

IPEF - ESALQ
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

SCIENTIA
FORESTALIS

ISSN 1413-9324
Nº 54, Dezembro, 1998

Durabilidade natural de 46 espécies de madeira amazônica em contato com o solo em ambiente florestal

Natural durability of 46 Amazonian woods species in an in-ground essay in a forest environment

Maria Aparecida de Jesus; José Wellington de Moraes
R. Liége Souza de Abreu; Maria de Fátima C. Cardias

RESUMO: Neste trabalho estão apresentados os dados referentes à degradação, à susceptibilidade a organismos xilófagos e à durabilidade natural de 46 espécies de madeira Amazônica, expostas por mais de 8 e de 10 anos em ensaio de campo. As seguintes espécies foram classificadas como altamente duráveis: *Andira parviflora* Ducke, *Buchenavia oxycarpa* Eichler, *Clarisia racemosa* Ruiz et Pavon, *Dinizia excelsa* Ducke, *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd., *D. polyphylla* (Ducke), *Enterolobium schomburgkii* Benth, *Eperua* sp, *Eschweleira sagotiana* Miers, *Holopyxidium* sp, *Iryanthera* sp, *Licaria canela* (Meissn.) Kostern., *Licaria* sp, *Manilkara huberi* (Ducke) Standl., *Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub. ex Mez., *Mezilaurus* sp, *Nectandra rubra* (Mez.) C.K. Allen, *Ocotea cymbarum* H.B.K., *Peltogyne catinae* Ducke, *Piptadenia suaveolens* Miq., *Protium tenuifolium* Engl. e *Swartzia ingaefolia* Ducke, enquanto que as espécies classificadas como não duráveis foram: *Anacardium giganteum* Hanc. ex Engl., *Couratari guianensis* Aublet, *Jacaranda copaia* Aublet, *Parkia multijuga* Benth, *Parkia* sp e *Vochysia maxima* Ducke.

PALAVRAS-CHAVE: Madeira, Amazônia, Durabilidade natural, Fungos; Térmitas; Xilófagos

ABSTRACT: This paper presents data about level of decay, natural durability and susceptibility to wood-rotting fungi and termites in half-buried heartwood stakes of 46 Amazon wood species exposed for more than 8 and 10 years. *Andira parviflora* Ducke, *Buchenavia oxycarpa* Eichler, *Clarisia racemosa* Ruiz et Pavon, *Dinizia excelsa* Ducke, *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd., *D. polyphylla* (Ducke) Hub., *Enterolobium schomburgkii* Benth, *Eperua* sp, *Eschweleira sagotiana* Miers, *Holopyxidium* sp, *Iryanthera* sp, *Licaria canela* (Meissn.) Kostern., *Licaria* sp, *Manilkara huberi* (Ducke) Standl., *Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub. ex Mez., *Mezilaurus* sp, *Nectandra rubra* (Mez.) C.K. Allen, *Ocotea cymbarum* H.B.K., *Peltogyne cantigae* Ducke, *Piptadenia suaveolens* Miq., *Protium tenuifolium* Engl. and *Swartzia ingaefolia* Ducke showed to be highly resistant; *Anacardium giganteum* Hanc ex Engl., *Couratari guianensis* Aublet, *Jacaranda copaia* Aublet, *Parkia multijuga* Benth, *Parkia* sp and *Vochysia maxima* Ducke were considered to be not resistant.

KEYWORDS: Amazonian woods, Natural durability, Fungi decay; Termites decay.

INTRODUÇÃO

As características tecnológicas de madeiras amazônicas vêm sendo determinadas pela Coor-

denação de Pesquisas de Produtos Florestais (CPPF/INPA), visando o conhecimento técnico-

científico do processamento, da aplicabilidade e da comercialização destas madeiras. Dentre estas características, a durabilidade natural da madeira em contato com o solo permite avaliar a vida média útil e a susceptibilidade a organismos xilófagos. Desse modo, os resultados possibilitam a classificação das madeiras que podem ou não ser utilizadas em contato com o solo, para o uso em construção e estruturas de suporte, ou ainda em outras aplicabilidades onde os riscos de danos ocasionados por fatores climáticos, abióticos e pela diversidade de insetos e fungos xilófagos.

A desvantagem do ensaio de campo com estacas de madeira é a obtenção dos dados a longo prazo, ou seja, entre 10 e 20 anos. No entanto, este método fornece informações próximas das condições de uso, pois a madeira é exposta à ampla biodiversidade xilófaga do habitat.

Neste estudo, avaliou-se a durabilidade de 46 espécies florestais em ambiente florestal, visando a classificação das madeiras com relação à vida útil e à susceptibilidade a fungos e insetos, como também a identificação taxonômica destes organismos. As informações obtidas complementarão o estudo das demais propriedades tecnológicas dessas madeiras, as quais, em conjunto, podem fornecer diretrizes não só para o melhor uso de uma determinada madeira, como também viabilizar a comercialização de espécies florestais com potencialidades na indústria madeireira.

MATERIAL E MÉTODOS

Características da área experimental

O ensaio de durabilidade natural das madeiras foi instalado em uma área de floresta do Centro Experimental de Criação de Animais Nativos de Interesse Científico e Econômico (CENP/IBAMA), pertencente ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

(IBAMA), localizada na rodovia Manaus - Caracará, Km 40 (2° 43'46" S; 59° 19'38" E, 60°4'00" W). A área experimental foi escolhida com base nos dados do tipo de vegetação, na topografia plana do solo e na diversidade dos organismos xilófagos, para isso foi feito um levantamento dos insetos e fungos, antes da instalação do ensaio.

A floresta da reserva é equatorial úmida de terra firme, luxuriante, densa, heterogênea e a altura das árvores é inferior a 30 m. O solo tem sua origem a partir de material proveniente de rochas sedimentares do terciário e quaternário. O clima, segundo a classificação de Köppen é do tipo A (Clima tropical chuvoso) com variações para o tipo Amw e a média da temperatura anual é de 26,7°C, com valores médios para máxima e mínima de 31,2° e 23,5°, respectivamente. As chuvas apresentam um índice pluviométrico anual na ordem 2.101 mm, distribuídos em duas épocas distintas do ano, uma chuvosa, que ocorre entre os meses de novembro e maio, e a outra, com menos chuva, estendendo-se até outubro. A umidade relativa apresenta média anual de 84 %, variando de 77 % a 88 % (Falesi, 1967).

