

ESTUDO DA DETERIORAÇÃO DA MADEIRA DE *Simarouba amara* (Marupá) EM CAMPO DE APODRECIMENTO

Jeremias Rosário de SOUSA¹

Raimunda Liége Souza de ABREU²

Cristiano Souza do NASCIMENTO²

Irineide Almeida CRUZ²

¹Bolsista de Iniciação Científica INPA-/PAIC/FAPEAM;

²Pesquisadores COTI/INPA.

INTRODUÇÃO

A madeira pode ser considerada uma das matérias-primas mais utilizadas pelo homem, devido a suas diversas utilidades no cotidiano. No Brasil, com o desenvolvimento da indústria e da tecnologia, incrementou-se a utilização da madeira tanto como recurso para produção de energia quanto de madeira beneficiada. Fatores estes que contribuíram em grande parte para a exploração predatória das reservas naturais. A madeira está sujeita a biodeterioração porque é um material de origem orgânica. Por esta razão sofre danos a partir do processo de deterioração por agentes biológicos como: bactérias, fungos, insetos, entre eles cupins e besouros, além das brocas marinhas (Oliveira *et al.* 1986).

Uma das principais propriedades da madeira é a sua maior ou menor suscetibilidade em ser atacada por organismos xilófagos. Dentre estes, destacam-se os fungos apodrecedores. Madeiras que apresentam elevada durabilidade natural a esses organismos podem ser destacadas por um alto grau de nobreza, conferindo-lhes um amplo espectro de utilização e, conseqüentemente, tornando-as mais valorizadas no mercado. Sabe-se que o grau de resistência aos agentes biológicos é muito variável entre as madeiras, sendo um grande número destas, caracterizadas por apresentarem elevada resistência ao ataque de insetos e de fungos apodrecedores (Oliveira *et al.* 2005).

A espécie florestal *Simarouba amara* Aubl. é vulgarmente conhecida como marupá e pertence à família Simaroubaceae. No Brasil é encontrada na região Amazônica, bem como, na Bahia, Ceará e Pernambuco. Na Amazônia desenvolve-se preferencialmente em matas de várzea, porém, pode ser encontrada em terra firme e, ocasionalmente, em capoeiras e em savanas de solo arenoso. É uma árvore de médio a grande porte, podendo chegar a 35 m de altura; apresenta fuste cilíndrico com diâmetro de até 80 cm. É utilizada na confecção de caixotaria para produtos leves, na fabricação de instrumentos musicais, em pequenos objetos de madeira (POM), em revestimentos internos (forros e lambris). Além disso, apresenta uso potencial na indústria de painéis laminados e de celulose e papel (Loureiros *et al.* 2007).

Como a madeira de marupá é suscetível ao ataque de cupins e brocas, bem como por fungos, é de essencial importância adicionar conhecimento sobre sua deterioração quando em contato com o solo, seja pela ação de organismos xilófagos ou pela ação de agentes abióticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no solo da floresta secundária do campus do INPA, Manaus e nos laboratórios de Entomologia da Madeira e Química da Madeira da Coordenação de Tecnologia e Inovação do INPA.

Foram avaliadas 24 estacas da madeira de *Simarouba amara*, nas dimensões de 5 cm x 5 cm por 50 cm. Estas estacas foram enterradas verticalmente até a metade seu comprimento e, aleatoriamente, em uma área de 300 m² do campus do INPA. O espaçamento entre elas foi de 1 m (adaptado de Dawes-Gromadzki 2003a; 2003b). Durante o período de 10 meses, mensalmente as estacas foram removidas, para que fosse feita a análise do nível de deterioração, conforme Tabela 1 e efetuada a coleta dos insetos. Após essa avaliação, as estacas foram recolocadas em seus devidos lugares na floresta. Os insetos foram coletados com auxílio de pinças e pincéis de pelos e conservados em álcool 80% para posterior triagem e identificação em nível de gênero e/ou espécie. A identificação dos insetos foi realizada através de comparação com exemplares depositados na Coleção de Invertebrados do INPA e também por meio de chaves dicotômicas e comparações morfológicas na literatura. A análise dos insetos envolveu o cálculo da abundância.

Tabela 1. Classificação visual do nível de deterioração das estacas.

Nota	Índice de comportamento (%)	Nível de deterioração
0	100	Ausência de sintoma de deterioração.
1	90	Deterioração superficial por térmitas e fungos.
2	70	Deterioração evidente, porém moderada causada por térmitas e fungos.
3	40	Deterioração intensa, ou colonização intensa por térmitas e fungos.
4	0	Perda quase total da resistência.

