



DENSIDADE APARENTE DE BIOCARVÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS SUBMETIDOS A DIFERENTES TEMPERATURAS

CARMO, EFR¹; PINHEIRO, RGS²; ARAÚJO, JVM¹; LIMA, EO¹; JUNIOR, DL³; TAGLIAFERRE, C⁴;
erikfelipe59@outlook.com

Resumo

A região Nordeste do Brasil apresenta problemas de salinidade no solo e na água que afetam a produtividade agrícola local, tornando necessário o manejo das culturas com produtos que tem potencial de mitigar o estresse salino, como o biocarvão. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a densidade aparente de biocarvão provenientes de dois resíduos agroindustriais a diferentes temperaturas. Este estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Produtos Florestais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2, sendo os tratamentos compostos por dois resíduos (caroço de umbu e palha de café) e duas temperaturas de pirólise (300 e 450 °C). A densidade aparente foi determinada através do método da balança hidrostática, de acordo NBR 11941. A palha de café não apresentou diferenças de densidade para as duas temperaturas aplicadas, enquanto o caroço de umbu teve incremento na temperatura de 450 °C.

Palavras-chave: Pirólise. Palha de café. Caroço de umbu.

1. Introdução

O Nordeste brasileiro apresenta problemas históricos de salinidade e esta afeta a produtividade agrícola e o agrava processo de desertificação. A baixa precipitação pluviométrica, os níveis elevados de evaporação e a irrigação com águas salinas compõem o conjunto de fatores naturais e antrópicos responsáveis pela salinização nessa região (CASTRO, 2021). A produção de cultivos agrícolas em ambientes salinos é afetada em níveis morfofisiológicos (DIAS, 2020), tornando necessário a adoção de medidas que amenizem os danos e viabilizem a produtividade nessas áreas.

¹Discente do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista, Bahia.

²Discente de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista, Bahia

³Docente lotado no Departamento de Fitotecnia e Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista, Bahia.

⁴Docente lotado no Departamento de Engenharia Agrícola e Solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista, Bahia.

A produção de biomassa de resíduos agroindustriais é abundante na área agrícola de pós colheita, o que viabiliza sua aplicação em diversos fins, como fonte de matéria prima para a produção do biocarvão (FERREIRA, 2023). O biocarvão é um material resultante da pirólise de uma biomassa, rico em teor de carbono e surge como uma alternativa para amenizar os efeitos da salinização do solo em decorrência de sua alta porosidade e capacidade de troca catiônica, que aumenta o carbono orgânico do solo, a retenção de água e nutrientes, a elevação do pH (TRAZZI, 2018; SANTOS, 2019). Além de atuar como condicionador do solo, o biocarvão tem apresentado influência positiva em plantas submetidas ao estresse salino, reduzindo seus efeitos deletérios (FERREIRA, 2022).

Alguns atributos influenciam a qualidade do biocarvão e são de extrema importância para que ele assuma sua importância agrônômica, tais como, a temperatura, o tempo de pirólise e o material de origem que influenciam no teor de materiais voláteis, densidade e teor de cinzas do produto final. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a densidade aparente de biocarvão provenientes de dois resíduos agroindustriais a diferentes temperaturas.

2. Metodologia

O estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Produtos Florestais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista (15°01'57" S, 40°74'93" O). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2, sendo os tratamentos compostos por dois resíduos agroindustriais (caroço de umbu e palha de café) e duas temperaturas de pirólise (300 e 450 °C), com cinco repetições, totalizando 20 parcelas experimentais.

Os resíduos foram coletados em cooperativas de beneficiamento de café e umbu situadas na região Sudoeste da Bahia. As amostras foram homogeneizadas, pesadas e acondicionadas em um reator cilíndrico até preenchimento do volume total. Em seguida, o forno foi colocado em uma mufla adaptada para a produção de biocarvão. A carbonização dos resíduos durou 4 h a contar do momento que a mufla atingiu 100 °C. Finalizado o processo, retirou-se o reator da mufla, aguardou-se o resfriamento e pesou-se as amostras de biocarvão.

Para a determinação da densidade aparente do carvão vegetal foi utilizado o método da balança hidrostática com imersão em água, conforme NBR 11941 (ABNT, 2003). Um volume fixo de 150 mL de biocarvão foi utilizado e as amostras foram acondicionadas em sacos porosos para saturação. Posteriormente, foram totalmente imersas em água, sem que houvesse contato

entre as bordas, para obtenção do peso do fluido deslocado. Após esse processo, as amostras foram levadas para secagem em estufa a 105 °C por 48h, com posterior determinação da massa seca. A densidade aparente foi calculada conforme a equação abaixo:

$$DA = \frac{ms}{VA}$$

Em que: DA = densidade relativa aparente do carvão vegetal (Kg/cm³); ms = massa de carvão após secagem; VA = volume aparente previamente determinado (cm³);

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e homogeneidade de Shapiro-Wilk. Em seguida foi feita uma análise de variância, e em caso de diferenças significativas (95% de probabilidade), as médias dos tratamentos foram submetidas ao teste tukey a 5% de probabilidade, sendo feito o tratamento dos dados através do programa estatístico “R” .