Seleção das madeiras e plotamento no campo

As madeiras foram selecionadas com base na ocorrência e na disponibilidade de 46 espécies nas seguintes áreas: Reservatório da UHE de Balbina, Município de Presidente Figueiredo, AM.; Distrito Agropecuário da SUFRAMA, Km 60 da Rodovia Manaus - Caracará, AM; e Reserva da Camaipi, Município de Mazagão, AP. A identificação taxonômica das espécies florestais foi feita por especialistas da Coordenadoria de Pesquisa em Botânica e do Laboratório de Anatomia de Madeira / CPPF, ambos do INPA.

A metodologia adotada para o ensaio foi baseada nas normas propostas por Lepage (1970) modificada, para testes de campo com estacas de madeira em contato com o solo. De cada árvore foram retiradas 10 (dez) estacas do cerne

medindo 2,5 x 2,5 x 50 cm, com a última dimensão paralela à grã, livre de defeitos e infestação por organismos xilófagos. Em vista da dificuldade em se obter dez estacas de uma só árvore, esta quantidade foi completada com amostras de outras árvores. As estacas foram codificadas de acordo com os dados da árvore e local de coleta. Posteriormente, as estacas foram secas em estufa até atingirem umidade abaixo de 20 %.

O plotamento das estacas foi realizado aleatoriamente, conforme o programa estatístico de distribuição das amostras. A área experimental foi dividida em dez (10) blocos com cinco fileiras, com espaçamento de 1,5 m. Cada fileira continha 10 estacas de diferentes espécies, plotadas a uma distância de 50 cm uma da outra. As estacas foram enterradas verticalmente no solo até a metade de seu comprimento, com a face que continha a etiqueta voltada para a direção Norte. Primeiramente, as madeiras provenientes das áreas da UHE de Balbina e do Distrito Agropecuário foram instaladas no período de 03 a 10 de dezembro de 1985. A segunda fase do experimento foi implementada no período de 15 a 18 de junho de 1988, com madeiras oriundas da Reserva do Camaipi e do Distrito Agropecuário, em área contígua, que também foi dividida em 10 blocos com quatro fileiras, contendo quatro estacas distribuídas conforme o plotamento estabelecido para o ensaio anterior.

Inspeções e avaliação do nível de degradação das madeiras

Nos primeiros cinco anos, as estacas foram inspecionadas semestralmente, sendo uma no período chuvoso, e a outra, no período seco. Posteriormente, as inspeções ocorreram anualmente. Durante a inspeção, a estaca foi movimentada ligeiramente para frente e para trás, com a finalidade de verificar se a sua resistência teria sido reduzida ao ponto de provocar a quebra, caso a quebra não ocorria a estaca era retirada do solo e submetida a uma pequena pressão em sua superfície com um instrumento pontiagudo (formão) para se determinar um eventual amolecimento. O nível de degradação da estaca era determinado seguindo os critérios descritos na Tabela 1, conforme Lepage (1970). Após a coleta dos insetos, fungos e briófitas, a estaca era colocada novamente na posição e o solo comprimido ao seu redor. As estacas quebradas e os organismos foram transportadas para os Laboratórios de Patologia e Entomologia da Madeira. Os insetos e os fungos foram classificados de acordo com os respectivos grupos taxonômicos por Micologista e Entomólogos da Coordenação de Pesquisa de Produtos Florestais/INPA e as briófitas por especialistas do Instituto de Botânica de São Paulo.

A durabilidade da madeira foi determinada quando 60 % ou mais das estacas apresentaram o nível de degradação correspondente à nota 4 (quatro). A classe da durabilidade natural das madeiras foi estabelecida de acordo com os critérios descritos na Tabela 2, conforme Cardias (1985).

Tabela 1

Classificação do nível de degradação das madeiras em contato com o solo.
Level of decay in half-buried wood stakes.

Grupo	Nota	Nível de Degradação
1	100	Ausência de sintoma de degradação na estaca
2	90	Degradação superficial por fungos ou térmitas
3	70	Degradação evidente, porém moderada causada por fungos ou térmitas
4	40	Degradação intensa, ou colonização interna por térmitas e por fungos
5	0	Quebra da estaca

Tabela 2

Classificação utilizada na avaliação da durabilidade natural de madeira em contato com o solo.

Grading system used for evaluating natural wood durability in an in-ground essay.

Grupo	Classe de Durabilidade	Vida Útil (Em Anos)
1	Altamente Durável	> 8
2	Durável	de 5 a 8
3	Moderadamente Durável	de 2 a 5
4	Não Durável	de 0 a 2

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados sobre o nível de degradação, a durabilidade natural e a susceptibilidade das madeiras a fungos, insetos e briófitas constam na Tabela 3. As espécies *Buchenavia oxycarpa* Eichler, *Dinizia excelsa* Ducke, *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd., *D. polyphylla* (Ducke) Hub., *Enterolobium schomburgkii* Benth, *Iryanthera* sp, *Licaria canela* (Meissn.) Kostern, *Licaria* sp, *Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub. ex Mez., *Mezilaurus* sp, *Nectandra rubra* (Mez.) C. K. Allen, *Ocotea cymbarum* H. B. K., *Piptadenia suaveolens* Miq. e *Swartzia ingaefolia* Ducke, apresentaram alta durabilidade (vida útil acima de 10 anos). Enquanto que as madeiras *Aldina heterophylla* Spruce ex Benth, *Andira parviflora* Ducke, *Clarisia racemosa* Ruiz et Pavon, *Eperua* sp, *Eschweilera sagotiana* Miers., *Holopyxidium* sp, *Manilkara huberi* (Ducke) Standl., *Pithecelobium racemosum* Ducke, *Peltogyne cattingae* e *Protium tenuifolium* Engl., apresentaram vida útil acima de 8 anos. *Anacardium giganteum* Hanc. ex Engl, *Couratari guianensis* Aublet, *Jacaranda copaia* Aublet, *Parkia multijuga* Benth, *Parkia* sp e *Vochysia maxima* Ducke apresentaram vida útil até 2 anos.

