



## **ANÁLISE DO LIXIVIADO DE BIOCARVÃO OBTIDO DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR**

Débora Camilo de Oliveira<sup>1</sup>; Livia Oliveira Murta<sup>2</sup>; Dr. Alan Rodrigues Teixeira Machado<sup>1,2</sup> (orientador)

<sup>1</sup>*Centro Universitário de Belo Horizonte, Belo Horizonte, Brasil.*

<sup>2</sup>*Universidade do Estado de Minas Gerais, João Monlevade, Brasil.*

### **RESUMO:**

O biocarvão, obtido pela pirólise da biomassa, é um recurso essencial que melhora a qualidade do solo e contribui para o sequestro de carbono. Além disso, as pesquisas revelaram que alguns compostos podem ser liberados do biocarvão para o solo, o que pode afetar o ecossistema. Por isso, o objetivo deste trabalho foi identificar os compostos presentes nos lixiviados aquosos de amostras de biocarvão preparadas a partir do bagaço de cana-de-açúcar, em diferentes temperaturas finais de pirólise. Para tanto, os lixiviados das amostras de biocarvão obtidas nas temperaturas de 300 °C, 400 °C, 600 °C e 800 °C foram avaliados por Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio. A análise revelou a presença do ácido fórmico, ácido glicólico, metanol, ácido acético e ácido lático.

### **INTRODUÇÃO:**

As atividades agrícolas têm inúmeras consequências ao solo, tais como a diminuição da fertilidade, a contaminação dos alimentos cultivados, a emissão de gases poluentes, dentre outras. Para minimizar esses problemas, é recomendado o uso de condicionadores, que são produtos que podem melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Nesse cenário, o biocarvão tem sido proposto como uma alternativa para minimizar esses danos, pois pode contribuir para a melhoria da qualidade do solo (Lehmann et al., 2009; Das et al., 2020). Por outro lado, estudos científicos com o biocarvão têm mostrado que alguns compostos adsorvidos na sua superfície durante a pirólise podem ser lixiviados para o solo, o que pode causar problemas de toxicidade para as plantas, microrganismos e invertebrados (Gezahegn et al., 2021). Isso fica mais evidente com a aplicação de altas doses de biocarvão no solo que pode inibir o crescimento das raízes das plantas, a absorção de nutrientes e



aumentar o risco de doenças (Boldingh, 2013; Dehghani, 2018). Contudo, outros estudos sugerem que o biocarvão, se utilizado de maneira planejada, pode beneficiar a saúde das plantas, aumentando a disponibilidade de nutrientes e a produtividade (Wijk, 2013; Liu, 2015).

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os lixiviados de amostras de biocarvão preparadas em diferentes temperaturas de pirólise (300 °C, 400 °C, 600 °C e 800 °C) a partir do bagaço de cana-de-açúcar.

#### **PALAVRAS-CHAVE:**

Biocarvão, Pirólise, Lixiviado

#### **MÉTODO:**

O presente trabalho foi conduzido utilizando quatro amostras – BBM300, BBM400, BBM600 e BBM800 – de biocarvão preparadas, previamente, sob diferentes temperaturas de pirólise (300°C, 400°C, 600°C e 800°C). O bagaço de cana-de-açúcar foi coletado em uma cachaçaria localizada no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, e as amostras do biocarvão foram recebidas por doação. 100 mg de cada amostra de biocarvão foram submetidos à extração com solução tampão de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  em  $\text{D}_2\text{O}$  (pH 6.0) contendo 0,01 % (m/v) do TSP- $d_4$ . Após a adição do solvente, as amostras foram agitadas por 1 min em vortex. Em seguida, foram colocadas em banho de ultrassom por 20 min e centrifugadas a 17,000 g. 800  $\mu\text{L}$  dos sobrenadantes foram transferidos para tubos de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) com diâmetro de 5 mm. Os espectros de RMN de  $^1\text{H}$  foram adquiridos a 300 K com janela espectral (SW) de 20 ppm, número de pontos digitalizados (TD) de 65 K, com pré-saturação do sinal de HDO, número de aquisição (NS) de 32, tempos de aquisição (AQ) e de espera antes de cada aquisição (d1) de 4.0 s e 2.0 s, respectivamente. Todos os espectros foram obtidos utilizando-se a sequência de pulsos zgcpr. Para o processamento foi utilizado o alargamento de linha de 0.3 Hz, anterior à transformada de Fourier. As fases e linhas de base foram corrigidas automaticamente utilizando o programa TopSpin 4.09 e, por



