

ESTUDO DA VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DE BRIQUETES A PARTIR DA BIOMASSA DO AGUAPÉ

Franciney Begne Bezerra¹; Fernando Antônio Portela da Cunha¹

1-Universidade Federal de Campina Grande, Campus II Cajazeiras – PB – nbegne@gmail.com

Introdução

Entre as necessidades humanas mais primordiais estão o acesso a água potável e a energia elétrica. Muitos lugares, como o sertão nordestino, sofrem com a seca que castiga a região a vários e vários anos. Muitas ações governamentais têm sido implementadas no sentido de minimizar os efeitos da seca, mas mesmo assim a realidade das pessoas que vivem nestas regiões é bastante sofrida com a ausência de chuvas que garantam o abastecimento de água contínuo.

Uma alternativa viável para minimizar a escassez da água na região, seria o re-aproveitamento de águas usadas das cidades para a irrigação de regiões próximas. Neste sentido a macrófita aquática *Eichhornia Crassipes*, vulgarmente conhecida com aguapé, se corretamente manipulada pode contribuir na limpeza de águas usadas. É sabido que estas plantas têm grande capacidade de reter matéria orgânica em águas poluídas. Atualmente o aguapé é visto como um problema ambiental devido a sua rápida proliferação em águas poluídas. De acordo com Lucena (2014), o aguapé vem se tornando uma das piores espécies de ervas daninha aquática existente em todo o planeta, muito pelo fato desta espécie ter invadido quase todos os continentes, tendo como exceção apenas o continente antártico, haja vista o seu potencial de proliferação. Esta espécie tem grande capacidade de dobramento de sua biomassa, que pode ocorrer a cada 10 dias, dependendo de estar em ambiente favorável para tal, demonstrando desta forma, impactos extremamente negativos no âmbito econômico, impossibilitando a pesca, agricultura, entre outros, e podendo também ser uma ameaça à saúde humana. Apesar de ser considerada uma praga, esta macrófita é uma fonte de biomassa bastante produtiva e pode ser explorada para a produção de biocombustíveis.

Por outro lado, o declínio dos recursos petrolíferos, o aumento gradativo do consumo de energia e a necessidade de regras mais rígidas no combate à poluição ambiental, vêm aumentando gradualmente a busca por fontes de energia alternativas e renováveis, como a biomassa residual. Segundo Leung et al., (2010), estudos realizados com relação ao desenvolvimento ou reaproveitamento de insumos, a biomassa vem ganhando força em razão de suas varias vantagens em comparação com os recursos petrolíferos, como por exemplo, sua natureza renovável, ampla disponibilidade, biodegradabilidade, alto poder calorífico, baixo custo e entre outras vantagens.

Ao longo tempo, a biomassa vem ganhando espaço através de sua utilização na geração de energia, através do reaproveitamento de resíduos sólidos que afetam diretamente o meio ambiente de forma bastante negativa. Um dos principais problemas de poluição é o descarte inadequado dos resíduos

sólidos gerados pelas indústrias em efluentes, gerando assim transtornos expressivos ao meio ambiente e a sociedade.

Metodologia

A amostra de aguapé foi coletada diretamente no açude (Açude Grande – Cajazeiras-PB). Para obtermos a relação de área superficial e a massa de aguapé, a coleta foi realizada utilizando um quadrado com 1,20 metros de lado perfazendo uma área quadrada de 1,44 m². A coleta foi realizada em local cuja profundidade era, em média, de um metro. Após a coleta, o material foi levado ao Campus da UFCG-Cajazeiras e colocado para secar em ambiente ao ar livre e com exposição direta do sol. Periodicamente o material era revirado para agilizar o processo de secagem. Após oito dias de secagem o material encontrava-se bastante seco. O material seco foi triturado utilizando uma forrageira, obtendo assim um material particulado considerado adequado para produção de briquetes. No dito material particulado foram feitas análises de teor de umidade, cinzas e voláteis. No estudo do teor de cinzas, as amostras foram submetidas ao forno mufla a temperatura de 1000°C por 120 minutos com gradiente de subida de 5 graus por minutos. As cinzas foram determinadas em três partes da planta, a saber: na raiz, na folha e no caule (flutuador + rizoma).

Um dado importante em amostras de biocombustíveis é o teor de voláteis. Este parâmetro esta diretamente relacionado à capacidade calorífica da amostra. Segundo a norma ABNT/NBR 8112 o teor de voláteis pode ser verificado pela seguinte expressão:

$$TMV = \frac{Pms - Pmv}{Pms} \times 100$$

Equação 1

Onde:

TMV = teor de matéria volátil (%)

Pms = massa da amostra seca (g)

Pmv = massa da amostra após a exposição a 1000°C (em gramas)

Para a determinação do teor de umidade, a amostra foi colocada na estufa 110°C. Periodicamente verificava-se a massa da amostra até que a mesma não apresentasse mais variação na balança.