Tanto os fungos como os térmitas participaram efetivamente na degradação das madeiras, porém os fungos causaram o maior nível de degradação (nota quatro) nas estacas de *A. heterophylla*, *A. parviflora*, *A. obscurinervium*,

C. guianensis, *E. formosa*, *H. courbaril*, *H. excelsum*, *H. pulcherrimum*, *J. copaia*, *P. montana*, *P. multijuga*, *P. nitida*, *Parkia* sp, *P. racemosum*, *S. guianensis*, *Sclerolobium* sp e *S. micranthum*. Este nível também foi verificado em decorrência da infestação por térmitas nas estacas de *A. giganteum*, *D. purpurea*, *E. decolarans*, *H. sericeum*, *M. huberi*, *Qualea* sp, *Tachigalia* sp, *V. guianensis* e *V. maxima*. As espécies *P. multijuga*, *P. nitida* e *Parkia* sp demonstraram especificidade a fungos, e *D. purpurea*, *E. decolarans*, *H. sericeum* e *V. maxima* a térmitas.

A quebra das estacas ocorreu principalmente, na parte em contato com o solo, as vezes na parte inferior ou na superior da estaca. Rachaduras verticais também ocorreram em toda a extensão das estacas de *E. sagotiana*, *Eperua* sp, *P. cattingae* e de *S. ingaefolia*.

De um modo geral, as madeiras infestadas pelos térmitas apresentaram vida útil entre 0 e 5 anos e as madeiras colonizadas por fungos apresentaram vida útil maior, pois os fungos frutificaram nas estacas expostas há mais de cinco anos. Provavelmente, isto deve-se ao processo de colonização por fungos ser mais lento em relação aos térmitas, como também à diferença na potencialidade lignocelulolítica destes organismos. A vida útil superior a 10 anos apresentada pela metade das espécies das madeiras ensaiadas pode estar relacionada com a presença de substâncias anti-térmita-fungistáticas (Sherrad e Hurth, 1933; Rudman, 1967)

A classe de durabilidade natural das madeiras em contato com o solo consta na Tabela 4. As madeiras altamente duráveis representam 23 espécies, (50 % do total), a classe das madeiras não duráveis está representada por seis espécies, dez espécies foram classificadas como madeiras moderadamente duráveis e na classe das madeiras duráveis foram consideradas sete espécies.

A durabilidade natural da maioria das espécies florestais é semelhante à relatada por SUDAM (1972), Gomes, (1984) e Serpa (1984). Entretanto, algumas espécies apresentaram resultados

Tabela 3

Durabilidade natural de 46 espécies de madeiras expostas a mais de 8 e 10 anos em ambiente florestal.

Natural durability of 46 woods species exposed for more than 8 and 10 years in an in-ground essay in a forest environment.

Madeiras	Procedência	Réplicas	Nível de Degradação (nota)		Durabilidade (anos)	Fungos, insetos e briófitas
			F	I		
<i>Aldina heterophylla</i> Spruce ex Benth MACUCU-DE-PACA	*HB	1	4	2	08	<i>C. cornea</i>
<i>Anacardium giganteum</i> Hanc. Ex Engl. CAJU-AÇU	**ZF	1	0	4	01	<i>S. commune</i> , <i>C. testaceus</i> e <i>N. cf. similis</i>
<i>Andira parviflora</i> Ducke SUCUPIRA-VERMELHA	*HB	1	4	2	09	<i>Anoplotermes</i> sp
<i>Aspidosperma obscurinervium</i> Azambuja PIQUIÁ-MARFIM	*HB	1	4	3	07	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>P. infernales</i> , <i>T. modesta</i> , <i>C. testaceus</i> e <i>N. cf. similis</i>
<i>Buchenavia oxycarpa</i> Eichler TANIMBUCA	*ZF	1			>10	<i>Anoplotermes</i> sp e <i>C. tenax</i>
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz et Pavon GUARIÚBA	**ZF	1			>08	<i>C. tenax</i> e <i>L. martianum</i>
<i>Couratari guianensis</i> Aublet TAUARI	**W	2	4	2	02	
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke ANGELIM-PEDRA	*ZF **ZF	1 2			>10	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>A. cf. fuscens</i> , <i>Anoplotermes</i> sp, <i>Rectolejeunea</i> sp, <i>C. tenax</i> , <i>L. martianum</i> , <i>M. cf. trachyphyllum</i> e <i>T. fluviale</i>
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amsh. SUCUPIRA-DE-TERRA-FIRME	*HB	1	3	4	04 e 6m	<i>N. cf. similis</i> e <i>Cylindrotermes</i> sp
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd CUMARU	*HB **ZF	2			>10 >08	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>Anoplotermes</i> sp, <i>Coptotermes</i> sp, <i>C. parvignathus</i> , <i>Nasutitermes</i> sp, <i>N. acangussu</i> , <i>C. tenax</i> e <i>L. martianum</i>
<i>Dipteryx polyphylla</i> (Ducke) Hub. CUMARURANA	ZF	2			>10	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>H. cf. dura</i> , <i>C. parvignathus</i> , <i>Coptotermes</i> sp, <i>Nasutitermes</i> sp, <i>C. tenax</i> e <i>L. martianum</i>
<i>Endlicheria formosa</i> A. C. Smith LOURO					07	<i>P. dictyopus</i> e <i>Anoplotermes</i> sp
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth SUCUPIRA-AMARELA	*HB	1			>10	<i>V. ochroleuca</i> e <i>L. martianum</i>
<i>Eperua</i> sp MUIRAPIRANGA	**AP	2			>08	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>C. testaceus</i> , <i>C. parvignathus</i> , <i>C. tenax</i> e <i>L. martianum</i>
<i>Eschweilera decolorans</i> Sandwith SUCUPIRA-VERMELHA	*ZF	1	2	4	05	<i>Anoplotermes</i> sp, <i>Coptotermes</i> sp, <i>H. tenuis</i> e <i>Nasutitermes</i> sp
<i>Eschweilera sagotiana</i> Miers. MATA-MATA-BRANCO	**AP2	1			>08	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>H. cf. dura</i> , <i>Coptotermes</i> sp, <i>Nasutitermes</i> sp, <i>C. tenax</i> e <i>L. martianum</i>
<i>Holopyxidium</i> sp	**ZF	1			>08	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>V. tropica</i> , <i>E. cf. parvirostris</i> , <i>H. tenuis</i> , <i>C. tenax</i> e <i>S. subsimplex</i>
<i>Hymenaea courbaril</i> L. JATOBA	*HB	1	4	2	07	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>D. mollis</i> , <i>T. modesta</i> , <i>Armitermes</i> sp, <i>Coptotermes</i> sp, <i>C. tenax</i> e <i>L. martianum</i>
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke ANGELIM-DA-MATA	*HB	1	4	3	05	<i>H. tenuis</i>
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke SUCUPIRA-VERMELHA	*HB	2	4	3	05	<i>Coptotermes</i> sp, <i>H. tenuis</i> e <i>Nasutitermes</i> sp
<i>Hymenolobium sericeum</i> Ducke ANGELIM-DA-MATA	*HB	1	3	4	04	<i>Anoplotermes</i> sp e <i>Coptotermes</i> sp
<i>Iryanthera</i> sp	*HB	1			>10	<i>A. peruanus</i> , <i>C. tenax</i> e <i>S. subsimplex</i>
<i>Jacaranda copaia</i> Aubl. CAROBA	*HB	1	4	2	01	<i>F. rude</i> , <i>R. lineatus</i> e <i>Coptotermes</i> sp
<i>Licaria canela</i> (Meissn.) Kostern. LOURO-CHUMBO	*HB	1 2			>10	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>S. ochroleucum</i> , <i>C. tenax</i> , <i>Cylindrotermes</i> sp e <i>L. martianum</i>
<i>Licaria</i> sp	*HB	1			>10	<i>Cylindrotermes</i> sp e <i>C. tenax</i>

