EDIÇÃO 2024 – RESUMO EXPANDIDO

ELABORAÇÃO DE UMA BRIQUETADEIRA ARTESANAL PARA PRODUÇÃO DE BRIQUETES A PARTIR DE RESÍDUOS VEGETAIS REGIONAL

DEVELOPMENT OF AN ARTISANAL BRIQUETTING MACHINE TO PRODUCE BRIQUETTES FROM REGIONAL VEGETABLE WASTE

Evelyn Vieira Lemes[I]
Laryssa Natielli Damião[II]
Vanessa Amaro Vieira[3]

RESUMO

Foi realizada a construção de uma briquetadeira manual, produziram-se briquetes utilizando resíduos de vegetais como: serragem, casca de arroz e casca de amendoim. Foi avaliado os parâmetros de umidade, cinzas e densidade dos resíduos e briquetes. O resíduo que apresentou numericamente o maior teor médio de umidade foi a serragem (8,45%), seguido da casca de amendoim (5,7%) e o menor valor a casca de arroz (2,42%). O teor de cinzas foi numericamente maior nos resíduos de casca de arroz em relação aos demais. Comparando os resíduos com os respectivos briquetes a porcentagem de cinzas apresentaram valores numericamente aproximados. Os briquetes elaborados a partir da serragem de madeira e da casca de amendoim foram os tratamentos que apresentaram a maior densidade com 0,949 g/cm³ e 0,997 respectivamente. Pode-se concluir que a elaboração da briquetadeira artesanal foi eficiente para produção de briquetes em ensaios experimentais. Portanto, sugestões de melhorias em sua compressão poderão ser realizadas futuramente.

Palavras-chave: bioenergia; lenha ecológica; reaproveitamento; sustentabilidade.

ABSTRACT

A manual briquette machine was built and briquettes were produced using vegetable waste such as sawdust, rice husk and peanut shells. The parameters of moisture, ash and density of the waste and briquettes were evaluated. The waste that numerically presented the highest average moisture content was sawdust (8.45%), followed by peanut shells (5.7%) and the lowest value was rice husk (2.42%). The ash content was numerically higher in rice husk waste compared to the others. Comparing the waste with the respective briquettes, the percentage of ash presented numerically approximate values. The briquettes made from wood sawdust and peanut shells were the treatments that presented the highest density with 0.949 g/cm³ and 0.997 respectively. It can be concluded that the elaboration of the artisanal briquette machine was efficient for producing briquettes in experimental tests. Therefore, suggestions for improvements in its compression may be made in the future.

[I] Discente, Fatec de Taquaritinga. E-mail: evelyn.lemes@fatec.sp.gov.br
[II] Discente, Fatec de Taquaritinga. E-mail: laryssa.damiao@fatec.sp.gov.br
[II] Docente, Fatec de Taquaritinga. E-mail: vanessa.vieira@fatec.sp.gov.br

EDIÇÃO 2024 – RESUMO EXPANDIDO

Keywords: bioenergy; ecological firewood; reuse; sustainability.
Data de submissão: 01/10/2024.
Data de aprovação: 24/10/2024.
DOI: 10.52138/sitec.v4i1.383

1 INTRODUÇÃO

As diversas formas de utilização de energia são consideradas elementos essenciais para o desenvolvimento de atividades industriais, econômicas e sociais. O uso de combustíveis não renováveis para atender a demanda dessas atividades ainda prevalece, porém ainda limitados físico, ambiental e economicamente (Capellán-Pérez *et al.,* 2014).

Os briquetes são produtos compactados feitos de resíduos vegetais e são utilizados na geração de bioenergia na forma de calor ou eletricidade. Podem ser produzidos por matéria orgânica rica em lignocelulose como serragem, palha, bagaço de cana de açúcar, cascas de grãos, folhas e troncos das podas de árvores nas cidades, dentre outros (Rocha, 2014).).

