

Considerações sobre o perfil tecnológico do setor madeireiro na Amazônia Central

ANA PAULA BARBOSA
BASÍLIO FRASCO VIANEZ
MARIA DE JESUS VAREJÃO
RAIMUNDA LIÉGE SOUZA DE ABREU

INTRODUÇÃO

A redução das reservas de floresta tropical no mundo, mais especificamente na Ásia e na África, tem focalizado a atenção sobre a Bacia Amazônica, que ainda hoje é a maior reserva natural de floresta, com 280 milhões de hectares de floresta densa e um volume estimado em 60 bilhões de m³ em termos de madeira (Barros & Veríssimo, 1996). A produção madeireira ocorre principalmente nas margens meridional e oriental (“Amazônia das estradas”) onde a extração é predominante, incluindo a região de Paragominas, no estado do Pará, e o norte do estado do Mato Grosso. A parte central (“Amazônia dos rios”) ainda está relativamente preservada, conforme estudo sobre a regionalização da produção e extração madeireira e plantação no Brasil (Waniez *et al.*, 2000).

Contudo, a produção madeireira na Amazônia não é condizente a toda a potencialidade existente, apesar da região abrigar cerca de 30% do estoque mundial de madeira tropical. O sistema de produção regional ainda é centrado no corte seletivo de espécies, ocasionando com isso um gradual empobrecimento da floresta e talvez a extinção das espécies mais intensivamente exploradas.

Nesse cenário, estabelecido na região há décadas, diversas instituições de ensino e pesquisa governamentais foram implantadas a partir da década de 50, cuja meta principal seria estabelecer a um sistema (ou sistemas) de exploração madeireira compatível com a sobrevivência dos ecossistemas naturais da região.

Assim, neste trabalho são abordados alguns aspectos do setor madeireiro da Amazônia Central, identificando-se o potencial e estágio atual do conhecimento, como resultante dos estudos realizados. Por fim, algumas opções que poderiam vir a minimizar as dificuldades enfrentadas

pelo setor e contribuir com o uso sustentável da floresta também são apresentadas, no sentido de aumentar sobretudo o bem estar da população regional como um todo.

DESAFIOS TECNOLÓGICOS DO PARQUE INDUSTRIAL DO SETOR MADEIREIRO REGIONAL

O setor produtivo de madeira e derivados na Amazônia em geral enfrenta enormes dificuldades para tornar seus produtos competitivos no mercado, que está cada vez mais globalizado. Problemas como parque tecnológico defasado, seletividade de espécies florestais, mão-de-obra desqualificada e empresas em sua maioria descapitalizadas são recorrentes, e novos desafios são gerados à medida que o setor produtivo é mais exigido pelo mercado.

A forma de exploração madeireira na região Amazônica ainda é rudimentar, com algumas exceções relativas a indústrias que vêm utilizando o manejo florestal em seus projetos (ITTO, 1996; SENAI, 1997). A maior parte da exploração ainda acontece em terras de várzea, ocorrendo na época de vazante do rio (meses de agosto a novembro) e a retirada e transporte, nos meses de fevereiro a junho, com jangadas contendo até 6.000 metros cúbicos (De Paula, 1995).

Contribuindo para o agravamento desse quadro, o número relativo a 230 espécies madeireiras industrialmente aproveitadas pode ser considerado insignificante em vista da diversidade de espécies arbóreas, valendo observar que 80% da produção é alimentada por menos de 50 espécies. Deste grupo, apenas 20-30% é exaustivamente empregada na manufatura de móveis e chapas compensadas, afora outros produtos (Hummel *et al.*, 1993). Este consumo seletivo, em larga escala, reduz sobremaneira o potencial econômico da floresta e traz como prejuízo imediato a diminuição da ocorrência das espécies em locais de melhor acesso, aumentando progressivamente os custos da cadeia de produção.

Em outro aspecto, o baixo grau tecnológico adotado pelas unidades industriais instaladas torna a atividade florestal-madeireira pouco competitiva em níveis nacionais e externos e até mesmo na região. No período entre 1990 e 1996, 52% das empresas regionais promoveram a aquisição de novas máquinas e/ou equipamentos na linha de produção, sem que isso, no entanto, tenha representado uma modernização tecnológica do processo industrial (SENAI, 1997). Possivelmente, a esses fatores devem estar atrelados problemas com a alta rotatividade e baixa qualificação da mão-de-obra assim como de organização das empresas, em muitas das indústrias regionais. Vale ressaltar que muitas empresas têm promovido mudanças organizacionais do trabalho, assim como desenvolvido iniciativas para melhoramento da qualidade dos produtos, sobretudo, na área de treinamento de pessoal (SENAI, 1997).

Contudo, não se pode esquecer que o processo de geração e repasse do conhecimento ao setor produtivo é complexo e bastante laborioso pois exige além da produção da pesquisa propriamente dita, uma complicada relação com os diversos segmentos do setor florestal-madeireiro, que é o consumidor direto dos resultados alcançados pelas pesquisas. Levando em conta estes fatos, deveriam associar-se muito dos objetivos da pesquisa às condições sócio-econômicas do setor produtivo regional e da demanda de conhecimento necessária para o atendimento do mercado.

POTENCIAL DE PRODUTOS MADEIREIROS DE FLORESTA TROPICAL

Atualmente, já se observa uma preocupação, mesmo que incipiente, do setor industrial florestal em desenvolver a exploração de seus recursos naturais de forma racional e sustentável, por intermédio de um plano de manejo adequado às espécies florestais da região, levando em consideração aspectos ecológicos, econômicos e sociais.

No Brasil, as primeiras experiências de manejo florestal tropical foram levadas a efeito na década de 50, em Curuá-Una, no Estado do Pará, sob a orientação da *Food and Agricultural Organization* (FAO), cuja experiência foi posteriormente assumida pela SUDAM, publicando e divulgando os resultados (SUDAM, 1978). No final da década de 70, novos experimentos de manejo florestal foram implantados na Floresta Nacional do Tapajós (PA), com a colaboração da FAO e condução pelo antigo IBDF e EMBRAPA (SUDAM, 1978; SUDAM, 1981).

A exploração da madeira na região em sua maioria é feita em floresta nativa, sem aplicação de um plano de manejo, com baixa produtividade e com insignificante reposição florestal. Dentre as informações disponíveis, entretanto, não existe um consenso sobre o manejo em virtude da diversidade da floresta, da especificidade de cada área que tem sido estudada e do tipo de metodologia adotada. Neste contexto, vale ainda ressaltar que qualquer aplicabilidade de técnica de manejo precisa ser adequada às condições da área que será utilizada, exigindo um investimento relativamente alto no início de sua implementação, com apoio constante de técnicos especializados no assunto (Higuchi *et al.*, 1991).

No Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o conjunto do trabalho realizado abrange estudos comparativos de espécies florestais e técnicas experimentais de manejo, técnicas de produção de mudas, coletas de sementes, recuperação de áreas degradadas, assim como também estudos sobre o comportamento, crescimento e produtividade de espécies florestais nativas e exóticas, provenientes de regiões com climas similares, a fim de serem utilizadas em florestamento, reflorestamento e em enriquecimento de áreas exploradas na região (Higuchi *et al.*, 1991; Fernandes & Sampaio, 1991; Araújo, 1970; Magalhães & Alencar, 1979; Alencar, 1991; Ferraz, 1991). Objetivando o aumento da produção rural,

existem alguns estudos preliminares sobre melhoramento genético florestal de população de espécies tropicais, considerando-se a combinação de espécie/solo/tipo de plantio (Sampaio *et al.*, 1991).

Na área de produtos florestais, para uma avaliação simplificada sobre o estágio atual do conhecimento gerado tanto pelo INPA quanto por outras instituições de ensino e pesquisa, consideraram-se as áreas abordadas a seguir:

- Caracterização tecnológica de madeiras
- Processos, produtos e sistemas construtivos
- Produtos alternativos a partir do aproveitamento de resíduos
- Tecnologia química
- Energia a partir da biomassa

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MADEIRAS

O pequeno número de espécies florestais comerciais, somado à heterogeneidade da floresta tropical amazônica (200 a 250 espécies florestais/ha) fazem com que o rendimento de madeira por hectare seja baixo. Segundo Reis (1989), dos 230 a 280 m³ por hectare da biomassa florestal da região Amazônica, somente 10% chegam às serrarias, pois 49% é usado como lenha e o restante é descartado como resíduo florestal.

Dentre as centenas de espécies madeireiras que ocorrem na região, mas que ainda são desconhecidas ou pouco conhecidas, certamente existem várias com propriedades similares àquelas já tradicionais e de grande aceitação para comercialização. De forma a promover a introdução dessas espécies no mercado consumidor, foram estudadas em caráter prioritário por diversas instituições de pesquisa no Brasil centenas de espécies de madeira em todos os seus aspectos tecnológicos. O pioneiro desses estudos foi o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em São Paulo, seguido do CTM/SUDAM, em Santarém/PA, Laboratório de Produtos Florestais (LPF) do IBDF, em Brasília/DF, INPA/CPPE, em Manaus/AM, Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (FUNTAC), em Rio Branco/AC, além de outros. Como resultante, foram agrupadas espécies com características comuns e recomendações para usos finais, como em móveis, construção civil e naval, instrumentos musicais, pequenos objetos de madeira, laminados e chapas compensadas, dentre outros (Loureiro *et al.*, 2000; 1994; INPA/CPPE, 1994; 1991; Mainiere & Chimelo, 1989; INPA/CTFT, 1988; SUDAM/IPT, 1981; IBDF/LPF, 1981; Loureiro *et al.*, 1979; Loureiro & Silva, 1968).

Com respeito à diversidade de madeiras amazônicas, já foram identificadas cerca de 3.000 espécies florestais. Neste aspecto, o Laboratório de Anatomia e Identificação de Madeiras, do INPA, possui uma coleção especializada em madeiras da Amazônia brasileira de grande valor, com mais de 10.000 amostras de madeiras, tanto de espécies nativas da Amazônia propriamente dita, como de espécies exóticas, representadas

por cerca de 870 gêneros, 130 famílias e 2.750 espécies, o que coloca essa coleção como a primeira em amostras de madeiras da região (Figura 1). Na última edição do INDEX XYLARIORUM-3 (Institutional Wood Collections of the World, William Louis Sterm, Ed., 1988), a xiloteca do INPA é catalogada como a coleção que apresenta o segundo maior número de amostras arbóreas registradas no Brasil e é mundialmente conhecida pelo acrônimo INPAw.

Dentre os inúmeros resultados já determinados, diversas espécies mostraram-se adequadas para usos em construção leve (estruturas leves, assoalhos, tacos, divisórias, paredes etc.), enquanto que outras podem ser empregadas na construção pesada (pontes, dormentes, pilares, carroceria de veículos etc.), na fabricação de embalagens (caixas, engradados e paletes), em móveis e obras gerais de carpintaria, marcenaria e acabamentos, e em peças curvadas, para artigos esportivos, móveis artesanais e construção naval (INPA/CPPE, 1992, IBDF/LPF, 1981). O INPA/CPPE, juntamente com o IBAMA/LPF, estudaram espécies de madeiras amazônicas para instrumentos musicais e identificou algumas espécies de madeira com aptidão para a fabricação de instrumentos de sopro ou de corda (van der Slooten & Rebelo, 1992).

No âmbito de chapas e painéis, Silva (1989) caracterizou espécies madeireiras consideradas aptas à fabricação de chapas compensadas e também para a obtenção de lâminas faqueadas, na produção de painéis decorativos. Em outros estudos, Tomaselli (1992) selecionou duas áreas: uma área de terra firme, no Pará, e outra de várzea, no Amazonas. Baseado em informações da literatura e em levantamento de campo, produziu chapas compensadas com 22 espécies de madeira originárias dessas áreas, constatando a não existência de barreiras técnicas para confecção de chapas compensadas com espécies florestais alternativas, muito embora tenham menor rendimento comparado com aquele obtido com espécies florestais convencionais, gerando aumento de custo.

Ainda neste campo, também se nota que o próprio setor produtivo tem procurado alternativas para substituir aquelas já convencionalmente conhecidas pelo mercado (Madeira & Cia, 1995), como no caso da espécie açacu (*Hura crepitans*).

As chapas de partículas têm sido um produto que desponta com grande potencial de comercialização, em futuro bem próximo, pela indústria de base florestal brasileira. Nesse aspecto, os resíduos madeireiros têm sido amplamente empregados na manufatura de chapas de madeira. Nos Estados Unidos, ao fim do século XIX, pesquisas foram iniciadas considerando a possibilidade de transformar resíduos provenientes de serrarias em tábuas ou chapas de madeira. Com isso, em 1905, foi instalada nesse país a primeira planta-piloto para manufatura de chapas aglomeradas e, em 1965, as primeiras indústrias foram implantadas no Brasil, nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul (Carnos, 1988).