Tabela 3 (Continuação)

Madeiras	Procedência	Réplicas	Nível de Degradação (nota)		Durabilidade (anos)	Fungos, insetos e briófitas
			F	I		
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl. MAÇARANDUBA	*HB	1	3	4	10	<i>T. modesta</i> , <i>Anoplotermes</i> sp, <i>Coptotermes</i> sp e <i>N. cf. similis</i>
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez. ITAÚBA	**AP	1			>10	<i>V. investiens</i> e <i>N. cf. similis</i>
<i>Mezilaurus</i> sp	*ZF	1			>10	
<i>Nectandra rubra</i> (Mez.) C.K. Allen LOURO-GAMELA	**AP	1			>10	<i>D. spathularia</i> , <i>V. investiens</i> , <i>Nasutitermes</i> sp, <i>Anoplotermes</i> sp e <i>C. tenax</i>
<i>Ocotea cymbarum</i> H.B.K. LOURO-INHAMUI	*HB	1			>10	<i>D. spathularia</i> , <i>C. tenax</i> e <i>L. martianum</i>
<i>Parinari montana</i> Aublet UCHIRANA	**AP2	1	4	1	03 e 6 m	<i>H. cf. dura</i> , <i>P. dictyopus</i> e <i>Coptotermes</i> sp
<i>Parkia multijuga</i> Benth PARICÁ-DE-TERRA-FIRME	**ZF	1	4	0	01 e 6 m	
<i>Parkia nitida</i> Miq. FAVA	**AP	1	4	0	03	
<i>Parkia</i> sp FAVA-BOLOTA	*ZF	1	4	3	02	<i>Anoplotermes</i> sp e <i>Coptotermes</i> sp
<i>Peltogyne catinae</i> Ducke VIOLETA	**ZF	1			>08	<i>F. rude</i> , <i>H. schiedermayeriana</i> , <i>Armitermes</i> sp e <i>C. tenax</i>
<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq. FAVEIRA-FOLHA-FINA.	*ZF	1			>10	<i>Coptotermes</i> sp, <i>N. cf. similis</i> e <i>L. martianum</i>
<i>Pithecelobium racemosum</i> Ducke ANGELIM-RAJADO	*HB	1	4	2	09	<i>Anoplotermes</i> sp, <i>H. tenuis</i> , <i>S. longiceps</i> e <i>Coptotermes</i> sp
<i>Protium tenuifolium</i> Engl. BREU	AP	2			>08	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>F. rude</i> , <i>Nasutitermes</i> sp e <i>C. tenax</i>
<i>Qualea</i> sp MANDIOQUEIRA	**ZF	1	1	4	05 e 6m	<i>H. schiedermayeriana</i> , <i>V. ochroleuca</i> , <i>Anoplotermes</i> sp e <i>Coptotermes</i> sp
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. ACHUÁ	**AP	2	4	1	04	<i>H. tabacina</i> , <i>C. tenax</i> e <i>Armitermes</i> sp
<i>Sclerobium</i> sp TACHI-BRANCO	**AP	2	4	0	03	<i>C. tenax</i> e <i>L. martianum</i>
<i>Scleronema micranthum</i> Ducke CARDEIRO	*ZF	1	4	2	07	<i>H. schiedermayeriana</i> e <i>T. modesta</i>
<i>Swartzia ingaefolia</i> Ducke CORÇÃO-NEGRO	*HB	1			>10	<i>T. modesta</i> , <i>Anoplotermes</i> sp e <i>N. taracua</i>
<i>Tachigalia</i> sp	*HB **ZF	2	2	4	06	<i>C. xylostomatoides</i> , <i>C. tenax</i> e <i>N. cf. similis</i>
<i>Vochysia guianensis</i> Aublet QUARI	**AP3	1	1	4	03 e 6m	<i>C. testaceus</i> , <i>H. tenuis</i> e <i>N. cf. similis</i>
<i>Vochysia maxima</i> Ducke	*ZF	1	0	4	1 e 6m	<i>Anoplotermes</i> sp, <i>C. testaceus</i> , <i>Coptotermes</i> sp, <i>H. tenuis</i> e <i>N. cf. similis</i>

* = Madeiras plotadas no 1º ensaio

F = fungos

** = Madeiras plotadas no 2º ensaio

I = insetos

HB = UHE de Balbina,

m = mês

ZF = Distrito Agropecuário da SUFRAMA,

Ap2, Ap3 = amostra de 2 ou 3 exemplares

AP = Reserva do Camaipi,

Tabela 4

Classe da durabilidade natural das madeiras em contato com o solo expostas em ambiente florestal.
Durability grading of wood species exposed in an in-ground essay in a forest environment.

