



CARACTERIZAÇÃO E COMPARAÇÃO ENTRE SERRAGEM, CAVACO E PELLET DE *PINUS SP*

¹Verônica Scalet (ve.scalet@gmail.com), ¹Luis Ricardo O. Santos (lrtatui@gmail.com), ¹Fábio M. Yamaji (fmyamaji@ufscar.br)

¹Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba

Program de pós-graduação em Ciência dos Materiais (PPGCM) – Rod. João Leme dos Santos, Km 110, SP 264, Sorocaba – SP.

RESUMO: A busca por energias renováveis tem se intensificado nos últimos anos e é importante caracterizar os materiais potencialmente atrativos para a produção dessa energia, como a serragem, o cavaco de lenha verde e o pellet, para que esses materiais possam ser utilizados em grande escala. O presente trabalho teve por objetivo caracterizar amostras de serragem, cavaco e pellets de *Pinus sp*. Para isso, caracterizaram-se os materiais a partir de sua umidade, densidade (com seis repetições), granulometria, teor de cinzas e teor de voláteis com quatro repetições, carbono fixo e poder calorífico, conforme NBR 8112/86 e NBR 8633/84. A comparação entre as amostras foi realizada por meio de teste estatístico ANOVA e Teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade. Foi observado que o cavaco apresentou o mais elevado teor de umidade (63%), seguido da serragem que apresentou a menor densidade (0,225 g/cm³), sendo o pellet o mais denso (0,623 g/cm³) e menos úmido (9,2%) das amostras, tornando-o o material mais atrativo para o uso como combustível devido a não incidência do custo com transporte e secagem. Já para o teor de cinzas e voláteis a diferença não foi significativa entre os tratamentos, apresentando valores próximos do esperado. De modo geral, o uso de pellets, que apresentou o maior poder calorífico, como combustível sólido pode representar ganho na geração de energia e redução de custos.

Palavras Chave: biomassa, bioenergia, resíduo.

CHARACTERIZATION AND COMPARISON OF *PINUS SP* SAWDUST, CHIPS AND PELLETS

ABSTRACT: There is a great growth in researches about renewable energy nowadays and is important the characterization of potential materials for energy production, like sawdust, wood chip and pellet, for perhaps these materials might be used in large scale. The purpose of this research was the characterization of *Pinus sp* sawdust, chips and pellets. To do this, the materials were characterized like its moisture content, density, particle size, ash and volatile content and fixed carbon content, using NBR 8633/84 e NBR 8112/86. The ANOVA and Tukey Test, both with 5% of probability, were used for the comparison among the samples. The chips presented the highest moisture content (63%), secondly was the sawdust with the lower density (0,225 g/cm³), the pellet was the highest density (0,623 g/cm³) and with the lower moisture content (9,2%), with this results, the pellet become the more attractive material for energy production because of the lowest costs with transportation and drying process. For ash and volatile content the difference among the samples was not significant, with expected values. Generally, use pellets, which showed the high calorific value, like solid fuel might represent an improvement in energy production and cost savings.

Keywords: biomass, bioenergy, residue.

1. INTRODUÇÃO

A partir do século XX o petróleo e o gás natural se tornaram as principais fontes de energia, o que fez elevar os níveis de CO₂ na atmosfera e reduzir as reservas desses combustíveis. Além disso, a energia está ligada diretamente ao desenvolvimento econômico e social de uma nação, e com as previsões de crescimento econômico e populacional em todo o planeta, a energia provinda de origem fóssil poderá não ser suficiente (DIAS et al., 2012). Assim, a energia tornou-se um recurso cada vez mais escasso e custoso, levando à busca por energias renováveis, sendo uma delas a biomassa.

A matriz energética renovável brasileira é diversificada (hidroelétrica, eólica, biomassa, entre outras) e em muitos casos muito eficiente. Pode-se definir biomassa como matéria orgânica não fóssil de origem vegetal, animal ou microbiana (DIAS et al., 2012)

Atualmente, no Brasil, as principais fontes de biomassa vegetal são a cana de açúcar, gramineas, palmáceas e espécies florestais, além de resíduos agrícolas e de indústrias madeireiras e de Papel e Celulose (COUTO, 2010), há também fontes de biomassa animal como esterco e resíduos de matadouros. Entre os resíduos de indústrias madeireiras um dos mais comuns são os de *Eucalyptus* sp e *Pinus* sp, os mais cultivados no país atualmente.

Esses resíduos podem ser utilizados diretamente na forma de serragem ou cavaco, ou então podem ser secos e comprimidos para formarem granulados cilíndricos, que podem variar de seis a oito milímetros de diâmetro, conhecidos como pellets (SILVA, 2012), e que apresentam como principais vantagens o melhor desempenho operacional e logístico (DIAS et al., 2012) .

Por isso, a caracterização desses materiais é importante para que, conhecendo suas propriedades, seja possível aplicá-los com mais intensidade na produção de energia limpa. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar algumas das propriedades desses materiais como a densidade, o teor de umidade, a granulometria, os teores de cinzas, voláteis e carbono fixo e o poder calorífico, e comparar a serragem, o cavaco e o pellet de *Pinus* sp.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A serragem e o cavaco de *Pinus* sp (Figura 1-A e Figura 1-B) foram coletados em serrarias na região de Itapetininga, interior de São Paulo (Figura 2-A). O pellet (Figura 1-C) foi coletado de uma indústria que o produz na cidade de Porto Feliz, também interior de São Paulo (Figura 2-B), confeccionado a partir de madeira de *Pinus* sp. A caracterização do material foi dada pela determinação do teor de umidade, densidade a granel, granulometria e da análise imediata. O teor de umidade foi obtido conforme NBR 7190/97, pela diferença da massa inicial e massa seca de cada amostra submetida à secagem na temperatura aproximada de 103 °C até a estabilização do peso da amostra.

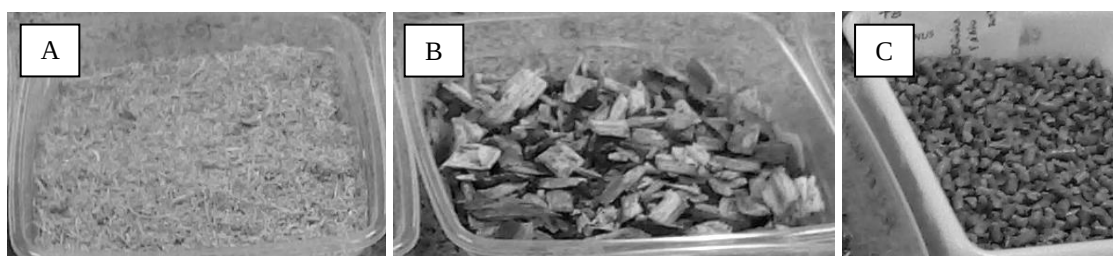


Figura 1. Materiais analisados. A) Serragem de *Pinus* sp. B) Cavaco de *Pinus* sp. C) Pellet de *Pinus* sp.