Figura 1. Seção transversal da espécie *Scleronema paniculatum* (cachamorra), registrada como a 10.000ª amostra de madeira da Xiloteca do INPA, em Manaus/AM

São muitos os produtos que compõem a tecnologia da madeira reconstituída: aglomerado convencional, chapas 'waferboard', de partículas orientadas (OSB), de cimento e madeira, de fibras de densidade média (MDF), e chapas duras de densidade alta. Atualmente, no INPA, estão sendo priorizados os estudos com o aglomerado convencional e o aglomerado cimento-madeira. Justificam-se estes estudos pela capacidade de se empregar qualquer tipo de material lignocelulósico, em forma roliça ou em forma de resíduos/desperdícios, e também dessas chapas serem capazes de adaptar-se às condições de intempéries e deterioração da região Amazônica, com respeito à qualidade do produto. Outra vantagem, seria o emprego de chapas em setores estratégicos da sociedade, mais especificamente na habitação, construção civil e movelaria (Almeida, com. pessoal).

PROCESSOS, PRODUTOS E SISTEMAS CONSTRUTIVOS

Devido às características e condições de solo e clima, além de disponibilidade de mão-de-obra, o Brasil tem grande potencial para o estabelecimento de indústrias florestais. Entretanto, como já abordado, o modelo de desenvolvimento da indústria florestal na Amazônia tem sido um dos mais ultrapassados, tendo em vista o padrão de qualidade da maioria dos produtos manufaturados pelo setor produtivo na região.

Neste aspecto, diversos estudos para melhorar a eficiência produtiva de serrarias e outras indústrias correlatas têm sido desenvolvidos, visando não somente reduzir a perda e o volume dos resíduos gerados no beneficiamento mas, também, chegar a produtos com padrão de qualidade para disputar o mercado exterior. Como resultante, foram identificadas

espécies que necessitam de técnicas mais elaboradas para desdobro, como o uso de serras estelitadas para aquelas que apresentam altos teores de sílica, bem como técnicas para aumentar o rendimento e evitar problemas como empenamento e rachaduras, durante o aplainamento, fresamento, lixamento e furação (IBDF/LPF, 1981; SUDAM/IPT, 1981; INPA/CPPE, 1991; 1994; Iwakiri, 1984; 1985; 1990).

Com respeito à construção civil, vários institutos vem desenvolvendo modelos de casas em projetos habitacionais, utilizando não só madeiras de alta durabilidade como também espécies tratadas com preservantes químicos, para aumentar a sua vida útil. O tratamento preservante, direto ou indireto, contribui para manter a aparência e as características físico-mecânicas da madeira por um maior período. Em estudos do INPA, algumas espécies mostram-se bastante adequadas para construção de casas a partir de métodos simples e funcionais. A construção é feita por meio de sistemas de encaixe e sem ligações pregadas, podendo-se vislumbrar a possibilidade de emprego em conjuntos habitacionais para a população de menor poder aquisitivo (INPA/CPPE, em redação). No campus principal do INPA, em Manaus/AM, está instalado um modelo para visitação, construído com espécies duráveis de madeira, e, portanto, sem tratamento químico preservativo (Figura 2).

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT/SP) também desenvolve pesquisa com madeira de eucalipto, oriunda de reflorestamento, para construção de casas populares, tendo sido construídos dois protótipos (36m² e 52m²) no campus do Instituto, em São Paulo, a partir de peças tratadas. As casas foram construídas pelo sistema Balloon Construction, norte-americano, que se utiliza de estruturas leves e assemelha-se ao arcabouço de um balão, mas sem encaixes e com ligações pregadas, num processo construtivo rápido e eficiente (ABPM, 1994).

Na área de secagem da madeira, tem sido desenvolvidos estudos de soluções alternativas à secagem convencional da madeira, chegando-se a resultados excelentes com secadores à base de energia solar, para indústrias de porte pequeno (Vetter et al., 1993; 1999). Cita-se como exemplo, o secador desenvolvido pelo INPA (Figura 3), com coletor solar plano e capacidade para secar de 5 a 8 m³. Esta unidade pode secar madeira duras até o teor de umidade de 12% em 30 dias, em média, enquanto que madeiras leves secam em cerca de 20 dias. Em paralelo, é importante ressaltar, a implantação de mais de vinte secadoras, com auxílio do SEBRAE-AM, sendo três unidades no exterior (Costa Rica, Peru e Malásia). Nesse setor, o Secador Solar do INPA possui tecnologia totalmente desenvolvida por pesquisadores do Instituto e está patenteado sob o N^o PI 9303302/INPI. Um secador à base da queima de resíduos também foi desenvolvido para o mesmo fim, o qual opera por aquecimento indireto, fazendo uso dos gases provenientes da queima dos resíduos em fornalha (Martins et al., 1998). O protótipo construído foi dimensionado para uso industrial, com uma carga útil aproximada de 17m³ de madeira serrada de 2,5cm de espessura.



Figura 2. Casa da Madeira instalada no Bosque da Ciência, do INPA, em Manaus/AM



Figura 3. Vista geral do Secador Solar do INPA, instalado em Santarém/PA

PRODUTOS ALTERNATIVOS A PARTIR DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

Regiões tradicionalmente exploradoras de madeira, como é o caso da Amazônia, enfrentam sérios problemas com relação ao aproveitamento de resíduos florestais e madeireiros, gerados pelo processamento inadequado da indústria florestal.

O potencial de uso dessa enorme quantidade de resíduos vem sendo subestimado pela indústria madeireira regional, que consiste de uma fonte potencial de matéria-prima básica para inúmeras aplicações, tais como em pequenos objetos de madeira – POM, móveis rústicos, produção de chapas e geração de energia, dentre os mais significativos. A manufatura de POM's é uma forma eficaz de utilização dos resíduos de madeira. Para este processamento não há a necessidade de instalação de maquinário específico, pois as máquinas e mão-de-obra já existentes nas indústrias é suficiente para a confecção desses pequenos objetos.

O INPA desenvolveu recentemente o Projeto Pequenos Objetos de Madeira – POM, com o apoio do CNPq e do SEBRAE-AM, a partir da necessidade dos vários segmentos envolvidos no processo de fabricação de POM's. Foram considerados a funcionalidade das espécies madeireiras, tempo para confecção dos objetos, preferências do consumidor, e potencialidades das indústrias. Os desenhos e projetos manufaturados são simples porém atrativos, com baixo custo de processamento, de maneira que despertassem o interesse dos empresários, em termos de custo/benefício, e que fossem rapidamente assimilados pelos consumidores, em termos de qualidade. Curiosamente, em levantamento efetuado na cidade de Manaus durante o projeto, foi observado que os objetos encontrados à venda no mercado local não são manufaturados por empresa local, sendo a totalidade dos objetos pesquisados importados de outras regiões do país ou do exterior (INPA/CPPE, 1995).