Altamente Durável (> 8 Anos)	Durável (5-8 Anos)	Moderadamente Durável (2-5 Anos)	Não Durável (0-2 Anos)
<i>Andira parviflora</i>	<i>Aldina heterophylla</i>	<i>Diploporia purpurea</i>	<i>Anacardium giganteum</i>
* <i>Buchenavia oxycarpa</i>	<i>Aspidosperma obscurinervium</i>	<i>Eschweilera decolorans</i>	<i>Couratari guianensis</i>
<i>Clarisia racemosa</i>	<i>Endlicheria formosa</i>	<i>Hymenolobium excelsum</i>	<i>Jacaranda copaia</i>
* <i>Dinizia excelsa</i>	<i>Hymenea courbaril</i>	<i>H. pulcherrimum</i>	<i>Parkia multijuga</i>
* <i>Dipteryx odorata</i>	<i>Qualea</i> sp	<i>H. sericeum</i>	<i>Parkia</i> sp
* <i>D. polyphylla</i>	<i>Scleronema micranthum</i>	<i>Parinari montana</i>	<i>Vockysia maxima</i>
* <i>Enterolobium schombrungkii</i>	<i>Tachigalia</i> sp	<i>Parkia nitida</i>	
<i>Eperua</i> sp		<i>S. guianensis</i>	
<i>Eschweleira sagotiana</i>		<i>Sclerolobium</i> sp	
<i>Holopyxidium</i> sp		<i>Vochysia guianensis</i>	
* <i>Iranthera</i> sp			
* <i>Licaria canela</i>			
* <i>Licaria</i> sp			
<i>Manilkara huberi</i>			
* <i>Mezilaurus itauba</i>			
* <i>Mezilaurus</i> sp			
* <i>Nectandra rubra</i>			
* <i>Ocotea cymbarum</i>			
<i>Peltogyne catingae</i>			
* <i>Piptadenia suaveolens</i>			
<i>Pithecelobium racemosum</i>			
<i>Protium tenuifolium</i>			
* <i>Swartzia ingaefolia</i>			

* madeiras expostas mais de 10 anos

divergentes, como por exemplo, *H. excelsum* classificada como não durável, demonstrou ser moderadamente durável em ensaios realizados pela SUDAM (1972). Esta espécie não foi atacada por térmitas durante o período de 7 anos (Gomes, 1984). Por outro lado, as madeiras *D. excelsa* e *D. odorata* classificadas como altamente duráveis foram consideradas como moderadamente duráveis por SUDAM (1972). *M. huberi* e *M. itauba*, classificadas como altamente resistentes, diferem da durabilidade encontrada pela SUDAM (1972).

Das madeiras ensaiadas, a maioria não são conhecidas comercialmente, no entanto estas espécies florestais apresentam aplicabilidade em diferentes usos como: móveis, assoalhos, dormentes, postes, pilares, objetos torneados, embarcações, marcenaria, carpintaria, compensado, aglomerado, acabamento, dentre outros (INPA/CPFF, 1991, 1993). Algumas das madeiras estudadas

apresentam potencialidades para a confecção de instrumentos musicais, conforme Souza(1983).

As espécies de fungos, insetos e briófitas coletadas durante as inspeções, estão listadas em ordem alfabética das famílias na Tabela 5. Um total de 16 espécies de fungos ocorreu nas estacas e em outros substratos lignocelulolíticos. Os fungos *Fibricium rude* (Karst.) Jülich., *Hymenochaete* cf. *dura* Berk. & Curt., *H. tabacina* (Sow.) Lév., *Scytinostroma ochroleucum* (Bres. & Torr.) Donk, *Vararia investiens* (Schw.) Karst. e *V. ochroleuca* (Bourd. Galz.) Donk colonizaram a parte enterrada da estaca. O fato destes fungos serem ressupinados e de liteira pode ter contribuído para a ocorrência destas espécies na parte inferior da estaca. Por outro lado, os fungos *Herpotrichia schiedermayeriana* Fuckel, *Ceriporia xylostromatoides* (Berk) Ryv., *Dacryopinax spathularia* (Schw.) Martin, *Grammothele fuligo* (Berk. & Br.) Ryv, *Polyporus*

tenuiculus (Beauv.) Fr., *Rigidoporus lineatus* (Pers) Ryv., *Schizophyllum commune* Fr., *Trametes modesta* (Fr.) Ryv., *T. pubescens* (Schum.: Fr.) Pilát, frutificaram na parte superior das estacas. *D. spathularia*, *T. modesta* e *T. pubescens* frutificaram em estacas também colonizadas por briófitas e plotadas em áreas com maior índice de luminosidade.

A maioria das estacas foi colonizada por *H. schiedermayeriana*, em regra geral, o micélio desenvolveu-se inicialmente na parte superior, expandindo-se até o meio da estaca, causando podridão semelhante com a podridão mole, em consequência da ação limitada do micélio, que as vezes provocou a queda da etiqueta de identificação da estaca. Este fungo somente frutificou após 8 anos, com isso pode-se identificá-lo e conhecer a sua ocorrência no Brasil.

O fungo *H. schiedermayeriana* ocorreu em 13 espécies florestais, *T. modesta* (Fr.) Ryv., em 5 espécies, *F. rude* e *H. cf. dura* em 3, *P. dictyopus* e *V. investiens* em estacas de 2 madeiras e os demais fungos frutificaram em 1 espécie florestal (Tabela 3). Dentre os fungos, *C. cornea*, *C. xylostromatoides*, *D. spathularia*, *D. mollis*, *H. schiedermayeriana*, *R. lineatus* e *T. modesta* foram associados com o maior nível de degradação das madeiras.

