

ANÁLISE IMEDIATA DE BIOMASSAS AGRÍCOLAS: UM ESTUDO COMPARATIVO

DEYVISON SOUZA RODRIGUES¹, ISABELA CRISTINA ANDRÉ ALEXANDRINO², MARIANA CAMILO DE SOUZA³, JULIANA TÓFANO DE CAMPOS LEITE TONELI⁴, GRAZIELLA COLATO ANTONIO⁵

¹Doutorando, Programa de Pós-graduação em Energia, UFABC, Santo André-SP, rdeyvison@yahoo.com.br;

²Graduanda, Engenharia de Energia, UFABC, Santo André-SP, isabela_alexandrino@hotmail.com;

³Graduanda, Engenharia de Energia, UFABC, Santo André-SP, mariana.camilo@aluno.ufabc.edu.br;

⁴Dr^a em Engenharia de Alimentos, Prof. Adj. CECS, UFABC, Santo André-SP, juliana.toneli@ufabc.edu.br;

⁵Dr^a em Engenharia de Alimentos, Prof. Adj. CECS, UFABC, Santo André-SP, graziella.colato@ufabc.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo, tendo 23,6% do seu PIB representado por esse tipo de atividade. Como resultado dessa atividade, é gerado uma elevada quantidade de resíduo, que dependendo do seu descarte pode se tornar um problema sanitário-ambiente. Esse fato é observado no beneficiamento do arroz e do amendoim, duas culturas produzidas em grande escala no país, que tem como rejeito as suas cascas. Uma das formas de aproveitamento deste resíduo é seu aproveitamento energético. Portanto, o objetivo deste trabalho é caracterizar as biomassas de casca de arroz e casca de amendoim de acordo com a análise imediata, realizando um comparativo destas duas biomassas para fins energéticos. A metodologia utilizada para determinação da umidade foi a ASTM E871-82, e para determinação do teor de materiais voláteis e cinzas, foram as normas ASTM E872-82 e ASTM E1755-01, respectivamente. E por fim, o carbono fixo foi calculado por diferença. Os resultados indicaram um teor cinzas 18,65% para as cascas de arroz, um valor bastante alto, se comparado as cinzas de amendoim que foram de 2,92%. Os materiais voláteis e carbono fixo tiveram seus valores bastante aproximados, mostrando a capacidade de ambas as biomassas serem destinadas a processos de combustão.

PALAVRAS-CHAVE: umidade, material volátil, cinzas, carbono fixo, resíduos.

PROXIMATE ANALYSIS OF AGRICULTURAL BIOMASSES: A COMPARATIVE STUDY

ABSTRACT: Brazil is one of the largest agricultural producers in the world, with 23.6% of its GDP represented by this type of activity. As a result of this activity, a high amount of waste is generated, which depending on its disposal can become a sanitary-environmental problem. This fact is observed in the processing of rice and peanuts, two large-scale crops grown in the country that have their shells rejected. One of the ways of using this waste is its energy utilization. Therefore, the objective of this work is to characterize the biomass of rice shell and peanut shell according to the proximate analysis, comparing these two biomasses for energy purposes. The methodology used for the determination of moisture was ASTM E871-82, and for the determination of volatile materials and ashes, were ASTM E872-82 and ASTM E1755-01, respectively. And finally, the fixed carbon was calculated by difference. The results indicated an ash content of 18.65% for the rice hulls, a very high value, when compared to the peanut ashes which were 2.92%. The volatile materials and fixed carbon had their approximate values, showing the capacity of both biomasses to be destined to combustion processes.

KEYWORDS: moisture, volatile material, ash, fixed carbon, waste.

INTRODUÇÃO

Biomassa é uma fonte primária de energia, sendo um material orgânico proveniente de plantas, incluindo algas, árvores e culturas. A biomassa para fins energéticos pode ser classificada

quanto a sua origem, podendo ser biomassa florestal, agrícola ou rejeitos urbanos ou industriais (ANEEL, 2002).

O Brasil está situado entre as faixas tropical e subtropical, recebendo intensa radiação solar o ano todo, matéria base para a produção de bioenergia. Além disso, o país ainda apresenta uma grande biodiversidade, este fato faz com que o Brasil se destaque por ser um país essencialmente agrícola, haja vista que o agronegócio é responsável por cerca de 23,6% do PIB brasileiro (EMBRAPA, 2018).