Fonte: Serpa (1982)

Para determinar o grau de deterioração por meio da solubilidade da madeira em hidróxido de sódio a 1% de NaOH 1% foram utilizadas amostras de 10 cm das estacas. Esse procedimento foi feito com amostras retiradas nos períodos de zero (madeira sã), cinco e dez meses do experimento. Para os testes com a madeira sã foram utilizadas amostras de todas as estacas. Para os demais períodos, também foram utilizados de 24 estacas. Para a realização deste processo, as amostras foram transformadas em serragem e postas em estufa a 105 °C até atingir o peso constante. Das amostras de serragem foram retiradas 2 gramas, postos em Erlenmeyer de 200 mL, onde foram adicionados 100 mL de solução de NaOH 1% e após, colocados em banho maria, a aproximadamente 100 °C, por 1 hora e agitado com bastão de vidro nos tempos de 10, 15 e 25 minutos. Enquanto isso, foram pesados cadinhos e papel filtro e reservados. Após a agitação, o material do Erlenmeyer foi transferido para o sistema de filtração a vácuo, onde as amostras foram lavadas, primeiro com água destilada quente, depois com 50 mL de ácido acético a 10% e novamente com água destilada quente, filtrando a amostra. O papel filtro resultante do processo foi dobrado e posto nos cadinhos, colocados na estufa, sendo pesados até atingir o peso constante e depois colocados em dessecador para esfriar por cerca de 60 minutos. Posteriormente os cadinhos foram pesados. A percentagem do material solúvel foi calculada por meio da fórmula abaixo (ASTM D1109-84 2013).

$$\text{Peso do material solúvel} = [P_1 - P_2/P_1] * 100, \text{ onde:}$$

P1 = Peso da amostra seca antes da solução de NaOH.

P2 = Peso da amostra seca após o tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final de 10 meses de inspeções realizadas nas 24 estacas de *S. amara*, foram observados ataques e coletadas duas espécies de cupins da família Termitidae: *Nasutitermes corniger* e *Amitermes* sp. Estas espécies foram encontradas nas estacas de número 23 e 15, respectivamente, no 10º mês do ensaio de campo de apodrecimento. Estas espécies são xilófagas e se alimentam de madeira. A espécie *N. corniger* cupim arborícola, predominante em regiões neotropicais e consideradas importante, pois consome a madeiras das edificações e mobiliários internos (Costa-Leonardo 2002).

Com relação a fungos, foram encontradas as espécies *Corioloopsis byrsina* (Mont) Ryvar den, família Polyporaceae, infestando a estaca de número 5 no 10º mês do experimento e *Hypoxyllon* sp, família Xylareaceae, infestando mais de 80% das estacas, a partir do 6º mês. A infestação por estes fungos que são apodrecedores de madeira causou modificações na cor natural da madeira, sendo avermelhados e marrons. Foi observado também fungos manchadores, causadores de manchas azuladas nas estacas.

Com base nos dados coletados, foi constatado um aumento no teor de umidade nas amostras no campo de apodrecimento nos tempos de 5 e 10 meses do experimento (Tabela 2). Pode-se destacar ainda que todas as amostras obtiveram mais e menos ganhos de peso (umidade) durante o processo. A amostra 4 (quatro) obteve o maior ganho de umidade, com percentuais de 23,28% no 5º mês e 28,91% no 10º mês, O inverso foi observado com a amostra de número 18, que obteve os menores percentuais durante os meses de avaliação, obtendo a menor média de ganho de umidade em 8,07% no 5º mês e 13,7% no 10º mês. Os ganhos de umidade não foram lineares, nesses meses de observações foram registrados ganhos mínimos. No geral, todas as estacas obtiveram um ganho médio de peso durante o processo e conseqüentemente a umidade deixou a amostra mais vulnerável a infestação por fungos e ataque de insetos xilófagos.

Tabela 2. Ganho de umidade das 24 estacas de *Simarouba amaranos* tempos de 5 e 10 meses em campo de apodrecimento.

Estacas	Ganho de umidade das estacas (%)		Estacas	Ganho de umidade das estacas (%)	
	5 meses	10 meses		5 meses	10 meses
1	18,22	23,85	13	11,9	17,53
2	14,88	20,51	14	8,24	13,87
3	17,61	23,24	15	11,11	16,74
4	23,28	28,91	16	10,52	16,15
5	19,62	25,25	17	12,08	17,71
6	16,87	22,5	18	8,07	13,7
7	14,29	19,92	19	11,96	17,59
8	15,38	21,01	20	14,27	19,9
9	11,77	17,4	21	13,89	19,52
10	10,78	16,41	22	11,61	17,24
11	12,2	17,83	23	13,46	19,09
12	10,47	16,1	24	14,98	20,61

O percentual de material solúvel das serragens das 24 amostras de *S. amaranos* teste de solubilidade com hidróxido de sódio de NaOH a 1%, nos tempos Zero (madeira sã), 5 e 10 meses de exposição à deterioração, estão registrados na Tabela 3. Com a madeira sã, foi observada a média de 11,82% de material solúvel, que a amostra número 10 apresentou o maior percentual (14,94%) e a de número 20, o menor (9,89%).

