

INDUSTRIAS MADEIREIRAS DE MANAUS, AMAZONAS, BRASIL

Ceci SALES-CAMPOS*, Raimunda Liège Souza de ABREU*,
Bazílio Frasco VIANEZ*

RESUMO - Este trabalho é resultante de uma pesquisa realizada em indústrias madeireiras da cidade de Manaus, envolvendo 20 movelarias, onze serrarias e seis fábricas de compensados, onde foram focalizados, principalmente, o uso de produtos preservantes de madeira, estocagem, secagem da madeira e aproveitamento da matéria-prima. Desse universo, constatou-se que apenas 4 movelarias utilizam preservantes e que as seis fábricas de compensados usam este produto, misturando-o ao adesivo, restringindo o seu uso à linha de cola. Constatou-se também que a estocagem das toras é feita dentro da água e/ou no pátio. Neste caso, são empilhadas umas sobre as outras e em contato direto com o solo. A maioria das indústrias não utiliza uma secagem adequada, sendo que a secagem artificial, a alta temperatura, é restrita às indústrias de compensado e à duas serrarias. No setor moveleiro apenas duas fábricas fazem uso do secador solar. Verificou-se também um desperdício muito grande da matéria prima, havendo pouco aproveitamento dos resíduos da madeira, que em geral são utilizados na geração de energia em caldeira e em fornos de olarias e padarias.

Palavras-Chave: Amazônia, indústrias madeireiras, preservantes, secagem, estocagem, resíduo

Conditions of Use and Processing of Wood in Wood Industries of Manaus, Amazonas, Brazil

ABSTRACT - A survey was carried out in the wood industries of Manaus, Amazonas, Brazil, where 20 furniture factories, eleven sawmills and six plywood mills were investigated, mainly to evaluate the use of wood preservatives, storage, drying and utilisation efficiency of raw material, including waste. Only four furniture factories used wood preservatives and all the plywood mills used the preservatives added to the resin-glue, thus restricting this product to the glue line. Log storage is in water and/or log yards, in which case, the logs are piled up in direct contact with the ground. The majority of the industries do not use correct drying procedures, with artificial drying restricted to the plywood mills and two sawmills. Only two furniture factories used solar dryers. There is an enormous wastage of raw material and almost no use of residues, which are normally used in power generation and pottery and bakery ovens.

Key words: Amazonian, wood industries, wood preservatives, dry wood, log storage, wood waste

INTRODUÇÃO

Após o abate, as árvores apresentam condições favoráveis para o desenvolvimento de insetos e fungos xilófagos, por causa do alto teor de umidade, temperatura, volatilização de substâncias atrativas, pH, oxigênio e outros (Cade *et al.*, 1970; Samaniego

& Gara, 1970; Mendes & Alves, 1988). Para prevenir o ataque desses organismos degradadores, a madeira deve ter um tratamento preservante adequado, dependendo do uso a que se destina, assim como deve obedecer uma secagem e estocagem correta, para que o produto final seja de boa qualidade (Déon, 1989).

* Coordenação de Pesquisas em Produtos Florestais/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Av. André Araújo 1756, Caixa Postal 478, CEP 69.011-970, Manaus, AM, Brasil

Vários processos de tratamento são usados no sentido de proteger a madeira da biodeterioração, especialmente a utilização de produtos preservantes. O tratamento preservante depende do tipo de agente degradador, do risco de ataque, da proteção desejada, dos produtos químicos utilizados, da condição final em que as madeiras serão expostas, dentre outros. É importante também considerar a relação custo-benefício do tratamento, uma vez que madeiras suscetíveis à biodegradação, mas que ao mesmo tempo são de fácil tratabilidade, justificam a importância de se utilizar madeiras preservadas, levando-se em consideração desde o fator reposição até o custo final do material preservado (Barbosa *et al.*, 1991).

