



## **APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE BIOMASSAS AMAZÔNICAS PARA PRODUÇÃO DE BRIQUETES**

Heloiza Santos Borges<sup>1</sup>

Leonardo Silva do Nascimento<sup>1</sup>

Giovanna Barroso Cavalcanti Barata<sup>1</sup>

Welle Kevin de Sousa Alfaia<sup>1</sup>

Breno do Carmo Alexandrino<sup>1</sup>

Marcelo José Raiol Souza<sup>2</sup>

### **Tecnologia Ambiental**

#### *Resumo*

A região Amazônica possui grande diversidade de espécies florestais, entre elas o Açaí (*Euterpe oleracea*) e a Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*) que são consumidas em larga escala na região. O caroço de açaí e o ouriço da castanha-do-Pará constituem a maior parte de seus respectivos frutos e têm potencial para ser utilizados como biomassas para a produção de energia, apesar disso não recebem a destinação adequada sendo descartados após o consumo do fruto. Assim, este trabalho teve como objetivo produzir um briquete a base de um mix das biomassas Caroço de Açaí e Ouriço de Castanha-do-Pará e estimar o seu potencial energético. Foi estipulado que ele deveria ter 50g, após a trituração e pesagem das biomassas foi adicionado 8ml de óleo lubrificante que funcionou como material ligante. Após isso, colocou-se o mix de biomassas dentro da matriz briquetadora, esta foi posicionada na prensa hidráulica, e então foi aplicada uma pressão até atingir 5 toneladas, após cinco minutos o briquete foi retirado e pesado. Para estimar o potencial energético do briquete foi calculado o Poder Calorífico Superior (PCS), Poder Calorífico Inferior (PCI) e a quantidade de calor a ser liberada. Observou-se que o óleo lubrificante não funciona como um bom ligante visto que, após o briquete sair da matriz, parte dele se desfez. Com relação ao potencial energético tem-se que o mix das biomassas apresenta um potencial de liberação de energia de 4.983,37 Kj/Kg, apesar disso são necessários mais estudos para comprovar a possibilidade de utilização e a qualidade do briquete.

**Palavras-chave:** Biomassa; Energia Limpa; Amazônia.

---

<sup>1</sup>Alunos do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, santosheloiza@gmail.com

<sup>2</sup>Prof. Me. Universidade do Estado do Pará– Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, mraiol@yahoo.com.br



## INTRODUÇÃO

Atualmente, tem-se aumentado a busca por fontes alternativas de energia, como estratégias para a garantia de suprimento energético e redução de impactos ao meio ambiente (VIEIRA, 2012). Dentre as fontes alternativas de energia tem-se a queima de biomassa vegetal, que possui como principais vantagens a redução da poluição atmosférica, estabilidade do ciclo de carbono e o aproveitamento de resíduos vegetais (SACCOL, 2020).

De acordo com Alves Junior (2003) a briquetagem é uma das alternativas tecnológicas para o melhor aproveitamento dos resíduos de biomassa e consiste num processo de trituração e compactação que utiliza elevadas pressões para transformar os resíduos de biomassa vegetal em blocos denominados de briquetes, os quais possuem melhor potencial de geração de calor (energia) em relação aos resíduos *in natura*. Desse modo, os briquetes constituem uma alternativa ao uso de combustíveis fósseis e podem ser utilizados para a alimentação de caldeiras em processos industriais (FERNANDEZ, 2017).

As biomassas vegetais provenientes da Amazônia apresentam alto potencial energético, todavia o mesmo é pobremente empregado e a maior parte destes insumos é descartada (NASCIMENTO, 2012). Dentre as biomassas vegetais da Amazônia pode-se destacar a caroço de açaí (*Euterpe oleracea*) e ouriço de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*) que constituem a maior parte de seus respectivos frutos e têm potencial para ser utilizados como insumo energético no processo de termoconversão. Desse modo, este trabalho teve como objetivo produzir um briquete a base de um mix das biomassas Caroço de Açaí e Ouriço de Castanha-do-Pará e estimar o seu potencial energético.

## METODOLOGIA

Para produzir o briquete a base de mix das biomassas selecionadas, foi necessário primeiramente tritura-las separadamente para depois juntá-las. Para trituração foi utilizado um triturador de facas, como ouriço de castanha-do-Pará (figura 01) possui dimensões maiores que o caroço de açaí foi preciso reduzi-lo a pedaços menores para que este pudesse entrar no triturador de facas.

Foi estipulado que a composição do briquete deveria ser 50% de cada biomassa e que o peso total deveria ser 50g. Assim, as biomassas, já trituradas, foram levadas para o laboratório de mecânica onde foi realizada a pesagem de 25g de cada uma em uma balança analítica. Após isso, elas foram misturadas em um Becker com o auxílio de uma espátula. Foi adicionado 8ml de óleo lubrificante que funcionou como material ligante para unir as duas biomassas com o intuito de que fiquem bem unidas.