A finalidade do uso de briquetes está associada à preservação ambiental, pois aproveita-se os resíduos orgânicos que seriam descartados e substitui pela lenha e o carvão vegetal sendo amplamente consumido pelas indústrias, comércio e residências. Dentre as indústrias que mais utilizam a lenha ou carvão como fonte de calor em seus processos produtivos estão: alimentícia, siderúrgica, metalúrgica, metalomecânica, química, petroquímica, cerâmica, porcelana, olarias, vidro, têxtil, entre outras. Nas grandes cidades, o briquete tem seu papel destacado (Fenerick *et al.,* 2019).

O objetivo do projeto foi elaborar uma briquetadeira artesanal, produzir briquetes a partir de resíduos vegetais regionais e avaliar sua qualidade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As subseções a seguir apresentam os materiais e métodos da pesquisa.

2.1 Elaboração da briquetadeira artesanal

Foi realizado um estudo prévio para elaboração de uma briquetadeira manual. Após diversos testes foi desenvolvido um protótipo de uma briquetadeira artesanal manual com base de ferro para realizar a prensa dos briquetes à frio, no laboratório de Produção Vegetal da Fatec de Taquaritinga. O equipamento apresenta um êmbolo para comprimir a massa presente dentro do cilindro de ferro. A região de Taquaritinga apresentou diversos segmentos do Agronegócio que poderão disponibilizar matéria prima resíduos de vegetais como madeireiras, indústrias de beneficiamentos de arroz e amendoim.

2.2 Coleta e pré-tratamento da matéria prima

Três tipos de resíduos de vegetais foram utilizados como matéria-prima para a produção dos briquetes: a serragem de madeira, a casca de arroz e a casca de amendoim obtido em empresas da cidade de Taquaritinga e Jaboticabal.

EDIÇÃO 2024 – RESUMO EXPANDIDO

2.3 Preparo da matéria prima

Para a escolha e preparo dos aglutinantes seguiu-se a metodologia proposta por Magalhães, Silva e Castro (2019). Foram testados e definidos os resíduos celulósicos para homogeneizar com os seguintes aglutinantes:

- 20% de papelão + 20% de polvilho + 200 g de Serragem de madeira + x Água
- 20% de papelão + 20% de polvilho + 200 g de Casca do grão de arroz + x Água
- 20% de papelão + 20% de polvilho + 200 g de Casca de amendoim + x Água

2.4 Produção dos briquetes

Os briquetes foram processados no Laboratório de Produção Vegetal da Fatec de Taquaritinga. Foram produzidos em temperatura ambiente, em triplicata e o processo de compressão foi manual de baixa pressão. Após a prensagem de aproximadamente 5 minutos, os briquetes foram retirados e secos em estufa à 60 °C durante 72 horas.

Em seguida foram determinados os parâmetros de umidade, cinzas e densidade no Laboratório de controle de qualidade da Miniusina de Frutas da Fatec de Taquaritinga e laboratório Interdisciplinar da Fatec de Jaboticabal.

Adotou-se como referencial a norma NBR 8112 (Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 1986). As análises químicas dos resíduos dos briquetes foram tabulados no Microfost excel® 2016, sistematizados em tabelas e analisados em estatística descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 apresentam os resultados da produção de briquetes.

Figura 1- Produção dos briquetes a partir de resíduos vegetais



Fonte: autoria própria (2024)

EDIÇÃO 2024 – RESUMO EXPANDIDO

Os resultados dos teores de umidade, teor de cinzas e densidade aparente da matéria prima encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Teores médios de umidade dos resíduos de vegetais in natura

	Teor de umidade (%)
Serragem de madeira	8,45
Casca de arroz	2,42
Casca de amendoim	5,7

Fonte: Autoria própria (2024)

Os resultados dos teores de umidade resíduos pesquisados, que apresentou numericamente o maior teor médio de umidade foi a serragem (8,45%), seguido da casca de amendoim (5,7%) e o menor valor a casca de arroz (2,42%). As porcentagens encontradas nesse estudo são inferiores ao relatado por Vieira (2014) para a casca de arroz e serragem de madeira. Portanto, apresentam valores atrativos para realizar o processo de briquetagem, pois diversas pesquisas recomendam teores ajustados a 12%, para garantir maior facilidade na compactação, estabilidade e durabilidade do briquete (Padilla *et al.,* 2016).