Outra alternativa que vem sendo proposta é aliar o desenho singular que os galhos das copas das árvores apresentam com a confecção de móveis rústicos, utilizando-se as diferentes formas e bifurcações em diversos ângulos, nós, cavidades e figuras decorativas etc., como detalhes que podem fazer de cada móvel uma peça única e exclusiva (Figura 4). Essa alternativa mostra-se bastante viável, considerando que a copa das árvores é composta de uma grande quantidade de galhos que não são aproveitados, perdendo-se a oportunidade de desenvolver novos processos e produtos madeireiros. As indústrias regionais, em sua grande maioria, aproveitam somente os fustes comerciais (troncos) das espécies exploradas, descartando a copa das árvores, que ficam no leito da floresta após a exploração. Na área de beneficiamento da madeira, técnicas de desdobro da madeira e do estipe de pupunha (tronco) também foram desenvolvidas com bastante sucesso. Com isso, já foram construídos alguns protótipos de móveis (Figura 5), apresentando boa qualidade (Rocha, com. pessoal). Um uso mais nobre de resíduos madeireiros certa-

mente traria vantagens econômicas ao possibilitarem a confecção de produtos com preço competitivo, além de vantagens sociais, como a geração de novos empregos com o surgimento das atividades decorrentes de sua aplicação. Considerando o aumento do valor agregado a um material que seria normalmente desperdiçado, isso poderá representar um benefício sócio-econômico para comunidades de locais remotos da região, por meio do aumento da renda *per capita* derivada da comercialização de móveis rústicos, ou até peças com desenho mais elaborado, caso hajam maiores investimentos.

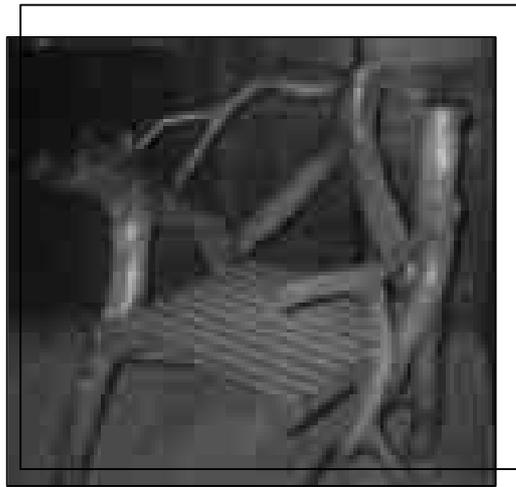


Figura 4. Cadeira confeccionada com galhos, em exposição na Casa da Madeira, do INPA, Manaus/AM



Figura 5. Protótipo de móveis de material do estipe de pupunha (*Bactris gasipaes*) em exposição na Casa da Madeira, do INPA, Manaus/AM

TECNOLOGIA QUÍMICA

Atualmente, as questões relacionadas à proteção da madeira frente a organismos xilófagos têm sido consideradas de grande relevância para o uso de espécies alternativas e de pouca resistência natural, pois a biodegradação tem se constituído em um dos mais sérios problemas para o **emprego da madeira** (Barbosa *et al.*, 1991; Cardias & Jesus, 1985). A eficácia de vários compostos preservantes tem sido estudada contra a biodegradação, principalmente aqueles de origem natural, por apresentarem eficiência e também menor dano ao meio ambiente (Yazaki, 1982).

No âmbito da interação planta/ambiente, alguns componentes químicos contidos na madeira, denominados extrativos, apresentam efeito atrativo ou repelente a microorganismos, insetos, ou plantas, e desempenham um importante papel, garantindo a sobrevivência das espécies no ecossistema. Como característica geral, tais compostos mostram um padrão de ocorrência de substâncias tóxicas ou atrativas que se restringe a alguns grupos taxonômicos (Maraschin & Verpoorte, 2000). A família Burseraceae, por exemplo, apresenta um perfil químico caracterizado principalmente pela presença de terpenos, lignanas e flavonóides, proporcionando aos membros desta família atividades fungicidas (Khalid, 1983 *apud* Jesus *et al.*, 1994).

Vários são os empregos dos metabólitos constituintes dos extrativos, onde são utilizados em escala industrial, como inseticidas, corantes, aditivos, flavorizantes, aromatizantes e medicamentos (Maraschin & Verpoorte, 2000). De acordo com dados da literatura, existe uma estreita relação entre o teor de extrativos e a durabilidade das madeiras (Fengel & Wegener, 1984). Atualmente, já está estabelecido que a presença de certos compostos químicos é capaz de conferir propriedades excepcionais à madeira nas quais ocorrem naturalmente. Assim, em estudos realizados com oito espécies tropicais brasileiras foi constatado o efeito dessas substâncias quanto à mortalidade de cupins das espécies *Reticulitermes flavipes* e *Coptotermes formosanus* (Carter & Camargo, 1983; Carter *et al.*, 1983). Nos estudos que vem sendo desenvolvidos no INPA, foram determinados que extrativos obtidos da casca e da madeira de algumas espécies florestais de plantios, tais como *Carapa guianensis* (andiroba), *Cedrelinga catenaeformis* (cedrorana), *Pouteria guianensis* (abiurana), dentre outras, apresentam propriedades de repelência a cupins do gênero *Nasutitermes* (Nascimento *et al.*, 1999; 2000) assim como de inibição do crescimento de fungos degradadores de madeira (Pardo, 2001).

Com isso, pode-se vislumbrar uma perspectiva de utilização de produtos eficazes na preservação de madeiras de baixa durabilidade, porém menos poluentes ao homem e ao meio ambiente, com a substituição de produtos preservantes comercialmente conhecidos, cuja fonte principal – fontes petroquímicas – não é renovável.

Em outro campo, a utilização de espécies tropicais como fonte de matéria-prima para a obtenção de celulose para aplicação na indústria papelreira tem sido investigado há bastante tempo no INPA. São trabalhos voltados para maciços florestais amazônicos, espécies papelreiras de reflorestamento (nativas e exóticas) e matérias-primas diversas. Dessa maneira, espécies como *Simarouba amara* (marupá), *Pourouma longipendula* (imbaubarana), *Parkia oppositifolia* (paricá), *Brosimum parinarioides* (amapá), *Schefflera morototoni* (morototó), dentre outras, possuem características tecnológicas que as tornam aptas para a fabricação de papel (Correa & Frazão, 1995; 1994; Correa, 1994; Frazão, 1990).

