

ANÁLISE COMPARATIVA DA CASCA DA CASTANHA DE CAJU COM E SEM LCC PARA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE COMBUSTÍVEL SÓLIDO

ANTONIA MABRYSA TORRES GADELHA^{1*}, YGUATYARA L. MACHADO²,
MARCELO RODRIGUES PONTE³, JACKSON DE QUEIROZ MALVEIRA⁴, MARIA ALEXSANDRA DE SOUSA RIOS⁵

- ¹ Bacharelado em Engenharia de Energias, UNILAB, Acarape-CE. marcelo.grintequi@gmail.com
² Dra. em Engenharia Química (UFRN), LARBIO-NUTEC, Fortaleza-CE. yguatyaluna@gmail.com
³ Bacharelada em Engenharia de Energias, UNILAB, Acarape-CE. mabrysa.grintequi@gmail.com
⁴ Coordenador do LARBIO, NUTEC, Fortaleza-CE. jacksongrintequi@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 busca por fontes sustentáveis e renováveis de energia vem ganhando espaço tanto no cenário nacional quanto mundial, por isso vem sendo objeto de investigação por diversos pesquisadores. Nesse contexto, o principal foco, deste estudo foi realizar uma análise comparativa entre amostras da casca da castanha de caju com e sem o LCC (Líquido da Castanha de Caju) para possíveis aplicações energéticas, como por exemplo, a produção de combustíveis sólidos (Briquetes). Os resultados experimentais obtidos mostraram que as amostras com LCC apresentaram maiores valores de poder calorífico (22,50 % MJ. kg⁻¹) quando comparado aquelas sem LCC (17,52 % MJ. kg⁻¹). No entanto, o baixo valor de umidade em torno de (14,10 %) para as amostras sem LCC as tornam com um potencial aplicável para produção destes combustíveis.

PALAVRAS-CHAVES: Combustível sólido, Casca da castanha de caju, Sustentabilidade.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CASHEW NUT SHELL WITH AND WITHOUT THE LCC FOR POSSIBLE ENERGY APPLICATIONS.

ABSTRACT: The search for sustainable and renewable energy sources has been increasing both nationally and world stage, so has been the subject of study by several researchers. In this context, the main focus of this study was to perform a comparative analysis of samples from shell of the cashew nut with and without the LCC for possible energy applications, such as the production of solid fuels (briquettes). The experimental results show that the CLL samples showed higher calorific value (22.50 % MJ.kg⁻¹) when compared to those without LCC (17.52 % MJ.kg⁻¹). However, the low moisture value around (14.10 %) for samples without LCC makes them applicable to a potential for production of these fuels.

KEYWORDS: Solid Fuel, shell of the cashew nut, Sustainability.

INTRODUÇÃO

Segundo (CORTEZ et al., 2008) o uso de combustíveis fósseis provoca o aumento da temperatura média global podendo provocar, em médio prazo, mudanças climáticas catastróficas. Tendo em vista os efeitos negativos causados pelo uso intensivo destes combustíveis, a sociedade moderna impõe de forma cada vez mais intensa a produção de energia sustentável. Dessa forma, a biomassa se insere na temática como uma alternativa renovável de energia, sendo esta uma fonte natural, originalmente resultante da energia solar transformada em energia química, e valor agregado para conservação do meio ambiente.

Especificamente, a cultura de caju, é praticada constantemente no Brasil. Esta se adapta melhor às condições ecológicas da região Nordeste, com cultivo de 710 hectares de área (IBGE, 2006), sendo também encontrada em países como Vietnã, Moçambique, Índia e Nigéria. Internamente, o Brasil consome pedúnculos do fruto, sendo a amêndoa da castanha de caju e o seu líquido (LCC) exportado. A amêndoa do caju, em particular, é o principal produto comercial tendo maior importância e mercado centralizado voltado para a exportação, que é o destino de cerca de 90% da produção nacional. O estado do Ceará e do Rio Grande do Norte foram os maiores produtores e exportadores do fruto (CÂMARA, 2010) com quantidades expressivas de cultivo, produção e exportação. Sabendo que a castanha de caju possui os elementos constituintes, tais como: casca, película e a amêndoa, dos quais a casca não é aproveitada para a comercialização, no entanto, da mesma pode-se extrair um líquido denominado LCC (Líquido da castanha de caju) que por sua vez retirado a torna um resíduo que pode ser utilizado para diversos fins. No setor energético, por exemplo, possui valor sumamente grandioso e uma importância ambiental imensurável, em aplicações renováveis.

