

BANCADA EXPERIMENTAL PARA ANÁLISE, LIMPEZA E USO DE GASES DE BIOMASSA EM PLANTAS DE COGERAÇÃO

José Silvio Pessoa Filho; Frederico Oliveira Alves; Valério Luiz Borges; Solidônio R. de Carvalho.

A diminuição das reservas de combustíveis fósseis e a preocupação com o meio ambiente têm valorizado o uso de fontes renováveis de energia tais como o carvão vegetal.

O Brasil é responsável por 40% da produção mundial de carvão vegetal, tendo como destino principal a produção de ferro gusa, aço, ferro ligas e silício metálico. Em 2008, o país consumiu cerca de 34 milhões de m³ de carvão vegetal. No entanto, têm-se dois grandes problemas relacionados com o carvão vegetal: o primeiro é relativo à pouca tecnologia atualmente empregada no processo produtivo e o segundo está relacionado à queima e desmatamentos sem o devido controle ambiental. A maior parte do carvão vegetal produzido atualmente no Brasil é proveniente de fornos rudimentares de baixo rendimento e sem controle de emissões atmosféricas, causando impactos econômicos, sociais e ambientais. (Cardoso, 2010).

As Figuras 1 e 2 mostram, respectivamente, a evolução da produção anual de carvão vegetal no Brasil e seu destino, sendo o setor industrial responsável por 87,03% do consumo anual.

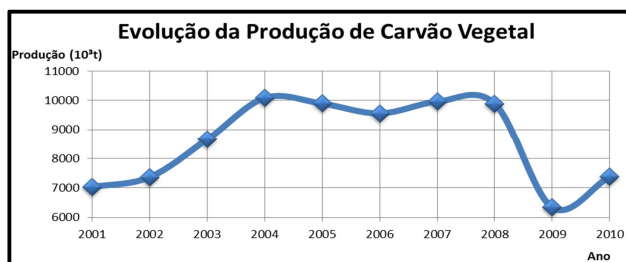


Figura 1: Evolução da Produção de Carvão Vegetal – (BEN MME, 2011).

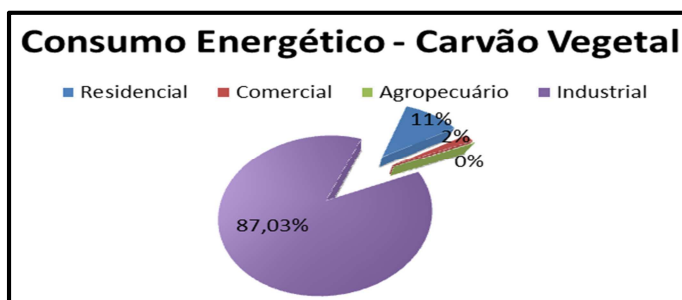


Figura 2: Consumo do Carvão Vegetal em 2010 segundo Balanço Energético Nacional 2011 – (MME, 2011).

O carvão vegetal é produzido a partir da biomassa do tipo lenha, e no caso das grandes unidades produtoras nacionais, a matéria prima é adquirida de forma sustentável, ou seja, o eucalipto é oriundo de florestas próprias das empresas que praticam o replantio.

A carbonização de lenha é praticada de forma tradicional em fornos de alvenaria com ciclos de aquecimento e resfriamento que duram vários dias. Tal método de produção data de três mil anos atrás, sendo que o processo consome parte da madeira como combustível a fim de fornecer a energia necessária para o início da carbonização no interior do forno. Processos mais modernos utilizam outros combustíveis como álcool e o próprio metano proveniente do processo de carbonização. Dentre as diversas configurações de fornos, os retangulares, equipados com sistemas de condensação de vapores e recuperadores de alcatrão, são os de maior uso atualmente no país. Também, para minimizar a poluição, técnicas de injeção de alcatrão dentro dos fornos de carbonização estão sendo desenvolvidas e utilizadas.

O processo de produção de carvão tem como produtos finais o carvão, tiço (madeira que não se transformou em carvão) e gases. A Figura 3 apresenta os produtos resultados da carbonização da madeira.

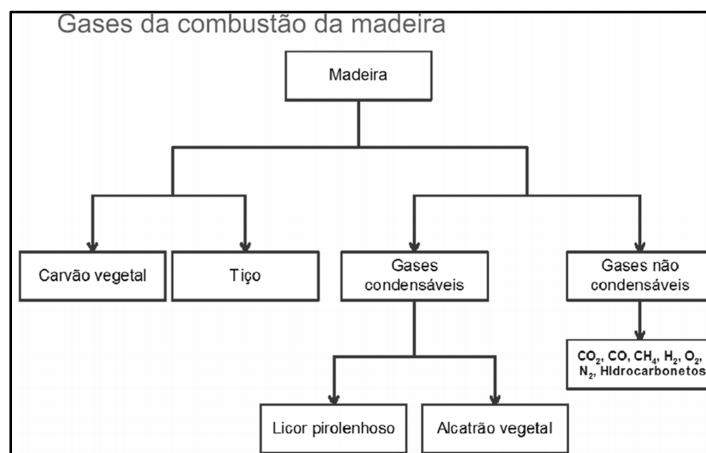


Figura 3: Produtos resultantes da Carbonização da Madeira. (Pimenta, 2002)

Segundo Pimenta (2002), a atividade tem como característica a emissão de gases não condensáveis (CO, CO₂, H₂ e traços de CH₄) dentre eles gases de efeito estufa (GEE). A fumaça gerada no processo de carbonização contém vários poluentes que são nocivos ao ser humano e que também contribuem para o efeito estufa (Cardoso, 2010).

