III CBCTEM
Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

BIODETERIORAÇÃO DE ÁRVORES DO ENTORNO DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, SÃO CRISTÓVÃO/SE

Natali Aparecida Santana[1]
Heloisa Safira Santos PINHEIRO[1]
Alice Palácio Da Silva de Melo[1]
Frances Alves Andrade[1]
Saly Takeshita[1]

[1] Universidade Federal de Sergipe

BIODETERIORAÇÃO DE ÁRVORES DO ENTORNO DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, SÃO CRISTÓVÃO/SE

Resumo: Em ambientes urbanos, a arborização proporciona benefícios e qualidade ambiental de vida, pois as árvores, além de fixarem carbono, melhoram a qualidade do ar, garantem um equilíbrio térmico, criam barreira contra os ventos, isolam a poluição sonora e ainda possuem função paisagística. No entanto estes indivíduos são susceptíveis ao ataque de agentes xilófagos, causando sua deterioração e consequentemente problemas em meios urbanos, inclusive no ambiente da universidade. Com base nisso, este trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico dos indivíduos arbóreos atacados por agentes xilófagos localizados em um bosque da Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão. Foi realizado um levantamento visual para mapeamento, identificação e registro dos indivíduos para caracterização qualitativa-descritiva dos ataques observados na área selecionada em função do tipo de dano causado, presença de ninhos e/ou de indivíduos. Como resultado, constatou-se que os cupins foram os agentes de maior ocorrência, presentes em 39 do total de 54 indivíduos arbóreos. Dos 15 indivíduos restantes, 14 apresentaram-se sadios e 1 sob ataque de formigas. É importante destacar que em apenas 11 indivíduos foram constatados danos significativos à árvore quanto ao ataque de cupins; nos demais, verificou-se apenas a presença de túneis e/ou ninhos. Entretanto, apenas visualizações externas não correspondem à realidade das infestações, pois indivíduos aparentemente saudáveis podem apresentar sérios comprometimentos internos. Desta maneira, para complementar a análise visual recomenda-se a utilização de equipamentos como resistógrafo ou tomografia de impulso para um diagnóstico mais detalhado sobre o comprometimento do indivíduo.

Palavras-chave: madeira, agentes biodeterioradores, cupim.

BIODETERIORATION OF TREES AROUND FEDERAL UNIVERSITY OF SERGIPE'S CENTRAL LIBRARY, SÃO CRISTÓVÃO/SE

Abstract: In urban environments, afforestation provides benefits and environmental quality of life, because trees, besides fixing carbon, improve air quality, guarantee a thermal balance, barrier against the winds and insulating sound pollution and still have a landscape function. However, these individuals are susceptible to attack by xylophagous agents, causing their deterioration and consequently problems in urban environments, including in the university environment. Based on this, the goal of this work was to carry out a diagnosis of arboreal individuals attacked by xylophagous agents located at Federal University of Sergipe, São Cristóvão Campus. A visual survey was carried out for mapping, identification and registration of individuals for qualitative-descriptive attacks characterization observed in the selected area according to the damage, the presence of nests and / or individuals. As a result, it was verified that termites were the agents of greater occurrence, present in 39 of the total of 54 arboreal individuals. Of the 15 remaining individuals, 14 were healthy and 1 was under ant attack. It is important to note that in only 11 individuals, significant damage to the tree was verified regarding termite attack. In the others, only the presence of tunnels and / or nests was verified. However, only external visualizations do not correspond to the reality of the infestations, since individuals that are apparently healthy can present serious internal damage. Thus, in order to complement the visual analysis, it is recommended to use equipment such as a resistograph or impulse tomography for a more detailed diagnosis of the individual's impairment.

Keywords: wood, biodeterioration agents, termites.