Entre os processos de tratamento químico da madeira encontramos desde os mais simples como pincelamento, imersão, aspersão ou borrifação, substituição de seiva, tratamento com banho quente-frio, até os mais sofisticados, que utilizam vácuo e pressão, dentre os quais o mais importante é o método de célula cheia ou Bethell (CTFT, 1970; Cockroft, 1971; Déon, 1978).

A secagem da madeira, seja artificial ou natural, é um dos requisitos importantes para obtenção de um produto de boa qualidade, pois além de promover a redução do teor de umidade, permite isolamento térmico, elétrico e melhor tratabilidade, proporciona boa trabalhabilidade no acabamento de superfícies, colagens, fixação de pregos e parafusos, além de

restringir o ataque de organismos xilófagos (Mendes, 1984). Nos países tropicais são desenvolvidos dois tipos de secagem artificial: a clássica à alta temperatura, e a secagem à baixa temperatura (Déon, 1989), onde são utilizados secadores convencionais, sendo que o método preferencialmente utilizado é o de alta temperatura, em função da otimização do tempo. Neste caso, para se obter uma boa secagem é preciso que ela seja conduzida de forma cautelosa, com utilização de separadores, para promover boa ventilação entre as peças. As espécies devem ter densidades similares, e devem obedecer a um programa de secagem adequado (Jankowsky, 1990), propiciando desta forma uma secagem mais homogênea da carga, evitando assim, deformações como rachaduras, empenamentos e ataque de fungos (Déon, 1989).

A secagem natural, que é mais utilizada nos países em vias de desenvolvimento, é de grande relevância para a pequena empresa e não necessita de grandes custos, também precisa ser feita de maneira adequada (em condições de abrigo, com utilização de separadores). Para ser eficiente, deve ser acompanhada de uma boa estocagem, a qual deve seguir as mesmas condições utilizadas na secagem natural.

Outro fator importante a considerar nas indústrias madeireiras é o aproveitamento de resíduos. No entanto, nos países em desenvolvimento, nem sempre parece constituir fator de interesse econômico.

Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento sobre alguns aspectos das condições de manuseio e de processamento da matéria-prima nas indústrias madeireiras de Manaus, onde foram enfatizados origem e transporte da matéria-prima, uso de produtos preservantes, secagem e estocagem da madeira e aproveitamento dos resíduos. Estas informações poderão servir como subsídios para que as empresas melhorem a qualidade do seu produto final e possam aproveitar adequadamente a matéria-prima e, ao mesmo tempo, atingir a classe estudantil com interesses voltados ao setor madeireiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi executado em indústrias madeireiras de Manaus, baseado numa lista de empresas existentes, fornecida pelo SEBRAE/AM, tendo sido abordadas aquelas em atividade: 20 movelarias, 11 serrarias e 6 fábricas de chapas de madeira compensada.

A metodologia utilizada neste levantamento consistiu no preenchimento de um questionário *in loco*, onde foram focalizados aspectos como o uso de produtos preservantes de madeira, armazenamento, métodos de preservação utilizados e processos de secagem da madeira (Anexo1). Além dessas questões, foram registradas outras observações inerentes ao uso da matéria-prima, como perdas por biodegradação, obsolescência do equipamento e ineficiência no processamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Origem e transporte da matéria-prima

Na Amazônia, as atividades do setor florestal diferenciam-se do resto do país devido a características inerentes à região como: a localização geográfica e enchente dos rios. As espécies madeireiras beneficiadas pelas indústrias estão muito distantes do local de beneficiamento. Cerca de 90% do volume das madeiras utilizadas encontram-se em área de várzea, terras periodicamente alagadas em função dos períodos de cheia e vazante (Cruz, 1991). Tal peculiaridade, associada a longos períodos de transporte, constituem fatores que propiciam o ataque de organismos degradadores de madeira. Na várzea, a extração da madeira é realizada nos meses de agosto a novembro, por ocasião da vazante dos rios. A retirada e transporte fluvial das toras é executada nos meses de fevereiro a julho, época das cheias (Hummel *et al.*, 1994), ocasionando grande delonga até o pátio das indústrias, permitindo maiores ataques de fungos e insetos.

