

## Aproveitamento de Resíduos de Madeira em Três Empresas Madeireiras do Estado do Pará

*Joaquim Ivanir Gomes<sup>1</sup>  
Simonne Silva Sampaio<sup>2</sup>*

Foto: Joaquim Ivanir Gomes



### Introdução

O consumo de madeira mundialmente crescente e os limites de sua produção, econômica e ecologicamente, leva alguns peritos a acreditar que, num futuro não muito distante, a carência de madeira tomará dimensões mundiais, estando limitada regionalmente em alguns países (Resíduos... 1980). A indústria florestal na Amazônia, no entanto, encontra-se em fase de crescimento na tentativa de se modernizar, investindo, principalmente, na aquisição de máquinas e treinamento de pessoal. Essa situação tem se modificado, gradativamente, ao longo dos últimos anos, mas o índice de perdas ainda é alto. Estima-se que do volume total de uma tora, seja aproveitado cerca de 40% a 60%, significando que a cada 10 árvores cortadas, apenas 5 serão aproveitadas comercialmente. A questão do resíduo florestal na indústria é muito discutida, pois o volume de perdas ainda é muito grande, mesmo em marcenarias e pequenas serrarias (Mady, 2000). A maioria das serrarias não aproveita os resíduos, repassando-os para a utilização em fábricas de compensados, olarias e caldeiras. O aproveitamento de resíduos de madeira tem contribuído para a racionalização dos recursos florestais, proporcionando uma nova alternativa socioeconômica às

empresas, ambientalmente adequadas ao gerenciamento de resíduos sólidos industriais. O processamento de madeira em serrarias, marcenarias, carvoarias e outras indústrias florestais pode ser incluído no rol dos processos geradores de resíduos, os quais poderão se transformar em poluentes ambientais, caso não sejam aproveitados para a formulação ou confecção de produtos úteis (Resíduos... 2001).

A reciclagem representa menor volume de resíduo, implicando numa direta diminuição de demanda por matéria-prima e, conseqüentemente, em menor número de árvores cortadas, sendo que o uso de tecnologia sofisticada, aliada ao treinamento dos operários, minimiza a possibilidade de perdas. O planejamento correto do corte, uso de serras e maquinário adequado, e a atualização constante dos conhecimentos são um bom início para quem deseja diminuir custos e aumentar a produtividade, refletindo uma economia instantânea à empresa. O capital empregado na aquisição de tecnologia, certamente irá se transformar em investimento; a utilização das sobras de madeira pode, inclusive, reverter-se em lucro para a pequena e média empresa. A partir de sobras é possível confeccionar pequenos artefatos e até iniciar uma

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental; e-mail: ivanir@cpatu.embrapa.br

<sup>2</sup>Eng. Florestal, M.Sc., Bolsista do Museu Paraense Emílio Goeldi, Dep. De Botânica, Cx. Postal 399; e-mail: ssimonne@hotmail.com.

pequena produção de brinquedos de madeira, isso requer baixo investimento e retorno garantido. Muitas utilidades podem ser dadas às sobras, até com finalidade social, no auxílio à recuperação de menores, a uma associação de moradores ou uma comunidade rural (Mady, 2000). O que não pode ser feito é desperdiçar ou queimar um material tão versátil quanto a madeira. Contudo, precisa-se ter bastante cuidado com a escolha das espécies a serem usadas para a fabricação de artefatos de cozinha e brinquedos, por causa da presença de extrativos, que podem causar sérios problemas à saúde dos usuários.

## Alternativas

Preocupados com a questão dos resíduos sólidos, pesquisadores vêm estudando diversas formas de aproveitamento desse material, como a briquetagem, que é uma das alternativas tecnológicas para contornar os problemas da desuniformidade (dificultando o manuseio), controle da queima, baixo poder calorífico, densidade e umidade variável. Esse processo de compactação (densificação) que utiliza elevadas pressões para transformar os resíduos (serragem) em cilindros compactos, denominados “briquetes”, facilita o manuseio e o transporte, agregando maior valor aos resíduos, pois substitui diretamente a lenha nos equipamentos onde esta é queimada (Lima, 1998).

Para Naime et al. (2003), uma solução para o aproveitamento dos resíduos sólidos é a biopolpação, processo que torna cavacos e resíduos em matéria-prima para fabricação de papel. Trata-se de um mecanismo de biodegradação dos materiais lignocelulósicos. A compostagem é uma alternativa às serrarias para resolver o problema do acúmulo dos seus resíduos; esse processo é induzido por um biocatalizador, que transforma o pó-de-serra em adubo orgânico. Em Paragominas, PA, além da utilização do pó-de-serra para produção de adubo orgânico, outra solução foi encontrada aos resíduos da atividade madeireira, trata-se da substituição da lenha na fabricação de tijolos, onde foi criado um sistema de queima do pó-de-serra nos fornos da olaria, o qual é impulsionado por um exaustor, passando previamente por um processo de secagem. Esse sistema surgiu por causa dos altos custos e a crescente dificuldade de adquirir lenha para fazer a queima dos tijolos (Netto, 2002). Pequenos Objetos de Madeira (POM) também estão sendo produzidos pelo setor madeireiro/moveleiro, especialmente na confecção de objetos como artigo doméstico, decorativo, brinquedo, uso pessoal, esportivo, artesanato, etc., proporcionando renda e diminuindo o desperdício desta valiosa matéria-prima, a madeira (Sternard, 2002).

