

## CUPINS E ARQUIVOS: ABORDAGEM ECOLÓGICA<sup>73</sup>

Celso Lago Paiva\*

### Introdução

Entre as muitas ameaças ao patrimônio histórico edificado, contam-se os cupins como uma das mais perniciosas. A ação desses insetos estende-se às estruturas de madeira, paredes de taipa-de-mão e de taipa-de-pilão, retábulos, altares, escadas e mais peças de madeira e muitas vezes somente é percebida quando os danos causados são de grande extensão, comprometendo com frequência a própria estabilidade estrutural da edificação.

Os cupins (Insecta, Isoptera) visam, ao atacar objetos estruturas de madeira, consumir celulose neles contidos, que em seu sistema digestivo é metabolizada em açúcares energéticos, sendo aproveitados os pequenos teores de água e sais minerais existentes na madeira.

É justamente a celulose o principal componente da maior parte dos suportes físicos de documentos, representados por papéis e papelões variados, além de livros que há nas bibliotecas auxiliares de arquivo. Os danos causados por cupins a livros e documentos podem ser severos<sup>74</sup>.

Nos últimos anos diversas edificações antigas foram adaptadas para abrigar arquivos públicos e históricos. Abordo neste artigo, com enfoque ecológico, o ambiente das edificações com relação à fauna deletéria a documentos, especialmente cupins (insetos da ordem Isoptera).

A maioria dos problemas de infestação por cupins ocorre por negligência ou falta de conhecimento de proprietários e administradores das edificações acerca da ecologia dos Isoptera. Os diretores de arquivos devem se lembrar que cada documento do acervo sob sua guarda está inserido em ambientes progressivamente mais complexos e que de forma crescente fogem de seu controle: o documento em si, a caixa ou pasta em que está contido, o armário ou prateleira, a sala, o edifício, o entorno do edifício, o bairro, a cidade, e assim sucessivamente. Quanto mais

---

<sup>73</sup> Este artigo foi publicado originalmente sob o título “Cupins e o patrimônio histórico edificado”, In: FONTES, Luiz R. e BERTI FILHO, Evôneo (eds). **Cupins: o desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.133-62. Por tratar-se de assunto em que o autor é especialista renomado optou-se pela sua publicação após ampliação e revisão adaptando-o à realidade arquivística.

\* Engenheiro agrônomo (ESALQ/ USP); Analista Ambiental, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Parque Nacional do Serra do Cipó, Santana do Riacho MG. <http://www.geocities.com/RainForest/9468/foto.htm>. celsodolago@hotmail.com.

<sup>74</sup> BORROR, Donald; DELONG, Dwight M. Trad. Diva Diniz Correa et al. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1988. p.100.

variáveis forem conhecidas e controláveis, tanto maior será a estabilidade do arquivo em relação a fatores ambientes adversos rotineiros ou eventuais.

As duas espécies de cupins urbanos mais comuns e destruidores (*Cryptotermes brevis*, Kalotermitidae, o cupim da madeira seca; *Coptotermes havilandi*, Rhinotermitidae, o cupim subterrâneo) são exóticas e há muito instaladas no Brasil (*Cryptotermes* já no século XIX).

A atividade dessas espécies intensificou-se, segundo os proprietários e gerentes de edificações, desde a década de 1980. Esse fato pode estar ligado à marcada depressão das populações de predadores naturais, especialmente aves, incidentes sobre fêmeas colonizadoras voadoras, em decorrência do desmatamento progressivo dos arredores das cidades e ampliação da área urbana. O caráter inóspito da maioria das urbes para o estabelecimento de faunas ornitológicas permanentes e diversificadas contribui para a baixa predação dos adultos, restrita geralmente a pardais (*Passer domesticus*, Ploceidae), de baixa eficiência como predadores de insetos se comparados, por exemplo, a predadores especializados como espécies de Caprimulgidae (arapaçus), Apodidae (andorinhões), Picidae (pica-paus), Dendrocolaptidae (subideiras), Tyrannidae (bentevi, siriri, tesourinha) e Hirundinidae (andorinhas) (Paiva 1998).

Predador altamente eficiente no meio urbano é a lagartixa *Hemidactylus mabouia* (Reptilia, Gekkonidae; obs. pes.), que ocorre em densidades baixas e insuficientes para predação de adultos de cupins que acorrem a cada edificação nas revoadas maiores. Esses répteis, muito sensíveis aos inseticidas, devem ser ativamente protegidos<sup>75</sup>.

### **Características gerais de edificações coloniais e imperiais com relação ao ataque por cupins**

Algumas características de edificações antigas devem ser mencionadas por sua importância na interação com os Isoptera.