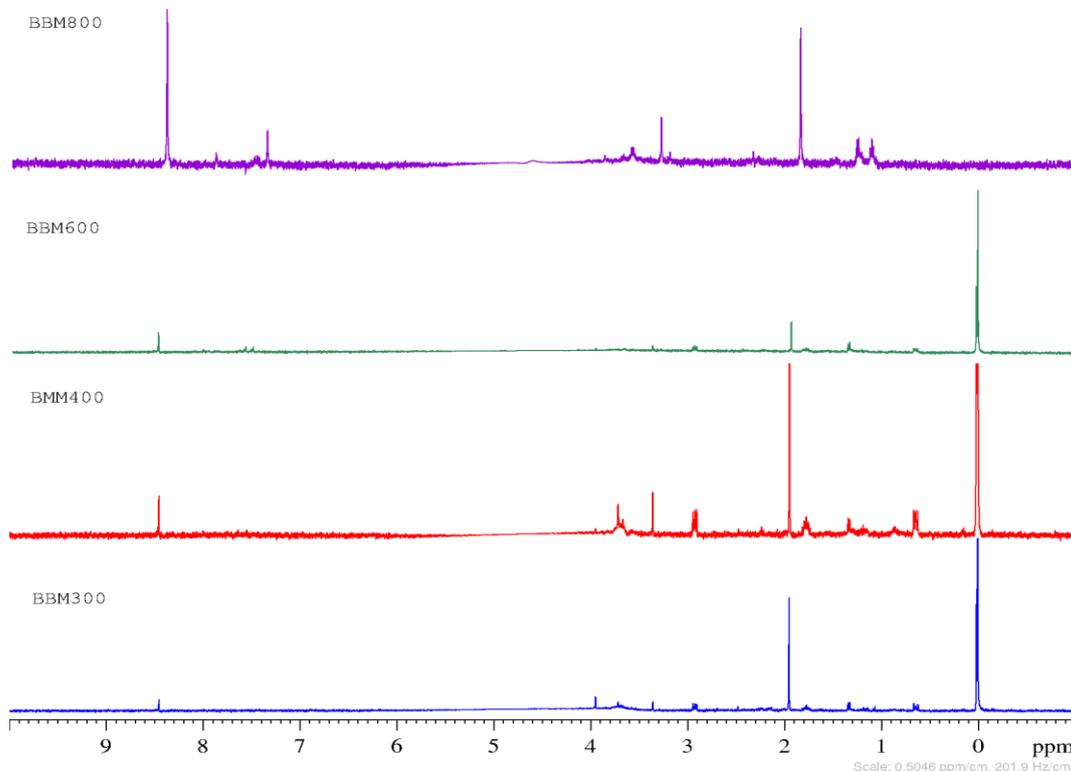
fim, os espectros foram calibrados pelo sinal do TSP- $d_4$  em 0,00 ppm. A identificação dos compostos foi realizada por comparação dos espectros com aqueles dos compostos de referência disponíveis no banco de dados do programa Chenomx NMR Suite 10.0 (Chenomx Inc., Edmonton, Canada).

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

Por meio da análise do lixiviado, é possível obter informações sobre a qualidade e as propriedades do biocarvão, bem como sobre o impacto que ele pode ter no ambiente. Comparando os espectros (Figura 1), é possível verificar que a temperatura final de pirólise influencia a composição das amostras. Com o auxílio do banco de dados do programa Chenomx NMR Suite 9.0 foi possível identificar vários compostos, incluindo ácido fórmico, ácido glicólico, metanol, ácido acético e ácido láctico. Essas substâncias são comuns em resíduos vegetais e sua proporção varia de acordo com a matéria-prima. Os ácidos são classificados como ácidos orgânicos de baixa massa molar e são comumente encontrados em solos, uma vez que são provenientes da decomposição da matéria orgânica (Pinheiro et al., 2013). Tais substâncias podem influenciar na qualidade do solo, o que afeta diretamente a saúde das plantas, alterando a microbiota do solo, interferindo em processos metabólicos. Essa análise contribui para a compreensão dos processos de liberação de substâncias e para a avaliação da segurança e dos benefícios do uso do biocarvão.

Figura 1. Espectros de Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio dos lixiviados de biocarvão preparados a partir do bagaço de cana-de-açúcar





Fonte: (Autor)

### CONCLUSÕES:

As substâncias encontradas são oriundas da decomposição térmica, que quando em contato com a água podem ser lixiviadas para o solo. Apesar de ser comumente encontradas no solo, em altas concentrações podem causar efeito negativo, prejudicando sua qualidade e causando efeitos adversos às culturas agrícolas. Entretanto, essas substâncias estão presentes em baixas concentrações, conforme a intensidade dos sinais. Novos estudos estão sendo conduzidos para compreensão dos efeitos desses compostos no condicionamento de solo com biocarvão.

### REFERÊNCIAS:

- Boldingh, H. (2013). The effect of biocarvão addition on plant growth and soil fertility. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, Netherlands.
- Das, S. K., Ghosh, G. K., & Avasthe, R. (2020). Ecotoxicological responses of weed biochar on seed germination and seedling growth in acidic soil.



- Environmental Technology and Innovation*, 20.  
<https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.101074>
- Dehghani, H. (2018). The effect of biocarvão on soil quality, plant growth, and nutrient uptake. In: *Biocarvão for environmental management: science and technology* (pp. 347-364). CRC Press.
- Gezahegn, S., Sain, M., & Thomas, S. C. (2021). Phytotoxic condensed organic compounds are common in fast but not slow pyrolysis biochars. *Bioresource Technology Reports*, 13, 100613.  
<https://doi.org/10.1016/j.biteb.2020.100613>
- Liu, L. (2015). Effects of biocarvão on soil quality, plant growth and nutrient uptake: a review. *Soil Research*, 53(6), 495-508.
- Pinheiro, G. L., Silva, C. A., Lima, J. M. de, Costa, A. L. da, & Saczk, A. A. (2013). Ácidos orgânicos de baixa massa molar em solos e materiais orgânicos. *Química Nova*, 36(3), 413–418. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422013000300011>
- Wijk, M. T. (2013). *Biocarvão: nutrient effects and mechanisms*. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, Netherlands.

## FOMENTO

Os recursos foram cedidos pelo UniBH/Una.