1. INTRODUÇÃO

A biodeterioração pode ser definida como o conjunto de danos, desgastes ou modificações produzidas na matéria orgânica por agentes biológicos (SILVA, 2008). Apesar da madeira encontrar-se entre os materiais biológicos de mais difícil decomposição, devido à sua estrutura anatômica e à presença de grandes quantidades de substâncias recalcitrantes, como a lignina, além de outros compostos do metabolismo secundário (APRILE et al., 1999), o ataque biótico é uma das degradações mais comuns e com danos mais graves que podem comprometer a estrutura da madeira. Sendo um material bastante susceptível ao ataque biótico, existem inúmeros agentes de degradação que alteram as suas propriedades, quer se trate de uma árvore viva, quer de madeira serrada para construção (SILVA, 2008).

Sabe-se que, a decomposição de materiais biológicos depende de uma série de fatores bióticos e abióticos, tais como as condições climáticas, a composição da comunidade decompositora, sua afinidade com o substrato e as características físicas e químicas do material a ser decomposto (SWIFT et al., 1979).

Os agentes bióticos degradadores da madeira podem ser insetos, fungos, bactérias, algas e xilófagos marinhos. A madeira está sujeita ao ataque de insetos, desde a árvore viva até aquela em condições de serviço, devido aos seus constituintes serem de origem orgânica, que os insetos utilizam como alimento ou substrato para reprodução ou moradia, sendo as principais ordens que a atacam a Isoptera (cupins), a Coleoptera (coleobrocas) e com menor importância a Hymenoptera (vespas e formigas) (TREVISAN et al., 2008).

Os cupins são insetos sociais, que vivem em colônias cujos indivíduos são divididos em castas com funções definidas: reprodução, trabalho e defesa da colônia. De modo geral, as espécies que atacam a madeira podem ser divididas em subterrâneas e de madeira seca. Segundo Richardson (1993), dentre os insetos xilófagos, são os mais severos agentes destruidores da madeira.

De acordo com Oliveira et al. (1986), as brocas, como também outros organismos xilófagos, têm seus hábitos alimentares estreitamente relacionados com o teor de umidade da madeira. De modo geral, o ataque pode ocorrer sob as seguintes condições: madeira com teor de umidade abaixo de 30% é atacada por Anobiidae e Lyctidae; madeira em fase de secagem é atacada por Bostrichidae; árvores recém abatidas, ainda com alto teor de umidade e liberando substâncias químicas, atraem mais intensamente insetos das famílias Scolytidae e Platypodidae, embora ambas, também, sejam relatadas atacando árvores vivas; por fim, há uma faixa que compreende desde árvores vivas até troncos em adiantada decomposição, que normalmente sofre ataques de Cerambycidae.

Os besouros das famílias Scolytidae, Bostrichidae, Platypodidae e Cerambycidae talvez sejam os grupos mais importantes. As coleobrocas da família Scolytidae e Platypodidae têm papel fundamental no processo de deterioração, pois perfuram galerias para nidificação em várias partes do tronco, essencialmente na madeira de árvores recém-abatidas ou debilitadas, que ainda estejam em processo de fermentação da seiva, liberando voláteis químicos atrativos a esses insetos (SIMEONE, 1965; FURNISS e CAROLIN, 1977). De tamanho comumente bastante reduzido, essas galerias, restritas à casca no caso das espécies fleófagas e profundas no lenho no caso das xilomicetófagas (besouros da ambrósia), podem ser consideradas portas de entrada para fungos biodeterioradores, sendo sítios potenciais para desenvolvimento de organismos, simbiontes ou não, responsáveis pela aceleração da degradação do material (TREVISAN et al., 2008).

A atuação dos fungos na degradação da madeira também é intensa, segundo Sgai (2000). Os fungos destruidores mudam as propriedades físicas e químicas das paredes das células ou das cavidades celulares, afetando seriamente a resistência da madeira e causando sua decomposição. Quase todos atacam tão logo a árvore tenha sido cortada ou

logo que ela tenha caído. Segundo Paes e Vital (2000), os fungos xilófagos que causam mudanças na composição química da madeira são classificados em fungos de podridão-branca, de podridão-parda e de podridão-mole. A lignina é apenas ligeiramente degradada pelos fungos de podridão-parda e, mais intensamente, pelos fungos de podridão-branca e de podridão-mole.

