

CARACTERIZAÇÃO DE UM BLEND DE REJEITOS AGROINDUSTRIAIS PARA FINS DE PRODUÇÃO DE ENERGIA

MARCELO RODRIGUES PONTE^{1*}, RONALDY A. DA SILVA², YGUATYARA L. MACHADO³,
ANTONIA MABRYSA TORRES GADELHA⁴, MARIA ALEXSANDRA DE SOUSA RIOS⁵

¹ Bacharelando em Engenharia de Energias, UNILAB, Acarape-CE. marcelo.grintequi@gmail.com

² Pesquisador do LARBIO, NUTEC, Fortaleza-CE. ronaldyaraújo12@gmail.com

³ Dra. em Engenharia Química (UFRN), LARBIO-NUTEC, Fortaleza-CE. yguatyluna@gmail.com

⁴ Bacharelada em Engenharia de Energias, UNILAB, Acarape-CE. mabrysa.grintequi@gmail.com

⁵ Professora Dra. em Química Inorgânica, UFC, Fortaleza-CE. alexsandrarios@ufc.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: A biomassa vem se apresentando como um expoente para a sustentabilidade energética. Este trabalho conseguiu identificar características que apontam que o uso de rejeitos obtidos da cultura do coco babaçu e do cajueiro, possam somar na matriz energética, enquanto combustíveis sólidos. Os resultados, deste estudo, experimental mostraram que o Blend formulado em proporções equitativas das matérias primas apresentou, aproximadamente, 78 % e 19 %, de material volátil e carbono fixo, respectivamente. Mostrando, dessa forma, que nesta proporção o mesmo tenha uma aplicação como combustível para fins energéticos. Em geral, a fração não combustível (umidade e cinzas) foi quantificada obtendo-se um valor em torno de 15 %.

PALAVRAS-CHAVES: Biomassa, Energia, Sustentabilidade.

CHARACTERIZATION OF A BLEND FROM AGRO INDUSTRIAL WASTE FOR THE PURPOSES ENERGY PRODUCTION

ABSTRACT: Biomass has been presented as an exponent for energy sustainability. This work was able to identify characteristics that indicate that the use of waste obtained from the babassu coconut and cashew culture, can add in the energy matrix, while solid fuels. The results of this study showed that the experimental blend in equal proportions formulated of the materials showed approximately 78 % and 19 % of fixed carbon and volatile matter, respectively. Showing thus this proportion that the same has an application as fuel for energy purposes. In general, the non-combustible fraction (moisture and ash) was measured obtaining a value around 15 %.

KEYWORDS: Biomass, energy, sustainability.

INTRODUÇÃO

Depender dos combustíveis fósseis como única alternativa não faz parte dos planos de diversas nações no cenário mundial de energia. A Biomassa reúne as condições necessárias para dar um novo impulso ao uso das fontes renováveis cujos custos tendem a decrescer.

De acordo com (BEN, 2014) as biomassas (lenha, bagaço de cana, lixo e etanol) utilizadas como fonte de energia, representaram mais de 20 % da energia primária do Brasil. No entanto, a estatística oficial não contempla alguns usos e processos, de modo que subestima a participação das biomassas.

O principal produto do babaçu é a amêndoa. Essa cultura tem ocorrência majoritária no nordeste brasileiro, mais especificamente no estado do Maranhão, com maciços estimados em torno de 17 milhões de hectares (BRASIL, 2008). Embora, a produção brasileira de amêndoas tenha decrescido de 2008 para 2012, de 111 mil para 98 mil toneladas, as amêndoas compõem, fisicamente, apenas 7 % do coco babaçu, enquanto que a casca representa 11 %, considerando o epicarpo (Soler *et. al.*, 2007).

Por outro lado, a posição de quarto maior produtor de caju foi ocupada pelo Brasil em 2006 no mundo. O caju é uma cultura que ocupa uma área de 710 mil hectares só no nordeste brasileiro, o que representa cerca de 99,5 % da área que cultiva o caju no país. Seis anos depois, essa cultura ainda se manteve ativa, com a produção média de 181 mil toneladas do produto (IBGE, 2012). Por efeito, espera-se que seja gerado uma quantidade significativa de resíduos (Embrapa, 2012). Nessa linha de produção, tudo indica que as culturas de hegemonia nordestina, tais como: a do caju e a do coco babaçu, apresentem um potencial economicamente atrativo e viável na produção de resíduos agroindustriais que possam ter destinos variados.

