

A INFLUÊNCIA DO TEOR DE UMIDADE NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE BRIQUETES DE SERRAGEM

Chrisostomo, W.¹; Yamaji, F. M.²; Costa, D. R.³

¹Bacharel em Química, Mestrando, UFSCar, walbchris@hotmail.com;

²Engenheiro Florestal, Professor Doutor, UFSCar, fmyamaji@ufscar.br;

³Graduando em Engenharia Florestal, UFSCar, da_nilo2003@yahoo.com.br;

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise feita em briquetes de serragem de eucalipto para verificar a influência do teor de umidade em sua formação. A granulometria utilizada foi de 40 e 60 mesh. Para a produção dos briquetes foram utilizados teores de umidade de 0%, 10%, 20% e 30%. A avaliação da formação dos briquetes foi feita, inicialmente, através de uma análise visual, onde foi constatado que houve a formação dos briquetes em todos os teores de umidade. A densidade média dos briquetes produzidos foi de 0,77g / cm⁻³. Os resultados dos ensaios de resistência à compressão mostraram que os briquetes produzidos com teor de umidade de 10% foram os mais resistentes (74,18 Kgf.), enquanto os briquetes com 30% de umidade foram considerados os mais frágeis.

ABSTRACT

The influence of the humidity content in the process of sawdust briquettes production

This work presents an analysis made of *Eucalyptus* sawdust briquettes to verify the influence of the content of humidity in its formation. The used granulometry was 40 and 60 mesh. For the briquettes productions were used humidity content of 0% , 10%, 20% and 30%. The produced briquettes initial evaluation was made through a visual analysis. It was verified that it was possible to produce briquettes in all humidity content tested. The medium density of the briquettes produced was 0,77 g.cm⁻³. The results of resistance tests to compression showed that the briquettes produced with humidity content of 10% were more resistant (74,18Kgf.), while the briquettes with 30% of humidity were considered the most fragile.

INTRODUÇÃO

Diante das necessidades de sobrevivência e exploração de recursos naturais, o homem tem desenvolvido, ao longo dos anos, várias técnicas de aproveitamento dos recursos disponíveis e muitas dessas técnicas geram grandes questionamentos, quanto à sua eficiência e seus efeitos futuros. Desta forma, pode-se dizer que um dos maiores problemas na vida do homem moderno é a busca do equilíbrio na utilização das fontes de energia.

Um dos recursos renováveis, que têm gerado grande interesse na comunidade científica, é a biomassa, que é definida como toda a matéria orgânica que pode ser transformada em energia.

Um tipo de biomassa são os resíduos gerados pelo processamento da madeira, como por exemplo, a serragem, que pode deixar de ser um risco para o meio ambiente e passar a gerar lucro para a empresa que o produz, além de apresentar alternativas, como matéria prima para outros produtos (LIMA & SILVA, 2005). A serragem é um resíduo encontrado na maioria das indústrias de madeira e é gerado principalmente pelo processo de usinagem com serras.

Uma solução viável no sentido de se diminuir a exploração de florestas é a utilização racional e eficiente de resíduos agro florestais, subprodutos vegetais de culturas alimentícias, agroindústrias ou de exploração de florestas, que não são utilizados diretamente como energéticos por possuírem em geral baixa densidade, alta umidade, formato geométrico indesejado e baixo poder calorífico, sendo necessários, portanto, processamentos com o objetivo de aumentar a eficiência de utilização desses insumos, o que em muitos casos se torna vantajoso devido aos baixos custos de obtenção desses resíduos (MAYER, 2007).

A briquetagem é uma forma bastante eficiente para concentrar a energia disponível da biomassa. 1,00m³ de briquetes contém pelo menos 5 vezes mais energia que 1,00m³ de resíduos. Isso, levando-se em consideração a densidade a granel e o poder calorífico médio desses materiais. Devido à dimensão e às grandes distâncias internas do país, o aspecto concentração energética assume também grande importância (QUIRINO, 2002).