Quanto ao sistema construtivo, dos quatro sistemas adotados no Brasil (taipa-de-mão, taipa-de-pilão, alvenaria de adobes e alvenaria de pedras) as duas modalidades de taipa são os mais suscetíveis aos cupins (Paiva 1998).

A taipa-de-mão apresenta hoje na grande maioria das edificações estudadas severo ataque nos seus paus-a-pique, que muitas vezes perdem praticamente toda sua massa, fornecendo volume abrigado para seções de ninhos de cupins-arbóreos. O ataque é favorecido pelo gretamento da taipa que recobre a grade de paus-a-pique e ripas. Ripas e embiras são também atacadas. Devido à grande solidez da estrutura da gaiola, a estabilidade geral da edificação não é ameaçada.

A “juçara” (jiçara, palmito ou palmito-branco; *Euterpe edulis*, Arecaceae) sempre foi nos períodos colonial e imperial o material eleito para ripamento das paredes-de-mão e de telhados e para paus-a-pique, pela facilidade de desdobramento e

---

<sup>75</sup> Constatei que os lagartos rupícolas (habitantes de rochas) conhecidos como “calangos” (*Tropidurus torquatus* e *Tropidurus itambere*, Reptilia, Iguanidae, Brasil centro-oriental) estão se adaptando à vida nas cidades, sendo encontrados com frequência crescente sobre paredes e telhados. Mesmo sendo diurnos, poderão se converter em predadores eficientes de adultos de Isoptera no fim do dia, período de grande afluência de fêmeas aladas de cupins às edificações.

abundância nas florestas<sup>76</sup> é material virtualmente imune a cupins e fungos, desde que resguardado de umidade pluvial direta.

Já no Império o “palmitero” passa a escassear, sendo empregado para o ripamento os “bambu” e “taquaras” (*Bambusa vulgaris* e outras espécies, Poaceae), de qualidades mecânicas inferiores e menos resistente a brocas e cupins<sup>77</sup>.

Devido à degradação da estrutura das paredes-de-mão estas foram substituídas em muitas edificações por tabiques de adobes ou, mais recentemente, de tijolos.

Outros elementos da gaiola (da taipa-de-mão e da alvenaria de adobes) podem eventualmente ser objeto de ataques termíticos limitados: cunhais, frechais, traves, peças de contraventamento e, especialmente, nabos de colunas e burros. No sul de Minas a madeira empregada preferencialmente para essas estruturas é a “aroeira” (*Astronium urundeuva*, Anacardiaceae), imune aos cupins, mesmo “no tempo” (exposta à chuva).

A taipa-de-pilão não apresenta interesse aos cupins xilófagos, mas eventualmente algumas peças de madeira usadas horizontalmente para travamento no interior das paredes podem fornecer-lhes alimento. Paredes nessa técnica podem ser perfuradas quando os cupins esgotam a madeira nas paredes-de-mão que servem de tabiques internos, e também para permitir contato entre o solo e o madeiramento do telhado. Surge então intrincada rede de galerias que acaba muitas vezes por ameaçar a estabilidade estrutural das paredes, nesse caso auto-portantes.

“É o cupim, o implacável termita [...] que corrói as paredes [...]” afirmou em 1938 Paulo Duarte, com relação aos monumentos históricos erigidos em taipa-de-pilão. Schmidt<sup>78</sup> documentou destruição parcial de muros de taipa-de-pilão em Taubaté, São Paulo: “Mais do que o tempo, parece, o cupim é perigoso inimigo das paredes de terra socada, pois estas à sua ação não resistem, são broqueadas de lado a lado, e em pouco tempo apresentam buracos de vários palmos de diâmetro que as atravessam de uma face para outra”. Verifiquei maior incidência de perfurações termíticas em edificações do último quartel do século XIX, quando a taipa-de-pilão era de fatura mais displicente, utilizando terra mal escolhida, resultando material construtivo (taipa) de menor densidade e dureza.

A alvenaria de adobes (adobos, em Minas Gerais) representa campo limitado para o desenvolvimento de cupins. Nunca os danos constatados foram severos, apesar da abundância de esterco ou de palha na massa desses tijolos crus e no reboco, com exceção de muros.

---

<sup>76</sup> PAIVA, Celso Lago. **História da técnica das construções coloniais em São Paulo**. Indaiatuba (SP): Fundação Pró-Memória de Indaiatuba, 1996.p.9; Construções rurais coloniais no quadrilátero do açúcar, Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Piracicaba**, Piracicaba, 5:37-46, 1997.