3. Resultados e Discussão

Houve interação dos tratamentos para a densidade aparente dos carvões produzidos (Figura 1). A densidade aparente da palha de café apresentou diferenças significativas para os produtos e as temperaturas utilizadas e apresentou maior densidade aparente em relação ao caroço de umbu. Por outro lado, na temperatura de 450 °C não houve diferença da densidade entre os dois produtos, o caroço de umbu teve uma densidade aparente 12,05% maior em comparação com a de 300 °C.

Diferentes fontes de matéria prima apresentam densidades diferentes devido ao maior ou menor teor de fibras no material, o que irá influenciar na densidade do biocarvão (CONZ, 2015). Apesar da temperatura influenciar a densidade (BARBOSA, 2016), para a palha de café isso não ocorreu, pois se manteve constante. Portanto, para a produção do biocarvão provindo da palha de café, optar pela temperatura de 300 °C a mais viável que garante densidade semelhante se submetido a 450 °C, minimizando custos no processo de produção. Por outro lado, constatada a diferença significativa entre as densidades do biocarvão do caroço de umbu para as diferentes temperaturas, optar pela produção a 450 °C irá garantir maior densidade de materiais para uso.

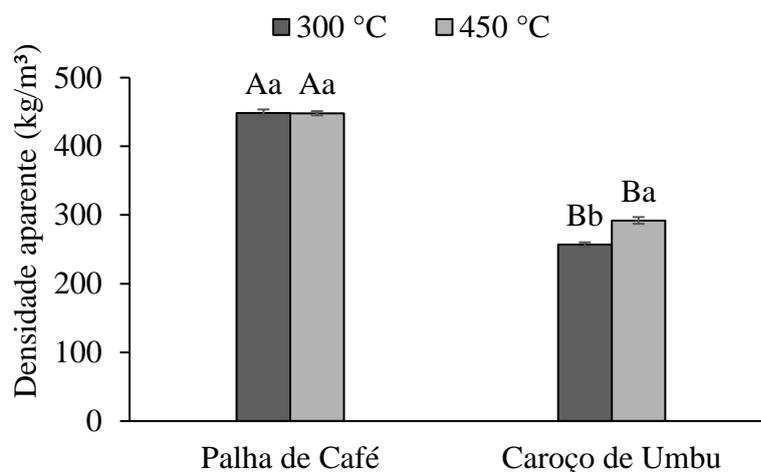


Figura 1. Densidade aparente de carvão de diferentes produtos sob duas temperaturas de pirólise. Letras maiúsculas comparam os produtos, enquanto letras minúsculas comparam as temperaturas, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. Conclusão

O biocarvão produzido com palha de café apresenta maior densidade para as duas temperaturas de pirólise, e a temperatura de 450 °C favorece uma maior densidade para o caroço de umbu.

5. Referências

- BARBOSA, C. F. **Caracterização de biocarvões de palha de café e casca de eucalipto produzidos a 350 e 600 °C.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES, 2016. 77 f
- CASTRO, C. S. de. **Biochar da casca de coco verde como atenuador do estresse salino em soja.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. 71f
- CONZ, R. F. **Caracterização de matérias-primas e biochars para aplicação na agricultura.** 2015. 132 p. 2015. Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba – SP, 2015. 132 p.
- DIAS, I. dos S. **Estresse salino na cultura do rabanete cultivado em substratos.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo – AL, 2020, 31f.
- FERREIRA, K. D. de R. **Características agronômicas do feijão-caupi e bioindicadores de qualidade do solo após aplicação de biochar de resíduos animais.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2022, 45f.
- FERREIRA, M. L. H. **Biochar: estado da arte do uso agrícola no cenário brasileiro.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba – SP, 2023. 33 p.
- SANTOS, W. M. dos. **Potencial do biocarvão para remediação de solo salino-sódico do perímetro irrigado Jacaré-Curituba em Sergipe.** Dissertação – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – SE, 2019. 90p.
- TRAZZI, P.A., HIGA, A.R., DIECKOW, J., MANGRICH, A.S., HIGA, R.C.V. Biocarvão: realidade e potencial de uso no meio florestal. **Ciência Florestal**, 28, 875-887. 2018.