ENERGIA A PARTIR DA BIOMASSA

O aproveitamento da biomassa florestal para geração de energia representa um dos segmentos mais importantes do modelo de desenvolvimento econômico e social baseado no uso e na valorização da floresta. De acordo com documento da FAO (1990), mais de dois terços das populações dos países em desenvolvimento dependem essencialmente da lenha para suas necessidades de energia para uso doméstico. Este segmento representa, atualmente, cerca de 20-22% do consumo final de energia no Brasil, existindo base factual para afirmar que é técnica e economicamente viável elevar este potencial para 40% (Goldemberg, 1998).

A utilização de resíduos de madeira para geração de energia é um tema constante em todas as discussões sobre o aproveitamento do subprodutos do desdobro, cuja estimativa chega a 50% do volume beneficiado. Em 1993, a área estimada de florestas plantadas para produção de lenha no Brasil era de 6,5 milhões de hectares, representada por 52% em plantação de eucalipto, 30% em Pinus, e o restante, de outras espécies, onde o principal uso é na indústria siderúrgica (Goldemberg, 1998). No estado de Minas Gerais, esses plantios empregam mais de 26.000 de pequenos agricultores, para produzir postes, carvão, lenha e estacas para cercas (FAO, 1990).

Segundo Zoelling (1994), meio quilo de madeira seca contém cerca de 8000 a 9000 BTU, concluindo-se por indução que 7,5kg de madeira seca contém a mesma quantidade de energia que 4,5 litros de óleo combustível. O sucesso da utilização da madeira como fonte geradora de energia está relacionado à facilidade com que a madeira entra em combustão, podendo-se obter um valor médio de 9000 e 8300 BTU/lb para o poder calorífico de madeira secas resinosas e não resinosas, respectivamente.

Na Amazônia, os resíduos da indústria madeireira apresentam um grande potencial de uso, obviamente, não só para geração de energia, considerando o grande volume gerado pelas técnicas inadequadas do desdobro da madeira. As técnicas e equipamentos para produção de energia são conhecidas e estão disponíveis no mercado, porém, precisam ser

aferidas em relação às características físico-químicas dos resíduos obtidos das espécies amazônicas. Alguns estudos demonstraram um poder calorífico superior de 4600 kcal/kg para madeiras amazônicas, podendo-se prever com isso uma liberação de energia 10 a 20% inferior quando se compara a valores obtidos com madeiras coníferas e folhosas de zona temperada (Barbosa *et al.*, 1985; Cunha *et al.*, 1989).

AS LACUNAS ATUAIS: PRIORIDADES DE PESQUISA

Atualmente, já se dispõe de informações silviculturais e tecnológicas completas sobre um elenco razoável de espécies madeireiras, incluindo o agrupamento de espécies com características comuns e recomendações para usos finais, como já intensivamente abordado neste trabalho. Porém, considerando-se a dimensão da região, o volume de espécies madeireiras existentes e as necessidades emergentes do setor em obter informações sobre o uso final de espécies florestais tropicais, pode-se dizer que a produção das instituições de pesquisa e ensino da região ainda é deficitária.

Portanto, a continuação dos estudos para caracterização das madeiras e suas relações com fatores intrínsecos às essências florestais da Amazônia é extremamente necessária, pois estes são fundamentais para a aplicação tecnológica de qualquer produto natural. Ressalta-se aqui os estudos relacionados ao aproveitamento de resíduos e de produtos não madeireiros, geração de energia, obtenção de adesivos e de preservativos para madeira, visando o aproveitamento geral da floresta, de modo integrado e em condições sustentáveis. Nesse aspecto, as soluções ou alternativas tecnológicas oriundas de sistemas de produção sustentáveis são cada vez mais valorizadas atualmente, onde a identificação de novos produtos e/ou processos em “novas plantas” são quase que indispensáveis.

Em um cenário onde o conhecimento sobre as potencialidades das espécies tropicais, assim como a qualidade dos produtos gerados, despontarão com itens primordiais na comercialização da madeira, conforme projeções da ITTO para o comércio internacional (ITTO, 2000; 2000), os exportadores deveriam concentrar-se nos mercados de produtos com valor agregado e, portanto, um programa de modernização do parque tecnológico regional deveria ser implantado de imediato. A fundamentação criteriosa e abrangente do enorme potencial madeireiro e não madeireiro da Amazônia certamente promoverá o uso mais adequado das espécies e dos novos materiais, e também permitirá o aumento do valor agregado de seus produtos e derivados.

Todavia, a lacuna existente entre a geração do conhecimento e o repasse das informações à indústria pode ser considerada como um dos principais entraves do aprimoramento do setor produtivo. Embora as instituições de ensino e pesquisa da região estejam sendo questionadas

por algumas empresas sobre a resolução de problemas emergentes, a longevidade dessa separação exige um certo esforço em vencer a inércia de ambas as partes. Por outro lado, o consumidor ficou mais exigente e preocupado com as questões ambientais, provocando em nível mundial a implantação de normas técnicas para garantir qualidade dos produtos e a perenidade do ecossistema da área explorada, o que de certa forma exigirá uma aproximação entre as instituições e o setor produtivo.

Na região Amazônica, destacando-se o Estado do Amazonas, existem algumas empresas privadas desenvolvendo trabalhos de pesquisa, principalmente na área silvicultural e de manejo florestal. As empresas de chapas de madeira compensada como Gethal Amazonas S/A, e do setor de serraria, como a Mil Madeiras Itacoatiara Ltda, cujos produtos já são certificados com o selo verde da Conselho de Manejo Florestal (FSC), com sede no México, possuem áreas de plantios e desenvolvem experimentação muitas vezes consorciadas com as instituições, apesar desta associação não ser em número considerável.

Assim, as questões relativas à produção industrial integrada e também aquelas referentes à economia florestal requerem soluções imediatas e, nesta ótica, um esforço maior quanto ao repasse de tecnologia para o setor produtivo deveria ser mais empreendido pelo INPA e pelas outras instituições de ensino e pesquisa da região. Neste particular, os principais beneficiários seriam as comunidades locais, por meio da demonstração das alternativas de uso de produtos com maior valor agregado.

ESTRATÉGIAS E LINHAS DE AÇÃO

A participação dos produtos florestais regionais no desenvolvimento econômico e social do Brasil e na balança de exportação nacional não tem sido significativa, apesar de tratar-se do principal gerador de emprego e renda na região Amazônica (34% do emprego industrial), segundo dados citados pelo SENAI em levantamentos no setor industrial madeireiro regional (SENAI, 1997).