Define-se briquetagem como um processo no qual pequenas partículas de material sólido são prensadas para formar blocos de forma definida e de menor tamanho. Através desse processo, subprodutos de beneficiamento agro florestal, agroindustriais e finos de carvão convertem-se em um material de maior valor comercial que é o briquete (ANTUNES, 1982).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência do teor de umidade da matéria-prima (serragem) na formação dos briquetes.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios de Processos Industriais e Ensaio e Caracterização de Materiais da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, SP.

Secagem

Foram utilizados para fabricação dos briquetes, serragem de eucalipto com granulometria de 40 e 60 mesh. A umidade da serragem foi determinada utilizando-se uma estufa e uma balança eletrônica de precisão. A secagem da serragem foi feita em estufa com temperatura constante de 102°C, até peso constante da amostra. A partir do material seco (0%), foram preparadas as amostras com 10%, 20% e 30% de umidade.

Compactação

Na fabricação de cada briquete foram utilizadas 20 gramas de serragem com densidade média de 0,185 g. cm⁻³. Os briquetes foram produzidos em um molde cilíndrico de aço inoxidável, utilizando-se uma prensa hidráulica modelo MA 098/CP, com capacidade de 15 toneladas. A pressão utilizada na confecção dos briquetes foi de 1240 Kgf . cm⁻². O tempo de prensagem adotado para a formação de cada briquete foi de 15 segundos. Foram produzidos 10 briquetes para cada teor de umidade.

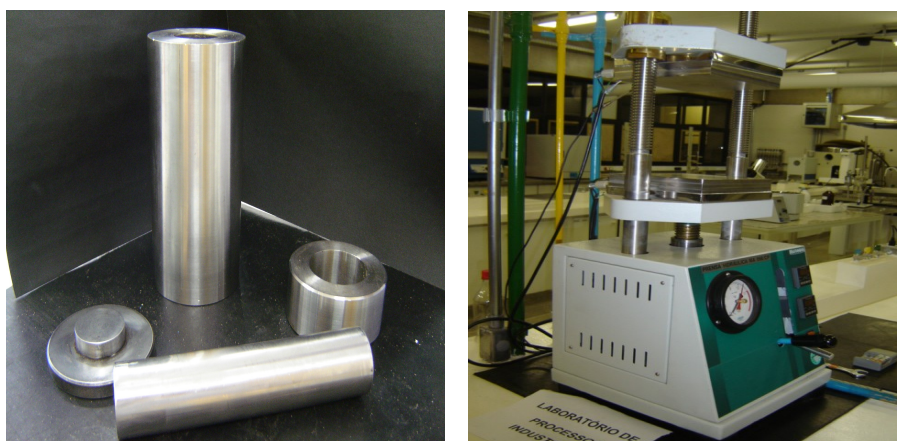


Figura 1 – Molde de aço inoxidável e prensa hidráulica utilizada para confecção dos briquetes
Stainless steel mold and hydraulic press used to manufacture the briquettes

Densidade da serragem

Para a determinação da densidade da serragem foi utilizado um béquer de 2 litros de capacidade e uma balança eletrônica de precisão. A densidade é calculada dividindo-se o peso da serragem pelo volume do béquer. Trata-se de uma densidade “aparente”, pois o volume considerado engloba uma porção de ar.

Densidade dos briquetes produzidos

Foi determinada a densidade média dos briquetes para calcular o grau de compactação da serragem. A densidade foi calculada pesando algumas amostras de briquetes e dividindo o peso pelo volume dos briquetes.

Resistência à tração por compressão diametral

A resistência dos briquetes à compressão foi determinada para analisar seu comportamento mecânico quando submetido a uma determinada carga ou esforço.

O ensaio de resistência à compressão foi realizado em uma máquina universal de ensaios, capacidade máxima de 30.000 kgf (300 KN) modelo DL 30.000. A carga foi aplicada no sentido transversal dos briquetes, perpendicular à pressão de compactação.