Para que a arborização cumpra suas funções adequadamente, se faz necessário todo um cuidado com a árvore desde o momento do plantio até o final de seu ciclo vital. Portanto devem ser desenvolvidas ações de manejo que atendam às necessidades das árvores em relação ao seu espaço. A manutenção das árvores deve ser realizada de modo a viabilizar a longa permanência de exemplares adultos, frondosos e saudáveis, já que esses indivíduos contribuem de modo mais impactante para a melhoria ambiental (NASCIMENTO, 2005).

As ações de manejo indicadas são: irrigação, podas, readequação de canteiros, remoção de vegetação parasita e interferentes e supressão. Para decidir qual ação deve ser aplicada, deve-se levar em conta que cada indivíduo arbóreo possui necessidades diferenciadas referentes à espécie, em função de suas características morfológicas e fisiológicas. Além disso, é importante que seja realizada uma avaliação da árvore, observando o estado fitossanitário, analisando mais detalhadamente o tronco, a raiz, os ramos e as folhas e as condições do local onde está plantada (NASCIMENTO, 2005).

As ações de manejo realizadas preventivamente e periodicamente contribuem para a formação e desenvolvimento de árvores saudáveis e seguras, evitando futuros procedimentos corretivos como poda drástica ou eventual supressão pela presença de patógenos ou insetos que possam comprometer a árvore (NASCIMENTO, 2005).

O objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico dos indivíduos arbóreos atacados por agentes xilófagos no entorno da Biblioteca Central (BICEN) da Universidade Federal de Sergipe (Campus São Cristóvão/SE).

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área selecionada para o levantamento do ataque de agentes xilófagos em árvores foi o bosque localizado próximo à Biblioteca Central (BICEN) da Universidade Federal de Sergipe, *Campus* São Cristóvão.

Este levantamento consistiu, primeiramente, em uma análise visual, qualitativa e descritiva das árvores presentes na área para que houvesse a possibilidade da determinação da extensão dos ataques no local.

Em seguida, as árvores foram mapeadas e fotografadas. A partir destas análises visuais realizou-se a identificação dos principais indivíduos atacados e dos agentes causadores de deterioração, destacando o tipo de dano causado, presença de ninhos e/ou de agentes biodeterioradores.

A partir dos dados levantados pela análise visual, formulou-se propostas para controle dos ataques e das árvores do local.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Diagnóstico

Na área selecionada (Figura 1) foram identificados 1 indivíduo de amendoeira (*Terminalia catappa* L.), 2 indivíduos de angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.)), 2 indivíduos de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), 1 indivíduo de graviola (*Annona muricata* L.), 5 ingás (*Inga vera* Willd.), 20 indivíduos de jamelão (*Syzygium jambolanum* (Lam.) DC.), 1 jatobá-mirim (*Hymenaea courbaril* L.), 2 mangueiras (*Mangifera indica* L.), 2 indivíduos de mata-fome (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.), 2 indivíduos de pau-pombo (*Tapirira guianensis*

Aubl.), 15 indivíduos de sombreiro (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard) e 1 indivíduo não identificado, totalizando 54 indivíduos arbóreos.

