soldados e obreiras. Atacam madeira úmida (teor em água geralmente acima de 20%) e preferencialmente em contato com o solo ou na sua proximidade, utilizando-a como alimento e como abrigo. A identificação de um ataque por térmitas subterrâneos é freqüentemente feita apenas numa fase adiantada da infestação, pela detecção de galerias (Figura 1), ou “tubos” característicos no exterior dos elementos atacados. Outro sinal freqüente da presença de térmitas é a ocorrência de enxameações, durante as quais centenas de insetos adultos alados saem por juntas da madeira, perdendo as asas e se acasalando, podendo, assim, infestar outras madeiras que apresentem condições propícias.

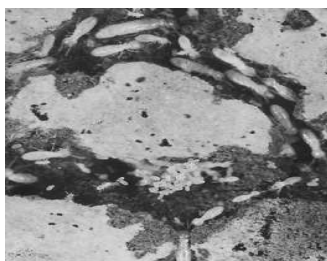


Figura 1 - Galerias produzidas por térmitas.

O Patrimônio Histórico Brasileiro

O Brasil conta com dezessete áreas tombadas como patrimônio da humanidade pela UNESCO, sendo que seis delas acumulam

grande patrimônio arquitetônico histórico. Dentre as áreas tombadas podem ser listadas: Centro Histórico de Goiás (GO), Diamantina (MG), Olinda (PE), Ouro Preto (MG), São Luis (MA) e Salvador (BA). As diversas construções inseridas nessas áreas de patrimônio arquitetônico apresentam alguns aspectos coincidentes: as estruturas são de madeira; passaram várias décadas sem qualquer manutenção, estiveram sujeitas ao ataque de agentes degradadores (MIOTTO & DIAS, 2006).

Com muita freqüência, estas construções possuem como material de parede de vedação a taipa de mão (Figura 2), onde a maioria das edificações estudadas apresenta severo ataque nos seus paus-a-pique. Devido à degradação destas estruturas, acabam ocorrendo a sua substituição por tabiques de adobe, ou até mesmo por paredes de tijolos. No Brasil, durante o período colonial, a juçara (*Euterpe edulis*) foi eleita no Sudeste para ser usado no ripamento das paredes-de-mão e de telhados e para paus-a-pique, pela facilidade de desdobramento e abundância nas florestas. É virtualmente imune a cupins e fungos, desde que resguardado de umidade pluvial direta. Durante o império, este material passou a escassear, sendo substituído pelo ripamento com bambu (*Bambusa vulgaris*), abundante, porém, de qualidades mecânicas inferiores e menos resistente a brocas e cupins. Em Minas Gerais, a abundância nos pastos da macaúba (*Acrocomia sclerocarpa*) ensejou sua utilização rotineira como material para ripamento de telhados e taipa-de-mão, sendo imune aos insetos, se protegida da umidade pluvial. No nordeste do Brasil, o vegetal fornecedor de material para ripamentos e para caibros em edificações coloniais é a carnaúba (*Copernicia cerifera*), com elevada resistência a fungos e insetos (PAIVA, 1999)



Figura 2 - Parede em taipa de mão.

O meio mais favorável para o desenvolvimento de cupins em edificações históricas é o madeiramento dos telhados. Em telhados originais, bem conservados, o ataque é limitado pela excelência das madeiras empregadas, rigorosamente selecionadas pelos construtores nas então abundantes florestas brasileiras.

Nesse caso, somente aparecem problemas na eventualidade de infiltração de água pluvial. Característica importante dos telhados coloniais é o fato das telhas em posição de canais prescindirem de sulcos ou ressaltos transversais que as travem nas ripas, facilitando seu escorregamento, o que provoca freqüentes infiltrações pluviais.

Métodos Curativos

O método denominado atmosferas modificadas consiste no emprego de diferentes gases, em substituição aos gases tóxicos geralmente utilizados no combate às brocas e cupins (SELWITZ & MAEKAWA, 1998). O produto (gás) é aplicado e penetra em todos os pontos da madeira, contaminando os cupins ou outros insetos infestantes da estrutura. Um dos métodos de aplicação para este tipo de tratamento é realizado da seguinte forma: a peça infestada é coberta com uma lona plástica impermeável ao gás (Figura 3), posteriormente o produto é aplicado. As principais vantagens são: maior segurança para os operadores, não agressividade para os substratos e a rápida dispersão, penetrando em todos os vãos.



Figura 3 - Tratamento a gás.

As “iscas” consistem no método de utilização de um substrato atrativo para os insetos, impregnado de algum produto letal, mas de ação lenta, que é levado à colônia e distribuído para o restante da população. Dentre os produtos utilizados nestas iscas estão: a) inseticidas em baixa concentração – que evita uma intoxicação aguda, o que levaria a recusa da isca pelos cupins; b) Microrganismos patogênicos – Por exemplo, fungos dos gêneros *Metarhizium* e *Beauveria* (MOINO & ALVES, 1998); c) Antibióticos usados com o objetivo de eliminar os microrganismos simbiotes dos cupins, que vivem no seu trato digestivo e que realizam a digestão da celulose; d) Reguladores de Crescimento – substâncias que interferem no desenvolvimento dos insetos. Os produtos mais estudados são os chamados *análogos do hormônio juvenil* (JHAs), onde o principal efeito é induzir a diferenciação de soldados, aumentando de forma desproporcional o número destes na população, o que geraria uma perturbação na colônia, e consequentemente a sua morte; e) inibidores da síntese de quitina (Figura 4), a qual

compõe a pele ou o exoesqueleto do inseto. Assim, quando o cupim tiver que fazer a muda, ele morre. O produto mais estudado é o *Hexaflumuron* (SU, 1997).