Em contrapartida a essa grande produção agrícola, grandes quantidades de resíduos são gerados durante o processo de beneficiamento de determinado produto, como é o caso do bagaço de cana-de-açúcar, da casca de arroz e casca de amendoim.

O arroz e o amendoim são duas culturas que apresentam grande representatividade de produção agrícola no país, uma vez que no ano de 2018, as safras foram responsáveis pela produção de 11.736.353 toneladas e 546.517 toneladas, respectivamente (IBGE, 2018).

Do total produzido as cascas são responsáveis por 20% do peso no caso do arroz e 30% em relação ao amendoim. Uma vez que as cascas de ambas as culturas se tornam rejeitos, uma das formas de aproveitamento destes resíduos é a destinação para fins energéticos (Pandey et al., 2000; Dias et al., 2012).

Contudo, a destinação de biomassas para processos de conversão energética está associada ao conhecimento das suas propriedades, a fim de escolher o melhor meio de conversão. De acordo com McKendry (2002), a umidade é uma das propriedades principais para a escolha de uma rota de conversão, uma vez que biomassas com umidade elevadas serão melhores aproveitadas em processos de conversão úmido/aquoso. Porém, existem outros meios de se avaliar o melhor meio de conversão energética, como é o caso da análise imediata.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é caracterizar as biomassas de casca de arroz e casca de amendoim de acordo com a análise imediata, realizando um comparativo destas duas biomassas para fins energéticos.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de casca de arroz foram colhidas no interior do estado de São Paulo, no município de Elias Fausto e as amostras de amendoim foram colhidas como resíduos de um pequeno produtor no Oeste Paulista. As amostras foram analisadas no Laboratório de Análise e Caracterização de Biomassas da Universidade Federal do ABC no campus de São Bernardo do Campo.

Primeiramente, passaram por um processo de redução e homogeneização do tamanho das partículas em um moinho de facas do tipo Willey, marca Solab, modelo SL-31, sob rotação 1,750 rpm, com tela filtrante de 2 mm.

Para determinação da umidade (U), em base úmida, utilizou-se a norma padrão ASTM E871-82 (2013), onde as amostras foram secas sob temperatura de $103^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ em uma estufa, por um período de 16h, sendo pesada a cada 2h até peso constante.

A análise da composição imediata das biomassas residuais consistiu na determinação do material volátil (MV), cinzas (C) e carbono fixo (CF) em base seca. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Para a determinação do teor de material volátil foi utilizada a norma padrão ASTM E872-82 (2013), onde as amostras devem ser pesadas aproximadamente 1g em um cadinho com tampa e postas em um forno mufla à $950^{\circ} \pm 25^{\circ} \text{C}$ por 7 minutos.

Para o teor de cinzas seguiu-se a norma de (2015), na qual aproximadamente 1g de amostra em um cadinho sem tampa, é posto em um forno mufla à $575^{\circ} \pm 25^{\circ} \text{C}$ por um período de 3h, sendo pesado a cada 1h até peso constante.

Já o teor de carbono fixo é calculado a por diferença, como mostra a Equação 1:

$$CF = 100 - (MV + C) \quad (1)$$

onde os valores são encontrados em porcentagem mássica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os dados médios referentes a análise imediata e umidade da casca de arroz e casca de amendoim.

Tabela 1. Análise imediata da casca de arroz e casca de amendoim

Biomassa	Análise Imediata			U (%)
	MV (%)	CF (%)	C (%)	
Casca de Arroz	68,03	13,32	18,65	5,90
Casca de Amendoim	76,74	20,39	2,92	10,15

Fonte: Autor (2019)

Observa-se na tabela 1 que existe uma discrepância entre os percentuais obtidos para as duas biomassas. A casca de amendoim possui composição de 76,74% de material volátil, 20,39% de carbono fixo e apenas 2,92% de cinzas, com umidade em torno de 10%. Já para casca de arroz foi obtido 68,03% de material volátil, 13,32% de carbono fixo e um alto valor de cinzas; 18,65%, porém uma umidade baixa de 5,90%.

De acordo com Gentil (2008), para a conversão energética com intuito de aplicabilidade em processos termoquímicos, são esperados altos índices de material volátil, uma vez que contribuem para a reatividade e aceleração do processo de queima, além de indicar facilidade de ignição da matéria-prima. Saber o quantitativo de material volátil é importante ainda para o dimensionamento de equipamentos, como caldeiras, no caso de aplicação em processos de combustão.