De acordo com o levantamento feito neste estudo, mais de 90% das madeiras beneficiadas nas indústrias madeireiras de Manaus são oriundas das florestas dos rios Purus, Negro e Solimões. As árvores são cortadas na época da vazante e permanecem na floresta até a época da enchente dos rios, aguardando a elevação das águas

para serem transportadas. Neste período, as toras apresentam um teor de umidade elevado, o que favorece o ataque de organismos xilófagos, principalmente insetos e fungos (Mendes & Alves, 1988).

No transporte, que é feito na forma de jangada, observou-se que a parte imersa da tora encontrava-se protegida, porém a parte emersa, que sofria ação direta do sol, possuía geralmente rachaduras, além de ataque de organismos xilófagos. Verificou-se também que na maioria das empresas de beneficiamento, quando as toras encontravam-se armazenadas dentro d'água, ficavam protegidas, porém quando eram levadas ao pátio de estocagem tornavam-se suscetíveis ao ataque de insetos, fungos e bactérias. A perda ocasionada por insetos e fungos em algumas serrarias era em torno de 40%. Em algumas empresas de compensado observou-se perdas estimadas em até 60%, em espécies como virola e muiratinga, pois o ataque dos besouros, como os pertencentes às famílias Cerambycidae, Scolytidae e Platypodidae, em muitos casos, atingia até o centro da tora.

Espécies mais utilizadas

As espécies madeiras beneficiadas pelas indústrias de compensado são, principalmente, virola, copaíba, muiratinga, sumauma, e caucho. Nas serrarias e movelarias, em regra geral, são: cerejeira, cedro, mogno, angelim-pedra, louro-gamela, louro-inhamuí, louro-preto, louro-

puchuri e sucupira (Tab. 1).

Aspectos gerais das empresas

As empresas que exploram o setor madeireiro de Manaus estão divididas de acordo com seu produto final em: movelarias, serrarias e fábricas de compensados. As movelarias são especializadas principalmente na fabricação de camas, armários, cômodas e reparos de móveis, com produção final abaixo de 10m³/mês. As serrarias trabalham com beneficiamento de madeiras em geral, fornecendo madeira em forma de pranchas, pranchões, lambris, tábuas, azimbre, ripas, madeiras para a construção em geral, paletes e embalagens. A produção efetiva varia de 200 a 1.200m³/mês. As fábricas de chapás de madeira compensada fornecem este produto para o comércio local, nacional e internacional, e sua produção efetiva varia de 500 a 1500m³/mês.

As espécies utilizadas pelas movelarias em sua maioria dependem daquelas utilizadas pelas serrarias, uma vez que é a partir destas que recebem a matéria-prima beneficiada para fabricação de móveis. Entretanto, existem casos em que o proprietário da movelaria encomenda pranchões diretamente do comerciante de madeiras, que são posteriormente desdobradas em tábuas de dimensões variadas. Muitas das movelarias existentes em Manaus são bem pequenas e por isto são chamadas de indústrias de "fundo de quintal", pois a capacidade de produção não ultrapassa a 4m³/mês. Algumas delas

Tabela 1. Principais espécies florestais utilizadas pelas indústrias madeireiras de Manaus, Amazonas, Brasil.

Nome vulgar	Nome científico	Família
Açacu	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae
Angelim-pedra	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	Fabaceae
Angelim	<i>Hymenolobium</i> spp.	Fabaceae
Angelim-rajado	<i>Marmaraxylon racemosum</i> (Ducke) Killip.	Mimosaceae
Caucho	<i>Castilloa ulei</i> Warb.	Moraceae
Cedro	<i>Cedrella odorata</i> L.	Meliaceae
Copaiba	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Caesalpinaceae
Cerejeira	<i>Torresea acreana</i> Ducke	Fabaceae
Jacaréuba	<i>Galophyllum brasiliensis</i> Camb.	Clusiaceae
Louro-inhamui	<i>Ocotea cymbarum</i> H.B.K.	Lauraceae
Louro-gamela	<i>Nectandra rubra</i> (Mez.) C. K. Allen	Lauraceae
Louro	<i>Ocotea</i> spp.	Lauraceae
Macacarecuia	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Lecythidaceae
Maçaranduba	<i>Manilkara</i> spp.	Sapotaceae
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Meliaceae
Muiratinga	<i>Maquira coriacea</i> (Karsten) C. C. Berg.	Moraceae
Sucupira	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	Fabaceae
Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn.	Bombacaceae
Ucuúba branca	<i>Virola surinamensis</i> Warb.	Myristicaceae

também não são registradas como empresas.