O líquido da castanha de caju (LCC) representa cerca de 25 % do peso da castanha, é um subproduto originado a partir da extração da amêndoa. O LCC é uma resina líquida, de cor marrom bem escura, com odor forte e característico, podendo ser utilizado em inúmeras aplicações (MAZZETTO et al., 2009). No entanto, esse líquido pode causar danos ambientais e riscos à saúde humana, tendo em vista sua composição de grande proporção ácida. A exemplo do que foi relatado anteriormente durante a queima da castanha para retirada da amêndoa são gerados gases poluentes através da fumaça originária, que uma vez sendo inalada podem causar danos à saúde daqueles que trabalham com este processo. Segundo (CABRAL, 2010) no procedimento de retirada do fruto propriamente dito, um contato direto com as mãos se faz necessário, onde se percebe um líquido que gruda na pele e apresenta grandes dificuldades para sair. Tal fato se baseia devido a grande presença do ácido anacárdico, o qual possui características corrosivas, provoca irritações e queimaduras químicas.

Dessa forma, o principal foco deste trabalho foi caracterizar amostras das cascas da castanha de caju com ou sem o LCC através das análises de poder calorífico, umidade e teor de voláteis para futuras aplicações energéticas tais como, a produção de combustíveis sólidos; os briquetes.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras das cascas da castanha de caju utilizadas para os procedimentos experimentais realizados, neste estudo, foram trituradas em um liquidificador industrial. Posteriormente, uma parte das amostras foram submetidas ao processo de extração do líquido da castanha de caju (LCC).

As análises de caracterização das cascas antes e após a extração de seu líquido foram: poder calorífico ($\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$), teor de umidade (% b.s) e teor de voláteis (%). Para a determinação do poder calorífico ($\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) utilizou-se a norma DIN EN 14918:2014. Já, o teor de umidade (% base seca) foi determinado por meio da norma ABNT NBR 14929, enquanto o teor de voláteis foi realizado utilizando a norma (INSERIR NORMA). Ambas descritas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Para o tratamento dos dados, tabelas e gráficos utilizou-se o programa Microsoft Excel 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A castanha de caju é uma biomassa de alta disponibilidade, com valorosas propriedades aplicáveis tanto na indústria química quanto no setor energético. A Tabela 1 abaixo mostra os resultados da análise de poder calorífico da casca antes e após a extração do LCC. Comparando os resultados observa-se que o poder calorífico obtidos para as amostras com o LCC foram superiores (22,13 %) aos da amostra sem o LCC. No entanto, tais resultados, possivelmente, provenham da combustão dos constituintes deste líquido como, por exemplo, a presença do ácido anacárdico que representa em torno de 70 % deste líquido presente em sua casca.

Tabela 1. PCI da casca da castanha de caju antes e após a extração do LCC.

Matéria Prima	Poder Calorífico Inferior (MJ. Kg ⁻¹)		
	Triplicatas	Média	Erro máximo (%)
Castanha de caju (com LCC)	22,31	22,50	2,20
	22,64		
	22,54		
Castanha de caju (sem LCC)	18,05	17,52	3,02
	17,22		
	17,30		

Fonte: Autor (2015).

A Tabela 2 abaixo mostra os resultados das análises de teor de umidade (% b.s) e voláteis (%) para o resíduo da castanha de caju (casca sem LCC e com LCC). Percebe-se que o valor da umidade para a amostra com LCC apresentou-se superior àquela ausente de LCC, fato este que pode ser comprovado pela presença desta resina líquida na amostra. De forma análoga, aos resultados de poder calorífico observou-se também que os valores de matérias voláteis foram maiores para amostra com LCC, resultado da combustão dos constituintes deste líquido, possivelmente, do ácido anacárdico.

