

USO DA MADEIRA COMO BIOCOMBUSTÍVEL NO BRASIL

Immanuele Rodrigues de Oliveira¹, Fernanda Ilkiu-Borges², Silvane Tavares Rodrigues³

¹Estudante de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Pará, Estagiária na Embrapa Amazônia Oriental, manuroliveira1@gmail.com

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, fernanda.ilkiu@embrapa.br

³Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, silvane.rodrigues@embrapa.br

Resumo: Os combustíveis são de extrema importância para a vida moderna, tendo em vista que todos os segmentos da sociedade necessitam de energia. No entanto, o avanço das tecnologias tem demandado mais do setor energético, fato que coloca em evidência a finitude e insustentabilidade das fontes não renováveis. A partir desse cenário, as fontes de matéria prima advindas de biomassa têm tido destaque, dentre elas o carvão vegetal, muito utilizado na siderurgia para produção ferro-gusa, aço, ligas de ferro e silício metálico. Tendo isso em vista, o objetivo do trabalho é investigar as etapas da produção de biocombustível oriundo de espécies madeireiras, por meio de pesquisas bibliográficas que subsidiaram o entendimento das etapas da cadeia produtiva. De modo que, como resultado, foram obtidas informações que a fonte madeireira advém de florestas energéticas, com destaque para o gênero *Eucalyptus* e o Brasil é o maior produtor e consumidor de carvão vegetal do mundo com destaque para os estados de Minas Gerais, Pará e Espírito Santo. Além disso, a energia do carvão vegetal é praticamente o dobro da apresentada pela madeira seca. A partir dessas informações, e outras apresentadas no trabalho, é possível concluir que o Brasil possui presença significativa de fontes madeireiras, que contribuem com 8,0% da matriz energética do país, colaborando, assim, para a busca do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: carvão, cadeia produtiva, energia.

Introdução

Os combustíveis têm um importante destaque na sociedade, pois são a base dos transportes, indústria, agropecuária e geração de energia. Os mais utilizados são os

combustíveis fósseis, porém, a insustentabilidade dos métodos de extração e sua finitude levam a busca por novas fontes de energia, dentre elas, os biocombustíveis que podem ser oriundos de massa vegetal ou animal (Carvalho, 2008).

Entre os biocombustíveis de origem vegetal, a madeira é uma das fontes mais adotadas. Sua aplicação ocorre por meio do uso do carvão vegetal, que é uma matéria prima menos poluente que os combustíveis oriundos do petróleo. O Brasil destaca-se como o maior produtor e consumidor de carvão vegetal, sendo o único país no mundo onde tem uma aplicação em grande escala, nas indústrias produtoras de ferro-gusa, aço, ligas de ferro e silício metálico (Gomes, 2006). A partir disso, é possível compreender a importância do carvão vegetal na economia do país.

Para Rezende e Santos (2010) são escassos os estudos sobre a cadeia produtiva do carvão vegetal, bem como, os estudos sistematizados sobre as interrelações e estrutura dessa cadeia. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo investigar as etapas da produção de biocombustível oriundo de espécies madeireiras, a fim de expandir o conhecimento sobre o uso do carvão vegetal no Brasil.

Metodologia

A metodologia do trabalho foi baseada em pesquisas bibliográficas que subsidiaram o entendimento sobre a utilização de madeiras no Brasil e as etapas da produção de carvão vegetal como biocombustível.

Resultados e Discussões

Segundo Batalha e Silva (2007) uma cadeia produtiva é a soma de todas as etapas de operação e comercialização para transformar uma ou várias matérias-primas em um produto final, até que esse produto chegue ao usuário.

O sistema produtivo do carvão vegetal inicia com a escolha da espécie que será adotada, essa decisão é feita em função das propriedades da madeira, legislação vigente e ciclos de corte. Os principais parâmetros físico-químicos são: teor de lignina, poder calorífico, teor de umidade, densidade básica e constituição química. Além disso, segundo o artigo 45 da lei 9.605/1998 é vetado o uso de madeira de lei para fins industriais e

energéticos, apesar de possuir características vantajosas. Tendo em vista os motivos citados, no Brasil, o gênero mais usado para fins energéticos é o *Eucalyptus*. Segundo os estudos de Brito et al. (1983) as espécies de maior custo benefício deste gênero, portanto as mais utilizadas, são *E. pilularis*, *E. grandise* e *E. saligna*, com destaque para o *E. pilularis*; com relação à qualidade do carvão vegetal, as melhores são o *E. pilularis* e *E. saligna*, porém, as espécies com menores produtividades por unidade de área apresentaram as melhores qualidades de carvão vegetal: *E. pellita*, *E. triantha* e *E. microcorys*.

O aumento das áreas plantadas de *Eucalyptus* ocorre devido à crescente demanda de madeira, o rápido crescimento em ciclo de curta rotação, a necessidade de diminuir o desmatamento de florestas nativas e investimentos em tecnologias que visam aprimorar as propriedades da madeira para atender diferentes setores (Brito et al., 1983).

Atualmente, os maiores produtores e consumidores de carvão vegetal são os pólos siderúrgicos. Os maiores estão localizados em Minas Gerais, outros de grande porte são o polo siderúrgico de Carajás, localizado no Estado do Pará, pólo do Espírito Santo e do Mato Grosso do Sul, nas cidades de Corumbá, Aquidauana, Ribas e Rio Pardo. O último é um dos mais recentes polos industriais do país (Rezende; Santos, 2010).

