

**Eixo Temático: Estratégia e Internacionalização de Empresas**

**APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE MADEIRA – SERRAGEM**

**UTILIZATION OF WOOD WASTE – SAWDUST**

Paulo Ricardo Ferreira de Moura, Emerson Silveira Corrêa, Sandra da Silveira Alves, Fernando Zoch Larrossa, Soilamar da Conceição Pacheco e Beatriz Stoll Moraes

**RESUMO**

Apesar do Brasil ser uma potencialidade para o uso dos resíduos de madeira, características regionais atribuem pouco valor agregado a este resíduo, já que é mais fácil a obtenção de resíduos de madeira *in natura*. A serragem *in natura* disposta indiscriminadamente no solo pode gerar problemas em culturas agrícolas e florestais, comprometendo o crescimento saudável das plantas. Há também os resíduos de madeira tratada com substâncias químicas e aglomerados, que recebe especial atenção em seu reuso ou disposição final. A serragem é um resíduo sólido, seco, de composição orgânica, com baixo nível poluidor, excedente de processos de transformação, que configura problema para as indústrias principalmente pelo volume que gera e pela falta de disposição adequada. É potencial matéria-prima para uso em grande quantidade de produtos como auxiliar em compostagens, produção de energia, celulose e papel, camas de animais, produção de móveis decorativos, ecológicos e artesanais e até em tratamentos de beleza, dependendo da origem e da sua granulometria. Para empresas que visam o reaproveitamento através de práticas de reciclagem interna e externa o resíduo de madeira representa material de múltiplo uso e numerosas finalidades.

**Palavras-chave:** serragem, resíduos de madeira, reaproveitamento, reciclagem.

**ABSTRACT**

Although Brazil is a potential for the use of wood waste, regional characteristics attach little value to this waste, since it is easier to obtain wood waste in nature. The sawdust in nature indiscriminately disposed in the soil can cause problems in agricultural and forest crops, affecting the healthy growth of plants. There is also the waste wood treated with chemicals and conglomerates, which receive special attention in its reuse or disposal. The sawdust is a solid residue, dry, organic composition, with low polluter, surplus transformation processes, which configures problem for industries primarily by volume that generates and lack of proper disposal. It is potential feedstock for use in many products as an aid in composting, energy production, pulp and paper, animal bedding, decorative furniture production, ecological and craft and even beauty treatments, depending on the source and its grain size. For companies seeking to reuse through recycling practices internal and external wood waste material is multiple use and numerous purposes.

**Keywords:** sawdust, wood waste, reuse, recycling

## **Introdução**

A atividade do setor madeireiro gera resíduo, principalmente das atividades de desdobro, laminação de toras e beneficiamento da madeira serrada nas indústrias. Esse material descartado pode apresentar-se com várias granulometrias e em formas de costaneiras, de maravalhas, de serragem e recorte (aparas). Na maioria dos casos, os resíduos de base florestal são desprezados ou destinados à queima para produção de energia, e algumas vezes, utilizados como auxiliar no processo de compostagem.

O destino da madeira como lenha está aquém das potencialidades de utilização do resíduo, embora isso não queira dizer que o uso para energia seja uma má aplicação, mas, é necessário controle nessa prática.

O reaproveitamento dos resíduos produzidos dentro e fora da fábrica deve ser feita, já que inúmeras potencialidades se extraem desse resíduo como os produtos aglomerados, MDF, painéis de madeira, etc. o que no fim agrega valor à cadeia produtiva florestal como um todo (GLOBO AMAZÔNIA, 2009).

Na região do Pampa a extração de madeira in natura para produção de lenha para geração de calor tem outro agravante: as espécies utilizadas são nativas, provocando um desequilíbrio e, dependendo do tempo de extração, a desertificação.

## **Objetivos**

O objetivo deste trabalho é apresentar algumas utilidades práticas de aproveitamento dos resíduos gerados pelas Indústrias do ramo de beneficiamento da madeira, principalmente as pequenas indústrias, pois em várias situações estes são queimados indiscriminadamente, provocando danos ao meio ambiente.

## **Revisão Bibliográfica**

A sociedade empreendedora do ramo, esta ciente de que ainda tem muito a evoluir na efetividade do bom uso dos recursos disponíveis de resíduos de madeira. A estimativa de geração de resíduos de madeira como serragens e retalhos, é entorno de 60 milhões de toneladas/ano (PEREIRA, CARVALHO, PINTO, 2010).