Antes de empregar a biomassa como combustível ou para outros fins é essencial que se investigue as condições que o material apresenta para, a posteriori prever se haverá uma geração de gases relativamente suficiente para geração de calor. A composição química imediata refere-se ao conteúdo percentual, baseado na massa do material combustível, esta pode ser dividida em: materiais voláteis (MV), que expressa a facilidade de combustão do material, - carbono fixo (F) ou coque que, de modo grosseiro, trata-se do remanescente na amostra após a análise de voláteis, cinzas (A), parcela que associa toda a fração inorgânica após a calcinação e, eventualmente, a umidade (W), correspondente à quantidade de água livre presente na biomassa (Cortez *et. al.*, 2008; Nogueira & Lora, 2003).

Este trabalho teve como objetivo principal, quantificar as frações do material residual da biomassa através do estudo da composição imediata, em uma mistura equitativa obtida da casca do coco babaçu e da poda de cajueiro, visando à aplicabilidade como combustível sólido o qual, possivelmente, poderá contribuir para uma sociedade sustentável.

MATERIAL E MÉTODOS

No desenvolvimento deste trabalho foram utilizados dois resíduos agroindustriais: a casca do coco babaçu (*Orbignya speciosa*), compreendendo a parte do epicarpo, e a poda do cajueiro (*Anacardium occidentale L.*). Ambas as amostras foram trituradas em um liquidificador industrial (marca SKYMSEM). Posteriormente, as mesmas foram peneiradas em uma peneira com malha de 1 mm para sua redução e homogeneização. O Blend foi preparado na proporção (50 % p/p) de cada resíduo agroindustrial (casca do coco babaçu: poda de cajueiro).

Para caracterização das amostras foram determinados: umidade (% base seca). Da parte seca verificou-se o teor de cinzas (%), materiais voláteis (%) e carbono fixo (%). A análise de umidade seguiu a metodologia descrita na norma ABNT NBR 14929, enquanto para o conteúdo de (cinzas, materiais voláteis e carbono fixo) seguiram as normas NBR 13999, ASTM D3175 e ASTM D3172-13, respectivamente. Para o tratamento dos dados experimentais, tais como: tabelas e gráficos, utilizou-se o programa Microsoft Excel 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados apresentados na **Tabela 1** abaixo, o Blend apresentou presença de água na fração de 12,2 % (b.s.). Um conteúdo não combustível baixo em relação à mistura. Outra fração indesejável encontrado na mistura, por serem substâncias compostas de material inorgânico (Cortez *et. al.*, 2008), foi a quantidade de cinzas, que se apresentou em torno de 3,2 % em relação ao material seco.

Tabela 1. Fração não combustível presente no Blend.

Matéria Prima	Umidade b.s. - W (%)			Teor de Cinzas - A (%)		
	Triplicatas	Média W	Erro Relativo	Triplicatas	Média A	Erro Relativo
Blend (B50*) de Casca	11,41			3,55		
do Coco-Babaçu e	14,18	12,17	0,0	2,86	3,22	0,0
Poda do Cajueiro	10,93			3,25		

*B50 corresponde à fração do material, ou seja, 50%.

Fonte: Autor (2015).

Os valores observados na **Tabela 1** acima faz referência as suas características intrínsecas e não combustíveis. Sua importância se dá por uma suposta quantificação de energia a ser gasta durante o processo de secagem do material, como também a geração de outros resíduos, em particular, as cinzas.

Na **Tabela 2** abaixo estão as características mais relevantes do Blend para o seu uso como combustível sólido. Observa-se que este apresentou uma quantidade de material volátil bastante significativa, em torno de 78 %. Os MV's durante a queima da biomassa volatilizam rapidamente diminuindo o tempo de residência do combustível dentro do aparelho de combustão, podendo contribuir para uma baixa eficiência energética. O teor de carbono fixo foi de 19 % (arredondado). Um maior teor de carbono fixo implicaria em um maior tempo de residência dentro do aparelho de queima.

Tabela 2. Materiais voláteis e carbono fixo do Blend.

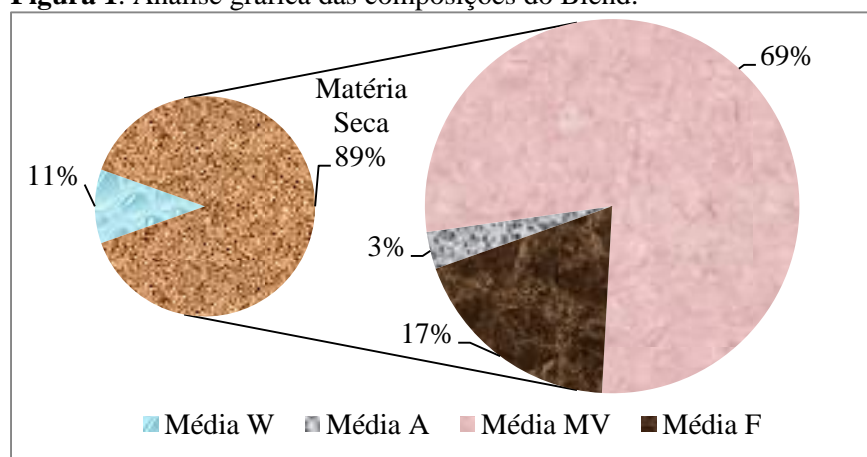
Matéria Prima	Materiais Voláteis - MV - A (%)			Carbono Fixo - F (%)
	Triplicatas	Média MV	Erro Relativo	Média F
Blend (B50) de Casca do Coco-Babaçu e Poda do Cajueiro	77,96 78,20 -	78,08	0,0	18,70

Fonte: Autor (2015).