Sabe-se que a preocupação com o meio ambiente levou os países da Organização das Nações Unidas (ONU) a assinarem um acordo que estipulasse controle sobre as intervenções humanas no clima. Este acordo nasceu em dezembro de 1997 com a assinatura do Protocolo de Quioto. Desta forma, o Protocolo de Quioto determina que os países reduzam suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 5,2%, em média, entre 2008 e 2012.

Os gases de efeito estufa possuem propriedades diferentes, com isso uma quantidade de um gás A pode influenciar mais no efeito estufa que a mesma quantidade de um gás B. Para um maior controle do potencial dos gases de gerar o efeito estufa foi criado o GWP (Gas Warming Potencial) que representa o potencial de aquecimento global do gás (GRIDA, 2010), este índice é calculado em relação ao potencial de aquecimento do dióxido de carbono. A Tabela 2 apresenta o potencial de aquecimento para alguns GEE.

Tabela 2. Potencial de aquecimento global de alguns GEE

Gás	GWP
Dióxido de carbono	1
Metano	21
Oxido de Nitrogênio	310

O Brasil se encontra entre os países que assinaram o Protocolo de Quioto e é atualmente considerado o maior produtor de carvão vegetal do mundo. Assim, na busca pela redução de emissões de gases GEE e com a preocupação em um futuro sustentável, as grandes unidades produtoras de carvão vêm buscando parcerias na tentativa de desenvolver projetos para o reaproveitamento dos gases oriundos da carbonização da madeira. As idéias estão voltadas para a cogeração de energia elétrica, ignição dos fornos, secagem de madeira, entre outros. Entretanto, têm-se diversos problemas identificados em unidades de cogeração tais como a formação de condensáveis, entupimento de válvulas e tubulações e necessidade de limpeza da planta de cogeração para remoção do alcatrão.

Nesse sentido, este trabalho propõe-se na construção de uma bancada experimental, juntamente com um protótipo de forno metálico, para a carbonização de biomassa em laboratório. Assim, torna-se possível analisar e coletar os gases oriundos da produção de carvão vegetal. Serão realizados estudos a fim de definir metodologias adequadas que permitam reaproveitar a energia contida no gás, seja pela combustão direta ou pelo armazenamento em cilindros para uso posterior como combustível. Além disso, serão estudados e testados equipamentos capazes de realizar a separação dos gases condensáveis dos não-condensáveis. A Figura 4 apresenta um esquema da bancada de testes que será desenvolvida.

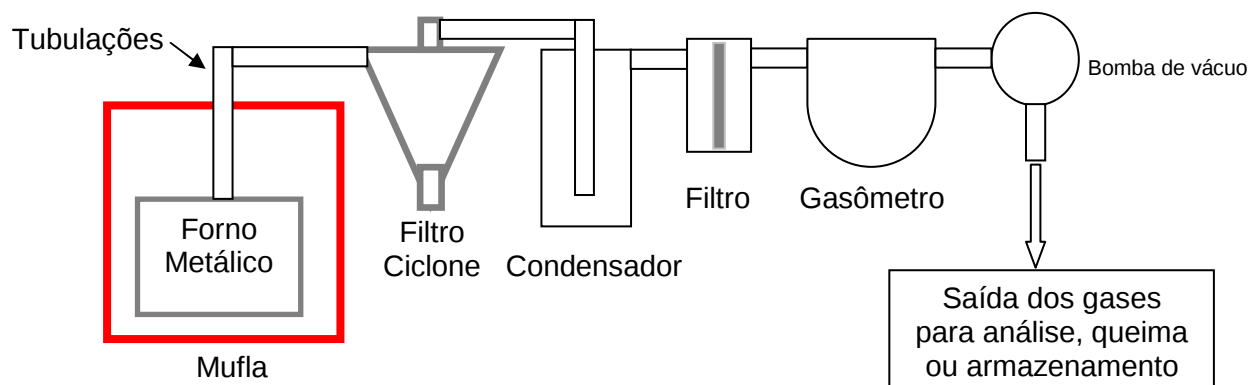


Figura 4: Bancada Experimental

Os experimentos tiveram início no segundo semestre de 2011 e novos equipamentos serão testados na bancada a fim de auxiliar na limpeza e uso do gás como combustível.

Como conclusão, espera-se que este estudo em laboratório sirva como modelo para a concepção e implantação de um projeto real sustentável, que possa ser aplicado na produção de carvão, contribuindo com a redução das emissões de gases para a atmosfera, redução da degradação florestal causada pelo alto consumo de madeira devido aos baixos rendimentos dos fornos e aumento da produtividade.

AGRADECIMENTOS

Aos órgãos de fomento pelo suporte financeiro: CNPq, FAPEMIG, CAPES e à parceria com a empresa Votorantim Siderurgia – Unidade Florestal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cardoso, M. Túlio; Damásio, R. A.; Carneiro, A. C. Oliveira; Pereira; Jacovine, L. A. Gonçalves; Vital, B. Rocha; Barcelos, D. Câmara. **Construção de um Sistema de Queima de Gases da Carbonização para Redução da Emissão de Poluentes**, Cerne, Lavras, v. 16, Suplemento, p. 115-124, jul. 2010.

GRIDA, "Kick The Habit - Introduction" http://www.grida.no/res/site/File/publications/kick-the-habit/kick_intro.pdf acesso em 14 de julho de 2010.

MME - Ministério de Minas e Energia. "Tabelas Completas - Séries Históricas - Capítulos 1 A 8" disponível em <<http://www.mme.gov.br>> acesso em 4 de novembro de 2011.

MME - Ministério de Minas e Energia. "Balanço Energético Nacional 2011 – Ano Base: 2010" disponível em <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2011.pdf> acesso em 27 de outubro de 2011.

Pimenta, Alexandre Santos. **Curso de atualização em carvão vegetal**. Apostila, documento interno. – Viçosa: UFV/DEF, 2002.