Uso de preservantes de madeira

Todas as fábricas de compensados usam preservantes de madeira, conforme mostra a Tabela 2, geralmente de ação inseticida. Sua aplicação é sempre feita na linha de cola, através da adição destes produtos durante a preparação do adesivo, permitindo penetração limitada do

preservante na lâmina do compensado, o que possibilita o ataque de organismos xilófagos.

Das 20 movelarias visitadas, apenas 20% utilizam produtos preservantes (Fig. 1) e muitas delas de maneira precária. Na maioria dos casos limitam-se a aplicá-lo entre a madeira e o compensado ou entre a fórmica e o compensado, portanto, já no produto semi-acabado, promovendo desta maneira uma

preservação inadequada. Muitas das peças de madeira já vêm atacadas das serrarias ou mesmo do ponto de origem, onde também não receberam qualquer tratamento. Em certos casos foram aplicados produtos oleosos em madeira úmida, assim como fungicidas em peças atacadas por insetos. De maneira geral, não há preocupação em utilizar o produto preservante correto e a técnica de aplicação adequada ao uso do produto final da madeira.

Muitos dos produtos preservantes utilizados nas movelarias são organoclorados, fungicidas tóxicos, hidrossolúveis, à base de clorofenatos de sódio e que geralmente são manuseados de maneira inadequada, sem qualquer equipamento de proteção. Outros produtos utilizados são os oleosos à

base de clorofenóis, de ação fungicida e inseticida, aplicados através de pincelamento, após o corte das peças, ou pulverização antes do acabamento (Tab. 2).

Das serrarias pesquisadas, nenhuma dispunha de qualquer tratamento preservante (Fig. 1), sendo que em muitos casos o risco de infestação por organismos deterioradores era maior em decorrência do empilhamento incorreto durante a estocagem da matéria-prima, onde não eram utilizados, por exemplo, separadores entre as peças de madeira (Tab. 2). Os dados levantados estão próximos aos apresentados por Hummel *et al.* (1994), quando relatam que apenas 4,3% das serrarias de todo o Amazonas utilizam algum tipo de preservante.

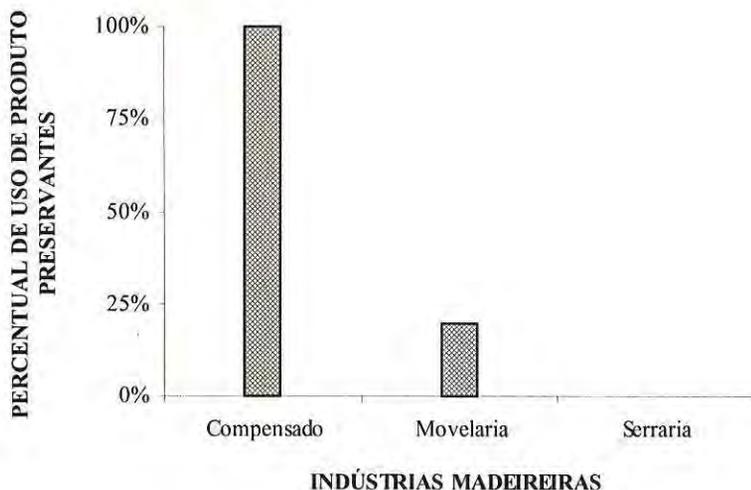


Figura 1. Utilização de produtos preservantes por indústrias madeireiras de Manaus, Amazonas, Brasil.