Para 5º mês, já foi observado um aumento expressivo no teor de material solúvel, indicando a degradação dos componentes químicos das estacas. A média foi de 17,23%, destacando-se 5 estacas com o percentual maior que 20%, sendo que a de número 17 apresentou 24,22% material solúvel, conseqüentemente a mais degradada.

No 10º mês de experimento, a média das amostras se igualou a 19,08%, sendo que a amostra número 7 apresentou a menor degradação com 15,01% de seu material solúvel em hidróxido de sódio a 1%, e o maior percentual ficou com a amostra de numero 17, com 23,46%.

Tabela 3. Teor de material solúvel da serragem de 24 amostras de *Simarouba amara* durante os tempos de Zero, 5 e 10 meses de exposição das amostras em campo de apodrecimento.

Tempo 0 mês		Tempo 5 meses		Tempo 10 meses	
Amostra	TMS (%)	Amostra	TMS (%)	Amostra	TMS (%)
1	11,73	1	16,28	1	19,76
2	10,50	2	13,64	2	16,96
3	11,67	3	15,61	3	17,65
4	11,11	4	17,65	4	20,48
5	13,64	5	13,64	5	19,76
6	11,11	6	14,94	6	19,05
7	10,50	7	14,29	7	15,61
8	11,11	8	16,28	8	19,05
9	13,64	9	14,94	9	16,96
10	14,94	10	13,64	10	17,65
11	13,64	11	16,28	11	17,65
12	12,99	12	15,61	12	18,34
13	11,73	13	16,96	13	16,28
14	10,50	14	21,95	14	21,95
15	10,50	15	16,28	15	18,34
16	12,36	16	15,61	16	16,28
17	11,11	17	24,22	17	23,46
18	10,50	18	16,96	18	21,95
19	12,36	19	20,48	19	18,34
20	9,89	20	16,96	20	17,65
21	11,73	21	21,95	21	21,95
22	12,36	22	19,05	22	21,95
23	12,99	23	18,34	23	21,21
24	11,11	24	21,95	24	19,76
Média	11,82	Média	17,23	Média	19,08

CONCLUSÃO

A espécie de cupim *Nasutitermes corniger* e as espécies de fungos *Corioloopsis byrsima* e *Hypoxyllum* sp (fungos) espécies xilófagas atacaram e infestaram respectivamente as estacas da madeira de *Simarouba amara*. Constatou-se que a madeira da espécie *S. amara* apresenta principalmente, baixa durabilidade a fungos xilófagos apodrecedores, especialmente frente à infestação de *Hypoxyllum* sp.

REFERÊNCIAS

- ASTM D1109-84. 2013. Standard test method for 1 % sodium hydroxide solubility of wood. 2pp.
- Costa-Leonardo, A.M. 2002. *Cupins-Praga: morfologia, biologia e controle*. Rio Claro: DIVISA. 128p.
- Dawes-Gromadzki, T.Z. 2003a. Sampling subterranean termite species diversity and activity in tropical savannas: an assessment of different bait choices. *Ecological Entomology*, 28: 397–404.
- Dawes-Gromadzki, T.Z. 2003b. Soggy rolls and stakes: a recipe for the rapid assessment of subterranean wood-feeding termites (Isoptera) in a tropical savanna. *Records of the South Australian Museum Monograph*, 7: 311–318.
- Loureiro, A.A.; Silva, M.F.; Alencar, J.C. 1979. *Essências madeireiras da Amazônia*. Manaus: INPA. 245 pp.
- Oliveira, A.M.F.; Lelis, A.T.; Lepage, E.S.; Lopez, G.A.C.; Oliveira, L.C.S.; Cañedo, M.D.; Milano, S. 1986. Agentes destruidores da madeira. In: Carvalho, M.R.; Varalta, V.T.T. (Eds). *Manual de preservação de madeiras*. v. 1. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo. p 99-185.
- Oliveira, J.T.S.; Souza, L.C.; Della Lucia, R.M.; Souza Jr., W.P. 2005. Influência dos extrativos na resistência ao apodrecimento de seis espécies de madeira. *Revista Árvore*, 29: 819-826.
- Paula, J.E.; Alves, J.L.H. 2007. *Madeiras nativas do Brasil: anatomia – dendrologia – dendrometria – produção – uso*. Porto Alegre: Cinco Continentes. 438pp.
- Serpa, F.G. 1982. Durabilidade natural de madeiras do nordeste em campo de apodrecimento. *Rev. Pernam. Tec.*, (1): 47-54.