Segundo Mota (2013), o processo de produção de carvão vegetal é chamado de pirólise, feito em carvoarias e inicia com a secagem, que é a perda de água livre ou capilar e água de adesão, em seguida ocorre transformação decorrente da decomposição térmico-físico-químico irreversível, esse processo é associado aos níveis de calor dentro dos fornos. A carbonização entra com ar para queima parcial de voláteis da madeira, viabilizando a energia necessária ao processo. Como produto, a energia do carvão vegetal é praticamente o dobro do conteúdo de energia da madeira seca (900kJ/kg). Carbonizado à temperaturas máximas de 400°C e poder calorífico inferior à 1690 kJ/kg, pode se obter o carvão vegetal com 75% de carbono fixo. Ou seja, por meio desse processo a energia é concentrada no volume de madeira.

O Brasil é o maior produtor e consumidor de carvão vegetal do mundo, com destaque para o Estado de Minas Gerais, unidade federativa onde o carvão surgiu em escala comercial, responsável na década de 1950 e 1960 por 90% da produção de ferro-gusa do país e na década de 1970 tornou-se o maior polo produtor de carvão vegetal do mundo

(Rezende; Santos, 2010). Esse tipo de combustível pode atingir 45 a 49% do custo de produção do ferro-gusa. Porém, as siderúrgicas que utilizam desse tipo de recurso têm ganhos em quesitos ambientais e sociais (Gomes, 2006).

Apesar do destaque para o uso nas grandes fábricas e na produção de aço para exportação e abastecimento da indústria automotiva, o carvão oriundo de espécies madeiras também é usado cotidianamente como combustível de lareiras, aquecedores, churrasqueiras e fogões. Em 2016 o carvão vegetal e a lenha contribuíram com 18,4% da matriz energética brasileira, segundo dados do Ministério de Minas e Energia (Brasil, 2016).

De acordo com a resolução da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) nº 420/2004, que aprova as Instruções Complementares ao Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, o carvão vegetal é considerado perigoso para transporte, alocado no número ONU 1361, Grupo de Embalagem III, ao qual se aplica a Provisão Especial 223. É feita pelo modal rodoviário, sendo que, durante o transporte o responsável precisa portar uma declaração do expedidor de que a substância foi ensaiada de acordo com os critérios dispostos na referida resolução e classificada como não perigosa para o transporte. Bem como, o Documento de Origem Florestal (DOF) instituído pela Portaria nº 253, de 18 de agosto de 2006, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), constitui licença obrigatória para o transporte e armazenamento de produtos florestais de origem nativa, inclusive o carvão vegetal nativo, contendo as informações sobre a procedência desses produtos, nos termos do art. 36 da Lei no 12.651, de 2012.

No Estado do Pará, a Instrução Normativa N°02/2013, da Secretaria de Estado e Meio Ambiente, trata sobre os critérios necessários para o licenciamento de atividades de carvoejamento no Estado. Segundo esta IN, entende-se o carvoejamento como atividades relativas à obtenção de carvão vegetal, através de combustão parcial de madeira, do coco, babaçu (*Orbignya* spp.) e outras fontes de matéria-prima. Diferente de alguns Estados da União, o Pará não oferece o licenciamento simplificado a essa atividade, devendo passar, assim, pelo rito tradicional: Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.



Conclusão

O carvão vegetal é umas das fontes de energia utilizadas no Brasil e representa um custo benefício vantajoso para as indústrias do país, além de aliar o uso de fontes renováveis como suporte de crescimento econômico. Isso comprova que o desenvolvimento de novos biocombustíveis e o investimento em tecnologia para tornar os combustíveis atuais mais produtivos, se mostra como uma fase de transição e não como uma opção de desenvolvimento.

Referências Bibliográficas

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. da. Gerenciamento de sistemas agroindustriais. In: BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007. v. 3, p. 1-64.

BRASIL. Ministério de Minas e Energias. **Oferta Interna de Energia registra 44% de fontes renováveis em 2016**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/oferta-interna-de-energia-registra-44-de-fontesrenovaveis-em-2016>. Acesso em: 17 jul. 2017.

BRITO, J. O.; BARRICHELO, L. E. G.; SEIXAS, F.; MIGLIORINI, A. J.; MURAMOTO, M. C. Análise da produção energética e de carvão vegetal de espécies de eucalipto. **IPEF**, v. 23, p. 53-56, abr. 1983.

CARVALHO, J. F. de. Combustíveis fósseis e insustentabilidade. **Ciência e Cultura**, v. 60, n. 3, p. 30-33, 2008.

GOMES, M. T. M. **Potencialidades de inserção do carvão vegetal em bolsa de mercadorias**. 2006. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MOTA, F. C. M. **Análise da cadeia produtiva do carvão vegetal oriundo de Eucalyptus sp. no Brasil**. 2013. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

REZENDE, J. B.; SANTOS, A. C. D. **A cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais: pontos críticos e potencialidades**. Viçosa: EPAMIG, 2010. 80 p. (EPAMIG. Boletim técnico, 95).