



XII Salão de
Iniciação Científica
PUCRS

Avaliação de métodos de determinação do teor de matéria mineral em carvões brasileiros.

Cristiane S. Abreu^{1,3}, Taísi D. Inácio^{1,3}, Vera L. V. Fallavena^{1,2,3}, Carla M. N. Azevedo^{1,3}, Marçal J. R. Pires^{1,2,3} (orientador)

¹Faculdade de Química, ²Programa de Pós-graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais (PGETEMA) e ³Laboratório de Química Analítica Ambiental (LQAmb) da PUCRS

Introdução

A matéria mineral (MM) desempenha importante papel durante as análises químicas desses carvões, as quais geralmente são realizadas em alta temperatura (815°C) e em condições oxidantes, com exceção das determinações de matéria volátil. Nestas condições, quase todas as famílias minerais são transformadas, com exceção do quartzo. O conteúdo de cinzas medido por calcinação a alta temperatura (HTA - *hight temperature ashing*) não é um bom parâmetro para estimar o conteúdo de minerais do carvão porque muitas transformações dos minerais ocorrem durante a combustão. O teor de MM do carvão em base mássica é maior do que o teor de cinzas HTA. As diversas transformações dos minerais e fases originalmente presentes no carvão provocam modificações em um nível maior do que o observado durante a determinação de cinzas à baixa temperatura. O objetivo desse trabalho é avaliar métodos alternativos baseados em tratamento térmico, para a determinação de MM do carvão fóssil brasileiro.

Metodologia

As amostras de carvão são provenientes da Jazida Sul Catarinense, camadas Barro Branco (BBF) e Bonito (BO1, BO2 e BO3); e da Jazida Leão-Butiá da camada M (CRE). Trabalhou-se também com o Material de Referência Certificado (CAR) de carvão fornecido pela Rede Metrológica do RS. Os parâmetros de umidade de análise e teor de cinzas foram determinados seguindo a norma ASTM D 3172 – 89. O residual de carbonatos, presente nas amostras submetidas ao tratamento térmico, foi determinado pela norma ASTM D6316-09b.

Foram estudadas temperaturas de 300, 370 e 400°C na determinação de matéria mineral utilizando forno mufla (Modelo EDG-3000-1P). Os cadinhos com capacidade de 30 mL, contendo 1,5g das amostras de carvão (< 250 µm), previamente submetidas ao teste de umidade, foram colocados no forno à temperatura ambiente e aquecidos até a temperatura do teste com taxa de aquecimento de 30°C por minuto. Após diferentes tempos de queima (entre 8 e 400 h), os cadinhos foram retirados do forno e colocados em mantidos em dessecadores até atingir a temperatura ambiente, e posteriormente pesados. O teste foi considerado finalizado que a variação da massa da amostra, entre duas pesagens, era menor que 0,5%.

Dentre as diversas correlações empíricas para estimar o teor de matéria mineral no carvão a mais comumente utilizada é a fórmula de Parr que requer apenas valores dos teores percentuais de cinzas a alta temperatura (Cz) e enxofre total (S), determinados na análise de rotina: $\% \text{MM} = 1,08.Cz + 0,55.S$ (Nahuys, 1984).

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que a determinação do teor de cinzas obtido a 300°C reflete com maior precisão o conteúdo de matéria mineral, quando comparado à fórmula de Parr. Os erros observados, exceto para a amostra CAR (-11,52%), variaram entre +1,91 a -2,75%, e podem ser considerados baixos levando em consideração os erros envolvidos nas análises.

Não foi constatada transformação significativa das fases minerais durante o tratamento térmico a 300°C. Entretanto, verificaram-se teores de carbono residual sugerindo queima incompleta. Na Figura 1 são apresentados os teores residuais de carbono orgânico e inorgânico para as amostras após os tratamentos térmicos. Observa-se a presença de carbonatos em todas as amostras, sendo a forma de carbono predominante para as amostras de CRE e BO1. O teor de carbonato foi sempre menor nas amostras tratadas a 400°C e 370°C e maiores a 300°C, como esperado em função da decomposição da calcita a temperaturas mais elevadas.

O erro significativo do teor da matéria mineral obtido à 300°C para a amostra CAR está provavelmente relacionado ao elevado teor residual de carbono orgânico (4,70%). Se o mesmo fosse descontado do teor de cinzas a 300°C (50,09% - 4,70%), resultaria em um erro de somente +0,87%, quando comparado ao valor de referência dado pela equação de Parr (45,00%). Esses dados indicam que é possível estimar o teor de MM em carvões brasileiros através de tratamento térmico à média temperatura (300°C, mínimo 382 h) com posterior determinação do carbono residual da amostra tratada.

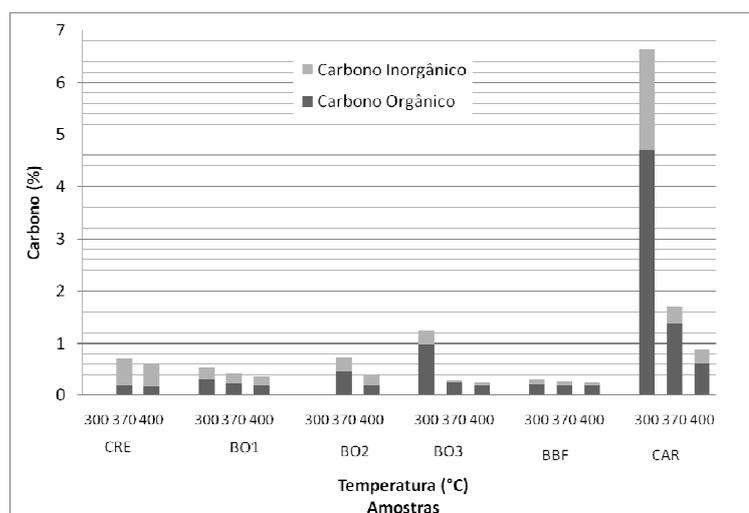


Figura 1 - Teores % de carbono residual antes e após tratamento ácido (norma ASTM D6316-09b) e de carbonatos nas cinzas das amostras de carvão obtidas por tratamento térmico a 300°C, 370°C e 400°C.

Conclusão

Os resultados indicam que a determinação do teor de cinzas à 300°C, juntamente com a análise de carbono residual, é o procedimento que se mostrou mais adequado, dentre os testados, na determinação da matéria mineral. Caso obtenha-se um valor de carbono residual maior que 1%, recomenda-se determinar a contribuição do carbono inorgânico, presente no resíduo sob a forma de carbonatos, e descontar o conteúdo de carbono orgânico (obtido por diferença) no valor de matéria mineral estimado.

Referências

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D6316-09b. **Determination of total Combustible and carbonate carbon in solid residues from coal and coke**, Disponível em: <http://www.astm.org>. Acesso em: 09 novem. 2010.

_____. ASTM D 3172 – 89. **Standard Practice for Proximate Analysis of Coal and Coke**. In: *Annual Book of ASTM Standards*, West Conshohocken, PA, 1996. v.05.05, p. 288.

NAHUYS, J.; Alpern, B.; Martinez, L. **Mineral matter in ashy and non-washable coals – Its influence on chemical properties**. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, nt. 70, fasc. 2, p. 299-317. Portugal, 1984.

Agradecimentos: Ao CNPq, à Rede Carvão Mineral, ao CEPAC e à SATC.