A reciclagem é separada em interna e externa: a interna ocorre quando os resíduos são reutilizados dentro da própria empresa, reaproveitando peças refugadas (fora de especificação) e tocos de madeiras.

A reciclagem externa ocorre quando a empresa vende ou doa para outras empresas os rejeitos de madeiras provenientes dos processos produtivos, que é o caso dos cavacos, maravalhas e serragem (REVISTA DA MADEIRA, 2002).

Outra utilização é no sistema de compostagem, no qual o resíduo orgânico possui alto teor de umidade e uma das alternativas para resolver este problema é misturar palhoso (restos de vegetais secos) podendo corrigir a relação Carbono/Nitrogênio quando esta estiver baixa, o que torna importante para que se consiga um composto de baixo custo e que contribua para a sustentabilidade da vida no planeta e uma maior disseminação do processo de compostagem.

A serragem utilizada no sistema permite regular adequadamente o alto teor de umidade dos resíduos orgânicos, controlar a umidade e obter um composto seguro, livre de microrganismos patogênicos por ter alcançado temperaturas termofílicas. Os resíduos já maturados podem ser utilizados como fertilizante.

Para que se evite o contato direto do animal com o piso, é utilizado como cama de aves, bem como de suínos como apresentado na Figura 1, tornando mais agradável para o animal com conforto e calor.

A maravalha (serragem) absorve facilmente a água, fezes e urina, contribuindo para a redução das oscilações de temperatura.



**FIGURA 1:** cama de aves (esquerda) e de suínos (direita).

**Fonte:** PEREIRA, CARVALHO, PINTO (2010)

Na geração de energia o resíduo pode ser aproveitado na forma de briquetes, que são queimados em fornalhas para gerar energia economizando, principalmente nos horários de pico.

A melhoria da eficiência energética, aumenta a competitividade industrial e reduz um eventual passivo ambiental, ressaltando a vantagem da geração de energia pelas empresas, agregando valores (CORTEZ, LORA, GÓMEZ, 2008).

O pó de serra utilizado como agregado miúdo em substituição parcial ou total ao agregado miúdo mineral (areia) possibilita a redução significativa da areia na produção de blocos de concreto para vedação ou elementos de enchimento de pré-lajes, comportando-se como um material mais leve e termo isolante, em função da baixa condutividade térmica, aonde pesquisas revelaram que o material é três vezes mais isolante térmico que o concreto convencional e acústico, melhorando a acústica dos ambientes, o que evitaria corte de centenas de árvores ao ano e acumulação de resíduos (PEREIRA, CARVALHO, PINTO, 2010).



**FIGURA 2:** serragem (esquerda) e retalhos (direita).

**Fonte:** PEREIRA, CARVALHO, PINTO (2010)

No tratamento de efluentes é utilizado para a complexação de íons metálicos em efluentes industriais e remoção de cor em indústrias têxtil.

Esses resíduos *in natura* (Figura 2) servem como material adsorvente de íons metálicos no tratamento de efluentes da indústria galvânica, utilizado por indústrias que não conseguem enquadrar seu efluente nos parâmetros determinados na legislação, pois é de fácil aquisição, além de ser um resíduo de atividade industrial o que não agregaria um aumento significativo nos custos, pois esse efluente que será lançado em um corpo receptor, também é usado em tratamento de efluentes têxteis, demonstrando que a serragem adsorve uma percentagem de corantes significativa, superando outros componentes já estudados e com baixo custo para este tratamento.

## Metodologia

Foram pesquisadas formas de reutilização do resíduo, e constatou-se o seguinte.

Resíduos já industrializados:

- ✓ Chapas de madeira, um dos materiais mais usados na confecção de móveis, no formato de sustentável MDF, MDP, OSB, HDF;
- ✓ Celulose e papel;
- ✓ Produção de compostos para adubação;
- ✓ Produção de energia;
- ✓ Substituição da areia (Projeto Polima);
- ✓ Farinha de madeira;
- ✓ Adsorvente para tratamento de efluentes têxteis;
- ✓ Móveis ecológicos.