Para a confecção dos briquetes foi utilizada uma forma onde a biomassa era prensada em uma prensa hidráulica.

Como substância ligante, foi testada a glicerina em variadas concentrações. No

Figura 1- Forma utilizada para forma os briquetes

tocante às prensagens, foi verificado o estudo do tempo ao qual o material ficava submetido na prensa e também a pressão aplicada no processo.

Após a formação dos briquetes um novo estudo de cinzas e umidade foi realizado, com intuito de verificar a influência do ligante em tais fatores.



Resultados e discussão

A massa de aguapé recolhida de 1,44 m² no açude, rendeu 2,7 kg de material seco. Com isto podemos afirmar que, em média, o aguapé fornece aproximadamente 1,875 kg de biomassa seca por metro quadrado de área coberta no açude.

O teor de umidade após o período de secagem ao sol foi determinado em triplicata e apresentou uma média de 6,5%. Este valor pode ser considerado adequado pois se por um lado a umidade diminui o poder calorífico, por outro lado ela pode atuar como aglutinante para formação adequada dos briquetes.

O teor de cinzas das amostras secas também foi aferido em triplicata. Inicialmente o teor apresentou-se bastante elevado chegando ao patamar de 16%. Este é um valor que pode ser bastante elevado para biomassas que pretendam ser aproveitadas como biocombustíveis sólidos. Para investigar a causa deste valor elevado, foi realizado um estudo do teor de cinzas por cada parte da planta. Desta forma, coletou-se nova amostra da biomassa e após o processo de secagem separou-se três partes distintas da planta, a saber: raízes, caule (flutuador + rizoma) e folhas. A Tabela 1 apresenta o teor de cinzas das amostras calcinadas a 1000°C.

Tabela 1- Teor de cinzas das partes do aguapé.

	Raiz (%)	Caule (flutuador + rizoma)(%)	Folhas (%)
Teor de cinzas	28,3	6,9	5,4

Observa-se na Tabela 1 que o grande responsável pelo elevado teor de cinzas das amostras completas, são as raízes destas plantas. Isto indica que para um melhor aproveitamento, as raízes devem passar por um processo de lavagem antes do processo de secagem a fim de retirar o material

inorgânico (terra) agregado. Para o caso da produção de briquetes o teor de cinzas elevado comprometerá a capacidade calorífica do produto.

Entre os vários materiais que podem ser utilizados como aglutinantes ou ligantes na produção dos briquetes, foi testado a glicerina bruta, obtida da produção de biodiesel, nas proporções de 5, 10 e 15 mL por 100 gramas de biomassa. A biomassa foi também avaliada na formação dos briquetes sem a presença de qualquer ligante. A Figura 2 apresenta os briquetes produzidos com as várias concentrações de glicerina e também a amostra sem aglutinante.

Figura 2 – Briquetes produzidos



Fonte: próprio autor

Os briquetes apresentados na Figura 2 foram compactados em uma prensa hidráulica sob uma pressão 10 Ton/cm² e mantidos sob esta pressão por 15 minutos. Observa-se na Figura 1 que todos os briquetes apresentam-se com boa compactação e formação adequada ao uso como combustível sólido. As amostras adicionadas de glicerina (Figuras 2b e 2c) apresentaram maior volume que a amostra sem glicerina (Figura 2a) pois para todas as amostras foi utilizado como padrão uma massa de 100 de biomassa. A amostra, sem aglutinante apresenta alguma facilidade de esfarelamento próximo as bordas do briquete, indicando que é possível produzir briquetes de aguapé sem aglutinante, mas estes apresentariam perdas por ocasião de transporte.

Também foram obtidos briquetes com diferentes tempos de prensagem para uma concentração de glicerina de 5 mL/100g de biomassa, sendo uma amostra (a) prensada por 10 minutos, outra (b) por 3 minutos e a terceira amostra (c) prensada por 1 minuto.

Observou-se que as amostras ‘a’ e ‘b’ prensadas por 10 e 3 minutos respectivamente, apresentaram o mesmo fator de compactação, e que a amostra ‘c’ apresentou-se com seu volume um pouco maior. Este resultado mostra que para um briquete o tempo de prensagem pode variar, mas que após 3 minutos o briquete já atinge seu grau de compactação máximo.