O setor madeireiro mundial movimentava aproximadamente US\$ 103 bilhões, segundo dados da FAO, sendo que o Brasil participa apenas com 1,3% do comércio mundial (SENAI, 1997). Em pesquisa efetuada pela ITTO, junto ao comércio internacional, sobre as tendências possíveis para o mercado de madeiras tropicais na próxima década, há um prognóstico de que o consumo será elevado em mais de 10%, considerando os níveis atuais de comercialização (ITTO, 2000). O maior consumidor será a China, seguida do Japão e Estados Unidos. Os setores de maior demanda para a madeira bruta e de chapas compensadas serão o moveleiro, o de carpintaria e de construção, setores onde também despontam o uso de madeiras duras ou leves de zonas temperadas e de compósitos (chapas MDF e OSB), além de produtos não madeireiros. Nessa pesquisa, são

ainda apontadas, como vantagens competitivas das madeiras duras tropicais, as propriedades tecnológicas, as características estéticas e o item 'preço'. Entretanto, não foi identificado como um fator importante de competição os itens que se referem à certificação florestal e ao nível de oferta no mercado. Ainda que atualmente não ofereça uma vantagem direta no mercado com relação ao preço, a certificação florestal certamente passará a ser uma vantagem cada vez maior em alguns mercados, em futuro próximo (ITTO, 2000). Outros dados também são apresentados pela ABIMCI, relativos à produção, consumo e parque industrial, tanto de madeira serrada quanto de produtos com maior valor agregado (ABIMCI, 1999).

Neste sentido, o Plano Estratégico de Desenvolvimento do Amazonas (PLANAMAZONAS), em sua Área Estratégica III – Item Pólo Madeireiro – se conserva atual e pode ser extrapolado para as outras áreas produtivas da região. Nesse plano, é sugerido a exploração racional e seletiva de madeiras de lei e outras, menos nobres, com adequação de plano de manejo florestal e sua utilização para fabricação de móveis, laminados, compensados, aglomerados e seus subprodutos, bem como utensílios de madeira e a produção de cavacos de madeira ou celulose a partir da silvicultura de espécies nativas ou adaptadas à região. Resumidamente, a implantação de sistemas de rede cooperativista e de pequena, média e grandes empresas, novos métodos de gestão, domínio de informação e conhecimento dos mercados, são apontados como ações capazes de gerar elevado valor agregado e grande número de empregos (PLANAMAZONAS, 1994).

A curto prazo, alguns passos poderiam ser dados nessa direção, com custos relativamente baixos, para estimular o desenvolvimento da indústria de base florestal-madeireira, incluindo neste contexto produtos madeireiros e não madeireiros. No documento sobre o diagnóstico do setor madeireiro da Amazônia Ocidental (De Paula, 1995), são propostas algumas ações, dentre as quais se enfatiza:

a) estimular a integração entre os setores produtivos, objetivando estabelecer mecanismos simples de comercialização entre a produção primária e secundária, apoiado pelo Governo por meio de tarifas apropriadas de imposto de circulação de mercadorias, por exemplo, incentivando assim o aumento do valor agregado dos produtos;

b) promover o setor florestal-madeireiro em nível local, nacional e internacional, visando alcançar mercados potenciais, através de um serviço de divulgação com linguagem apropriada a diferentes públicos-alvo, tais como: o industrial, o exportador, o importador, e o consumidor em geral;

c) apoiar a promoção de cursos de curta duração para áreas específicas como afiação, secagem, usinagem, produção, custo, controle de qualidade e comercialização;

d) constituir redes ou sistemas de serviços comuns às micro-empresas, tais como secagem de madeira e manutenção de equipamentos. A

existência destes serviços diminuiria a necessidade de investimento das empresas em equipamentos caros, que são utilizados esporadicamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista dos últimos acontecimentos relativos à comercialização mundial de madeira tropical, a Amazônia Brasileira, com seu imenso potencial em biomassa florestal, deverá ser, a curto prazo, o maior fornecedor de madeira tropical do mundo, uma vez que já se observa um decréscimo de fornecimento de madeira pelos países tradicionalmente exportadores. Neste contexto, as atividades de pesquisa na região tornam-se fundamentais para o atendimento da demanda prevista, dada as exigências de organizações governamentais e não-governamentais com respeito à qualidade da madeira e do manejo florestal para a sustentabilidade da área sob exploração. Em nível mundial, a FAO e ITTO têm divulgado amplamente suas diretrizes para o uso sustentável de floresta tropical nativa, abordando aspectos de política florestal, planejamento, exploração e proteção para elaboração de pautas mais específicas, relativas ao desenvolvimento dos países (FAO, 1990; OIMT, 1990).

Entretanto, as organizações governamentais da Amazônia sofrem do mesmo problema que qualquer outra instituição brasileira, tais como recursos financeiros insuficientes e consideráveis perdas de massa crítica, que são fatores primordiais para uma retomada de posição destas instituições. Adicionalmente, ressalta-se a distância da Amazônia aos maiores centros produtores de conhecimento no Brasil e as condições sócio-econômicas do setor florestal-madeireiro, onde grande parte dos empresários tem um nível de instrução que não alcança a dimensão de problemas como manutenção das fontes renováveis da matéria-prima, produtividade e qualidade, em futuro bem próximo. A concepção existente é a do lucro imediato, com pouco ou nenhum investimento, e de que a floresta tropical brasileira é tão grande que jamais se esgotará.

Em estudos sobre macrocenários da Amazônia (SUDAM, 1991), é ressaltado que a região "...é o espaço do futuro, pois tem diante de si um amplo leque de alternativas de desenvolvimento que permitem prever diferentes horizontes e perspectivas para as próximas décadas e gerações, que dependem tanto de circunstâncias externas à região quanto de suas potencialidades e limitações...".