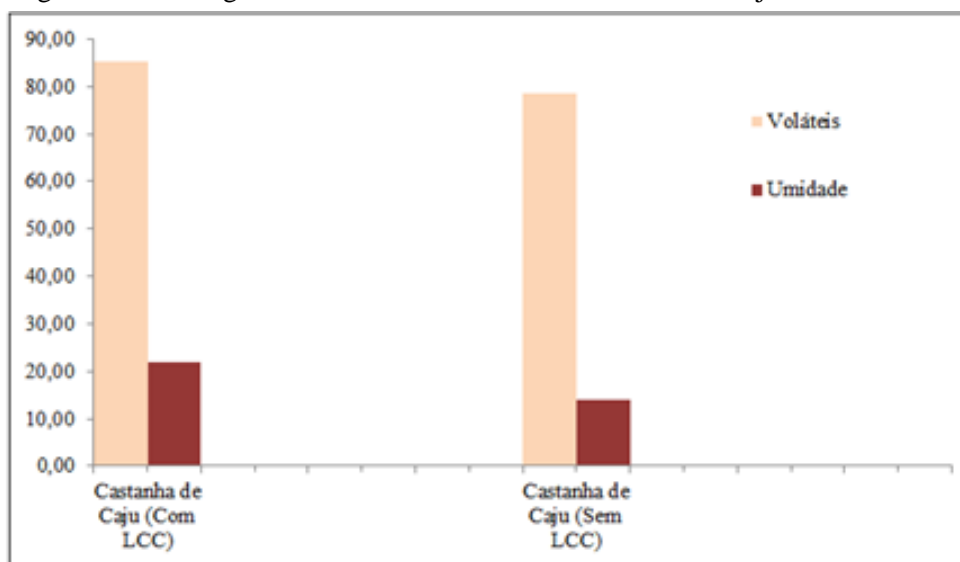
Tabela 2. Teor de umidade de voláteis da casca da castanha de caju antes e após a extração do LCC.

Matéria Prima	Umidade b.s. (%)			Voláteis (%)		
	Nº de Análises	Média	Erro máximo (%)	Nº de Análises	Média	Erro máximo (%)
Castanha de caju (com LCC)	22,00	21,85	0,69	83,54	85,41	2,19
	21,70			87,28		
	13,70			78,27		
Castanha de caju (sem LCC)	14,10	14,10	2,84	78,57	78,57	0,38
	14,50			78,87		

Fonte: Autor (2015).

A Figura 1 abaixo mostra graficamente os resultados experimentais para as análises de teor de umidade e voláteis para as amostras da casca da castanha de caju antes e após a extração do LCC. De acordo com os dados apresentados, a casca da castanha de caju com LCC apresentou resultados maximizados de matérias voláteis e umidade, resultado relacionados ao poder de queima dos resíduos analisados.

Figura 1. Análise gráfica da amostra de casca da castanha de caju



Fonte: Autor (2015).

CONCLUSÕES

A casca da castanha de caju sem a presença de LCC mostrou-se com um potencial aplicável para produção de combustíveis sólidos tendo em vista os valores de umidade em torno de (35,50 %) inferiores ao da casca com LCC. Apesar de ter apresentado um valor de poder calorífico inferior, isto pode ser superado pela redução de custo e etapas durante o processo de produção destes combustíveis. Além disso, sua utilização apresenta vantagens ambientais e sustentáveis para aplicações energéticas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 30 jun. 2015
- CABRAL, Thiago de Melo. Avaliação dos constituintes e do potencial mutagênico do material particulado oriundo do beneficiamento artesanal da castanha de caju. 2010. 126 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências, Departamento de Patologia, Universidade de Medicina de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<file:///C:/Users/MabrysaTorres/Downloads/CabralTMTese2010.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2015.
- CÂMARA, Cristiane Rodrigues Silva. Indicadores de qualidade de amêndoas de castanha de caju em pedaços durante o processo industrial. 2010. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <[http://www.ppgcta.ufc.br/CRISTIANE RODRIGUES CÂMARA.pdf](http://www.ppgcta.ufc.br/CRISTIANE_RODRIGUES_CÂMARA.pdf)>. Acesso em: 24 jun. 2015.
- CORTEZ, Luís Augusto Barbosa; LORA, Electo Eduardo Silva; GÓMEZ, Edgardo Olivares. Biomassa para energia. Campinas: Unicamp, 2008. 29 p. Disponível em: <<http://www.nipe.unicamp.br/2013/docs/publicacoes/inte-biomassa-energia070814.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- MAZZETTO, Selma Elaine; LOMONACOI, Diego; MELEI, Giuseppe. Óleo da castanha de caju: oportunidades e desafios no contexto do desenvolvimento e sustentabilidade industrial. Química Nova. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422009000300017&script=sci_arttext>. Acesso em: 25 jun. 2015.