II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

APROVEITAMENTO DE BIOMASSA DO COCO (*Cocos nucifera* L.) PARA USO ENERGÉTICO

Apresentação: Pôster

Camila Cristina Soares Lobato¹; Mariléia Pereira Reis²; Luan Felipe Feitosa da Silva³;
Darleny Cristina Serão Penisch⁴; Thaís Yuri Rodrigues Nagaishi⁵

Introdução

Pesquisas para a obtenção e uso de combustíveis renováveis utilizando biomassa residual, visando à geração de uma energia menos agressivas para o ambiente, têm sido desenvolvidas por instituições em diversas partes do mundo com biomassas para fins energéticos (PROTÁSIO, 2014). Por definição, biomassa é qualquer matéria orgânica, de origem animal ou vegetal, existente na natureza ou produzida pelas espécies nela presentes. A biomassa possui um conteúdo térmico modesto, sua disponibilidade, seu caráter renovável e a possibilidade de reduzir a emissão de gases que causam o efeito estufa a tornam uma opção atraente (TAVARES, 2010).

Pertencente à família Palmae o coqueiro (*Cocus nucifera* L.) é uma das mais importantes da classe Monocotiledônea, é uma das plantas arbóreas mais útil do mundo por apresentar aptidão para ser utilizada na recuperação de ecossistemas. O aumento do consumo da água de coco e consequentemente sua produção, tem gerado cerca de 6,7 milhões de toneladas de casca/ano, acarretando problemas ambientais, especialmente em grandes cidades (MACHADO et al., 2009).

Neste contexto, a utilização de biomassa apresenta alternativas para geração de energia pelo fato de ser considerado um material sustentável e de regeneração contínua (POLETTTO et al., 2012). Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi analisar as características químicas e energéticas de resíduos da biomassa de coco, caracterizando-os como potenciais para a produção de energia.

¹ Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, milacristina2@gmail.com

² Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, leiareis28@yahoo.com.br

³ Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, feitosa@hotmail.com

⁴ Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, darlenypenisch@gmail.com

⁵ Docente, Universidade Federal Rural da Amazônia, thais.nagaishi@gmail.com

Fundamentação Teórica

Tendo a necessidade de se buscar novas fontes energéticas baseadas no aproveitamento da biomassa de origem orgânica, animal ou vegetal, apontam como destaque os biocombustíveis. Faz-se necessária a busca por alternativas energéticas que substituam o petróleo de forma eficiente e com menores danos ambientais (Gonzalez et al., 2008). Desta forma, os combustíveis de biomassa têm ganhado atenção como uma fonte potencial e alternativa de energia para aumentar a independência em relação aos combustíveis fósseis, reduzir a poluição ambiental e contribuir para minimização de impactos ambientais, evidenciando estudos de novas tecnologias para fontes de energia e reduzir a utilização dos recursos de combustíveis não renováveis (PROTÁSIO, 2014). Bitencourt (2008), destaca que nos últimos anos a reutilização de resíduos orgânicos gerados das atividades agrícolas e industriais apresenta análises estratégicas para o aproveitamento de rejeitos de casca de coco, visando à redução de impactos ambientais e os possíveis benefícios econômicos, sociais e ambientais que permitam o desenvolvimento humano, preservação ambiental e energética. Desta forma o aproveitamento da casca de coco verde é viável para essa aplicação por possuir suas fibras quase inertes e terem alta porosidade, facilidade de produção, baixo custo e alta disponibilidade (SAMPAIO et al., 2008).

Metodologia

Para o desenvolvimento do trabalho foram coletados 1.6 Kg de cocos verdes na orla do distrito de Icoaraci, Belém, Pará, onde situasse 12 barracas de vendas de água de coco. Após o consumo da água de coco os resíduos são descartados em coletores de lixo e encaminhados para o lixo. Após a coleta do material, o mesmo foi encaminhado para o Laboratório de Tecnologia de Produtos Florestais (LTPF) da Universidade Federal Rural da Amazônia, para sua caracterização química e energética. Os resíduos da biomassa do coco foram submetidos a análise química imediata para a quantificação dos teores de materiais voláteis (V), cinzas (A) e Carbono fixo (CF). A determinação de materiais voláteis foi realizada seguindo as recomendações da Norma D1762 da American Society for Testing and Material (ASTM, 2013) e calculado a partir da equação (1).

$$V = \left(\frac{P(c.s.) - P(cal.)}{P(c.s.)} \right) X \quad (1)$$

Em que: V = Teor de materiais voláteis (%), P (c.s) = Peso da amostra seco em estufa (g), P (cal) = Peso da amostra após calcinação à 950 °C (g).