Figura 4 - Modo de ação: o *hexaflumuron* afeta a formação do exo-esqueleto do inseto.

O *Hexaflumuron* começou a ser testado como ingrediente ativo de iscas para cupins, através de um projeto da Universidade da Flórida, Estados Unidos, com uma empresa de biotecnologia que fabrica produtos de combate a pragas. Nos testes de campo, constituídos por seis colônias de cupins subterrâneos, a isca experimental, a base de *Hexaflumuron*, eliminou quatro colônias e reduziu outras duas em mais de 90%. Novos estudos foram realizados com o uso da técnica de tripla marcação e recaptura de cupins, com a finalidade de caracterizar as colônias a serem estudadas. Esta técnica consiste na captura dos cupins, que em seguida são contados, marcados com um corante biológico e posteriormente liberados de volta ao ponto de origem para serem, finalmente, recapturados e submetidos a este ciclo por mais duas vezes. O objetivo deste estudo foi a identificação dos pontos de alimentação e da população de uma determinada colônia, que será posteriormente tratada com *Hexaflumuron*. (BARBOSA, 2008)

A grande vantagem deste método é a completa eliminação da colônia, o que não é obtido com o tratamento químico convencional. Entretanto, este processo só apresenta resultado a médio ou longo prazo.

Como já citado, o primeiro passo para a intervenção de um bem cultural danificado pela ação de cupins, é a obtenção de um diagnóstico, e, em seguida, avaliar as alternativas de métodos e produtos a serem utilizados. Junto com as entidades envolvidas no processo (universidades, agências de fomento, órgãos públicos, empresas), discute-se a proposta de reabilitação, e se define a participação de cada uma delas.

Um exemplo de projeto dessa natureza é o que vem sendo realizado na cidade norte-americana de New Orleans (Figura 5), onde há um projeto para o bairro histórico francês (French Quarter), que foi transformado em campo experimental de novos métodos de controle de cupim.



Figura 5 - Edifícios do *French Quarter* - USA: uso de novos métodos de controle de cupim.

Tratamento preventivo da madeira

Deve-se ressaltar que os métodos citados anteriormente possuem caráter curativo, mas se deve proteger o objeto tratado com métodos preventivos, também, assim evitando-se uma possível reinfestação.

Recomendam-se as seguintes ações para método de preservação: a) secagem da madeira (baixando o teor em água pelo menos para valores abaixo de 20%); b) limpeza da madeira podre ou seriamente atacada; c) tratamento preservador inseticida e/ou fungicida da madeira que permanece no local; d) tratamento preservador da madeira susceptível de ataque que venha a ser introduzida na obra (CRUZ, 2001).

Discussão

A maior preocupação em relação à saúde humana e ambiental incentiva a pesquisa de novos métodos de controle ao cupim (preventivo e curativo). Com métodos cada vez menos agressivos, um dos grandes beneficiados é o patrimônio histórico. Contudo grande parte destes métodos apresentados ainda possuem pouca experimentação no Brasil, onde há uma grande diversidade de espécies de cupins, além de situações diferentes daquelas existentes nos países onde estas metodologias estão sendo desenvolvidas. Estes “novos métodos e produtos para controle de cupins” apresentam entre outras características, menor ou nula agressividade para substratos e edificações, mostrando-se assim serem ideais para o controle de insetos em peças do patrimônio cultural e histórico.

O patrimônio histórico brasileiro apresenta um excelente campo experimental para a pesquisa no controle de cupins, que deve ser estimulado, pois, dessa forma, além de solucionar os problemas de cupins, estará incentivando a formação de mais especialistas na área, e constituirá um acervo de conhecimento para ser usado em benefício do próprio Patrimônio Histórico.

Conclusão

Como acima descrito, uma importante forma de degradação da madeira são os agentes biológicos, e, entre estes, o cupim. Os problemas com cupins em bens culturais não devem ser encarados como propostas comerciais de controle, e sim como projetos de pesquisa, devendo-se, desta maneira, em um primeiro instante diagnosticar o estado da peça a ser restaurada, para, posteriormente, determinar um método de combate ao inseto. É grande a necessidade de aprofundamento nas pesquisas de novos métodos de combate a térmitas, e várias centros de pesquisa têm se dedicado a isso nos últimos anos, mas com espaço ainda para outros estudos.

Referências

- BARBOSA, F.U. (2008). **Métodos de Controle de Cupins Subterrâneos em Áreas Urbanas**. Monografia (especialização em plantas ornamentais e paisagismo) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.
- CRUZ, H. (2001). **Patologia, Avaliação e Conservação de estruturas de madeira**. II Curso Livre Internacional de Patrimônio. Associação Portuguesa dos Municípios com Centro Histórico; Fórum UNESCO Portugal.
- MIOTTO, J. L. & DIAS, A. A. (2006). **Reforço e recuperação de estruturas de madeira**. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 27, n. 2, p. 163-174, jul./dez.
- MOINO, A. & ALVES, S. (1998). **Efeito de imidacloprid e fipronil sobre *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e no comportamento de limpeza de *Heterotermes tenuis* (Hagen)**. Anais Sociedade Entomológica do Brasil. vol.27 no.4 Londrina Dec.
- PAIVA, C. L. (1999). **Características gerais de edificações coloniais e imperiais com relação ao ataque por cupins**. Disponível na rede mundial: <http://www.geocities.com/lagopaiva/cuppatri.htm>. acesso em: 05 de agosto de 2008
- SELWITZ, C. & MAEKAWA, S. (1998): **Inert gases in the control of. museum insect pests, in Research in Conservation**, The Getty Conservation Institute, USA, 107p.
- SU, N. et al (1997). **Remedial baiting with hexaflumuron in above-ground stations to control structure-infesting populations of the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae)**. *Journal of Economic Entomology* 90:809–17.