Os valores médios dos teores de cinzas dos resíduos e dos briquetes estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2 – Porcentagens de cinzas dos resíduos e briquetes

	Teor de cinzas dos resíduos (%)	Teor de cinzas dos briquetes (%)
Serragem de madeira	1,2	1,8
Casca de arroz	14,43	18,80
Casca de amendoim	1,94	2,02

Fonte: autoria própria (2024)

O teor de cinzas foi numericamente maior nos resíduos de casca de arroz com 14,43% em relação aos demais. Comparando os resíduos com os respectivos briquetes a porcentagem de cinzas apresentaram valores numericamente aproximados.

Miola *et al.* (2020) sugere como baixos teores de cinzas de 3 a 4% e altos teores de 5 a 10%. Altos índices pode implicar possível danificação de equipamentos, como a corrosão do queimador. A porcentagem de cinzas apresentada na tab.2 representa a quantidade de material inorgânico presentes na madeira que são constituídos por matéria mineral.

Para o resíduo de casca de amendoim esses valores apresentaram valores inferiores em comparação ao relatado por Perondi *et al.* (2019) que obteve valor médio de 7,21%.

Os briquetes elaborados a partir da serragem de madeira e da casca de amendoim foram os tratamentos que apresentaram a maior densidade com 0,949 g/cm³ e 0,997 respectivamente. A casca de arroz apresentou a menor densidade aparente em 0,594 g/cm³, resultado superior ao relatado por Vieira (2014). Com esse resultado pode-se dizer que quanto maior a densidade, melhor, pois isso se reflete em maior peso de material para combustão em um mesmo volume, o que facilita a logística de transporte (Miola *et al.* 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a elaboração da briquetadeira artesanal foi eficiente para produção de briquetes em ensaios experimentais. Portanto, sugestões de melhorias em sua compressão poderão ser realizadas futuramente.

De acordo com os resultados obtidos os resíduos de serragem, casca de arroz e casca de amendoim mostraram-se promissores como importante biomassa residual vegetal para geração de bioenergia em diferentes ramos industriais. Entretanto, novas pesquisas deverão continuar a fim de definir melhor seu potencial energético em forma de briquetes.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 8112. **Carvão vegetal: análise imediata**. Rio de Janeiro, 1986.

CAPELLÁN-PÉREZ, I. *et al.* Fossil fuel depletion and socio-economic scenarios: An integrated approach. **Energy**, v. 77, p. 641–666, 2014.

FENERICK, D. C.; SILVA, J. C. da; SACOMANO, L. C. P.; SOARES, L. R.; PANDOLFI, M. A. C. CADEIA PRODUTIVA DE BRIQUETES: competitividade no mercado, processo de produção e projeção em longo prazo**. Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 437-448, 2019.

MAGALHÃES, A. S.; SILVA, T. M. M.; CASTRO, V. G. Produção e caracterização de briquetes a partir de sólidos e prensagem semi-manual. **Avanços na Ciência Florestal,** Cuiabá, v.6, n.3, p.705-710, 2019.

MIOLA, Brígida *et al.* Aproveitamento energético dos resíduos de cascas de coco verde para produção de briquetes. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, n. 4, 2020.

PADILLA, E. R. D.; PIRES, I. C. S. A.; YAMAJI, F. M.; FANDIÑO M. M. Produção e caracterização físico-mecânica de briquetes de fibra de coco e palha de cana-deaçúcar. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 5, 2016.

PERONDI, Daniele *et al.* Caracterização De Diferentes Cascas De Frutas (Laranja, Lima, Limão E Bergamota) Para Fins. **VI SIGER,** [s./n.], , 2019.

ROCHA, José Dilcio. Briquetes e pellets de resíduos: tecnologia e potencial, **9º Congresso Internacional de Bioenergia**. Embrapa, São Paulo: 2014.