Tabela 2. Uso de preservantes e condições de estocagem em indústrias madeireiras de Manaus, Amazonas, Brasil.

	Moveleiras/Marcenarias	Serrarias	Compensados
Tipo do produto quanto ao solvente		0	
* Hidrossolúvel	1	0	6
* Oleossolúvel	-	0	-
* Oleoso	3	0	-
Método de aplicação do preservante			
* Pulverização	2	0	-
* Pincelamento	1	0	-
* Adição do produto na cola	1	0	6
Peça tratada			
* Prancha/Tábua	1	0	-
* Lâmina	-	0	6
* Produto acabado	3	0	-
Estocagem do preservante			
* Sob abrigo à temperatura ambiente	4	0	5
* Ao ar livre	-	0	1
Estocagem da madeira antes do processamento			
* Dentro do rio	-	11	6
* Em pátio ao ar livre em contato direto com o solo	4	11	-
* Sob abrigo, sem uso de separadores no empilhamento	-		4
Estocagem da madeira após o processamento			
* Ao ar livre, com uso de separadores	1	3	-
* Ao ar livre, sem uso de separadores	1	8	-
* Sob abrigo, com uso de separadores	2	0	-
* Sob abrigo, sem uso de separadores	2	0	-
* Empacotamento das chapas compensadas com lonas plásticas	-	0	4

O extrativismo vegetal na região Amazônica é considerado empírico (Homma, 1989; Hummel *et al.*, 1994). A precária condição de tratabilidade da madeira possivelmente também contribui para tal fato, onde nota-se uma correlação com as observações de Fougousse (1969), referindo-se a países tropicais, destacando os africanos. Em seu trabalho, o autor enfatiza a necessidade de tratamento da tora logo após a derrubada da árvore na floresta. Este fato ainda está muito aquém de nossa realidade, onde sabe-se que a exploração madeireira

da região não envolve qualquer tipo de preservante aplicado na tora ainda na floresta e, segundo Jansen & Alencar (1991), a exploração ocorre de maneira predatória e em muitos casos o volume de extração supera a capacidade de recuperação, caracterizando o extrativismo por aniquilamento, definido por Homma (1989).

Para amenizar a questão, no que se refere ao tratamento químico da madeira, medidas simples como aplicação de preservante por pulverização e pincelamento poderiam

ser tomadas desde a origem da matéria-prima até o tratamento químico definitivo da madeira beneficiada, o que contribuiria para o aumento de sua vida útil, minimizando a exploração predatória. Para isto entretanto, teria que haver melhor conscientização das pessoas envolvidas nesse tipo de atividade.

Segundo Déon (1989), em algumas indústrias madeireiras da África são realizados tratamentos por pulverização nas toras antes do beneficiamento, porém muitas das vezes de maneira precária, pois o produto não atinge toda a superfície da tora, particularmente a zona de contato com o solo ou com outra tora. Muitas serrarias de países tropicais como o Zaire e outros países africanos vêm utilizando tratamento de proteção temporária em peças recém-serradas, onde são introduzidas em um tanque de solução preservante através de esteiras rolantes. Este sistema é simples e seria bastante interessante para adaptação em serrarias locais. Em que pese a tecnologia não seria tão difícil, caso existisse o interesse empresarial, bem como o político das pessoas envolvidas neste contexto.

A alternativa para as madeiras da Amazônia de difícil tratabilidade provavelmente seria o tratamento das peças por difusão segundo Sales-Campos (1998) em função de permitir a impregnação da parede celular através dos capilares, penetrando portanto mais profundamente na madeira. Através deste processo de tratamento pode-se obter boa penetração, mesmo em espécies refratárias

(Richardson, 1978; Wilkinson, 1979)

Quanto à estocagem dos produtos preservantes, observou-se que na maioria das vezes são estocados dentro de galpões, à temperatura ambiente (Tab. 2).