<sup>77</sup> No nordeste a palmeira fornecedor de material para ripamentos e para caibros em edificações coloniais é a “carnaúba” (*Copernicia cerifera*, Arecaceae), substituída em certas regiões do Brasil Central pelo “carandá” (*Copernicia australis*), ambas de elevada resistência a insetos minadores. Em Minas Gerais e Goiás a abundância nos pastos da “macaúba” (*Acrocomia sclerocarpa*, Arecaceae) ensejou sua utilização rotineira como material para ripamento de telhados e taipa-de-mão, sendo praticamente imune aos insetos minadores, se protegida da umidade pluvial.

<sup>78</sup> SCHMIDT, Carlos Borges. Construções de taipa: alguns aspectos do seu emprêgo e da sua técnica. **Boletim de Agricultura**, 47:129-58 (+ 12 pranchas), São Paulo, 1946. p.133. Figuras 6 e 7.

A alvenaria de pedras pode fornecer espaço, ainda que limitado, para os ninhos dos cupins-arbóreos. Sua importância reside no fato de socos e fundações em aparelhos de pedra-seca permitirem fácil locomoção dos cupins entre o solo e as paredes acima.

O reboco colonial e imperial classicamente contém esterco curtido, pelo que deve ser responsável por certas infestações encontradas em Minas Gerais e São Paulo, mais danosas quando atingem pinturas murais.

O meio mais favorável para o desenvolvimento de cupins em edificações históricas (incluindo as do final do Império e início da República, erigidas em tijolões), depois dos elementos da taipa-de-mão, 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 (com conseqüente proliferação de fungos xilófilos) e em alterações posteriores. Constatei severos ataques em cachorros dos séculos XIX e XX em certas regiões do sul de Minas Gerais (entre Carrancas e Congonhas) em que foi utilizada madeira de qualidade inferior, mais facilmente encontrada nessa região de campos, cerrados e capoeiras, na qual a maioria das florestas há muito desapareceu.

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 escoamento, o que provoca freqüentes infiltrações pluviais.

Outro meio favorável a cupins é o das envasaduras (portas e janelas). Nelas a qualidade da madeira limita os danos, que parecem ser mais restritos a fungos que, destruindo a celulose, atraem os cupins e facilitam seu ataque. Constata-se com freqüência que a peça mais danificada é o peitoril de janelas e o terço basal das ombreiras de portas, mais expostos à umidade pluvial e de infiltração do solo. Ocasionalmente são atacados por cupins as treliças (gelosias, rótulas e bandeiras), os escuros, as tábuas de fechamento do sobrearco e das engras e os respectivos alizares.

Poucas edificações antigas dispõem de forros de madeira. Mas o ataque eventual nestes é altamente pernicioso quando apresentam pinturas a têmpera, como nas igrejas e capelas. Nesse caso a aplicação de inseticidas em base aquosa pode danificar a pintura.

Finalmente, certas estruturas fixas de madeira podem fornecer abrigo e alimento para os cupins: escadas, balcões em balanço, balaustradas, colunas de alpendres, tabuados de sobrados e cabideiros embutidos em paredes, todos elementos construtivos freqüentes nas construções coloniais.

De uma forma geral, edificações antigas são especialmente propícias a infestações por cupins, o que as torna inapropriadas para instalação de arquivos. Pés-direitos altos, freqüente ausência de forros, presença de pisos de tábuas, paredes de taipa-de-mão e de adobos altamente permeáveis ao vapor e a gases, dificultam ou impossibilitam expurgo utilizando gases tóxicos ou inertes (asfixiantes) e inviabilizam climatização (controle de temperatura) e filtragem do ar (para retenção de poeira), recomendados em instalações e acervos arquivísticos.

Paiva<sup>79</sup> apresenta e comenta diversos estudos de casos de edificações antigas danificadas por cupins.

### **Condições favoráveis ao ataque por Isoptera**

Praticamente todas as estruturas de uma edificação antiga (e novas) podem ser atacadas e danificadas por cupins e abrigar ninhos desses insetos, com exceção daquelas elaboradas em pedras e cerâmica. A partir de tais ninhos os insetos podem atacar o acervo do arquivo. As edificações e suas estruturas são suscetíveis ao ataque de cupins sempre que algumas condições propícias existirem:

#### **1. Emprego de madeiras moles ou suscetíveis ao ataque de cupins**

Este é o fator mais importante, geralmente suficiente, para o estabelecimento e desenvolvimento de colônias de cupins de madeira seca (como o cupim urbano *Cryptotermes brevis*), que tem seus ninhos no interior da peças atacadas. Para os cupins subterrâneos ou arbóreos é fator importante mas não determinante.

Edificações voltadas à instalação de arquivos devem conter o mínimo possível de madeiras, especialmente no volume útil de armazenamento; móveis, molduras, escadas, estantes devem ser preferencialmente metálicos.