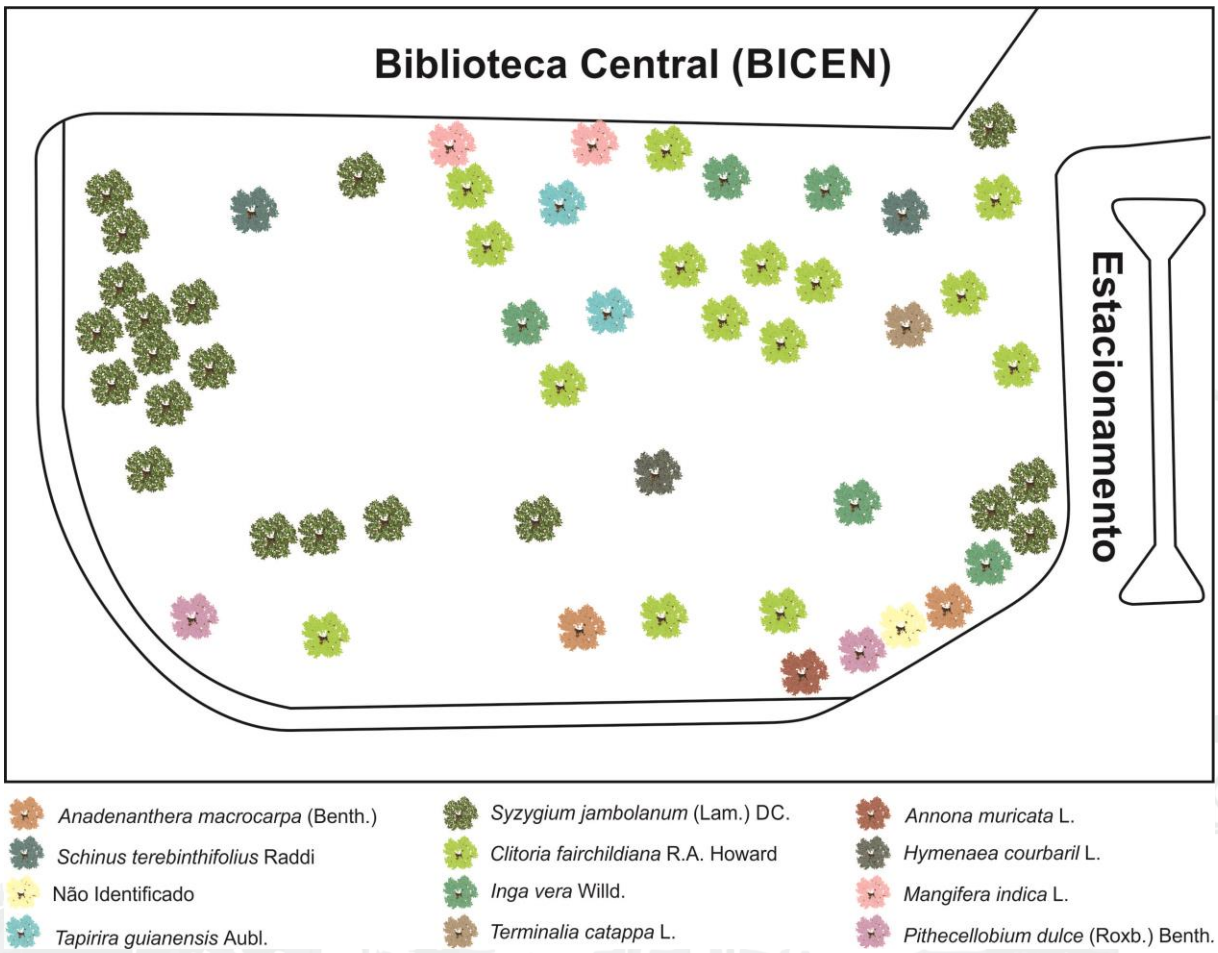

Figura 1. Mapeamento e identificação de indivíduos arbóreos no entorno da BICEN.