As estacas foram colonizadas intensamente por 9 espécies de briófitas (Tabela 5). *L. martianum* (Hornsch.) Hampe ex C. Muel desenvolveu-se em 7 espécies de madeiras, *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt. em 5, *Coenogonium* sp em 6 madeiras. Provavelmente, a relação de antagonismo e/ou sinergismos entre o fungo *H. schiedermayeriana* e briófitas deve ter sido estabelecida na parte superior da estaca, de forma a prevalecer a ocorrência maior de um destes organismos. Ambos, *H. schiedermayeriana* e briófitas, contribuíram para a manutenção da umidade das estacas, o que pode ter limitado o desenvolvimento de outras espécies de fungo, considerando a diversidade da micota

lignocelulolítica na área de ensaio e da reserva (Jesus, 1995). As estacas de *C. racemosa* e *P. tenuifolium* apresentaram apodrecimento intenso na área colonizada por *C. tenax* e *L. martianum*.

Um total de 19 espécies de térmitas ocorreu nas madeiras. *Heterotermes tenuis* Hagen, *Coptotermes testaceus* Linnaeus e *Coptotermes* sp (Rhinotermitidae); *Nasutitermes* cf. *similes* Emerson e *Anoplotermes* sp (Termitidae), foram encontrados na primeira inspeção que ocorreu seis meses após a instalação do experimento e permaneceram nas estacas no decorrer das inspeções, exceto, *Anoplotermes* sp, os demais insetos são considerados como xilófagos (Bandeira, 1989). A partir de dois anos do experimento começaram a se estabelecer também outras espécies, como: *Cylindrotermes parvignatus* Emerson, *Cylindrotermes* sp, *Armitermes peruanus* Holmgren, *Armitermes* sp, *Embiratermes* sp, *Neocapritermes taracua* Krishna & Araújo, *Planicapritermes* sp, *Nasutitermes* spp e *Eucryptotermes* sp. O estabelecimento e a sucessão desses insetos na madeira está relacionada aos seus hábitos alimentares. Algumas espécies de térmitas atacam madeira bastante umedecida; umas, atacam a madeira com moderado grau de degradação e outras, com alto grau de degradação (Bandeira e Macambira, 1988; Bandeira et al., 1989).

A resistência de muitas espécies florestais está relacionada à presença de substâncias repelentes aos térmitas, as quais perdem sua eficácia com o passar dos anos (Sen-Sarma e Chatterjee, 1965; Rudman, 1967). Provavelmente, isto poderia explicar o fato das madeiras *B. oxycarpa*, *D. odorata*, *D. polyphylla*, *E. formosa*, *E. sagotiana*, *Eperua* sp, *Holopyxidium* sp, *L. canela*, *Licaria* sp, *M. itauba*, *Mezilaurus* sp, *N. rubra*, *P. catingae*, *P. suaveolens*, *P. tenuifolium* e *S. ingaefolia*, terem sido atacadas pelos térmitas após 10 anos de exposição no campo.

Tabela 5

Lista dos fungos, insetos e briófitas coletados nas madeiras e em outros substratos lignocelulolíticos da área experimental.

List of fungi, insects and bryophytes collected on stakes and lignocellulolitic substrates from the experimented area.

FUNGOS	
Basidiomicetos	<i>Packykytospora alabamae</i> (Berk. & Cke.) Ryv.
Corticaceae	<i>Perenniporia ochroleuca</i> (Berk.) Ryv.
<i>Aleurodiscus cerussatus</i> (Bress.) Höhn. & Litsch.	<i>Perenniporia</i> sp
* <i>Fibricium rude</i> (Karst.) Jülich	* <i>Polyporus dictyopus</i> Mont.
* <i>Phanerochaete sordida</i> (Karst.) Erikss. & Ryv.	* <i>P. infernalis</i> Berk.
Ganodermataceae	* <i>P. tenuiculus</i> (Beauv.) Fr.
<i>Amauroderma sprucei</i> (Pat.)Torr.	* <i>Rigidoporus lineatus</i> (Pers.) Ryv.
<i>A. rude</i> (Berk.) Torr.	<i>Schizopora carneo-lutea</i> (Bres.) Ryv.
Hymenochaetaceae	<i>S. flavipora</i> (Cke.) Ryv.
<i>Hymenochaete badio-ferruginea</i> (Mont.) Lév.	<i>S. paradoxa</i> (Fr.) Donk
* <i>H. cf. dura</i> Berk. & Curt.	<i>S. trichiliae</i> (Van der Byl) Ryv.
* <i>H. tabacina</i> (Sow.) Lév.	* <i>Trametes modesta</i> (Fr.) Ryv.
<i>Phellinus gilvus</i> (Schw.) Pat.	* <i>T. pubescens</i> (Schum.: Fr.) Pilát.
var. <i>licnoides</i> (Mont.) Souza	Schizophyllaceae
Lachnocladiaceae	* <i>Schizophyllum commune</i> Fr.
<i>Scytinostroma cf. duriusculum</i> (Berk. & Br.) Donk	Auriculariaceae
* <i>S. ochroleucum</i> (Bres. & Torr.) Donk	<i>Auricularia delicata</i> (Fr.) Henn.
<i>S. rhizomorparum</i> Rattan	<i>A. fuscossuccinea</i> (Mont.) Farl.
* <i>Vararia investiens</i> (Schw.) Karst.	Dacryomycetaceae
* <i>V. ochroleuca</i> (Bourd. & Galz.) Donk.	* <i>Calocera cornea</i> (Batsh: Fr) Fr.
* <i>V. tropica</i> Welden	* <i>Dacryopinax spathularia</i> (Schw.) Martin
Polyporaceae	Tremellaceae
* <i>Cerioporia xylostromatoides</i> (Berk.) Ryv.	<i>Tremella fuciformis</i> Berk.
<i>Fomes fasciatus</i> (Fr.) Kickx	Ascomycotina
<i>Grammothele fuligo</i> (Berk. & Br.) Ryv.	Lophiostomataceae
<i>G. lineata</i> (Berk. & Curt.) Curt.	* <i>Herpotricha schiedermayeriana</i> Fuckel
<i>G. setulosa</i> (Henm.) Ryv.	Xylariaceae
	<i>Xylaria multiplex</i> (Kunze:Fr.) Fr.