De acordo com os resultados expostos na **Tabela 2** acima, para a análise de voláteis não foi necessária à realização de uma terceira medida, uma vez que o erro experimental encontrou-se dentro do limite aceitável descrito pela metodologia normativa. O teor de carbono fixo foi determinado apenas por diferença, conforme a norma correspondente.

Para uma visão mais conjunta do quanto essas frações representam do material estudado, verificou-se que a soma de todas as frações totalizaram cerca de 112 %, tendo em vista que, com exceção de W, as demais propriedades foram verificadas para a mistura em estado seco. Logo, com a razão desse valor por 100 % encontrou-se o valor de 0,89. Assim foi possível representar as frações na **Figura 1** abaixo de modo universal.

Figura 1. Análise gráfica das composições do Blend.



Fonte: Autor (2015).

Com os incentivos destinados à agricultura familiar nos últimos anos, este setor pode representar um expoente na geração de resíduos, criando-se um vilão para os que não sabem que finalidade adotar, e um benefício, para aquela sociedade que agrega valor e faz desses resquícios insumos. Dependendo das proporções, esses resíduos podem onerar um processo devido ao tratamento e/ou descarte. Outrora, se utilizada para produção de energia pelos meios tradicionais, como por exemplo: cocção e combustão direta, a biomassa apresenta-se como fonte energética de baixa

eficiência e alto potencial de emissão de gases. Desta forma, a sua aplicação moderna e sustentável está diretamente relacionada ao desenvolvimento de tecnologias de produção de energia, como também técnicas de manejo da matéria-prima. É provável que a aplicação de técnicas, como a compactação, para formação de briquetes possa vir otimizar a produção destes combustíveis.

Em especial, embora a matriz energética brasileira já tenha uma participação de fontes renováveis, quando comparada com outras a nível mundial (BRASIL, 2015), necessita-se que a mesma seja mais diversificada. Sendo assim, a biomassa é uma fonte que, além de servir de suprimento energético, também pode garantir o desenvolvimento econômico, social e reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera. Por fim, a região nordeste pode progredir com políticas de incentivos para aplicações térmicas de distintas biomassas residuais alavancando o setor energético brasileiro.

CONCLUSÕES

O Blend formulado apresentou um alto teor de materiais voláteis e um teor de umidade dentro de limites aceitáveis, indicando que o mesmo possa vir a ser utilizado para combustão direta, ou ainda, na produção de briquetes e, por fim, na geração de energia mais limpa. A baixa quantidade de material não combustível indicou que, em grandes escalas, talvez seja provável que o custo para secagem não seja um empecilho e a produção de cinzas, muito comum em termelétricas, também não inviabilize os processos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelas bolsas concedidas, à UNILAB, e em especial ao coordenador do LARBIO (Laboratório de Referência em Biocombustíveis) senhor Jackson Queiroz Malveira do Núcleo de Tecnologia do Estado do Ceará (NUTEC).

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Embrapa Agroenergia. Embrapa. Visão estratégica do uso de palmáceas para bioenergia e ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Brasília: INFOTECA-E, 2008. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 26 jul. 2015.
- BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética - Epe. Ministério de Minas e Energia. Balanço Energético Nacional 2015 – Ano base 2014: Relatório Síntese. Rio de Janeiro: EPE, 2015. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br>>. Acesso em: 26 jul. 2015.
- CORTEZ, L.A.B.; LORA, E.E.S.; GÓMEZ, E.O. (Organizadores) Biomassa para energia. 3. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistemas de Produção. 2012. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 30 jan. 2014.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola municipal - lavoura permanente. 2012. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 jun. 2014.
- NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta; LORA, Electo Eduardo Silva. Dendroenergia: fundamentos e aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
- SOLER, Marcia Paisano; VITALI, Alfredo de Almeida; MUTO, Eric Fumhio. Tecnologia de quebra do coco babaçu (*Orbignya speciosa*). Ciência e Tecnologia de Alimentos, [s.l.], v. 27, n. 4, p.717-722, 2007. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s0101-20612007000400007. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 26 jul. 2015.