Do total de árvores levantadas na área, foram diagnosticados 41 ataques de cupins, formigas e outros agentes biodeterioradores (fungos e outros insetos), sendo os cupins os de maior ocorrência, presentes em 39 indivíduos. Os cupinzeiros identificados foram do tipo arborícola, sendo que do tipo subterrâneo ou montículos não foram detectados pela análise visual. A presença de formigas foi detectada em apenas 1 indivíduo do total observado. Aqueles considerados sadios, ou seja, sem presença e/ou ataque de agentes biodeterioradores foram contabilizados em 13, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Lista de espécies que compõem a área estudada e número de indivíduos sadios e atacados

Espécie	Atacadas	Sadias	Total de Indivíduos
Anadenanthera macrocarpa (Benth.)	0	2	2
Annona muricata L.	0	1	1
Clitoria fairchildiana R.A. Howard	15	0	15
Hymenaea courbaril L.	0	1	1
Inga vera Willd.	0	5	5
Mangifera indica L.	1	1	2
Não identificado	0	1	1
Schinus terebinthifolius Raddi	2	0	2
Syzygium jambolanum (Lam.) DC.	20	0	20
Tapirira guianensis Aubl	0	2	2
Terminalia catappa L.	1	0	1
Total	**41**	**13**	**54**

É importante destacar que em apenas 11 indivíduos foram constatados danos significativos à árvore quanto ao ataque de cupins, nos demais, verificou-se apenas a presença de túneis e/ou ninhos. Os danos mais severos foram constatados em indivíduos de *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard (Figura 2), pois o dano causado estava visível à olho nú, demonstrando o comprometimento da estrutura da árvore e o risco de queda. No geral, os ataques mais severos, também estão associados, concomitantemente, ao ataque de fungos apodrecedores.

Figura 2. *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard atacada por cupim e presença de ninhos.

Já a presença de formigas, contabilizada em apenas um indivíduo de *Mangifera indica* L. não estava causando danos direto e visual quanto à estrutura do indivíduo. O mesmo pode ser observado em *Syzygium jambolanum* (Lam.) DC. e *Schinus terebinthifolius* Raddi com a presença de cupins, conforme a Figura 3.

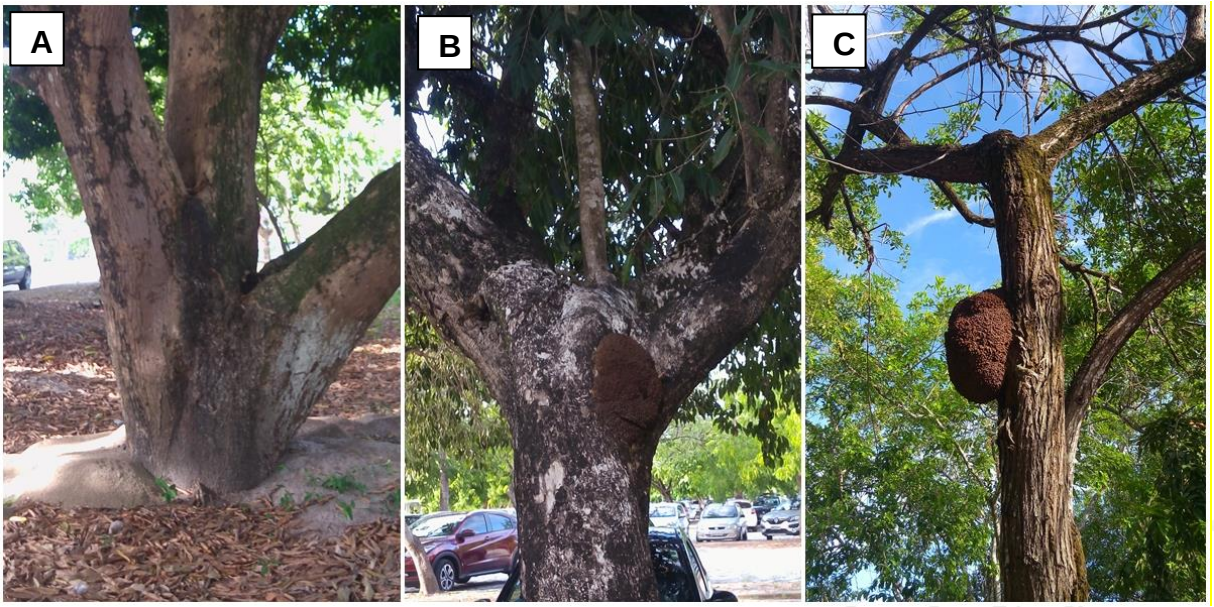

Figura 3. (A) Presença de formigueiro em *Mangifera indica* L.; (B) Habitação de cupins em *Syzygium jambolanum* (Lam.) DC. e (C) *Schinus terebinthifolius* Raddi.