Para a determinação do teor de cinzas (A), seguiu-se as recomendações da norma técnica supramencionada, onde os cadinhos sem tampas contendo as amostras da biomassa, foram

acomodadas dentro do forno elétrico (Mufla), e submetidos ao aquecimento a uma temperatura de 750°C por 6 horas. Utilizando-se da equação (2) para a obtenção do conteúdo de cinzas.

$$A = \frac{P_{ci}}{P_{(c.s.)}} \times 100 \quad (2)$$

Em que: A = Teor de cinzas (%), P (ci.) = Peso do material incinerado (g), P (c.s.) = Peso da amostra da biomassa seca em estufa (g).

Após a determinação dos valores de teor de cinzas e materiais voláteis, é possível obter a quantidade de Carbono fixo (CF) por diferença, de acordo com a equação (3).

$$CF = 100 - (V + A) \quad (3)$$

Em que: CF = Carbono fixo (%), V = Materiais voláteis (%), A = Cinzas (%).

Segundo Quirino (2011), o poder calorífico é a quantidade de calorias liberadas por um material em sua combustão completa, logo o poder calorífico foi obtido através de fórmulas de correlações (Tabela 1) com a análise química imediata encontrada na literatura.

Tabela 1: Análise Química; considerando que: MV- Material volátil; TC- Teor de cinzas; CF- Carbono fixo.

1	$PC (MJ / kg) = 0,3536(CF) + 0,1559(MV) - 0,0078(TC)$
2	$PC (MJ / kg) = 76,56 - 1,3(MV + TC) + 0,00708(MV+TC)^2$
3	$PC (MJ / kg) = 354,3(CF) + 170,8(MV)$
4	$PC (MJ / kg) = 0,196(CF) + 14,119$
5	$PC (MJ / kg) = -10814,08+313,3(CF+MV)$

Resultados e Discussões

A Tabela 2 contém os resultados obtidos, onde a média do teor de material volátil é de 82,80%. Comparando o teor de voláteis encontrado por Paula et al. (2011), com valor de voláteis igual a 81,31% para casca de amêndoa de dendê, a análise apresentou resultados superiores. Pode-se dizer que presença de altos teores de materiais voláteis é importante, pois interfere na ignição, já que quanto maior o seu teor maior será a reatividade e, consequentemente, a ignição no processo de combustão para geração de energia (MOERS et al., 2011; ARAÚJO et al., 2010). Nos resultados do Teor de carbono fixo a média foi de 15,76%, sendo inferior a encontrada no estudo de Werther et al. (2000), em que a média de Carbono Fixo no resíduo de soja foi de 19% e para Paula et al. (2011) este valor foi de 17,16%. Desta forma combustível com alto índice de carbono fixo devem ter

queima mais lenta, implicando maior tempo de residência destes dentro dos queimadores (SPANHOL, 2015).

Tabela 2: Estatística descritiva referente ao teor de material volátil; teor de cinzas; teor de Carbono fixo. Fonte: Própria

Análise descritiva	TMV (%)	TC (%)	CF (%)
Média	82,80	1,44	15,76
Mínimo	81	1,30	13,70
Máximo	85	1,50	17,50
Desvio Padrão	1,48	0,09	1,41
Erro Padrão	0,66	0,04	0,63
Coeficiente de Variação	1,79	6,21	8,92

Pinheiro et al. (2004) em seus estudos de caracterização de resíduos do setor agroindustrial e madeireiro encontrou teores de cinzas com valores que apresentam variação entre 0 a 5%. Conteúdo de cinzas na madeira é usualmente baixo, variando de 0,5 a 5% e de pouca consequência. A média encontrada na análise deste trabalho foi de 1,44%, ficando de acordo com os encontrados na literatura especializada. Os resultados do poder calorífico de Coco (*Cocos nucifera* L.), foram de 238,83 Kcal/Kg. Assim a média obtida através dos cálculos, foi igual a 17,90 MJ/Kg, o que representa 4275,59kcal/kg.