#### **2. Presença de madeira e derivados enterrados e livres na edificação e no entorno**

Constituem fonte secundária de recursos tróficos para comunidades de cupins as peças de madeira e derivados existentes no volume centralizado pela edificação antiga (ou nova, como acentuou Luiz Roberto Fontes<sup>80</sup>), como restos de materiais de reformas e restauros deixados aterrados ou em meio à vegetação do entorno, pedaços de madeira livre e inútil no desvão do telhado, caixas e caixotes de madeira ou papelão armazenados e material arquivístico encaixotado ou fora de estantes estivadas.

Com frequência vêm-se materiais como os citados servirem de atrativos para cupins, especialmente cupins arbóreos que podem, com o tempo, a atacar o acervo antes de serem detectados.

Lembre-se que objetos de madeira bruta, apenas lavrada, muito antigos, deteriorados ou que tenham um histórico de exposição à chuva são especialmente atrativos para cupins. Aumenta essa atração a presença de fungos xilófagos ativos ou inativos<sup>81</sup> e ataques anteriores por cupins, ainda que debelados.

---

<sup>79</sup> PAIVA, Celso Lago. Cupins e o patrimônio histórico edificado. In: FONTES, Luiz R. e BERTI FILHO, Evoneo (eds). **Cupins: o desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.133-62.

<sup>80</sup> FONTES, Luiz Roberto. Cupins em áreas urbanas. In: BERTI FILHO, Evoneo e FONTES, Luiz Roberto (eds.). **Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.57-75; \_\_\_\_\_ . Controle de cupins em ambientes urbanos. In: **Anais do 2º Simpósio Latino-Americano sobre Controle de Pragas Urbanas**. São Paulo: ExpoPrag, 1996. p.53-68.

<sup>81</sup> Cf. BARBERINI, Gustavo Baillod. Protección de la madera contra los termites - aspectos ambientales. In: BERTI Filho, Evoneo e FONTES, Luiz Roberto, 1995, eds. **Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.169-70 e COSTA-LEONARDO, Ana M. A metodologia de iscas para controle de cupins subterrâneos. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, 71(3):337-45, 1996.

### 3. Elevada umidade de solo e atmosférica

As fundações de pedras, tijolos ou de taipa-de-pilão retiram ativamente água do solo e a transmitem às paredes e ao ar do interior dos prédios (como já citou Luiz Saia para alicerces de pedra).

Os cupins tem sua atividade intensificada em condições de elevada umidade ambiente e no substrato de alimentação. A umidade parece favorecer igualmente a atividade de perfuração, especialmente no caso de madeiras duras. A umidade pode ser fator determinante para favorecimento da atividade dos cupins arbóreos ou subterrâneos (especialmente *Coptotermes havilandi*, em implantações urbanas) que raramente faltam em edificações antigas. Para a espécie *Coptotermes formosanus*, altamente nociva e ainda não encontrada no Brasil, alta umidade ambiente é requisito essencial para o estabelecimento de colônias.

Ambientes com umidade do ar elevada favorecem desenvolvimento de fungos cromógenos (manchadores de papéis) e de fungos celulolíticos que, além de atacarem os papéis, servem de atrativo para cupins.

Muitas edificações antigas situam-se em encostas úmidas, ao lado de cursos-d'água ou em fundos de vales nos quais o lençol freático encontra-se elevado em boa parte do ano. Esse é o caso do Solar do Colégio em Tócos, bairro rural de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, no qual se instalou em 2002 o Arquivo Público Municipal. Segundo Paes, Soffiati Neto e Silva<sup>82</sup>, a área da “Fazenda do Colégio” é alagável e conta com lençol freático alto; a umidade e o calor favorecem o desenvolvimento de cupins. Informam que a edificação, fechada por quatro anos, após obras de restauração quase concluídas, tinha o madeiramento todo tomado por galerias de cupins. Segundo folheto do próprio Arquivo, o “Solar, construído na segunda metade do século XVII [...] instala-se em suave elevação em relação aos arredores, protegido dos alagamentos na época das chuvas”.

Umidade atmosférica alta aumenta os custos de manutenção ao forçar funcionamento por tempo prolongado dos equipamentos de climatização.

Algumas edificações antigas são ocasionalmente invadidas por torrentes estacionais (enxurradas).

