



USO POTENCIAL DE BIOCARVÃO ORIUNDO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

ALMEIDA, JVMA¹; PINHEIRO, RGS²; LIMA, EO¹; BONFIM, RAA²; JÚNIOR, DL³; TAGLIAFERRE, C⁴;

joaovmartins1408@gmail.com

Resumo

O aproveitamento de resíduos é um dos grandes desafios da agroindústria e a produção de biocarvão surge como uma alternativa promissora. O biocarvão tem sido utilizado no setor agrícola devido a sua eficácia em melhorar aspectos do solo sob condições de salinidade, por suas características como o baixo teor de cinzas quando comparado a outros produtos comerciais. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o teor de cinzas de biocarvão proveniente de resíduos agroindustriais, como palha de café e caroço de umbu. Foi realizado um delineamento experimental inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2, 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. O teor de cinzas foi determinado de acordo norma NBR 6923. Os resultados indicaram que não houve interação significativa entre os fatores, entretanto, o teor de cinzas do biocarvão da palha de café apresentou maior teor de cinzas e a temperatura 450 °C foi a que mais apresentou cinzas.

Palavras-chave: material mineral; palha de café; caroço de umbu.

1. Introdução

O biocarvão é um material rico em carbono produzido por meio da pirólise, que é um processo que consiste na decomposição da biomassa orgânica em altas temperaturas com presença controlada de oxigênio (SANGANI et al., 2020). Esse material passou a ser utilizado como condicionador de solos devido à sua capacidade de capturar carbono da atmosfera e transferi-lo para o solo, ao mesmo tempo em que melhora sua estrutura física devido à porosidade. Além disso, contribui para a fertilidade do solo mantendo a atividade microbiana, aumentando a capacidade de retenção de água e melhorando a capacidade de troca catiônica (PRIMAZ, 2018). A produção agroindustrial frequentemente gera grandes quantidades de resíduos que muitas vezes não são aproveitados. Esses resíduos podem causar problemas ambientais e legais se não forem gerenciados corretamente. Além disso, esses resíduos contêm nutrientes valiosos que podem ser utilizados na produção de fertilizantes orgânicos, cobertura vegetal em plantios, bioenergia ou até mesmo como matéria-prima para a produção de produtos químicos e materiais sustentáveis.

Na Região Sudoeste da Bahia, se destacam as agroindústrias que têm como matéria prima

o umbu e o café com grande potencial econômico na região, e que geram como resíduos grandes quantidades de palha de café e caroço de umbu. Na produção agrícola brasileira o café tem grande destaque, com volumes significativos produzidos e comercializados, enquanto o umbuzeiro é uma planta do semiárido baiano, apresentando uma importância considerável para famílias que vivem em regiões mais secas e trabalham com agricultura de subsistência.

Pesquisas mostram que os sorventes de biocarvão têm sido fundamentais na adsorção de diversos metais pesados e que características como o teor de cinzas podem indicar a qualidade do produto (HALIM et al., 2024; YUE et al., 2023). O biocarvão tem mostrado eficácia em aprimorar diferentes aspectos da qualidade do solo e, em determinadas situações, pode até modificar os níveis de salinidade, tanto do solo quanto da água, promovendo um melhor crescimento das plantas (AWAN et al., 2021). Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o teor de cinzas de biocarvão proveniente de resíduos agroindustriais, como palha de café e de caroço de umbu.

2. Metodologia

Este estudo foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista, no Laboratório de Tecnologia de Produtos Florestais. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2, 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, secas em estufa a 105 °C por 48 h, pesadas e acondicionadas em um reator cilíndrico até preencher seu volume total. Em seguida, o reator foi colocado em um forno mufla adaptado para a produção de biocarvão. A carbonização dos resíduos durou 4 h, contados do momento que a mufla atingiu 100 °C. Finalizado o processo, retirou-se o reator do forno mufla e após o resfriamento pesou-se as amostras. Para a determinação do teor de cinzas do biocarvão, amostras foram trituradas com pistilo e almofariz e classificadas em peneiras de 40 e 60 mesh, conforme norma NBR 6923 (ABNT, 1981). Em seguida, pesou-se 1 g do biocarvão classificado separando a fração que passou pela peneira de 40 mesh e ficou retida na peneira de 60 mesh em cadinhos de porcelana que foram tampados e levados ao forno mufla por 700 °C durante 6 horas. No dia seguinte, as amostras foram retiradas e colocadas em dessecador para serem resfriadas por trinta minutos. O teor de cinzas do biocarvão foi obtido por meio da equação:

$$CZ = 100 \times \frac{M1 - M2}{M3}$$

Em que: CZ = Teor de cinzas; M1 = Massa do cadinho contendo o resíduo; M2 = Massa do cadinho vazio; M3 = Massa inicial de biocarvão seco.

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.