Secagem e estocagem da madeira

A estocagem das toras nas serrarias e indústrias de compensado antes do beneficiamento e da preservação em geral é feita dentro d'água ou em pátio ao ar livre, em contato direto com o solo. Nas fábricas de compensado/laminado, as chapas compensadas e as lâminas destinadas a exportação ficam estocadas sob abrigo, sendo empacotadas com lonas plásticas (Tab. 2). Nas movelarias/carpintarias, a madeira após preservada fica ao ar livre ou sob abrigo, sendo que algumas utilizam separadores no empilhamento das peças.

A secagem da madeira desdobrada na forma de tábuas, ripas, ripões etc, é feita de forma inadequada, em pátio ao ar livre, ou em galpão, onde nem sempre são usados separadores no empilhamento das peças, ficando geralmente em contato com o solo, propiciando assim condições para ataque, principalmente de fungos, por causa da falta de ventilação e excesso de umidade. Observou-se também, que na exportação de compensados para o mercado internacional, devido a exigência dos compradores, o produto é melhor estocado.

Das 20 movelarias pesquisadas,

apenas duas fazem uso de secador solar, os quais foram desenvolvidos conforme as especificações do INPA (Vetter, 1995) e duas das 11 serrarias utilizam o processo de secagem em estufa. Nos dois processos observou-se a mistura de espécies de densidades muito diferentes; produzindo deste modo uma secagem desuniforme. Quando da secagem em estufa, observou-se também defeitos como empenamento, encanoamento e rachaduras.

Sabe-se que a secagem é um dos fatores primordiais na qualidade do produto final. Uma madeira adequadamente seca oferece mais resistência à ação de agentes deterioradores, principalmente de fungos (Déon, 1989). Por este motivo se faz necessário que seja feita dentro de certos padrões, como por exemplo, quando da secagem artificial, deve-se fazer a separação das espécies de acordo com um escalonamento adequado de temperatura e umidade de acordo com cada espécie (Jankowsky, 1990). Estes critérios ajudam a minimizar os defeitos provenientes da secagem.

Em muitos países tropicais a secagem natural é utilizada pela maioria das indústrias seguindo padrões de secagem que proporcionam produtos finais de boa qualidade (Déon, 1989). O autor ressalta que nos países em vias de desenvolvimento a secagem artificial é restrita a poucas indústrias. As observações obtidas neste levantamento respaldam as afirmações de Deon (1989), uma vez

que, apenas 1% das 20 movelarias de Manaus utilizam a secagem solar, 18% das serrarias fazem uso da secagem artificial e 36% usam a secagem natural. Ainda sobre secagem, Hummel *et al.* (1994) relatam que apenas 26,1% das serrarias de todo o Estado do Amazonas fazem uso de processos de secagem, envolvendo a secagem natural e a artificial.

Aproveitamento da matéria-prima

Constatou-se que as serrarias e fábricas de compensados, que trabalham com beneficiamento de toras, não têm qualquer preocupação em preservá-las, pois não usam produto químico para prevenir ataque de organismos xilófagos, ocasionando conseqüentemente, perdas de até 60% da matéria-prima devido ao ataque desses organismos, que são principalmente os fungos e insetos, conforme mencionado no item origem e transporte de matéria-prima.

Nas indústrias madeireiras há um desperdício muito grande de matéria-prima, pois, além das perdas provocadas pelos organismos xilófagos, também ocorrem perdas por desgaste mecânico, rachaduras, costaneiras, aparas, rolos-resto, etc. As perdas, nestes casos, variam de 15% a 50% do volume da tora, de acordo com as observações obtidas nas indústrias.

O aproveitamento dos resíduos pelas seis indústrias de compensado visitadas é feito na geração de energia em caldeiras. Dentre estas, uma

também utiliza os resíduos para confecção de tábuas e grades e outra na fabricação de sarrafeado e caixotaria. A maioria das serrarias não aproveita os resíduos, mas os repassam, para as fábricas de compensados, olarias e padarias, para serem utilizados na geração de energia, em caldeiras e fornos. Esse repasse muitas vezes é feito gratuitamente, apenas como forma de se livrarem do “entulho”. Destas serrarias, uma também utiliza o resíduo na fabricação de cabo de vassoura, e duas o destinam para queima ou simplesmente descarte (Tab. 3). No que se refere ao aproveitamento para fins energéticos (caldeira, cerâmicas, olarias e padarias), estes dados estão de acordo com os observados por Hummel *et al.* (1994).