Entre as atividades e atitudes que favorecem a manutenção de umidade ambiente elevada em edificações antigas contam-se:

- ∨ todas aquelas que impedem ou dificultam a iluminação (ver **Manejo inadequado da luz ambiente**);
- ∨ lavagem de pisos e paredes;
- ∨ tolerância de árvores no entorno imediato;
- ∨ ausência de estruturas e métodos modernos de drenagem;
- ∨ presença de pavimentos impermeabilizantes no entorno (calçadas de concreto, asfalto);

---

<sup>82</sup> PAES, Sylvia Marcia; SOFFIATI NETTO, Aristides Arthur; SILVA, Leonardo de Vasconcellos, 2000. [Manifesto] Sobre o Arquivo Público Municipal de Campos dos Goytacazes-RJ [Brasil]. Disponível na Internet: <http://www.geocities.com/lagopaiva/arquivo.htm>. 22 mar. 2000 (criação).

- ∪ existência de banheiros, lavatórios, cozinhas e calhas pluviais internas;
- ∪ escorregamento e trincas de telhas, especialmente das canais (em contato com as ripas);
- ∪ selamento das ripas do telhado, permitindo retorno de águas pluviais;
- ∪ pinturas impermeabilizantes nas paredes, quando na técnica colonial o revestimento único era a caiçação, altamente permeável à água e seu vapor.

Em edificações sujeitas a inundações ocasionais ou lençóis freáticos elevados a instalação de arquivos é desaconselhada.

#### **4. Manejo inadequado da luz ambiente**

Cupins são geralmente fotófobos. Iniciam ataques apenas em condições de baixa luminosidade. O suprimento insuficiente de luz ambiente sempre favorece sua atividade e pode mesmo ser o fator preponderante para o início e manutenção do ataque.

De diversas formas os usuários de edificações antigas podem obstar o fornecimento de luz ambiente e favorecer os térmitas.

Como a luz pode alterar e danificar documentos, devem ser estudadas estratégias de manejo ambiente de forma a mantê-los protegidas da luz, ao mesmo tempo que o ambiente permaneça bem iluminado de forma a desestimular proliferação de cupins.

#### **5. Manejo inadequado da temperatura ambiente**

Altas temperaturas favorecem a atividade de cupins. Tendem a aumentar a temperatura das edificações:

- ∪ substituição de telhas coloniais originais por telhas industriais (ver **Manejo da luz ambiente**);
- ∪ utilização de excessivas telhas transparentes;
- ∪ obturação de envasaduras e vãos originais;
- ∪ falta de manejo de umidade ambiente (devido à capacidade do vapor-d'água de armazenar calor, ambientes com elevada tensão de vapor são normalmente mais quentes);
- ∪ tolerância de equipamentos emissores de umidade e calor.

#### **6. Manejo incorreto da vegetação**

Fontes<sup>83</sup> alertou para a importância da vegetação arbórea na hospedagem de ninhos de cupins subterrâneos que passam a atacar edificações próximas.

---

<sup>83</sup> FONTES, Luiz Carlos. op.cit.

Minha experiência confirma o fato, que considero mais sério em áreas rurais. Frequentemente verificam-se danos pesados em edificações onde não se encontram os respectivos ninhos de cupins.

Outros inconvenientes da vegetação arbórea na vizinhança imediata das edificações antigas, com relação a cupins, são o sombreamento, o prolongamento da umidade das paredes e do telhado após as chuvas, a queda de galhos, ramos e folhas (que, penetrando em vãos, podem alimentar os insetos e reter umidade) e a penetração de raízes na edificação (fato assaz comum).

Como medida profilática, deve-se extirpar a vegetação arbórea (com remoção de suas raízes) num raio de vinte metros, sempre que possível.

Medidas com provável impacto sobre as populações de insetos-praga, como os cupins, são: a proteção das áreas de vegetação nativa (florestas, cerrados, brejos, capoeiras, catandivas, restingas, campos rupestres, mangues), o incentivo ao reflorestamento heterogêneo, em áreas rurais, o aumento das áreas de parques urbanos extensos e de vegetação variada, a arborização variada das ruas e praças, e o incentivo à conservação dos quintais residenciais, de forma a manter populações estáveis de inimigos naturais, especialmente aves (ver **Introdução**).

## **7. Falta de manutenção periódica**

Edificações com manutenção deficiente são sujeitas a escorregamento das telhas e conseqüente infiltração de água pluvial que certamente permitem desenvolvimento de fungos atrativos para cupins.

Falta de monitoramento de infestações termíticas propicia ataques severos dificilmente controláveis.

Especialmente favoráveis a cupins são as infiltrações provindas de vazamentos de encanamentos, detectáveis em inspeções periódicas.

## **8. Obras de restauração mal conduzidas**

Obras de restauração devem sempre considerar o eventual ataque de cupins às edificações. Medidas preventivas, incluindo o manejo ambiente (interno e no entorno) são obrigatórias, aproveitando-se as intervenções físicas na estrutura.