Depois dos processos supracitados o mix de biomassas foi colocado dentro da matriz briquetadora, esta foi posicionada na prensa hidráulica, e então foi aplicada uma pressão até atingir 5 toneladas, essa pressão foi contínua durante 5 minutos. Após isso, o briquete foi levado pesado na balança analítica para verificar se o peso de 50 g havia sido atingido. Para o cálculo do potencial energético do briquete fabricado calculou-se o Poder Calorífico Superior (PCS) e Poder Calorífico Inferior (PCI) utilizando a composição elementar das biomassas disposta na literatura especializada (RENDEIRO et al. 2008; NASCIMENTO, 2012), após isso calculou-se a entalpia de entrada de água utilizando o Software STEAM TABLE, adotando as características de uma caldeira flamotubular de rendimento de 70%, com pressão de trabalho de 5kgf/cm<sup>2</sup> e temperatura de entrada de água na caldeira de 35°. A quantidade de calor liberada pela queima do briquete foi calculada de acordo com a equação 1.

$$h_s = \frac{n(mca.PCI_{ca} + moc.PCI_{oc})}{mv} + h_e$$

Equação 1

Onde:  $h_s$  o valor da entalpia de saída de vapor,  $mv$  o fluxo de vapor;  $PCI_{ca}$  o poder calorífico inferior do caroço de açaí,  $PCI_{oc}$  o poder calorífico inferior do ouriço da castanha,  $mca$  a vazão mássica da biomassa de caroço de açaí,  $moc$  a vazão mássica do ouriço da castanha e  $h_e$  a entalpia de entrada de água.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fabricação do briquete observou-se que o óleo lubrificante utilizado não foi eficiente para ligar as duas biomassas, visto que ao retirar o briquete da matriz briquetadora este se desfez, perdendo 0,6 g de seu peso determinado inicialmente. Ainda assim, foi possível efetuar o cálculo do potencial energético do briquete formado pelo mix



de ouriço de castanha-do-Pará e caroço de açaí. O poder calorífico mede a quantidade de energia liberada de um determinado combustível sólido por unidade de massa, o PCS do ouriço de castanha-do-Pará foi de 20.708,78 Kj/Kg e o PCI foi de 19.050,63 Kj/Kg, esses valores foram superiores aos valores de PCS e PCI encontrados no caroço de açaí que foram, respectivamente, 20.338,50 Kj/Kg e 17.896,42 Kj/Kg. O potencial energético encontrado no mix das biomassas foi de 4.983,37 Kj/Kg um valor elevado comparado a energia liberada pela lenha, combustível que geralmente é utilizado em caldeiras, que é de 3.611,35 Kg/Kj (PASSINHO et al., 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, é necessário analisar outros meios de ligação para as biomassas, visto que o óleo lubrificante não foi eficiente nesta função. Além disso, apesar do briquete formado pelo mix de caroço de açaí e castanha-do-Pará apresentar elevado potencial energético, são necessários mais estudos como determinação da densidade, granulometria, resistência mecânica entre outras características do briquete, visando comprovar a possibilidade de utilização e a qualidade do mesmo.

## REFERÊNCIAS

- ALVES JUNIOR, Francisco Tarcísio et al. Utilização de biomassa para briquetagem como fonte de energia alternativa e a disponibilidade deste recurso na região do Cariri-CE. **XXIII Encontro Nac. de Eng. De Produção-Ouro Preto, MG, Brasil**, v. 21, 2003.
- VIEIRA, A. C. **Caracterização da biomassa proveniente de resíduos agrícolas**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Cascavel, 2012.
- SACCOL, Angelo Fernando de Oliveira et al. Aproveitamento da biomassa florestal na fabricação de briquetes. **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 25, 2020.
- FERNANDEZ, B. O. et al. Características mecânicas e energéticas de briquetes produzidos a partir de diferentes tipos de biomassa. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 1, p. 29-38, 2017.
- NASCIMENTO, V. F. **Caracterização De Biomassas Amazônicas – ouriço de castanha--Do-Brasil, Ouriço De Sapucaia E Caroço Do Fruto Do Tucumã – Visando Sua Utilização Em Processos De Termoconversão**. 2012. Disponível em:  
[http://131.255.84.103/bitstream/tede/3490/5/Edward\\_SeabraJunior2017.pdf](http://131.255.84.103/bitstream/tede/3490/5/Edward_SeabraJunior2017.pdf). Acesso em 22 de jun.
- RENDEIRO, Gonçalo et al. **Combustão e gasificação de biomassa sólida: soluções energéticas para a Amazônia**. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 2008. cap. 1, p. 19-28. Disponível em: <http://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/288>. Acesso em: 22 de jun. 2021.