Diante desse contexto, é primordial que se associe os objetivos da pesquisa às condições sócio-econômicas da região, como já abordado, procurando aliar novas atividades produtivas com o adensamento da população. Não deve ser esquecido, porém, que é absolutamente necessário assegurar a sobrevivência da floresta, oferecendo alternativas econômicas e ecologicamente corretas, para que sua utilização seja a mais racional e completa possível, e assim, assegurar também a sobrevivência do homem no planeta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barros, A.C.; Veríssimo, Ed., 1996. *A Expansão da Atividade Madeireira na Amazônia: Impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará*. Imazon, Belém/PA, 168 p.
- Waniez, P. et al. 2000. *Bois et Forêts des Tropiques*. 264 (2): 19-35.
- Sarre, A. et al. 1996. La Amazonia asombrosa. *Boletim ITTO - Atualidade Forestal Tropical*, Vol. 4, No. 4, p. 3.
- CNI/SENAI. 1997. *Pesquisa sobre Dinâmica Industrial e Demanda por Capacitação Tecnológica*, Setor Industrial Madeireiro na Região Amazônica, Relatório Final, 57 p.
- De Paula, E.M. 1995. *Desenvolvimento da Indústria Florestal – Madeireira da Amazônia Ocidental*, Documento de Consultoria, 89 p.
- Hummel, A.C. et al. 1993. Diagnóstico do Subsetor Madeireiro do Estado do Amazonas, *Série Estudos Setoriais*, SEBRAE/AM e IMA/AM, 76 p.
- SUDAM/PRODEPEF. 1978. *Estudos da Viabilidade Técnico-econômica da Exploração Mecanizada em Floresta de Terra Firme, na Região de Curuá-Una*. Belém/PA.
- SUDAM. 1981. *Rendimento de Trinta Espécies de Madeiras Amazônicas*. DRN/CTM, Belém/PA.
- Higuchi et al. 1991. In: *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Vol I, A. Val, R. Figliuolo & E. Feldberg, Ed., INPA, Manaus/AM, p. 197.
- Fernandes, N.P., Sampaio, P.T.B. 1991. In: *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Vol I, A. Val, R. Figliuolo & E. Feldberg, Ed., INPA, Manaus/AM, p. 207.
- Araújo, V.C. 1970. I. *Boletim do INPA*: 4, 25 p.
- Magalhães, L.M.S. , Alencar, J.C. 1979. *Acta Amazonica*, 9(2):227-232.
- Alencar, J.C. 1991. In: *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Vol I. A. Val, R. Figliuolo & E. Feldberg, Eds., INPA, Manaus/AM, p. 215.
- Ferraz, I.D.K. 1991. In: *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Vol I. A. Val, R. Figliuolo & E. Feldberg, Eds., INPA, Manaus/AM, p. 215.
- Sampaio, P.T.B et al. 1991. In: *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Vol I. A. Val, R. Figliuolo & E. Feldberg, Eds., INPA, Manaus/AM, p. 221.
- Reis, M.S. 1989. A Indústria Baseada em Madeiras Duras no Brasil. *Mesa Redonda Internacional: Oportunidades e Limitações para o Desenvolvimento da Indústria Baseada em Madeiras Tropicais na América Latina*. 20-23/OUT, Brasília/DF, p. 46.
- Loureiro, A.A. et al. 2000. *Essências Madeireiras da Amazônia*. Vol 4, MCT/INPA-CPPF, Manaus/AM, 191 p.
- INPA/CPPEF. 1994. *Catálogo de Madeiras do Amapá: Características Tecnológicas*, INPACPPF, Manaus/AM, 58 p.
- INPA/CPPEF. 1991. *Catálogo de Madeiras da Amazônia - Características Tecnológicas, Área da Hidrelétrica de Balbina*. Vol I. INPA/CPPEF, Manaus/AM, 163p.
- Mainieri, C., Chimelo, J.P., 1989. *Fichas de Características das Madeiras Brasileiras*, 2ª Edição, Publicação IPT, No. 1791, São Paulo, 420 p.
- Apresentação Gráfica das Características Tecnológicas das Principais Madeiras Tropicais*. 1988. Tomo VI - Madeiras do Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Centre Technique Forestier Tropical, Manaus/AM, 89 p.

- Loureiro, A.A. *et al.* 1994. *Chave para Identificação Macroscópicas de 77 Madeiras da Amazônia*. Governo do Estado do Amazonas, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia - SEMACT, 71 p.
- Loureiro, A.A. *et al.* 1979. *Essências Madeireiras da Amazônia*. Vol. I, INPA/SUFRAMA, Imprensa Oficial do Estado do Amazonas, Manaus/AM, 245 p.
- _____. 1979. *Essências Madeireiras da Amazônia*. Vol. II, INPA/SUFRAMA, Imprensa Oficial do Estado do Amazonas, Manaus/AM, 187 p.
- Loureiro, A.A., Freitas, M.S. 1968. *Catálogo de Madeiras da Amazônia*. Vol. I, INPA/SUDAM, Ed. Falangola, Belém/PA, 433 p.
- _____. 1968. *Catálogo de Madeiras da Amazônia*. Vol. II, INPA/SUDAM, Ed. Falangola, Belém/PA, 411 p.
- IBDF/LPF. 1981. *Madeiras da Amazônia: Características e Utilização*, CNPq, Brasília 113 p.
- SUDAM/IPT, 1981. *Grupamento de espécies tropicais da Amazônia por similaridade de características básicas e por utilização*. Belém, SUDAM, 237 p.
- Van der Slooten, H.J., Souza, M.R. 1993. *Avaliação das Espécies Madeireiras da Amazônia Selecionadas para a Manufatura de Instrumentos Musicais*. INPA, Manaus/AM, 123 p.
- Silva, F.M. 1989. *Anais do III Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira – III EBRAMEM*, São Carlos/SP, Vol 1.
- Tomaselli, I. 1989. *Mesa Redonda Internacional: Oportunidades e Limitações para o Desenvolvimento da Indústria Baseada em Madeiras Duras Tropicais na América Latina*, 20-23/FEV, Brasília/DF, p. 225.
- Artigo “Assacu Substitui Sumaúma e Virola”, 1995. *Madeira & Cia.*, Ano II, No. 14, p. 7.
- Carnos, B. 1988. *Madeiras Aglomeradas: Conceito e Utilização*, Editora Sagra, 117 p.
- Almeida, F.L. Comunicação pessoal, 2 p.
- Iwakiri, S. 1990. *Acta Amazonica*, 20(único): 271-281.
- Iwakiri, S. 1985. *Série Técnica*, No. 8, INPA/CPPE, 14 p.
- Iwakiri, S. 1984. *Série Técnica*, No.1, INPA/CPPE, 13 p.
- INPA/CPPE Manual de Construção da Casa da Madeira, em fase final de redação.
- Artigo: “Projetos Estimulam Utilização”. 1994. *Boletim Comemorativo aos 25 da Associação Brasileira dos Preservadores de Madeira - ABPM*, p. 8.
- Vetter, R.E. *et al.* 1993. *In: Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia*, Vol. II, INPA, Manaus/AM, p.427.
- Vetter, R., Moraes-Duzat, R. 1999. *I Encontro para Ciência e Tecnologia para a Amazônia*, 20-23/09/1999, Belém, Brasil, 6 p.
- Martins, V.A.; Mendes, A.S.; Murdoch, D.D. 1998. *Estufa para secagem de madeira serrada pela queima de resíduos: manual de construção e operação*. IBAMA, Brasília/DF, 60 p.
- INPA/CPPE 1995. *Pequenos Objetos de Madeira*. INPA/MCT/CNPq/SEBRAE-AM. Manaus/AM, 56 p.
- Rocha, J.S. Comunicação pessoal, 2 p.
- Barbosa, A.P. *et al.* 1991. *In: Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Vol I. A. Val, R. Figliuolo & E. Feldberg, Eds., INPA, Manaus/AM, p 251.
- Cardias, M.F.C.; Jesus, M.A. 1985. *Série Técnica No. 3*, Centro de Pesquisas de Produtos Florestais - CPPF/INPA, Manaus/AM, 12 p.