Em caso de desconhecimento da biologia dos insetos, o restaurador corre o risco de mascarar infestação existente e fornecer condições ainda mais propícias para seu desenvolvimento.

## **9. Manejo inadequado das infestações**

Fontes<sup>84</sup> exemplificou casos de manejo inadequado de cupins em edificações antigas. Muitas infestações por cupins nessas edificações são manejadas por pessoas que ignoram a complexidade de fatores envolvidos.

Os erros mais comumente constatados são:

υ falta de acompanhamento periódico por especialista;

---

<sup>84</sup> Idem, *ibid.*

- ∪ desconhecimento das características do sistema construtivo respectivo;
- ∪ falta de identificação da espécie presente;
- ∪ desconhecimento da ecologia da espécie de Isoptera envolvida;
- ∪ ausência de manejo ambiente integrado;
- ∪ ausência de esforços para localização e destruição dos ninhos;
- ∪ inexistência de Plano de Manejo específico a cada caso;
- ∪ ausência de monitoração de infestações em edificações e árvores próximas;
- ∪ utilização de gases asfixiantes (método de “atmosfera modificada” utilizando-se CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) e tóxicos (brometo de metila, fosfina e inseticidas voláteis), de brevíssimo ou nenhum efeito residual;
- ∪ utilização de termiticidas líquidos voláteis e de baixa persistência (ver **Cupins e incêndios**, adiante);
- ∪ pincelamento ou pulverização de inseticidas comerciais, sem qualquer tratamento em profundidade;
- ∪ utilização de querosene como solvente (ver **Cupins e incêndios**, adiante);
- ∪ desconhecimento de técnicas e conhecimentos modernos de hidráulica, entomologia, engenharia, e mais disciplinas envolvidas;
- ∪ falta de pesquisa e do entendimento das condições ecológicas da edificação e de seu entorno<sup>85</sup>.

## **10. Ausência de Plano de Manejo**

O Plano de Manejo é instrumento indispensável para o gerenciamento a médio e longo prazos de edificações antigas, devendo ser reavaliado e realimentado em inspeções periódicas.

Esse Plano tem caráter integrado, prevendo atividades e medidas a serem tomadas por diversos profissionais, visando garantir a perenidade do bem e a minoração dos impactos previsíveis.

Entre as medidas mais importantes a serem consideradas está a prevenção de infestações e reinfestações por térmitas. O Plano deve mencionar e dirigir a implantação de diversas medidas que considerem o sistema edificação/ entorno/ utilização para sucesso da prevenção.

### **Interação de cupins com outros organismos**

São conhecidas certas interações entre isópteros e outros organismos.

---

<sup>85</sup> PAIVA, Celso do Lago. **Parecer Técnico. Caracterização e levantamento do entorno físico e ecológico imediato das edificações do sítio histórico do Casarão do Pau Preto, Indaiatuba.** Campinas: s.ed.2002. Mimeografado.23 p. (12 fotos).

∪ **Fungos.** Pesquisas recentes indicam que madeiras infestadas por fungos xilófilos atraem cupins<sup>86</sup>. Minha experiência é a de que fungos e cupins atacam simultaneamente as mesmas peças expostas à umidade e à poeira na maioria das edificações pesquisadas. O ataque por fungos precede a infestação por cupins, especialmente no caso de madeiras duras, como a peroba e as canelas, normalmente imunes a insetos xilófagos. Tanto fungos quanto cupins são favorecidos por altas temperaturas e umidade ambiente elevada e constante. Umidade elevada permite o desenvolvimento de fungos celulolíticos cromógenos, cujos esporos mancham indelevelmente os papéis atacados.

∪ **Formigas.** Diversas espécies noturnas de formigas (Hymenoptera, Insecta) utilizam-se dos túneis abertos pelos cupins no material das paredes de edificações antigas, ampliando-os com freqüência, podendo brocar e manchar documentos.

∪ **Baratas.** Diversas espécies de baratas domésticas (Blattidae, Orthoptera, Insecta) podem coexistir nos mesmos ambientes onde proliferam os cupins-arbóreos, desde que encontrem ali alimentos armazenados; por abrigarem em seu sistema digestivo microrganismos capazes de digerir celulose, podem danificar ativamente documentos armazenados em condições de alta umidade, ou em períodos úmidos.

∪ **Traças-de-livros.** Diversas espécies de insetos fotófobos da ordem Thysanura, dos gêneros *Lepisma*, *Ctenolepisma* e *Thermobia* ocorrem em bibliotecas, arquivos e depósitos de produtos comerciais com condições inadequadas de controle de umidade e de luz; os danos a documentos e livros podem ser significativos.