Figura 3 – Máquina Universal no momento do ensaio do briquete
Universal test machine showing the test in briquette

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise visual foi constatado que em todos os teores de umidade utilizados houve a formação dos briquetes. Entretanto, os briquetes com 30% de umidade apresentavam uma aparência de fragilidade, ou seja, os briquetes podiam ser desestruturados já no manuseio.

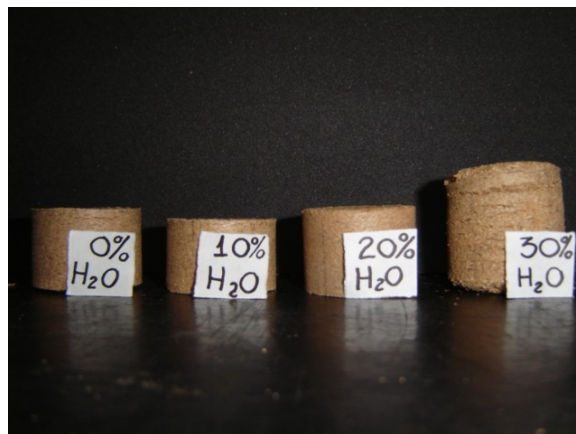


Figura 4 – Briquetes formados com diferentes teores de umidade
Briquettes formed with different humidity content

A tabela 1 apresenta a densidade média dos briquetes em cada teor de umidade analisado e a carga média de ruptura, obtida no ensaio de tração por compressão diametral.

Tabela 1 – Características físicas dos briquetes
Physical characteristics of the briquettes

Teor de umidade dos Briquetes (%)	Densidade (g . cm ⁻³)	Carga de ruptura (Kgf . cm ⁻²)
0	0,84	47,56 a
10	0,95	74,18 b
20	0,81	46,41 a
30	0,48	3,77 c

Analisando a Tabela 1 observa-se que o briquete com 10% de umidade além de possuir a maior densidade (0,95 g . cm⁻³) também apresentou maior resistência à tração (74,18 kgf). Por outro lado, o briquete com 30% de umidade apresentou a menor densidade (0,48 g . cm⁻³) e a menor resistência à tração (3,77 Kg) entre os briquetes analisados. Os briquetes com 0% e 20% de umidade apresentaram características físicas estatisticamente iguais, comprovado através de teste de média. Observa-se ainda que a resistência dos briquetes à tração por compressão diametral apresenta correlação com a densidade dos briquetes.

Comparando a densidade aparente da serragem (0,185 g . cm⁻³) com a densidade dos briquetes analisados, podemos verificar uma redução de volume de 2 a 5 vezes. O briquete com teor de umidade 10% apresentou maior redução no volume (5,135 vezes).

CONCLUSÃO

Diante das análises realizadas, dos resultados obtidos e discutidos neste trabalho, podemos concluir que o teor de umidade da serragem de eucalipto influencia significativamente na formação dos briquetes. Entre os briquetes analisados o que apresentou melhor formação foi o briquete com teor de umidade de 10%.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de pesquisa e pelo apoio financeiro.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (CNPq) pelo financiamento dos equipamentos (Projeto Universal – Edital MCT CNPq 15/2007).

Ao Professor Doutor Fábio M. Yamaji, meu orientador, pelo apoio acadêmico e pela disponibilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, R. C. Briquetagem de carvão vegetal. Produção e Utilização de Carvão Vegetal, Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, Belo Horizonte, Outubro, 1982.

LIMA, E. G.; SILVA, D. A. Resíduos gerados em indústria de moveis de madeira situados no pólo moveleiro de Arapongas – PR. Revista floresta, V. 35, n. 1, jan./abr., Curitiba, 2005, p. 105-116.

MAYER, F. D.; CASTELLANELLI, C.; HOFFMAN, R. Geração de Energia Através da Casca de Arroz: Uma Análise Ambiental. Em: Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (XXVII ENEGEP), Foz do Iguaçu - PR, Brasil, 09 a 11 de outubro de 2007.

QUIRINO, W. F. Utilização energética de resíduos vegetais. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Laboratório de Produtos Florestais – LPF, Brasília, 2002, 31p.