## Material e Métodos

Para composição deste trabalho, realizaram-se visitas técnicas em três empresas madeireiras do Pará, localizadas em Icoaraci-Belém (Eidai do Brasil Madeiras S/A); Ananindeua (G.D. Carajás Indústria Comércio Exportação de Madeiras Ltda) e Marituba (MG Madeireira Araguaia, Indústria, Comércio e Agropecuária S/A), onde utilizou-se um questionário (Anexo 1) e observações “in loco” dos resíduos provenientes do beneficiamento das madeiras, assim como o destino dado a esse material.

## Resultados

Verificou-se que, nas três empresas a maior parte do resíduo gerado durante o processo de fabricação de seus produtos é destinado à geração de energia (Fig. 1); o restante, segue outras alternativas adotadas por cada empresa como observa-se na Tabela 1. Uma das alternativas é a produção de adubo orgânico (Fig. 2), muito utilizado para correção do solo em áreas de reflorestamento. Esse adubo é produzido pelo reaproveitamento de cascas de toras e serragem, que depois de trituradas e misturadas a dejetos de animais, passam por um processo de compostagem (Fig. 3), chegando a durar 6 meses e reduzindo em 70% o uso de fertilizantes químicos. Com esse projeto a empresa atingiu um índice de 60% de reaproveitamento dos resíduos sólidos. É importante ressaltar que o composto orgânico é fonte adicional de macro e micronutrientes aos vegetais. Outra alternativa dada às sobras, é a fabricação de cabos-de-vassoura (Fig. 4), comercializados na região e exportados para a cidade de Fortaleza-CE, o restante do material é acumulado no pátio de estocagem, ou doado a empresas da região, como Cerâmicas, Olarias, Padarias e Granjas (Fig. 5). Apresenta-se também neste trabalho, uma listagem de 23 espécies de madeiras amazônicas mais comercializadas nas empresas madeireiras visitadas (Anexo 2).

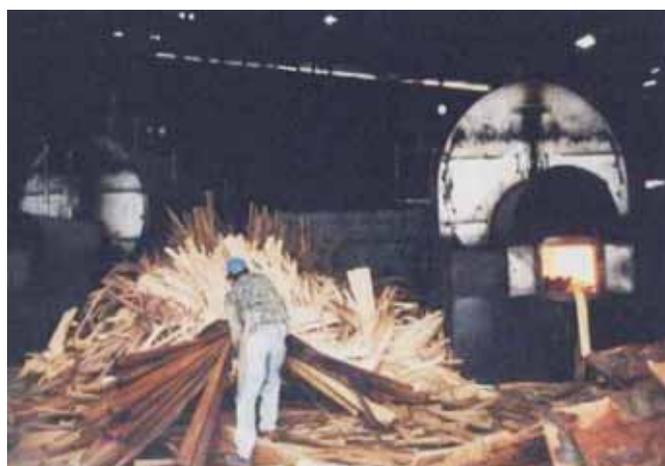


Fig. 1. Parte do resíduo utilizado como combustível.

**Tabela 1.** Produção e aproveitamento de resíduos nas empresas madeireiras visitadas.

Empresas	Produção anual	Produto	Alternativas de reaproveitamento
A.	60.000m <sup>3</sup>	Compensado (58%)	Energia (85%)
		Aglomerado (40%)	Adubo orgânico (15%)
		Sarrafeado (2%)	
B.	15.000m <sup>3</sup>	Madeira serrada (100%)	Energia (70%) Pátio de estocagem (30%)
C.	13.000m <sup>3</sup>	Madeira serrada (70%)	Energia (40%)
		Assoalhos (30%)	Cerâmicas, olarias, padarias, granjas e pátio de estocagem (35%)
			Cabos-de-vassoura (25%)

A: empresa Eidai do Brasil S.A; B: G.D. Carajás Indústria Comércio Esportação de Madeiras Ltda; C: MG Madeireira Araguaia



Fig. 2. Produção de adubo orgânico.



Fig. 3. Compostagem.



Fig. 4. Produção de cabos-de-vassoura.



Fig. 5. Estocagem e doação de serragem.