∪ **Brocas e carunchos.** Muitas espécies de diversas famílias de Coleoptera (besouros) atacam madeiras de construção e podem coexistir com cupins, sendo favorecidos pelos mesmos fatores ambientes e por descuidos na manutenção; diversas espécies de coleópteros podem destruir documentos e livros.

∪ **Ratos.** As três espécies de roedores domésticos (camundongo, rato e ratazana; Muridae Rodentia, Mammalia) podem se utilizar das paredes perfuradas pelos cupins e com estruturas deterioradas por fungos para abrir seus próprios túneis de comunicação. Edificações antigas fornecem abrigos múltiplos para roedores, de difícil localização. Ratos e especialmente camundongos (*Mus musculus*) podem ser responsáveis por danos de monta a documentos armazenados em condições impróprias.

∪ **Morcegos.** Os morcegos de diversas famílias (Chiroptera, Mammalia) são freqüentemente encontrados refugiando-se nas mesmas edificações com problemas sérios de cupins-subterrâneos, pois esses organismos compartilham dois fatores ambientes indispensáveis: escuridão e elevada umidade atmosférica. Dessa forma, ambientes onde existam baratas e morcegos pedem rigorosa inspeção para localização de cupins. Ambientes com morcegos são focos da doença histoplasmose, o que se constitui em risco não desprezível para funcionários de arquivos abrigados em edificações antigas.

---

<sup>86</sup> BARBERINI, Gustavo Baillod. Op. cit; COSTA-LEONARDO, Ana M. Op.cit.

## Cupins e incêndios

A perfuração das peças maiores de madeira pelos cupins aumenta sua permeabilidade ao oxigênio, facilitando o ataque pelo fogo. Esse problema é agravado em peças também atacadas por fungos.

Constitui grave infração às normas de segurança patrimonial o uso de querosene como veículo de termiticidas comerciais, por aumentar esse líquido a combustibilidade da madeira, especialmente em arquivos, nos quais se acumulam bens combustíveis<sup>87</sup>.

O próprio arquivo, por ser depositário de grande quantidade de material altamente combustível, representa risco adicional para edificações antigas, normalmente suscetíveis a incêndios.

## Conclusão

Cupins (Isoptera) são causadores de estragos significativos em edificações antigas (coloniais e imperiais) e novas no Brasil. Afetam edificações erigidas em taipa-de-mão, taipa-de-pilão, alvenaria de adobes e de tijolos. Nas edificações de alvenaria de pedras e de tijolos os danos atingem envasaduras, telhados e outras estruturas de madeira.

Entre as medidas de controle e de prevenção de infestações termíticas em edificações destaca-se a monitoração ambiente, incluindo manejo de luz, temperatura e umidade, pesquisa de peças de madeira e derivados e manejo da vegetação no entorno. Medidas culturais incluem conhecimento dos sistemas construtivos coloniais e imperiais, conhecimento da biologia de Isoptera e utilização correta do imóvel. Medidas profissionais são: aplicação de técnicas de controle adaptadas para cada caso, elaboração de Plano de Manejo (periodicamente reavaliado) e manutenção periódica das edificações.

Cupins presentes em edificações podem danificar materiais de acervos arquivísticos. Considero incompatíveis as edificações antigas com seu uso para instalação de arquivos, pelo alto risco de infestações por cupins, pela impossibilidade de controle ambiente (climatização) e pela dificuldade de proceder ao controle de poeira por filtragem do ar. Edificações antigas são normalmente mais úmidas, favorecendo infestações por cupins e desenvolvimento de fungos celulolíticos.

Adaptar as velhas construções para compatibilizá-las com atividades arquivísticas exigirá obras custosas e descaracterizadoras, implicando em destruição parcial, eliminação de estruturas originais perda da autenticidade do bem edificado.

Proponho que arquivos públicos e históricos sejam alojados em edificações especialmente projetadas para esse fim, providas de rede de drenagem projetada por profissionais, e que os conselhos de defesa e tombamento de bens históricos

---

<sup>87</sup> Deve-se lembrar a grande eficiência do bórax ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ) como retardante do fogo (para esta questão cf. MICHOTTE, Félicien. **La science du feu: étude théorique et pratique de l'incendie; le feu, ses causes, sa prévention, son extinction**. Paris : H. Dunod et E. Pinat, 1912 ; PAIVA, Celso Lago . Op.cit, 1998) ao se ensaiá-lo como cupinicida (aliás de baixo custo, indecomponível, facilmente absorvível pela madeira, não volátil, persistente, inodoro e pouco tóxico ao homem).

edificados rejeitem *a priori* instalação de arquivos (e bibliotecas) em edificações antigas tombadas, como uso incompatível com conservação desses bens.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBERINI, Gustavo Baillod. Protección de la madera contra los termites - aspectos ambientales. In: BERTI Filho, Evoneo e FONTES, Luiz Roberto, 1995, eds. **Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.169-70.