O teor de carbono fixo é a parte da composição imediata responsável pela manutenção da chama da amostra. Assim, quanto maior seu valor, mais calor será gerado no processo de combustão (McKendry, 2002).

Quando se analisa as cinzas de uma biomassa, ou seja, o resíduo de um processo e combustão e, portanto, material inerte, é desejável a menor concentração possível. Saber seu percentual dentro da composição da amostra, possibilita prever os problemas de incrustações e corrosão nos equipamentos que diminui a eficiência energética e aumenta os custos.

Pelos dados obtidos observa-se na comparação da composição imediata das amostras que a casca de amendoim possui valor de cinzas muito menor que a casca de arroz, além de um percentual de material volátil maior. Apesar da umidade da casca de amendoim ser cerca de 50% a maior que a casca de arroz, ainda é um número considerável se analisar biomassas utilizadas em larga escala para geração de energia, como o bagaço de cana-de-açúcar com cerca de 44,35% (Arantes, 2014).

A casca de amendoim com alto teor de material volátil indica alto poder de ignição se utilizada em processos de combustão. Já a casca de arroz, apesar de um percentual menor, é um valor considerado satisfatório para produção de calor, além de o resultado obtido ser próximo a um dos combustíveis mais utilizados no mundo como o carvão mineral, que apresenta cerca de 19,17% de material volátil (Fallavena et. al., 2013).

A casca de arroz é atualmente uma das biomassas mais utilizadas para aplicação em processos termoquímicos de combustão no sul do Brasil. Analisando os dados em comparação com a casca de amendoim, observa-se uma alternativa aos principais problemas de manutenção de equipamentos atrelado ao uso da casca de arroz, como corrosão e incrustações, uma vez que a casca de amendoim tem valor cerca de sete vezes mais baixo de cinzas, 2,92%.

CONCLUSÃO

As biomassas do presente estudo apresentam dados diferentes, mas que indicam alternativas para uso de aplicação energética. A casca de arroz em comparação com a casca de amendoim é uma biomassa altamente utilizada no sul do Brasil como insumos em indústria termoeletricas, porém os gastos com manutenção de equipamentos são altos pelo elevado teor de cinzas que a mesma possui.

A casca de amendoim pode ser uma alternativa pois tem baixo teor de cinzas, além de indicativo de maior aproveitamento dos processos de combustão, pelo maior teor de material volátil e um valor de carbono fixo equiparado ao da casca de arroz.

Contudo, observa-se que ambas as biomassas possuem percentuais de composição imediata satisfatórios quando o intuito é a utilização em processos termoquímicos de combustão.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CNPq pelo incentivo para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). Atlas de energia elétrica do Brasil / Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília, 2002.
- Arantes, D. C. Bagaço de cana-de-açúcar: análise térmica e energética de biomassa. 2014. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG, 2014.
- ASTM E1755-01(2015), Standard Test Method for Ash in Biomass, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2015.
- ASTM E871-82(2013), Standard Test Method for Moisture Analysis of Particulate Wood Fuels, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2013.
- ASTM E872-82(2013), Standard Test Method for Volatile Matter in the Analysis of Particulate Wood Fuels, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2013.
- Dias, J. M.; Santos, D. T.; Braga, M.; Onoyama, M. M.; Miranda, C. H. B.; Barbosa, P. F. D.; Rocha, J. D. Produção de briquetes e péletes a partir de resíduos agrícolas, agroindustriais e florestais – Brasília, DF; Embrapa Agroenergia, 2012.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Visão 2030: O Futuro da Agricultura Brasileira. Brasília, DF, 2018.
- Fallavena, V. L. V.; Abreu, C. S.; Inácio, T. D.; Pires, M.; Azevedo, C. M. N.; Fernandes, I. D.; Ferret, L. S.; Tarazona, M. R. M. Caracterização Detalhada de Material de Referência Certificado De Carvão Brasileiro. Química Nova, v. 36, n. 6, p.859-864, mar. 2013
- Gentil, L. V. B. Tecnologia e economia do briquete de madeira. Brasília – DF. 2008. 195 p.. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?%2525252523201812lsparesultados=&t=resultados>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2019.
- Mckendry, P. Energy production from biomass (part 1): overview of biomass. Bioresource technology, v. 83, n. 1, p. 37-46, 2002.
- Pandey, A.; Soccol, C. R; Mitchell, D. New developments in solid state fermentation: Ibioprocesses and products. Process Biochemistry. v. 35, p. 1153–1169. 2000.