Resíduos não industrializados:

- ✓ Camas de aviários
- ✓ Camas de suínos
- ✓ Tratamento de efluentes galvânicos ricos em íons  $Cr(VI)$
- ✓ Despoluição dos rios, aonde este material, depois seco, impregnado do chumbo e do cromo, é aproveitado na fabricação de placas de MDF em móveis.
- ✓ Atenuação da contaminação de nitrato em aquíferos com uso de serragem como material reativo

Outras possibilidades de uso a considerar

- ✓ - Agente protetor, em casos de vazamentos de produtos químicos não inflamáveis.
- ✓ - Contenção de umidade em certos locais;
- ✓ - Ajuda na acústica;
- ✓ - Enchimento de almofadas ;
- ✓ - Pesos para papéis;
- ✓ - Sachés perfumados ;
- ✓ - Combustível para defumação de carnes;
- ✓ - Rejunte de pisos de tabuão quando misturada a outros ingredientes;
- ✓ - Jardinagem;
- ✓ - Artesanato;
- ✓ - Banheiro pra gato; etc.

### **Resultados e Conclusões**

A utilização de resíduos madeireiros e florestais não é novidade no Brasil. Por outro lado o aproveitamento dos rejeitos industriais no beneficiamento e corte da madeira não alcança grande proporção, motivada ainda pela abundância da matéria-prima em algumas regiões e escassez em outras.

Uma verdade contraditória é que, nas regiões grandes produtoras de resíduo a necessidade de uso é pequena e nas regiões de onde a carência é grande a geração de resíduos é pequena. Porém, gradativamente a utilização em escala industrial de materiais como serragem, cavaco, casca de árvore entre outros é impulsionado por fatores econômicos e ambientais.

Além do uso do resíduo dentro das madeireiras através da co-geração de energia e na secagem de madeira, o mercado de energia elétrica também atrai boa parcela dos empresários que buscam diversificar atividades e não colocar no mesmo cofre todas as moedas. A estimativa de resíduos de madeira gerada anualmente no país é de 60 milhões de toneladas e a utilização deste resíduo em escala industrial, sem desperdício, contribuiria na redução do desmatamento.

O Brasil está entre os melhores exemplos de potencialidade para o uso de resíduos madeiráveis para a geração de energia. Detém grande potencial produtivo de biomassa, que é intensamente utilizada na indústria.

### **Limitações**

Em função da característica de muitas regiões, a pouca agregação de valor à matéria-prima contribui para a geração de grandes volumes de resíduos que muitas vezes ficam na indústria sem nenhuma utilização, causando problemas ambientais e ocupando espaço físico que poderia ser melhor utilizado no processo produtivo, e a armazenagem, normalmente é a céu aberto.

### **Recomendações de estudos (opcional)**

É recomendável um estudo de pesquisa localizado por regiões visando um melhor aproveitamento da matéria-prima gerada e disponível.

As Indústrias em parceria com o Governo Federal, apoiado aos seus Órgãos competentes, poderão ter grande êxito na exploração deste benefício, sendo ele financeiro ou gerador de empregos.

### Referências Bibliográficas

- CORTEZ, Luis Augusto Barboza; LORA, Electro Eduardo Silva; GÓMEZ, Edgardo Olivares. **Biomassa para energia**. Campinas:Ed. UNICAMP, 2008.
- PEREIRA, Andréa Franco; CARVALHO, Laura de Souza Cota; PINTO, Ana Carolina de Oliveira. Resíduo de madeira: limites e possibilidades de seu uso como matéria-prima alternativa. **In: 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design** [Anais]. São Paulo, 2010.
- GLOBO AMAZÔNIA, 2010. Disponível em:  
<http://www.globoamazonia.com/Amazonia/0,,MUL1237871-16052,00-MISTURA+DE+SERRAGEM+COM+CIMENTO+PODE+SUBSTITUIR+MADEIRA+NO+AM.html> Acesso: 10 Jul. 2013.
- Estudo sugere uso de serragem como insumo. **REVISTA DA MADEIRA**, Nº66, Ago 2002. Disponível em:  
[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=221&subject=Res%EDduos&title=Estudo%20sugere%20uso%20de%20serragem%20como%20insumo](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=221&subject=Res%EDduos&title=Estudo%20sugere%20uso%20de%20serragem%20como%20insumo). Acesso em: 10 Jul. 2013.