BAZIN, Germain. **L'architecture religieuse baroque au Brésil**. Tome I. Étude historique et morphologique. Tome II. Répertoire monumenta. Documentation photographique. São Paulo/Paris: Museu de Arte/Librairie Plon, [1956/1958].

BORROR, Donald; DELONG, Dwight M. Trad. Diva Diniz Correa et al. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1988.

COSTA-LEONARDO, Ana M. A metodologia de iscas para controle de cupins subterrâneos. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, 71(3):337-45, 1996.

DUARTE, Paulo. **Contra o vandalismo e o extermínio**. São Paulo: Departamento de Cultura, 1938.

FONTES, Luiz Roberto. Cupins em áreas urbanas. In: BERTI FILHO, Evoneo e FONTES, Luiz Roberto (eds.). **Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.57-75.

FONTES, Luiz Roberto. Controle de cupins em ambientes urbanos. In: **Anais do 2º Simpósio Latino-Americano sobre Controle de Pragas Urbanas**. São Paulo: ExpoPrag, 1996. p.53-68.

MICHOTTE, Félicien. **La science du feu: étude théorique et pratique de l'incendie; le feu, ses causes, sa prévention, son extinction**. Paris : H. Dunod et E. Pinat, 1912.

PAES, Sylvia Marcia; SOFFIATI NETTO, Aristides Arthur; SILVA, Leonardo de Vasconcellos, 2000. [Manifesto] Sobre o Arquivo Público Municipal de Campos dos Goytacazes-RJ [Brasil]. Disponível na Internet: <http://www.geocities.com/lagopaiva/arquivo.htm>. 22 mar. 2000 (criação).

PAIVA, Celso Lago. **História da técnica das construções coloniais em São Paulo**. Indaiatuba (SP): Fundação Pró-Memória de Indaiatuba, 1996. 49 p.

\_\_\_\_\_. Construções rurais coloniais no quadrilátero do açúcar, Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Piracicaba**, Piracicaba, 5:37-46, 1997.

\_\_\_\_\_. Cupins e o patrimônio histórico edificado. In: FONTES, Luiz R. e BERTI FILHO, Evôneo (eds). **Cupins: o desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.133-62.

PAIVA, Celso do Lago. **Parecer Técnico. Caracterização e levantamento do entorno físico e ecológico imediato das edificações do sítio histórico do Casarão do Pau Preto, Indaiatuba**. Campinas: s.ed.2002. Mimeografado.23 p. (12 fotos).

SAIA, Luiz. Notas sobre a arquitetura rural paulista do segundo século. **Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, 8:211-75, Rio de Janeiro, 1944.

SCHMIDT, Carlos Borges. Construções de taipa: alguns aspectos do seu emprêgo e da sua técnica. **Boletim de Agricultura**, 47:129-58 (+ 12 pranchas), São Paulo, 1946.

#### TITLE

Termites and archives: an ecological approach.

#### TITRE

Termites et archives: un abordage écologique.

#### RESUMO

Acervos de arquivos públicos e privados podem ser objeto de ataque de cupins (Insecta, Isoptera). Entre os fatores que favorecem esse ataque estão: elevada umidade ambiente, altas temperaturas, manejo inadequado da luz, condições impróprias de armazenamento de documentos, agressividade das espécies exóticas de cupins hoje estabelecidas no Brasil, utilização de edificações inadequadas e, principalmente, falta de manutenção periódica das edificações.

#### ABSTRACT

Documents in archives may be attacked and damaged by termites (Isoptera) belonging to several species. Among the several factors that favor the attack are: high environmental humidity, high temperatures, low light diffusion, inappropriate conditions of document storage, aggressivity of alien species of termites today occurring in Brazil, choice of old buildings and mainly lack of periodic maintenance of the old buildings.

#### RÉSUMÉ

Les fonds des archives publics et privées peuvent être objet d'attaque de termites (Insecta, Isoptera). Entre les facteurs qui favorisent cette attaque il y en a : élevée humidité ambiante, hautes températures, maniement inadéquat de la lumière, conditions impropres de magasinage de documents, agressivité des espèces exotiques de termites aujourd'hui établis au Brésil, utilisation de constructions inadéquates et, principalement, absence d'entretien périodique des constructions.

#### PALAVRAS-CHAVE

Cupins em arquivos; climatização; controle de umidade; edificações antigas.

#### KEY-WORDS

Termites in archives; ideal temperature conditions; humidity control; old buildings.

#### MOTS - CLÉS

Termites dans les archives; Isoptera; climatisation; contrôle de humidité; constructions anciennes.