

Trabalho 123

CARACTERIZAÇÃO DA BIOMASSA UTILIZADA EM FORNOS CERÂMICOS DA REGIÃO DE TATUI-SP

Luis Ricardo Oliveira Santos¹; Verônica Scarlet¹; Mariana Provedel Martins¹; Fabio Minoru Yamaji¹;
¹UFSCAR – CAMPUS SOROCABA

lricardo@ufscar.br; ve.scarlet@gmail.com; mareprovedel@hotmail.com; fmvamaji@ufscar.br;

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Balanço Energético Nacional referente a 2009, aproximadamente 47% da energia interna do Brasil são provenientes de fontes renováveis, dos quais 30% correspondem à energia proveniente de biomassa (BEM, 2010). Observa-se que no Brasil, uma parte de todo combustível primário consumido é representada pela madeira cuja utilização no setor industrial pode ocorrer na forma direta (queima de lenha e resíduos de reflorestamentos) ou na forma indireta (transformação da madeira de reflorestamento ou de origem nativa em carvão vegetal). Na busca por uma fonte de energia e consequentemente no aproveitamento de resíduos da indústria madeireira, visando a melhorias no processo produtivo seguidas de redução de custo no produto final, no caso das cerâmicas, tem-se optado pelo uso em seus fornos de materiais de fontes renováveis para geração de calor em seu processo de cura da argila em forma de bloco cerâmico. Os grupos cerâmicos podem ser classificados com base no emprego dos seus produtos, natureza de seus constituintes, características texturais do biscoito (massa base), além de outras características cerâmicas ou técnico-econômicas. A indústria ceramista analisada para este trabalho consiste em cerâmicas vermelhas, este segmento caracteriza-se pela cor vermelha de seus produtos, que são tijolos, blocos, telhas, tubos, lajes para forro, lajotas, vasos ornamentais, agregados leve de argila expandida e outros. Do ponto de vista da matéria-prima, o setor de cerâmica vermelha utiliza basicamente argila comum, em que a massa é tipo

monocomponente - só argila - e pode ser denominada de simples ou natural, na concepção de Emiliani e Corbara (1999).

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo comparativo entre os materiais utilizados pelas cerâmicas em seus fornos, a partir da comparação de três materiais distintos como: lenha, cavacos e serragem. As amostras de *Eucalyptus* spp são provenientes dos mais diversos fornecedores e neste estudo verificaremos suas características físicas e algumas vantagens e desvantagens na utilização de cada material, visando ao máximo aproveitamento da energia térmica liberada pela queima destes materiais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada consistiu em visitas às indústrias cerâmicas, coleta de material para caracterização física como: teor de umidade e densidade aparente. Coletou-se material das cerâmicas, como serragem, cavacos e toras (lenha), a fim de iniciar a caracterização. Determinou-se o teor de umidade do lote através da diferença da massa inicial e massa seca de cada amostra submetida à secagem na temperatura aproximada de 103 °C, como determinado pela NBR 7190/97. No formato de lenha contou-se o material em formatos de anéis circulares, que após o corte foram pesados e colocados em estufa para a determinação do teor de umidade. Determinou-se o volume saturado pelo método de deslocamento em água (VITAL, 1984), e as amostras foram secas em estufa, mantidas a 103 ± 2 °C, até atingirem massas constantes e

Trabalho 123

pesadas em uma balança de 0,01 g de precisão, sendo a densidade básica das madeiras obtida pelo método descrito por Vital (1984). A determinação da densidade aparente dos materiais serragem e cavacos foi possível a partir do uso da proveta de volume de 2000 ml com seu peso tarado em balança, acrescentando-se os materiais na proveta até atingirem a marcação do volume total da proveta e então medindo-se seu peso. Este procedimento foi realizado em triplicata e posteriormente realizou-se o cálculo da médias dos valores, sendo assim possível calcular os valores das densidades. Com base nas observações visuais e nas visitas técnicas realizadas, foi possível realizar um estudo comparativo em vantagens e desvantagens do uso de cada material e sua utilização na indústria cerâmica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho objetivou caracterizar os diferentes materiais utilizados como fonte de energia para as indústrias de cerâmicas, obedecendo-se às normas estabelecidas. A tabela 1 demonstra os valores comparativos dos teores de umidades e de densidade aparente dos três materiais analisados.