3. Resultados e Discussão

Para o teor de cinzas (CZ) não houve interação significativa entre os fatores, entretanto ocorreu efeito significativo dos tratamentos isoladamente (temperatura e tipo de resíduo), (Figura 1). O biocarvão proveniente da palha de café apresentou maior teor de cinzas (Figura 1A). Esse parâmetro é um indicador da quantidade de materiais minerais e incombustíveis, além de possíveis contaminações do produto com compostos inorgânicos (HALIM et al., 2024). Palhas e cascas apresentam maiores teores de cinzas e tendem a originar biocarvão com maior teor desta devido ao acúmulo desses compostos, o que aparentemente não é desejável, pois valores de cinzas no biocarvão acima de 6% afetam a sua capacidade de adsorção (PRIMAZ, 2018). O teor de cinzas de um biocarvão está diretamente relacionado à capacidade do produto adsorver íons salinos, que, conseqüentemente, pode reduzir os impactos da salinidade do solo e melhorar as suas propriedades físico-químicas (COSTA et al., 2019). Entre as temperaturas, a quantidade de cinzas foi maior a 450 °C (Figura 1B). O aumento da temperatura resultou na maior volatilização de elementos orgânicos durante o processo de pirólise, enquanto sais inorgânicos não são tão facilmente volatilizados e, portanto, podem sobressair em relação aos demais elementos (SILVA, 2018) provocando um efeito de aumento da concentração no biocarvão.

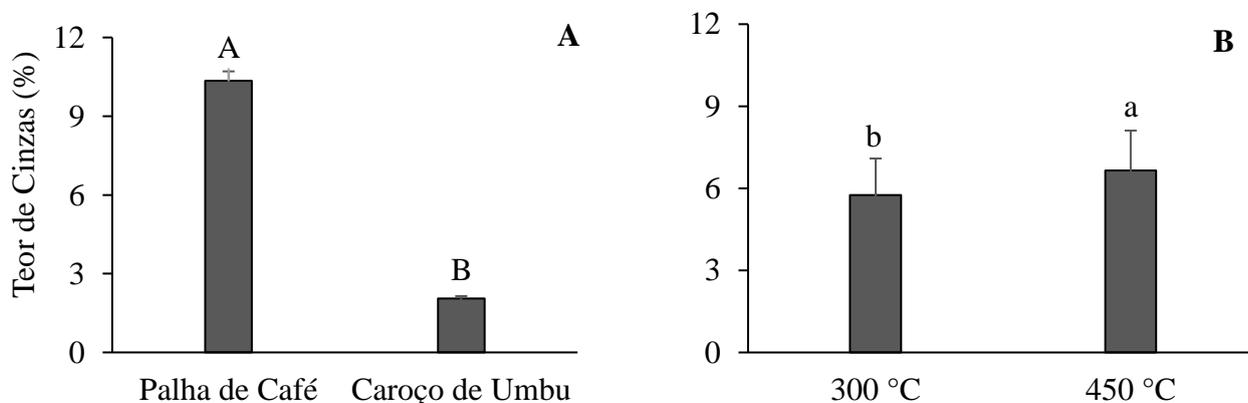


Figura 1. Teor de cinzas do biocarvão de diferentes resíduos agroindustriais (A) e diferentes temperaturas (B). Letras diferentes indicam diferenças estatísticas pelo teste Tukey a 95% de probabilidade.

4. Conclusão

O teor de cinzas foi menor no biocarvão proveniente do resíduo caroço de umbu e quando utilizada a temperatura de 300 °C.

5. Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6922: Carvão vegetal**: ensaios físicos determinação da massa específica (densidade a granel). Rio
- AWAN, S.; IPPOLITO, J.A.; ULLMAN, J.L.; ANSARI, K.; CUI, L.; SIYAL, A.A. Biochars reduce irrigation water sodium adsorption ratio. **Biochar**, 3:77-87, 2021.
- COSTA, M. E. D., NASCIMENTO, E. K. Á. D., MIRANDA, N. D. O., PIMENTA, A. S., RODRIGUES, A. P. M. D. S., JÚNIOR, A. F. D. M. Efeito do biochar sobre condutividade elétrica e pH de solos irrigados com água salina. *Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente*, 23(2), 189-204. 2019.
- de Janeiro: ABNT, 1981. 2p.
- HALIM, A., SA'ADAH, N., VIJAYANATHAN, J., ABDULLAH, R., YAACOB, J. S., MAZLAN, M. A., AHMAD, R., ELHAM, P., KASSIM, A. S. Influence of different pyrolysis temperature on the characteristics of forestry waste biochar for sodium adsorption. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, 26(2), 894-907, 2024.
- PRIMAZ, C.T. **Valorização de resíduos agroindustriais de café e algodão para produção de bio-óleo e biochar**. 2018. 235 p. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2018.
- SANGANI, M.F.; ABRISHAMKESH, S.; OWENS, G. Physicochemical characteristics of biochars can be beneficially manipulated using post-pyrolyzed particle size modification. **Bioresource Technology**, 306, 2020.
- SILVA, L.G. **Atividade microbiana do solo, promoção de crescimento e controle da murcha de *Fusarium* em tomateiro influenciados por finos de carvão**. 2018. 68p. Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2018.
- YUE, Y., LIN, Q., LI, G., ZHAO, X., CHEN, H. Biochar Amends saline soil and enhances maize growth: three-year field experiment findings. **Agronomy**, 13(4), 1111, 2023.