A serragem e pequenos pedaços de madeira também são considerados “entulho”, sendo amontoados ou simplesmente queimados nos fundos das empresas ou jogados nos rios ou igarapés próximos, concordando com as observações de Hummel *et al.* (1994). Nas movelarias, as perdas são

menores em função destas receberem as peças já desdobradas e selecionadas das serrarias. Mesmo assim, os resíduos são simplesmente queimados ou descartados (Tabela 3). Se houvesse melhor conscientização e um estudo econômico viável para a região, provavelmente essa matéria-prima desperdiçada poderia ser aproveitada na confecção de móveis, na construção civil, na confecção de artefatos de madeira, e outros, porque na maioria das vezes são espécies consideradas nobres, de alto valor comercial.

Considerações Finais

O desperdício da madeira na região Norte ainda é muito grande. Os principais fatores que contribuem para tal desperdício são: grande disponibilidade e pouca valorização da matéria-prima, falta de conscientização por parte do empresariado local, ausência de uma legislação que determine o uso de preservantes para madeira e uma secagem correta, o que reduziria consideravelmente esta perda. Além

Tabela 3. Categoria de utilização de resíduos por indústrias madeireiras de Manaus, Amazonas, Brasil.

Indústrias	Utilização do resíduo					
	Energia	Cabo de vassoura	Tábuas e grades	Sarrafeado e caixotaria	Fogo	Lixo
Compensado	6		1	1		
Serrarias	11	1			1	1
Movelarias					3	17

dos fatores mencionados, a falta de tradição no uso adequado da madeira bem como a falta de conhecimento dos ganhos que a relação custo/benefício da madeira devidamente tratada poderia proporcionar, levam os empresários do ramo a não investirem na aplicação de produtos preservantes de madeira.

A preservação da madeira visa dar a esta matéria-prima maior resistência e conseqüentemente contribuir para utilização mais racional da floresta, uma vez que reduzirá bastante sua demanda, levando-se em consideração que uma espécie devidamente preservada terá sua vida útil prolongada. Para que um tratamento seja economicamente viável, é imprescindível que a vida útil da madeira tratada seja significativamente aumentada.

Para reverter este quadro é necessário uma legislação florestal coerente com a região e principalmente a conscientização dos madeireiros, acerca do uso correto da matéria-prima, desde a exploração, desdobramento até o produto final. Porém, esses fatores ainda levarão alguns anos para serem implementados. Provavelmente, pressões externas de uma política ambientalista, conjuntamente com a conscientização de fato da necessidade de um desenvolvimento sustentado, podem levar a utilização mais adequada do potencial madeireiro da região amazônica.

Bibliografia Citada

Barbosa, A.P.; Campos, C.S.N.; Jesus, M.A.; Abreu, R.L.S. 1991. Madeiras tropicais: limitações e potencial de utilização. *In:*

Val, A.L.; Figliuolo, R.; Feldberg, E. (Eds.). *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas. Vol. 1.* INPA, Manaus. p.251-258.

Cade, S.C.; Hutford, B.F.; Gara, R.I. 1970. Identification of a primary attractant for *Gnathotrichus sulcatus* isolated from western hemlock logs. *J. Econ. Entom.*, 63(3):1014-1015.

CTFT. 1970. *Note sur l'injection des bois en autoclave.* Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-Sur-Marne, France. 7p.

Cockroft, R. 1971. *Timber preservatives and methods of treatment.* Timberlab papers 46. Prince Risborough Laboratory/Building Research Establishment, Aylesbury. 6p.

Cruz, E.C. da. 1991. Situação atual da silvicultura e do manejo sustentado em áreas de várzeas rivular. *In: O desafio das florestas neotropicais.* Workshop. UFPR. Curitiba, Paraná. Anais. p.59-76.