* Espécies de fungos coletados nas estacas

TÉRMITAS	BRIÓFITAS
Termitidae	Calypogeiaceae
<i>Anoplotermes</i> sp	* <i>Calypogeia tenax</i> (Spruce) Steph.
<i>Armitermes peruanus</i> Holmgren	* <i>Coenogorium</i> sp
<i>Armitermes</i> sp	Leucobryaceae
<i>Cyrrilliotermes jaci</i> Fontes	* <i>Leucobryum martianum</i> (Hornsch.) H. ex C. Muel
<i>C. parvignathus</i> Emerson	Holostipae
<i>Cylindrotermes</i> sp	<i>Archilejeunea cf. fuscescens</i> (H. ex Lenm.) Fulf.
<i>Embiratermes cf. parvirostris</i> Constantino	Lepidoziaceae
<i>Grigiotermes</i> sp	<i>Micropterygium cf. trachyphyllum</i> Reimes
<i>Nasutitermes acangussu</i> Bandeira & Fontes	Plagiochilaceae
<i>N. gaigei</i> Emerson	<i>Plagiochila cf. hondurensis</i> Herr.
<i>N. cf. tatarandae</i> Holmgren	Schizostipae
<i>N. cf. similis</i> Emerson	<i>Rectolejeunea</i> sp
<i>Nasutitermes</i> sp	Sematophyllaceae
<i>Neocopritermes taracua</i> Krishna & Araujo	<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.
<i>Planicapritermes</i> sp	<i>Trichosteleum fluviale</i> (Mitt.) Jaeg.
<i>Spinitermes longiceps</i> Constantino	
Rhinotermitidae	
<i>Coptotermes testaceus</i> Linnaeus	
<i>Heterotermes tenuis</i> Hagen	
Kalotermitidae	
<i>Eucryptotermes</i> sp	

CONCLUSÃO

As espécies *A. parviflora*, *A. heterophylla*, *B. oxycarpa*, *C. racemosa*, *D. excelsa*, *D. odorata*, *D. polyphylla*, *E. schomburgkii*, *E. sagotiana*, *Eperua* sp, *Holopyxidium* sp, *Iryanthera* sp, *L. canela*, *Licaria* sp, *M. huberi*, *M. itauba*, *Mezilaurus* sp, *N. rubra*, *O. cymbarum*, *P. catingae*, *P. suaveolens*, *P. racemosum*, *P. tenuifolium* e *S. ingaefolia* são altamente duráveis.

As espécies *A. giganteum*, *C. guianensis*, *J. copaia*, *P. multijuga*, *Parkia* sp e *V. maxima* demonstram ser não duráveis (vida útil até 2 anos).

As madeiras *A. heterophylla*, *A. parviflora*, *A. obscurinervium*, *C. guianensis*, *E. formosa*, *H. courbaril*, *H. excelsum*, *H. pulcherrimum*, *J. copaia*, *P. montana*, *P. multijuga*, *P. nitida*, *Parkia* sp, *P. montana*, *P. racemosum*, *S. guianensis*, *Sclerolobium* sp. *S. micranthum* apresentam alta

susceptibilidade a fungos degradadores, e as espécies *A. giganteum*, *D. purpurea*, *E. decolarans*, *H. sericeum*, *M. huberi*, *Qualea* sp, *Tachigalia* sp, *V. guianensis* e *V. maxima* a térmitas xilófagos.

Dentre os fungos associados à podridão das madeiras destacam-se: *C. cornea*, *C. xylostromatoides*, *D. spathularia*, *D. mollis*, *H. schiedermayeriana*, *R. lineatus* e *T. modesta*. Em relação aos térmitas, *H. tenuis*, *C. testaceus*, *Coptotermes* sp e *N. cf. similes* foram os responsáveis pela degradação das madeiras.

A complementação dos dados de preservação para as madeiras não duráveis pode contribuir para o prolongamento da vida útil, assim como a informação acerca das características tecnológicas das espécies altamente duráveis será de grande valia no sentido de propiciar o uso adequado para cada espécie de madeira.

AUTORES E AGRADECIMENTOS

MARIA APARECIDA DE JESUS; JOSÉ WELLINGTON DE MORAIS; R. LIÉGE SOUZA DE ABREU; MARIA DE FÁTIMA C. CARDIAS são pesquisadores da Coordenação de Pesquisas em Produtos Florestais do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - CPPF/INPA - Caixa Postal 478 - Manaus, AM - 69011-970

Os autores expressam seus agradecimentos ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recur-

sos Naturais Renováveis (IBAMA), através do Biólogo Ângelo de Lima Francisco pela concessão da área experimental para a realização deste ensaio, à Dra. Olga Yano e ao Dr. Daniel M. Vital pela identificação das Briófitas, ao Dr. Reginaldo Constantino pela identificação dos térmitas e aos técnicos Frank A. de Oliveira Campos e Rogério Eiji Hanada pela colaboração na instalação do ensaio e nas inspeções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANDEIRA, A.G. Análise da termitofauna (Insecta: Isoptera) de uma floresta primária e de uma pastagem na Amazônia Central. *Boletim do Museu Emílio Goeldi, Série Zoológica*, v.5, n.2, p.225-241, 1989.

BANDEIRA, A.G.; MACAMBIRA, M.L.J. Térmitas de Carajás, Estado do Pará, Brasil: composição faunística e hábito alimentar. *Boletim do Museu Emílio Goeldi, Série Zoológica*, v.4, n.2, p.175-190, 1988.