Árvores com presença de ninho de cupim (arborícola) geralmente são utilizadas apenas como abrigo, no entanto se comunicam com o solo através de túneis, ou em situações indesejadas, se comunicam com edificações próximas em busca de alimentos, atacando arquivos de papel, portas, móveis de madeira e a própria estrutura de madeira do prédio.

Também foram observados indivíduos com poda realizada de maneira irregular, facilitando o caminho de entrada para agentes deterioradores (Figura 4). O que ressalta a importância de adoção de técnicas de manejo adequadas com o intuito de estabelecer indivíduos saudáveis, para não permitir a entrada de agentes degradadores da madeira.

Figura 4. Poda realizada de madeira inadequada em *Syzygium jambolanum* (Lam.) DC.

As podas, por exemplo, ao longo do ciclo de vida das árvores, poderão ser executadas os seguintes tipos: poda de formação, de condução, de limpeza, de correção e de emergência (PIVETTA e SILVA-FILHO, 2002). Sendo necessário utilizar um cicatrizante para fechar as possíveis portas de entrada para patógenos e insetos.

Mesmo com todas as técnicas de manejo bem empregadas as árvores podem apresentar sinais como presença de ocos no tronco, inclinação excessiva e/ou infestação intensa de pragas e doenças; denotando um alto risco de queda e acidentes o que implicará na sua possível supressão (NASCIMENTO, 2005).

Este breve levantamento visual realizado mostra um pequeno cenário do que é observado nos indivíduos arbóreos das demais localidades do *Campus*, demonstrando a necessidade de manutenção mais rigorosa e tratos silviculturais adequados, pois podem gerar danos à comunidade universitária, principalmente onde há fluxo mais intenso de pedestres e veículos, sendo fundamental um diagnóstico mais completo para as tomadas de decisões adequadas de prevenção para evitar situações de perigo.

3.2. Controle

A falta de critérios no diagnóstico leva a dificuldades na tomada de decisões tanto para o controle, quanto para a supressão ou não dos indivíduos. Segundo Zorzenon et al. (2011), um bom controle está intimamente relacionado com o conhecimento e a análise criteriosa de cada caso, além da identificação correta da espécie e o dimensionamento de seu ataque, e da análise das condições dos locais atingidos, visando determinar a metodologia e o produto mais adequado para o controle.

Numa tentativa de solucionar o problema inicialmente exposto, recomenda-se primeiramente realizar uma limpeza da área, removendo a madeira morta da árvore e do solo nos indivíduos que apresentam danos leves.

O uso de inseticidas para eliminação dos ninhos deve ser criterioso, respeitando as normas de segurança para que não haja contaminação ambiental e intoxicação de pessoas e animais, bem como a morte de árvores devido à fitotoxicidade do produto utilizado. O tratamento utiliza inseticidas líquidos, sempre diluídos em água, que são infiltrados através de perfurações nos troncos das árvores comprometidas ou diretamente nos ninhos. Os ingredientes ativos fipronil, etofenproxi, imidaclopride e thiametoxan são alguns dos principais inseticidas registrados para o controle de cupins em área urbana (ZORZENON et al., 2011).

Deve-se lembrar que plantas submetidas a condições de estresse são mais suscetíveis ao ataque de cupins, visto que o estresse leva a um estado de baixa resistência geral, comprometendo seriamente o vigor do vegetal atacado. Portanto, o manejo adequado aliado a tratos silviculturais como adubação e podas, são medidas importantes para minimizar o ataque destes insetos.