Após a produção dos briquetes foi realizado estudo da umidade de cada concentração de glicerina trabalhada. Este estudo se torna importante pois o teor de umidade dos briquetes pode afetar a capacidade calorífica das amostras. Neste sentido, foram produzidas amostras em triplicata através da raspagem dos briquetes. As amostras analisadas apresentaram os valores de umidade constantes na Tabela 2.

Tabela 2 – Teor de umidade nos briquetes

Concentração em mL/100g	Umidade em % da massa
-------------------------	-----------------------

15	8,5
10	8,2
5	7,4
0	6,5

Observa-se na Tabela 2 que a umidade dos briquetes aumenta com o incremento da concentração de glicerina. O incremento na umidade dos briquetes esta relaciona com o teor de umidade da glicerina bruta utilizada como aglutinante. Com base nestes resultados, pode-se concluir que a glicerina bruta utilizada neste experimento agrega, em média, 0,13% de umidade a cada mL utilizado como aglutinante.

Para verificar o teor de cinzas dos briquetes, foi realizado um estudo do teor de cinzas de uma amostra produzida com 15mL/100g de biomassa. Os resultados mostraram que tal teor apresentou valor de 14%. Observa-se na Tabela 1 que o teor de cinzas da biomassa seca apresentou um valor de 16%. A diferença entre o teor de cinzas da do briquete, com glicerina, e a biomassa seca (2%) pode ser explicada pela pouca presença de cinzas na glicerina utilizada.

Com respeito à capacidade calorífica de biocombustíveis, um dado importante é a o teor de voláteis presente nas amostras. No caso da amostra do briquete com concentração de 15mL de glicerina por 100g de biomassa, o teor de voláteis pode ser calculado utilizando a Equação 1. Para tanto foi colocado 10 gramas de uma amostra retirada, por raspagem, do briquete para aquecimento até 1000°C. Como as cinzas de tais briquetes apresenta teor de 14%, a massa do valor das cinzas da amostra apresentou o valor de 1,4g. Tendo em vista que a umidade do referido briquete é de 8,5% (Tabela 2) a massa seca (P_{ms} na Equação 1) pode ser calculado como $10g - 8,5\% = 9,15g$. Aplicando estes resultados na Equação 1 temos:

$$TMV = \frac{P_{ms} - P_{mv}}{P_{ms}} = \frac{9,15 - 1,4}{9,15} \times 100 = 84,7\%$$

Este resultado está em consonância com os resultados de Schutz, F.C.A et al (2010), que trabalhou com biomassa do pó de feijão e milho e obteve um teor de voláteis de 82,9%.

Conclusão

A busca por fontes de energias renováveis é objeto de intensas pesquisas em todo mundo. Este trabalho mostrou que a biomassa do aguapé pode ser uma importante alternativa para produção de biocombustíveis sólidos que podem ser utilizados em fornalhas industriais, padarias e usinas termoelétricas. Os briquetes apresentaram boa compactação e conformação e foi possível verificar que está biomassa é capaz de produzir briquetes até mesmo sem a presença de aglutinantes. Em termos de aglutinantes a glicerina bruta, obtida como subproduto da produção de biodiesel, mostrou ser muito eficaz na formação dos briquetes. Estudos sobre o teor de cinzas na biomassa do aguapé, apontaram para uma quantidade de matéria inorgânica elevada apenas nas raízes desta planta. Com isto, sugere-se um processo de lavagem das raízes antes do processo de secagem a fim de reduzir o

teor de cinzas da biomassa. Elevados teores de cinzas podem prejudicar a capacidade calorífica dos briquetes produzidos.

Referências Bibliográficas

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7993: Madeira - **Determinação da umidade por secagem em estufa reduzida a serragem**. Rio de Janeiro, 1983. 2 p. NBR 8112: Carvão vegetal - Análise imediata. Rio de Janeiro, 1986. 5 p. NBR 8633: Carvão vegetal Determinação do poder calorífico. Rio de Janeiro, 1984. 13 p.
2. LEUNG, D. Y.C.; WU, X.; LEUNG, M.K.H. *A review on biodiesel production using catalyzed transesterification*. **Applied Energy** 87 (2010) 1083–1095.
3. LUCENA, J. E. **Adsorção de corantes têxteis por carvão ativado preparado a partir do aguapé (Eichhornia crassipes)**. 2014. 98 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Química. Universidade Federal do Maranhão, São Luiz. 2014.
4. SCHÜTZ, F.C.A; ANAMI, M. H.; TRAVESSINI, R. **Desenvolvimento e ensaio de briquetes fabricados a partir de resíduos lignocelulósicos da agroindústria**. *Inovação e Tecnologia*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. Vol. 1, n.1, p. 3-8, 2010.