Tabela 3: Fórmulas de Correlações e média em (MJ/Kg) e (Kcal/Kg). Considerando que: MV- Material volátil; TC- Teor de cinzas; CF- Carbono fixo. Fonte: Própria

Fórmulas de Correlações	(MJ/Kg)	(Kcal/Kg)
$PC(MJ/kg) = 0,3536(CF) + 0,1559(MV) - 0,0078(TC)$	15,56	3716,11
$PC(MJ/kg) = 76,56 - 1,3(MV + TC) + 0,00703(MV + TC)^2$	16,95	4047,71
$PC(MJ/kg) = 354,3(CF) + 170,8(MV)$	19,73	4711,56
$PC(MJ/kg) = 0,196(CF) + 14,119$	17,21	4110,12
$PC(MJ/kg) = -10814,08 + 313,3(CF + MV)$	20,06	4792,59

De acordo com Soares (2011), pode-se concluir que o poder calorífico indica a capacidade potencial de um material desprender determinada quantidade de calor, quando submetido à queima. Para Araújo (2010), o poder calorífico encontrado foi de 4088,50 kcal/kg para espécie exótica de Nim indiano (*Azadirachta indica*), apresentando valor de poder calorífico inferior ao encontrado na análise feita neste trabalho.

Conclusões

Os teores de materiais voláteis, teor de cinzas, teor de carbono fixo e o poder calorífico, indicam o potencial energético. De acordo com a análise química dos resultados obtidos com o experimento, evidenciou-se o bom potencial dos resíduos proveniente da biomassa de coco, considerado satisfatório para utilização para a geração de energia.

Referências

ARAÚJO, F. C.; ANAMI M. H.; TRAVESSINI R. **Desenvolvimento e ensaio de briquetes fabricados a partir de resíduos lignocelulósicos da agroindústria. Inovação e Tecnologia, Medianeira – PR**, v.1, n. 1, p.1-8, 2010.

BITENCOURT, D. V. **Potencialidades e estratégias sustentáveis para o aproveitamento de rejeitos do coco (*Cocos nucifera* L.)**. São Cristovão, Sergipe, 2008. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Sergipe, 2008.

GONZALEZ, W. A. et al. **Biodiesel e óleo vegetal in natura: Soluções energéticas para a Amazônia**: Ministério de Minas e Energia, Brasília, 2008. 168 p.

PAULA, L. E. R.; TRUGILHO, P. F.; NAPOLI, A.; BIANCHI, M. L. **Characterization of Residues from Plant Biomass for use in Energy Generation. Cerne, Lavras**, v. 17, n. 2, p. 237-246, abr./jun. 2011.

PINHEIRO, G.; RENDEIRO, G.; PINHO J. Resíduos do setor madeireiro: aproveitamento energético. **Biomassa & Energia**, v. 1, n. 2, p. 199-208, 2004.

POLETO, M.; ZATTERA, A.J.; FORTE, M.M.C.; SANTANA, R.M.C. Thermal decomposition of wood: influence of wood components and cellulose crystallite size. *Bioresour. Technol.*, v. 109, p. 148 – 153, 2012.

PROTÁSIO, Thiago de Paula. Biomassa residual do coco babaçu: potencial de uso bioenergético nas regiões norte e nordeste do Brasil.

QUIRINO, W. F. **Utilização energética de resíduos vegetais. Laboratório de Produtos Florestais - LPF/IBAMA**. Brasília, 2003.

SAMPAIO, A. R. et al. Produção de mudas de tomateiro em substratos contendo fibra de coco e pó de rocha. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 499-503, 2008.

SPANHOL, Alana et al. Qualidade Dos Pellets De Biomassa Florestal Produzidos Em Santa Catarina Para A Geração De Energia. **FLORESTA**, v. 45, n. 4, p. 833-844, 2015.

WERTHER J.; SAENGER, M.; HARTGE, E. U.; OGADA, T.; SIAGI, Z. Combustion of agricultural residues. *Progress in energy and combustion science*. Alemanha: Pergamon, v.26, p. 1-27, 2000.