Em *Mangifera indica* L., diagnosticado sob ataque de formigas, não apresenta danos severos e, portanto, deve-se apenas realizar um acompanhamento da situação para que as medidas adequadas para seu controle sejam tomadas, caso estas venham a ser necessárias.

4. CONCLUSÕES

Dos 54 indivíduos presentes na área, 13 mostravam-se sadios e 41 sob ataque ou presença de agentes biodeterioradores, sendo 39 de cupins arborícolas, 01 de formigas e 01 de outros agentes (fungos ou outros insetos). Dos 39 indivíduos sob ataque de cupins, em apenas 11 foi possível observar à olho nu o comprometimento da estrutura árvore e o risco de queda.

A partir deste breve levantamento visual realizado conclui-se a importância dos tratos silviculturais adequados e a manutenção do espaço público do campus para evitar riscos de acidentes, sendo fundamental um diagnóstico mais completo para as tomadas de decisões adequadas de prevenção para evitar situações de perigo. Entretanto, apenas visualizações externas não correspondem à realidade das infestações, pois indivíduos aparentemente saudáveis podem apresentar sérios comprometimentos internos. Desta maneira, para complementar a análise visual recomenda-se a utilização de equipamentos como resistógrafo ou tomografia de impulso para um diagnóstico mais detalhado sobre o comprometimento do indivíduo

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APRILE, F. M.; DELITTI, W. B. C.; BIANCHINI JR., L. Aspectos cinéticos da degradação de laminados de madeira em ambientes aquático e terrestre. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v. 59, n. 3, p. 485-492, 1999.

FURNISS, R. L.; CAROLIN. V. M. Western forest insects. Washington, DC: USDA, 1977, 654p.

NASCIMENTO, W. M. Manual Técnico de Arborização Urbana, 2ª ed. São Paulo, Brasil. 2005, 124p.

OLIVEIRA, A. M. F.; LELIS, A. T.; LEPAGE, E. S.; CARBALLERA LOPEZ, G .A.; OLIVEIRA, L. C. S.; CANEDO, M. D.; MILANO, S. Agentes destruidores da madeira. In: LEPAGE, E. S. Manual de preservação de madeiras. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, v. 1, p. 99-279, 1986.

PAES, J. B.; VITAL, B. R. Resistência natural da madeira de cinco espécies de eucalipto a cupins subterrâneos, em teste de laboratório. Revista Árvore, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 97-104, 2000.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA-FILHO, D. F. Boletim Acadêmico Série Arborização Urbana. Jaboticabal, São Paulo, 2002. (Série Técnica).

RICHARDSON, B. A. Wood preservation. 2ª ed. London: E & FN SPON, 1993. 226p.

SGAI, D. R. Fatores que afetam o tratamento para preservação de madeiras. 2000. 100 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Setor de Engenharia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

SILVA, J. P. A. G. Especificações de tratamentos de preservação para elementos de madeira. 2008. 148 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade de Porto, 2008.

SIMEONE, J. B. Insects and wood. New York: Syracuse, 1965, 178p.

SWIFT, M. J.; HEAL, D. W.; ANDERSON, J. M. Studies in Ecology-Decomposition in Terrestrial and Aquatic Ecosystems. Oxford: Blackwell, 1979.

TREVISAN, H.; MARQUES, F. M. T.; CARVALHO, A. G. Degradação natural de toras de cinco espécies florestais em dois ambientes. Revista Floresta, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, 2008.

ZORZENON, F. J.; CAMPOS, A. E. C.; JUSTI JR. J.; POTENZA, M. R. Principais pragas da arborização urbana I: cupins subterrâneos. Secretaria da Agricultura e Abastecimento de São Paulo (Instituto Biológico). Disponível em < http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=165>. Acesso em: 22 fev. 2017.