Déon, G. 1978. *Manuel de préservation de bois en climat tropical.* Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-Sur-Marne, France. 111p.

Déon, G. 1989. *Manual de preservação das madeiras em clima tropical.* Trad. Antônio C. Mascarenhas. Série Técnica 3. Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador. 116p.

Fougerousse, M. 1969. Quelques aspects de la préservation des bois sous les climats tropicaux. Leur importance économique. *Rev. Bois For. Trop.*, 128:63-77.

Homma A.K.O. 1989. Reservas extrativistas: uma opção de desenvolvimento viável para a Amazônia? *Rev. Pará Desenvolvimento*, 25:38-48.

Hummel, A.C.; Benevides, M.R.G.; Neto, T.S.; Chagas, V.R. das; Guitton, T.L. 1994. *Diagnóstico do subsetor madeireiro do Estado do Amazonas.* Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Amazonas, Manaus. 76p.

Jankowsky, I.P. 1990. *Madeiras brasileiras.* Vol. 1. Ed. Spectrum Com. Ltda, Caxias do Sul. 172p.

- Jansen, M.R.A; Alencar, J. da C. 1991. Contribuição à reposição florestal do Estado do Amazonas. In: Val, A.L.; Figliuolo, R.; Feldberg, E. (Eds.). *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas. Vol. 1.* INPA, Manaus. p.187-195.
- Mendes, A.S. 1984. *Dimensionamento de secadores convencionais para madeira.* Série técnica 2. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Coordenação de Pesquisas em Produtos Florestais, Manaus. 17p.
- Mendes, A.S.; Alves, M.V.S. 1988. *A degradação da madeira e sua preservação.* Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal/Laboratório de Produtos Florestais, Brasília. 57p.
- Richardson, B.A. 1978. *Wood preservation.* The Construction Press, Lancaster. 238p.
- Sales-Campos, C. 1998. *Estruturas anatômicas que influenciam na absorção do preservante CCA tipo A em Brosimum rubescens Taub. (Moraceae)-Pau-rainha.* Dissertação de mestrado. INPA/FUA, Manaus. 79p.
- Samaniego, A.V.; Gara, R.I. 1970. Estudios sobre la actividad de vuelo y selección de huéspedes por *Xyleborus* spp y *Platypus* spp (Coleoptera: Scolytidae y Platypodidae). *Turrialba*, 20(4):471-477.
- Vetter, R. 1995. *Secador solar de madeira.* Um manual de construção e operação. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Coordenação de Pesquisas em Produtos Florestais, Manaus. 35p.
- Wilkinson, J.G. 1979. *Industrial timber preservation.* Rentokil Ltd. Assoc. Business Press, London. 532p.

Acceto para publicação em 17/05/2000

Anexo 1

Ficha para preenchimento nas indústrias madeireiras

Nome da Indústria:

Responsável/Cargo:

Natureza:

Produto final:

Espécies de madeira que trabalham:

Origem da matéria-prima:

Tempo aproximado entre o corte das árvores e estocagem da tora:

Volume total de tora por espécie e o volume aproveitável:

Aproveitamento de aparas, costaneiras, rolos-resto, etc.:

Capacidade produtiva:

Usa algum produto preservante:

Sim

Não

Tipo de produto:

oleossolúvel

Oleoso

hidrossolúvel

outros

Especificar:

Composição química:

Método de preservação:

imersão

aspersão ou borrifação

pincelamento

banho quente/frio

difusão

Peça tratada

tora

prancha

lâmina

produto acabado

Estocagem do preservante:

temperatura ambiente

ar condicionado

outros

Especificar:

Estocagem da madeira antes da preservação

em pátio, ao ar livre

na água

em contato com o solo

sem contato com o solo

empilhada com separadores

empilhada sem separadores

Estocagem da madeira após a preservação:

em pátio ao ar livre

em contato com o solo

empilhada com separadores

empacotada com lona plástica

Secagem da madeira

ao ar livre

em estufa

secador solar

OBS:
