

# REDUÇÃO DO VOLUME DE BIOMASSA NO PROCESSO DE BRIQUETAGEM.

Wesley de Paula Flores \*; Fábio M. Yamaji\*\*; Laís Vendrasco \*\*\*; Danilo Ribeiro da Costa \*\*\*\*

\* Bolsista PIBITI – CNPq, graduando do curso de Engenharia Florestal – UFSCar *campus* Sorocaba. [wesley.depaula@yahoo.com.br](mailto:wesley.depaula@yahoo.com.br)

\*\* Professor Dr. da Universidade Federal de São Carlos, orientador do trabalho. [fm Yamaji@ufscar.br](mailto:fm Yamaji@ufscar.br)

\*\*\* Bolsista PIBIC- CNPq, graduanda do curso de Engenharia Florestal – UFSCar *campus* Sorocaba. [laisvendrasco@gmail.com](mailto:laisvendrasco@gmail.com)

\*\*\*\*Graduando do curso de Engenharia Florestal – UFSCar *campus* Sorocaba. [da\\_nilo2003@yahoo.com.br](mailto:da_nilo2003@yahoo.com.br)

## Resumo

O presente trabalho teve como objetivo principal analisar a redução do volume de biomassa no processo de briquetagem de diversos materiais, sendo que os materiais utilizados foram: *Eucalyptus sp.*, *Pinus sp.*, *Saccharum officinarum* L., (cana-de-açúcar), *Brachiaria sp* (capim) e serragem de diferentes madeiras nativas. O experimento foi realizado no laboratório de Processos Industriais da Universidade Federal de São Carlos (Ufscar) *campus* Sorocaba. Como resultado pode-se verificar que houve uma redução de volume variando entre 4 a 11 vezes, sendo que a maior redução de biomassa ocorreu no processo de briquetagem da *Brachiaria sp.*, que obteve uma redução de 11,09 vezes.

## Abstract

### *REDUCTION OF VOLUME OF BIOMASS IN PROCESS OF BRIQUETTING*

The current work had as main objective to analyze the reduction of volume of biomass in process of briquetting of several materials: *Eucalyptus sp.*, *Pinus sp.*, *Saccharum officinarum* L., (cana-de-açúcar), *Brachiaria sp* (capim) and sawdust of different native woods. The experiment was realized in the laboratory of Industrial Process of Universidade Federal de São Carlos (Ufscar) *campus* Sorocaba. The results showed that the reduction of volume was between 4 to 11 times. The biggest reduction of biomass happen in process of briquetting of *Brachiaria sp*, that obtained a reduction of 11,09 times.

## INTRODUÇÃO

A biomassa é uma fonte de energia abundante em nosso país, sendo muito utilizada em processos industriais. Ao longo dos anos o homem vem se aproveitando do potencial econômico dos vegetais, dessa forma usinas, serrarias, industriais, entre outros, utilizam-se da biomassa vegetal para inúmeros processos de beneficiamento de matérias ou para a obtenção de energia, porém segundo Brand (2002) as indústrias com base no setor florestal possuem baixo rendimento, aproveitando uma pequena parte do material, gerando assim, uma grande quantidade de resíduos ligno-celulósicos.

Brand (2002) afirma que boa parte dos resíduos ligno-celulósicos gerados pelas indústrias podem ser reaproveitados para se fazer pequenos objetos, chapas, ou para gerar energia, sendo queimados diretamente ou transformados em pellets ou briquetes, sendo que este último para Alves Junior (2003) representa uma das fontes tecnológicas de melhor aproveitamento de resíduos.

De acordo com Quirino (1991) a briquetagem é um processo eficiente, concentrando uma grande quantidade de energia oriunda da biomassa em uma pequena unidade de área, tendo em vista que os briquetes possuem no mínimo cinco vezes mais energia que os resíduos que os originaram, sendo que seu poder calorífico é superior até ao da lenha.

Quirino (1991) afirma também que a briquetagem é um processo muito vantajoso no que diz respeito à armazenagem de material, haja vista que com a briquetagem ocorre uma grande redução de volume do material, isso implica em um armazenamento de energia maior em um menor espaço para estocagem. Além disso, há

vantagem de diminuir os custos com o transporte, visto que, em decorrência do fato do material estar condensado, poderá ser transportada uma quantidade muito superior de biomassa em espaço físico reduzido.

A grande quantidade de resíduos gerados pela agroindústria é um fato que traz inúmeros problemas para os fabricantes, para o meio ambiente e para sociedade em geral. A redução de volume atingida através da briquetagem é um fator que se deve levar em consideração, haja vista que grandes áreas destinadas a armazenagem de resíduo podem ser reduzidas a dimensões bem inferiores, obtendo ganho de espaço, redução de gastos com transporte, e maior ganho de energia.

Este trabalho tem como objetivo analisar a redução de volume de diferentes tipos de biomassa vegetal, demonstrando como o processo de briquetagem pode ser útil e vantajoso para transporte e redução de áreas de estocagem.

## MATERIAI E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Processos Industriais da Universidade Federal de São Carlos *campus* Sorocaba (localizada no sudoeste do estado de São Paulo).

Inicialmente houve a coleta dos materiais residuais, selecionou-se aqueles materiais residuais que se encontravam em abundância na região da cidade de Sorocaba, os materiais coletados então foram o *Eucalyptus sp.*, o *Pinus sp.*, *Saccharum officinarum* L. (cana-de açúcar), *Brachiaria sp.* e resíduos de diversas espécies nativas oriundas de uma indústria de pisos.

Para realizar a briquetagem do material foi utilizado uma prensa hidráulica de 15t e um molde de 3,5 cm de diâmetro e 16 cm de altura. No caso da *Saccharum officinarum* e da *Brachiaria sp.* foi necessário também a utilização do moinho tipo Willey, devido ao tamanho elevado das partículas desses dois materiais. Os materiais selecionados passaram por um separador de partículas a fim de se obter uma curva de distribuição granulométrica de cada material.

Mediu-se então o volume que cada material ocupava, em seguida deu-se início o processo de briquetagem, sendo que todos os briquetes seguiram a conformação de: massa de 20g, pesadas em uma balança semi-analítica, umidade de 12%, pressão 1247,4 kgf/cm<sup>2</sup> e tempo de prensagem de 30s. Deve-se ressaltar que os briquetes foram prensados sem utilização de temperatura.

Foram feitas três repetições para cada um dos cinco tratamentos (*Eucalyptus sp.*, *Pinus sp.*, *Saccharum officinarum* L., *Brachiaria sp.*) e após a prensagem com o auxílio de um paquímetro digital verificou-se o volume de cada briquete. Calculou-se então em seguida o volume médio de cada tratamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi possível obter briquetes de todos os materiais utilizados, sendo visivelmente comprovada a redução de volume de cada material. Além de ser possível observar a distribuição granulométrica dos materiais.

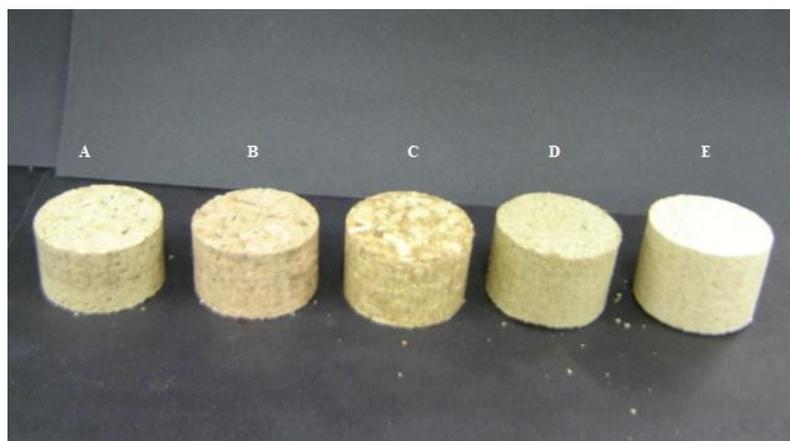


Figura I: Foto representando cada briquete fabricado, sendo A= *Pinus sp.*, B= *Eucalyptus sp.*, C= Nativas, D= Capim, E= Cana de açúcar.



Figura II: foto representando a redução de volume dos materiais, sendo A1, A2, A3, A4, A5, os materiais antes de serem briquetados e B1, B2, B3, B4, B5 sendo os materiais após a briquetagem.

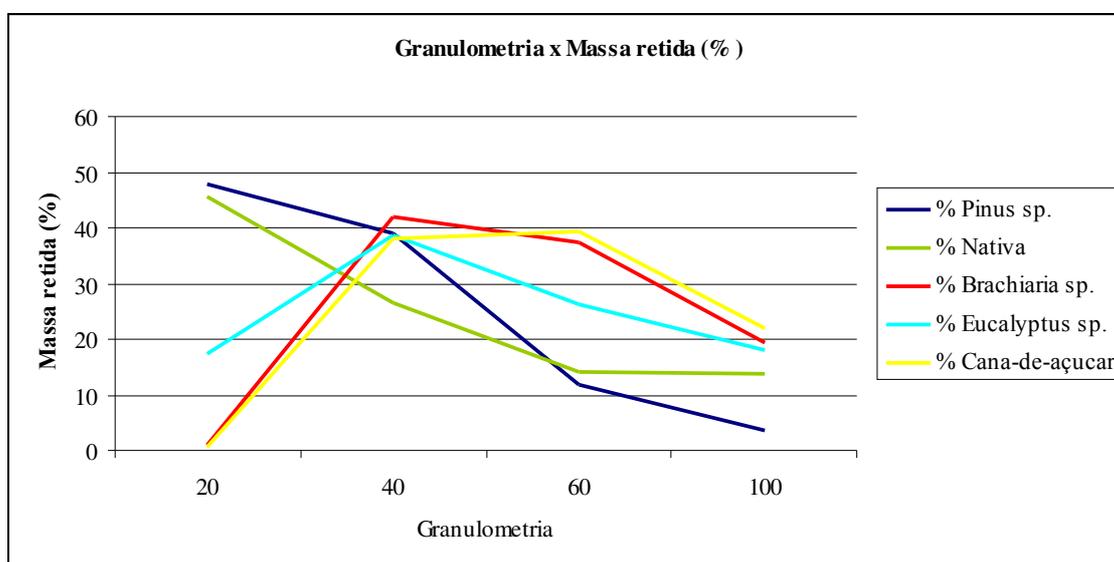


Figura III: Gráfico representando a distribuição granulométrica das partículas dos materiais utilizados.

Tabela I: Comparação da redução de volume dos materiais utilizados.

Table I: Comparison of reduction of volume of materials used.

Material	Volume antes da briquetagem (Vi)	Volume depois da briquetagem (Vf)	Redução de volume (Vi/ Vf)
<i>Eucalyptus sp.</i>	125 cm <sup>3</sup>	20,01	6,25
<i>Pinus sp.</i>	100 cm <sup>3</sup>	18,95	5,27
Cana de açúcar*	166,67 cm <sup>3</sup>	24,34	6,84
<i>Brachiaria sp.</i> *	250 cm <sup>3</sup>	22,54	11,09
Resíduos de nativas	86,96 cm <sup>3</sup>	21,61	4,02

\*o volume da cana de açúcar e do capim foram obtidos a partir do material picado com comprimento médio de 1cm.

De acordo com a tabela I, pode-se perceber que a *Brachiaria sp.* apresentou maior redução de volume, seguido pela *Saccharum officinarum* (cana de açúcar), *Eucalyptus sp.*, *Pinus sp.*, e por fim os resíduos de espécies nativas. Esses resultados possivelmente foram obtidos devido à densidade dos materiais, sendo que, quanto menor a densidade do material, maior a sua redução de volume após o processo de briquetagem.

Segundo Quirino (1991) a redução do volume de biomassa verificada em briquetes comerciais situa-se na faixa de 4 a 6 vezes. Neste trabalho verificou-se essa redução em dois materiais: no *Pinus sp.* e nos resíduos de nativas, sendo que a redução de volume no *Eucalyptus sp.* e na cana de açúcar apresentaram valores próximos a esses, 6,25 e 6,84 respectivamente. Já a *Brachiaria sp.* apresentou valores bem superiores, obtendo a maior redução de volume entre os tratamentos.

## CONCLUSÃO

Ao fim desse trabalho pode-se concluir que a através da briquetagem pode-se reduzir de 4 a 11 vezes o volume de biomassa.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento dos equipamentos (Projeto Universal – Edital MCT CNPq 15/2007) e também pelas bolsas de Iniciação Científica PIBITI e PIBIC concedidas. À ProGrad (UFSCar) pela bolsa concedida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ALVES JUNIOR, F.T.; GUIMARÃES, J.L.S.; LEITE, A.M.F.; BARROS, G.D.T..

Utilização de biomassa para briquetagem como fonte de energia alternativa e a disponibilidade deste recurso na região do Cariri-CE. Anais do XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

BRAND, M. A.; MUÑIZ, G. I. B.; SILVA, D. A.; KLOCK, U. Caracterização do rendimento quantificação dos resíduos gerados em serrarias através do balanço de materiais. REVISTA FLORESTA 32 (2), p. 247-259, 2002.

QUIRINO, W. F. . Briquetagem de Resíduos Ligno-Celulosicos. CIRCULAR TECNICA DO LPF, v. 1, n. 2, p. 69-80, 1991.