Propriedades		
Físicas	%TU	Densidade (g/cm³)
Serragem	83,24	0,307
Cavacos	53,61	0,281
Lenha (toras)	35,56	0,590

Pode se observar com base na tabela 1, que a serragem apresentou teor de umidade na base úmida de aproximadamente 83,24%, valor considerado elevado para fins de material de consumo para geração de energia. As amostras de cavaco apresentaram teor de umidade de

53,61% e a menor densidade 0,281g/cm³, devido a não conformidade do material e sua granulometria; já a lenha se mostrou com teor de umidade de 35,56% e apresentou maior densidade em comparação aos outros materiais no valor de 0,590g/cm³. Estes valores são interessantes para o uso como fonte de energia.

A tabela 2 apresenta um estudo comparativo com algumas das vantagens e desvantagens, com base no uso e nas características de cada material.

Tabela 2 - Vantagens e desvantagens de cada material

	Vantagens	Desvantagens
Serragem	Resíduo	Baixa disponibilidade
	Transporte m ³	Grande variação
	Armazenamento	Ambiente com poeiras
	Renovável	Secagem de material
	Transporte interno	Custo elevado
		Teor de umidade
Cavacos	Resíduo	Disponibilidade
	Transporte m ³	Uniformidade
	Armazenamento	Teor de umidade
	Transporte interno	Fungos
		Custo elevado
Lenha (toras)	Fácil processo	Grande pátio
	Material bruto	Toras não uniforme
	Aproveitamento total	Perda da casca
	Disponibilidade	Transportes
	Grandes Volumes	Controle de umidade
	Baixo custo	Nº funcionários
		Consumo elevado

4. CONCLUSÕES

Com base nos dados apresentados, foi possível observar que a serragem e o cavacos apresentaram teores de umidades elevados, sendo necessário

Trabalho 123

para queima dos mesmos que uma parte da energia dos fornos seja utilizada para a secagem do material, para a partir deste ponto realizar a queima, acarretando assim um desperdício de energia. Já a lenha se mostrou com um teor de umidade e com valores de densidade bastante aceitos pelas indústrias ceramistas, uma vez que o material com maior densidade apresenta maior volume para queima. O uso da madeira (serragem, cavacos e lenha) como fonte de energia para as industriais cerâmicas, de modo geral está bem difundido, mas ainda os empresários do setor se deparam com a falta de dados e estudos relacionados ao setor ceramista. Visando preencher esta lacuna, este trabalho buscou caracterizar os materiais já utilizados nos meios cerâmicos e realizar uma breve comparação entre eles, a fim de se obter algumas vantagens e desvantagens no uso destes materiais. Devido à necessidade do setor na obtenção de dados, faz-se necessário um estudo mais aprofundado das variáveis envolvidas neste processo produtivo. Com esta intenção iremos prosseguir com nossos estudos a fim de obtermos devidas respostas.

5. BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balanco energético nacional**. Brasília, 1999. 153p.

EMILIANI, G.P., CORBARA, F. 1999. **Tecnologia cerâmica**. Faenza: Editoriale Faenza Editrice. v.1.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco energético nacional 2010**: ano base 2009. Rio Janeiro. 2010. 276 p.

LOBÃO, M.S. et al. **Caracterização das propriedades físico-mecânicas da madeira de eucalipto com diferentes densidades**. Viçosa-MG, Sociedade de investigações florestais. v.28, n.6, p.889-894, 2004.

MOTTA, J. F.M. **As matérias-primas cerâmicas. Parte I: O perfil das principais indústrias cerâmicas e seus produtos**. Cerâmica industrial. 6 (2) Março/Abril, 2001.

SANTOS, G. M. **Serragem e gás natural como fontes energéticas em fornos de túneis na indústria cerâmica vermelha**. 8º Congresso de Engenharia e Ciências Térmicas. "ENCIT 2000". Porto Alegre. 2000. Art. S20P02, 9P.

VITAL, B. R. **Métodos de determinação da densidade da madeira**. Viçosa, MG: Sociedade de investigações florestais, 1984. 21p.(Boletim Técnico, 1).