

INFLUÊNCIA DA TAXA DE AQUECIMENTO NO TEOR DE CARBONO FIXO E NO RENDIMENTO GRAVIMÉTRICO DO CARVÃO VEGETAL DE E. PILULARIS

Renato da Silva Vieira (rsvieira@uft.edu.br) - UFT; **Thaís de Sousa Selvatti** (thaisaselvatti@gmail.com) - UFLA; **Alfredo Napoli** (alfredo.napoli@cirad.fr) - centre Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement - CIRAD; **José Tarcísio Lima** (jtlima@ufla.br) - UFLA; **Paulo Fernando Trugilho** (trugilho@ufla.br) - UFLA

RESUMO: O carvão é utilizado como redutor de minério de ferro na siderurgia, deve apresentar, entre outros parâmetros, um teor de carbono fixo em torno de 75%. A taxa de aquecimento utilizada no processo de carbonização influencia na qualidade do carvão, altas taxas podem resultar em um carvão mais frágil mecanicamente. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência da taxa de aquecimento no teor de carbono fixo do carvão de E. Pilularis. Os corpos-de-prova de dimensões 5 x 5 x 21cm foram carbonizados em uma mufla, nas temperaturas finais de 350°C, 450°C, 550°C e 900°C, em diferentes taxas de aquecimento (0,5; 1,6; 5 e 10°C/min). Depois de realizado o processo de carbonização realizou-se a análise imediata do carvão. Taxas de aquecimento mais suaves tendem a apresentar teores de carbono fixo mais alto, embora esse aumento do teor não seja evidente. Para as taxa de 0,5, 1,6, 5,0 e 10°C/min os resultados obtido foram 61%, 61%, 60% e 58%. Já a perda de massa não foi observada influência sobre a taxa de aquecimento. Observa-se que o rendimento gravimétrico que foi de 39%, 40%, 38% e 38% para as velocidades de aquecimento 0,5; 1,6; 5,0 e 10°C/min, respectivamente. Com a evolução da temperatura o teor de carbono fixo aumenta e neste caso o rendimento gravimétrico também é bastante influenciado. As reações secundárias dentro do reator podem favorecer a concentração de carbono, mas não pela influencia da taxa de aquecimento e sim pelo aumento da energia obtida pelo incremento da temperatura.

Palavras-chave: teor de carbono fixo, taxa de aquecimento, rendimento gravimétrico

INFLUENCE OF HEATING RATE ON THE CONTENT OF FIXED CARBON AND GRAVIMETRIC YIELD OF CHARCOAL OF E. PILULARIS

ABSTRACT: Charcoal is used as a reducer of iron miner in steelmaking, should present, among other parameters, a fixed carbon content of around 75%. The heating rate used in the carbonization process influences the quality of charcoal, high heat taxes may result in a weaker charcoal mechanically. The object of this study was to assess the influence of heating rate on fixed-carbon charcoal to E. Pilularis. Theses dimensions of samples were 5 x 5 x 21cm were charred in a muffle furnace at final temperatures of 350 ° C, 450 ° C, 550 ° C and 900 ° C at different heating rates (0.5, 1 , 6, 5 and 10 ° C / min). After realized the carbonization process was made the proximate analysis of charcoal. Heating rates tend to have milder levels of fixed carbon higher, although this increase in content is not obvious. For the rate of 0.5, 1.6, 5.0 and 10 ° C / min results obtained were 61%, 61%, 60% and 58%. Already the weight loss was not observed influence on the heating rate. Observe that the gravimetric yield that was 39%, 40%, 38% and 38% for heating rates 0.5, 1.6, 5.0 and 10 ° C / min, respectively. With the evolution of temperature the fixed carbon content increases and income this case the gravimetric yield is also considerably influenced. The secondary reactions within the reactor may favor the concentration of carbon but not by the influence of heating rate but by increasing the energy obtained by increasing temperature.

Keywords: fixed carbon content, heating rate, gravimetric yield

1. Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de ferro-gusa a carvão vegetal do mundo. Segundo Milanez (2005), o país ocupa a décima primeira posição no mercado mundial na exportação de aço bruto. Atualmente, existe uma política governamental no sentido de aumentar também a produção aço no país, tanto para atender a demandas domésticas como o mercado externo, em contrapartida aos grandes volumes de exportação de minério de ferro registrados pelo país (ALENCAR e SOFIA, 2009).

Para a produção adequada de ferro-gusa, é necessário, além de outros fatores, minério de ferro e carvão de alta qualidade. Um dos problemas enfrentados pela indústria siderúrgica é a heterogeneidade do carvão vegetal utilizado na fabricação do aço em termos de suas características físicas, químicas e mecânicas, como, por exemplo, densidade, teor de carbono e resistência à compressão.

É conhecido que a madeira exerce influência sobre a qualidade do carvão vegetal em aspectos como porosidade, composição química, densidade e poder calorífico, entre outros (OLIVEIRA et al., 1982; VITAL et al., 1989; SANTOS, 2008). Entretanto, não se tem conhecimento aprofundado sobre a influência da madeira e do processo de carbonização (temperatura, taxa de aquecimento e pressão) na qualidade do carvão para a siderurgia.

Na obtenção do carvão, devem-se analisar a taxa de aquecimento e os patamares a serem utilizados, de modo a reduzir a quantidade de defeitos no carvão produzido (MENDES et al., 1982). As taxas de aquecimento mais suaves, segundo o autor, podem suavizar a secagem e a saída dos gases da carbonização, reduzindo os defeitos nas amostras carbonizadas.

Além das características mecânicas, o carvão vegetal para uso siderúrgico deve apresentar outras características para que sua utilização seja viável no processo de redução do minério de ferro. É importante que o teor de carbono fixo esteja em torno de 75%. Esse teor, considerado ideal, é o responsável pela ocorrência de reações dentro do alto-forno no processo de redução do minério de ferro. É importante lembrar que, além desse teor ideal de carbono fixo, a dimensão do carvão que reage com o CO₂ também é um parâmetro que contribui diretamente para a difusão dos gases, pois, quanto maior a granulometria mais lenta é a reação de redução.

Os parâmetros do processo de carbonização são importantes para a qualidade do carvão vegetal, tendo em vista essa necessidade de se estudar a influência desses parâmetros nos estudos em carbonização este trabalho tem como objetivo verificar a influência da taxa de aquecimento no teor de carbono fixo e no rendimento gravimétrico do carvão de *Eucalyptus pilularis*.

2. Material e Métodos

2.1. Material de estudo

No estudo foram utilizados toras de *Eucalyptus pilularis* de 35 anos de idade. Essas toras eram provenientes de um teste de procedência implantado pela EMBRAPA cerrados em 1975. As toras utilizadas foram estudadas levando em consideração a qualidade do material vegetal que foi abatido para diversos experimentos. Considerando também que não é uma espécie muito utilizadas em trabalhos com carvão vegetal houve a demanda de caracterizar este material.

2.2. Amostragem

A amostragem foi efetuada de forma a homogeneizar o tipo de madeira a ser analisada. As árvores abatidas foram seccionadas em toras de 3,0 m de comprimento. Simultaneamente a esse procedimento, as toras foram devidamente identificadas.