## Considerações finais

Para as indústrias madeireiras, é conveniente e necessário o aproveitamento dos resíduos dos processos de usinagem, pois contribuem para redução de áreas de estocagem, menores custos de movimentação e redução

da poluição ambiental; e para a fábrica, redução nos custos de produção e maior eficiência na utilização da matéria-prima. Para a utilização como insumos energéticos nos processos, os resíduos promovem uma economia na compra de energia utilizada pela indústria na produção. Essas alternativas dadas aos resíduos agregam valor às sobras de madeira, podendo aumentar a renda da empresa.

### Anexo 1. Modelo do questionário utilizado durante a entrevista nas empresas visitadas

#### Aproveitamento de resíduos pelas empresas madeireiras do Pará

1. Nome da empresa:

2. Linha de produção:

Produto	Porcentagem %	Produção Anual (m <sup>3</sup> )
Madeira serrada		
Madeira laminada		
Madeira compensada		
Outros*		

(\*) - Especificar.

3. Origem da matéria-prima (Estado/Município).

4. Mercado consumidor.

Mercado	(%)
Interno local	
Interno nacional	
Internacional	

5. Produção anual de resíduos (m<sup>3</sup>).

6. Tipos de resíduos gerados durante o processo.

	Cepilhos
	Costaneiras
	Serragem
	Outros*

(\*) – Especificar.

7. Que destino é dado aos resíduos

Destino	%
Caldeira	
Pátio de estocagem	
Outros*	

(\*) – Especificar

8. Espécies comercializadas:

**Anexo 2.** Lista das espécies mais comercializadas pelas três empresas visitadas.

Nome comercial	Nome científico
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.
Angelim -amargoso	<i>Vatairea paraensis</i> Ducke
Angelim- pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke
Angelim -vermelho	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke
Arurá-branco	<i>Osteophloeum platyspermum</i> A. DC Warb.
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i> Willd.
Faveira	<i>Parkia</i> sp.
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Nichols
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.
Louro-vermelho	<i>Sextonia rubra</i> (Mez.) C.K.Allen
Maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i> Ducke
Marupá	<i>Simarouba amara</i> Aubl.
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i> Ducke
Mururé	<i>Brosimum</i> sp.
Parapará	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
Pau-amarelo	<i>Euxylophora paraensis</i> Hub.
Piquiá	<i>Cariocar villosum</i> (Aubl.) Pers.
Rouxinho	<i>Peltogyne</i> sp.
Sucupira –pele de sapo	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce
Sucupira- preta	<i>Diptropis purpurea</i> (Rich.) Amsh.
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.
Tauari	<i>Couratari</i> sp.
Virola	<i>Virola</i> sp.

## Referências Bibliográficas

LIMA, C.R. de. **Viabilidade econômica da produção de briquetes a partir da serragem de *Pinus* sp.** Trabalho apresentado no 3 Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, São Paulo, 1998. 4p.

MADY, F.T.M. **Conhecendo a madeira:** informações sobre 90 espécies comerciais. Programa de Desenvolvimento Tecnológico. Manaus: SEBRAE, 2000. 212p.

NAIME, R.; SARTOR, I.; HULAKOWSKI, M.; GARCIA, A.C. **Gestão dos resíduos sólidos na indústria madeireira.** *Revista da Madeira*, v.13, n. 77, p.112-118, 2003.

NETTO, J. **Pó de serra substitui a lenha.** *Diário do Pará*, Belém, 22 dez. 2002. Cidades.

RESÍDUOS de serraria viraram briquetes. *Revista da Madeira*, v.10, n.56, p.26 –28, 2001.

RESÍDUOS: importância do seu aproveitamento. *Brasil Madeira*, v.4, n.42, p.15-17, jun. 1980.

STERNADT, G. H. **Pequenos objetos de madeira - POM, compostagem de serragem de madeira.** Brasília, DF: Ibama-Laboratório de Produtos Florestais, 2002.

### Comunicado Técnico, 102



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Amazônia Oriental**  
**Endereço:** Trav. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48  
CEP 66 065-100, Belém, PA.  
**Fone:** (91) 3204-1044  
**Fax:** (91) 3276-9845  
**E-mail:** sac@cpatu.embrapa.br  
**1ª edição**  
**1ª impressão (2004):** 300

### Comitê de publicações:

**Presidente:** Joaquim Ivanir Gomes  
**Membros:** Gladys Ferreira de Sousa, João Tomé de Farias Neto, José Lourenço Brito Júnior, Kelly de Oliveira Cohen, Moacyr Bernardino Dias Filho

### Revisores Técnicos:

Antonio A. Müller  
Leopoldo B. Teixeira  
Osmar Aguiar

### Expediente:

**Supervisor editorial:** Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes  
**Revisão de texto:** Regina Alves Rodrigues  
**Normalização bibliográfica:** Célia Maria Lopes Pereira  
**Editoração eletrônica:** Euclides Pereira dos Santos Filho