- Yazaki, Y. 1982. *Holzforschung*, 36: 249-253.
- Maraschin, M., Verpoorte, R. 2000. *Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*, 10: 24-28.
- Khalid, S.A. 1983. Chemistry of the Buseraceae. In: Waterman, P.G. & Grundon, M.F., Eds. *Chemistry of the Rutales*. London. Academic Press, 281-297.
- Jesus, M.A. et al., 1994. *Boletim Técnico ABPM*, 76, 7 p.
- Fengel, D., Wegener, G. 1984. *Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions*. Walter de Gruyter, Berlin and New York, 613 p.
- Carter, F.L., Camargo, C.R.R. 1983. *Wood and Fiber Science*, 15(4):350-357.
- Carter, F.L. et al. 1983. *Z. ang. Ent.*, 95:5-14.
- Nascimento, C.S. et al. 1999. *Anais da VIII Jornada de Iniciação Científica do INPA*, INPA, 21-23/julho, Manaus/AM, p. 223.
- _____. 2000. *Anais da IX Jornada de Iniciação Científica do INPA*, INPA, 15-17/agosto, Manaus/AM, p. 298.
- Pardo, N.S.B. et al. 2001. *Anais da X Jornada de Iniciação Científica do INPA*, INPA, no prelo.
- Corrêa, A.A., Frazão, E.J.L. 1995. *O Papel*, Ano LVI, Nº 10: 41-45.
- Corrêa, A.A. 1994. *Pesquisas de Polpas Semiquímicas de Espécies da Família Bombacaceae em Comparação com Essências Papeleiras Clássicas*, Ao Livro Técnico, São Paulo, p. 493.
- Corrêa, A.A., Frazão, E.J.L. 1994. *O Papel*, Ano LV, Nº 10: 20-30.
- Frazão, E.J.L. 1990. *Acta Amazonica*, 20(único): 257-270.
- FAO. 1990. PLANO DE AÇÃO FLORESTAL TROPICAL, 32 p.
- Goldemberg, J. 1998. *Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento*, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Zoelling, H. 1994. *Madeira & Cia*, Ano II, No. 13, p. 12.
- Barbosa, A.P. et al. 1985. *Série Técnica*, No. 9, INPA/CPPE, 38 p.
- Cunha, M.P.S.C. et al. 1989. *Anais do III Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeiras*, São Carlos/SP, p.95.
- ITTO. 2000. *Boletim ITTO - Actualidade Forestal Tropical*, Vol. 8, No. 1 e 3.
- ABIMCI. *Madeira Processada Mecanicamente – Estudo Setorial*. IV Congresso Internacional de Compensado e Madeira Tropical, Outubro, Belém/Pa, 54 p.
- OIMT. 1990. Directrices de la OIMT para la Ordenacion Sostenible de los Bosques Tropicales Naturales. *Série Técnica* No. 5, 19 p.
- PLANO ESTRATÉGICO DE DESENVOLVIMENTO DO AMAZONAS - PLANAMAZONAS. 1994. Versão Preliminar. Governo do Estado do Amazonas, Secretaria de Estado do Planejamento e Articulação com Municípios, Manaus/AM, 143 p.
- SUDAM. 1991. Cenários da Amazônia. *Ciência Hoje*, Volume especial: Amazônia, p. 134.

Resumo

A redução das reservas mundiais de floresta tropical tem focalizado especialmente a atenção sobre a Amazônia, que abriga em seus limites 280 milhões de hectares de floresta densa e cerca de 30% do estoque mundial de madeira tropical. Contudo, a produção madeireira na região está centrada no corte seletivo de poucas espécies florestais, o que promove o empobrecimento da floresta, e poderá conduzir à extinção

de algumas espécies madeireiras, dentre as mais exploradas. Outros aspectos como parque tecnológico defasado, mão-de-obra desqualificada e empresas em sua maioria descapitalizadas são recorrentes, gerando novos desafios para o setor produtivo, em um mercado cada vez mais globalizado. Considerando principalmente esses aspectos, são feitas algumas considerações sobre o setor madeireiro da Amazônia Central, identificando-se o potencial e estágio atual do conhecimento, como resultante dos estudos realizados por instituições de ensino e pesquisa implantadas na região. Ao final, algumas opções que poderiam vir a minimizar as dificuldades enfrentadas pelo setor são apresentadas, no sentido de aumentar sobretudo o bem estar da população regional.

Abstract

The reduction of the world reserves of tropical forest has drawn an especial attention to the Amazon region, which shelters 280 million hectares of dense forest and about 30% of the world stock of tropical wood. Nevertheless, the wood exploitation is centered in the selective harvesting of forest species, that promotes the impoverishment of the forest, and it can lead to the extinction of some wood species. Other aspects such as out dated technologies, labor with low qualification and companies with low capital investment, are common, generating new challenges for the productive sector, in a global market. Taking these aspects into account, some considerations are made about the wood industry of Central Amazônia, identifying the potential and state-of-art of the wood technology, as a result of the studies accomplished by research institutions established in the region. Finally, some options that could minimize the difficulties faced by the wood industry sector are presented, in the sense of increasing welfare of the regional population.

Os Autores

ANA PAULA BARBOSA. Pesquisadora do INPA desde 1979, é mestre em Macromoléculas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tem realizado pesquisas no Forest Products Laboratory, Mississippi State University, Estados Unidos.

BASÍLIO FRASCO VIANEZ. Pesquisador do INPA, desenvolve trabalhos na área de preservação da madeira e aproveitamento de resíduos da indústria madeireira. Fez mestrado e doutorado na Universidade de Wales, Bangor (Grã-Bretanha) em áreas relacionadas a produção e pesquisas da madeira.

MARIA DE JESUS VAREJÃO. Pesquisadora titular do INPA. Fez doutorado em Ecologia pela Universidade do Amazonas. É orientadora de Iniciação Científica e Mestrado, e consultora para órgãos governamentais e assessorias.

RAIMUNDA LIÉGE SOUZA DE ABREU. Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) desde 1987, é engenheira industrial da madeira e florestal, com mestrado em entomologia. Trabalha no levantamento, identificação e ecologia de insetos que atacam a madeira, principalmente cupins e besouros.