- BANDEIRA, A.G.; GOMES, J.I.; LISBOA, P.L.B.; SOUZA, P.C.S. Insetos pragas de madeiras de edificações em Belém-Pará. *Boletim de pesquisa. EMBRAPA/CPATU*, n.101, p.1-25, 1989.
- CARDIAS, M.F.C. Durabilidade natural de algumas espécies de madeiras brasileiras: Uma revisão bibliográfica. Centro de Pesq. de Prod. Florestais CPPF/INPA Manaus. *Série Técnica*, n.7, 63p, 1985.
- FALESI, I.C. Solos do Distrito Agropecuário da Suframa (Km 30-79 BR 174). *Série Solos*, v.1, p.1-99, 1971.
- GOMES, J.I. Durabilidade natural de madeiras amazônicas em contato com o solo. São Paulo. *Boletim. ABPM*, n.15, p.1-6, 1984.
- INPA/CPPF. *Catálogo de madeiras do Amapá: características tecnológicas*. Manaus, 1993. 58p.
- INPA/CPPF. *Catálogo de madeiras da Amazônia: características tecnológicas - Área da Hidrelétrica de Balbina*. Manaus, 1991. 163p.
- JESUS, M.J. Contribution to the knowledge of wood-rotting fungi in Brasil: 1- occurrence and distribution of fungi on different substrates from the Manaus region, Amazonas States. *International Research Group on Wood Preservation. (Documento IRG/WP 95-10096)*, p.1-21, 1995.
- LEPAGE, E.S. Método padrão sugerido pela IUFRO para ensaios de campo com estacas de madeira. *Preservação de madeiras*, v.1, p.205-216, 1970.
- RUDMAN, P.; GAY, F.J. The causes of natural durability in timber: part 20 - the causes of variation in the termite resistance of jarrah (*Eucalyptus marginata* Sm.). *Sond. holz.*, v.21, p.21-23, 1967.
- SEN-SARMA, P.K.; CHATTERJEE, P.N. Studies on the natural resistance of timbers to termites attack: 4- qualitative and quantitative estimations of resistance of sixteen species of indian woods against *Neotermes basei* Snyder (Isoptera: Kalotermitidae) based on laboratory tests. *Indian forester*, v.91, p.807-813, 1965.
- SERPA, F.G. Durabilidade natural de madeiras do nordeste em campo de apodrecimento. *Boletim. ABPM*, n.13, p.1-8, 1984.
- SHERRAD, E.C.; HURTH, E.F. Distribution of extractive in redwood, its relation to durability. *Industrial and engineering chemistry*, v.25, n.3, p.366-363, 1963.
- SOUZA, R.M. Classificação de madeiras para instrumentos musicais. *Série técnica, IBAMA/LPF*, n.6, p.1-21, 1983.
- SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Relatório sobre a durabilidade de 56 madeiras da Amazônia. *Documentos. SUDAM*, v.3, p.173-178, 1972.

• **TRABALHOS DE PESQUISA** • EFEITO DA CAMADA DE RESÍDUOS FLORESTAIS NA COMPACTAÇÃO DO SOLO CAUSADA PELO TRANSPORTE PRIMÁRIO DA MADEIRA. • *FERNANDO SEIXAS; EZÉR DIAS DE OLIVEIRA JÚNIOR; CÍNTIA RODRIGUES DE SOUZA* • CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA RADICULAR EM POVOAMENTOS DE EUCALIPTOS PROPAGADOS POR SEMENTES E ESTACAS. • *SÉRGIO LUÍS DE MIRANDA MELLO; JOSÉ LEONARDO DE MORAES GONÇALVES; LUIS EUGÊNIO GONÇALVES DE OLIVEIRA* • NÍVEIS CRÍTICOS DE FÓSFORO NO SOLO E NAS FOLHAS PARA A IMPLANTAÇÃO DE *EUCALYPTUS GRANDIS* HILL EX MAIDEN, EM QUATRO TIPOS DE SOLOS. • *JOÃO JOSÉ ISMAEL; SÉRGIO VALIENGO VALERI; LENINE CORRADINI; SILVIO FERNANDES ALVARENGA; CELINA FERRAZ DO VALLE; MANOEL EVARISTO FERREIRA; DAVID ARIIVALDO BANZATTO* • ADIÇÃO DE NUTRIENTES AO SOLO EM SISTEMA AGROFLORESTAL DO TIPO “CULTIVO EM ALÉIAS” E EM CERRADO NA REGIÃO DE BOTUCATU, SP. • *ÁLVARO LUIZ MAFRA; ANDREAS ATILA DE WOLINSK MIKLÓS; HUGO LUIZ VOCURCA; ALEXANDRE HUMBERTO HARKALY; EDUARDO MENDOZA* • VARIAÇÃO GENÉTICA DE INDICADORES DE TENSÃO DE CRESCIMENTO EM CLONES DE *EUCALYPTUS UROPHYLLA*. • *LOTHAR SCHACHT; JOSÉ NIVALDO GARCIA; ROLAND VENCOVSKY* • ESTABILIDADE DIMENSIONAL DO COMPENSADO UTILIZANDO RESINA DE ALTA REATIVIDADE. • *DIMAS AGOSTINHO DA SILVA; IVAN TOMASELLI; SETSUO IWAKIRI* • DURABILIDADE NATURAL DE 46 ESPÉCIES DE MADEIRA AMAZÔNICA EM CONTATO COM O SOLO EM AMBIENTE FLORESTAL. • *MARIA APARECIDA DE JESUS; JOSÉ WELLINGTON DE MORAIS; R. LIÉGE SOUZA DE ABREU; MARIA DE FÁTIMA C. CARDIAS* • ESTIMATIVAS E TESTES DA DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DIAMÉTRICA PARA *EUCALYPTUS CAMALDULENSIS*, ATRAVÉS DA DISTRIBUIÇÃO S_B , POR DIFERENTES MÉTODOS DE AJUSTE. • *JOSÉ ROBERTO S. SCOLFORO; AGUINALDO THIERSCHI* • AVALIAÇÃO DE IMAGENS-ÍNDICE E IMAGENS-PROPORÇÃO NA IDENTIFICAÇÃO DE PLANTIOS FLORESTAIS DESFOLHADOS POR GEADAS E PELO ATAQUE DE INSETOS. • *FLÁVIO JORGE PONZONI* • COMPARANDO TRÊS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM: MÉTODOS DE DISTÂNCIAS, CONTAGEM DE QUADRATS E CONGLOMERADO ADAPTATIVO. • *ILKA AFONSO REIS; RENATO MARTINS ASSUNÇÃO* • PROGRAMAS EDUCATIVOS COM FLORA E FAUNA (EXPRESSIONES DA BIODIVERSIDADE) E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL. • *JOÃO LUIZ PEGORARO; MARCOS SORRENTINO* • **COMUNICAÇÕES** • ZONEAMENTO ECOLÓGICO DAS BACIAS DO PARANÁ E ALTO PARAGUAI (MS) PARA *EUTERPE EDULIS* MART. • *OMAR DANIEL; SILVIO NOLASCO OLIVEIRA NETO*