

FORMAS DE FÓSFORO ASSOCIADAS ÀS SUBSTÂNCIAS HÚMICAS EM AMOSTRAS DE BIOCARVÃO

Djennifer Neckel¹, Deborah Pinheiro Dick²

¹Bolsista de iniciação científica CNPq; ²Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.

INTRODUÇÃO

Biocarvão é produzido a partir da pirólise de várias matérias-primas agroindustriais em ausência ou baixa disponibilidade de oxigênio. Esses produtos apresentam altas superfícies específicas e capacidade de troca catiônica, podendo ser utilizados como condicionadores de solo para melhorar a fertilidade e as propriedades físicas do solo.

O aguapé (*Eichhornia*) é considerado uma praga que se desenvolve em ambientes aquáticos causando eutrofização do meio e afetando também a navegação e atividades portuárias. Essa planta contém elevado teor de fósforo (P) na sua estrutura; sendo, portanto, um potencial fornecedor deste nutriente para as plantas quando aplicado ao solo.

O objetivo deste estudo foi investigar as formas de P contidas em biocarvões de aguapé produzidos em diferentes temperaturas para avaliar o seu potencial como fertilizante de solos, além da possível utilização de finos de carvão de resíduos de acácia negra como condicionador de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram investigados quatro amostras de biocarvão: três amostras produzidas a partir da pirólise de aguapé (*Eichhornia*) em condições de temperatura controlada (400°C, 500°C e 600°C, a serem chamadas, respectivamente, BC400, BC500 e BC600) e restrição de oxigênio, e uma amostra de finos de carvão produzidos artesanalmente em temperaturas entre 300 e 400°C (BC MN).

A análise de espectroscopia de ressonância magnética nuclear (RMN) de ³¹P e de ¹H no estado líquido foram realizadas em extratos obtidos segundo Cade-Menun and Preston (1996), a partir de:

- Agitação, durante quatro horas, de 200 mg de amostra com 30ml de solução mista de NaOH 0.25 mol.L⁻¹ + EDTA 50 mmol.L⁻¹;
- Centrifugação da suspensão a 1118g, durante 10 minutos;
- Filtração, congelamento e liofilização do sobrenadante;
- Ressolubilização de 100 mg do extrato liofilizado com 1.5 mL da solução mista de NaOH 0.25 mol L⁻¹ + EDTA 50 mmol L⁻¹ e com 0.3 mL de D₂O;
- Transferência da solução para tubos de RMN de 5 mm de diâmetro, com capilar de ácido fosfórico 85%.

Os espectros foram obtidos no equipamento Bruker Ascend TM 400 e interpretados com o software MestReNova.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos espectros de RMN de ¹H de todas as amostras foram identificados com os grupos H-aromático (A) e CHn-aromático (B), indicando que a fração de matéria orgânica extraída é composta principalmente por frações aromáticas (Figura 1). Com o aumento da temperatura, a proporção de grupos H-aromáticos tende a diminuir enquanto a de grupos CHn-aromáticos tende a aumentar. O BC MN apresentou espectro de ¹H RMN semelhante ao do BC500 e do BC600.

Já nos espectros de ³¹P, as formas de P identificadas foram: P-pirofosfato (C), P-diéster (D) e fosfonato (E) (Doolette et al, 2009) (Figura 2). Em todas as amostras, o grupo fosfonato foi o mais abundante e variou de 67 a 80% dos grupos de P identificados. A proporção de P-diéster diminuiu na ordem: BC400 (33%) > BC600 (22%) > BC500 (12%); enquanto que no BC MN esse grupo não foi identificado. O P-pirofosfato foi identificado apenas no BC500 e no BC MN.

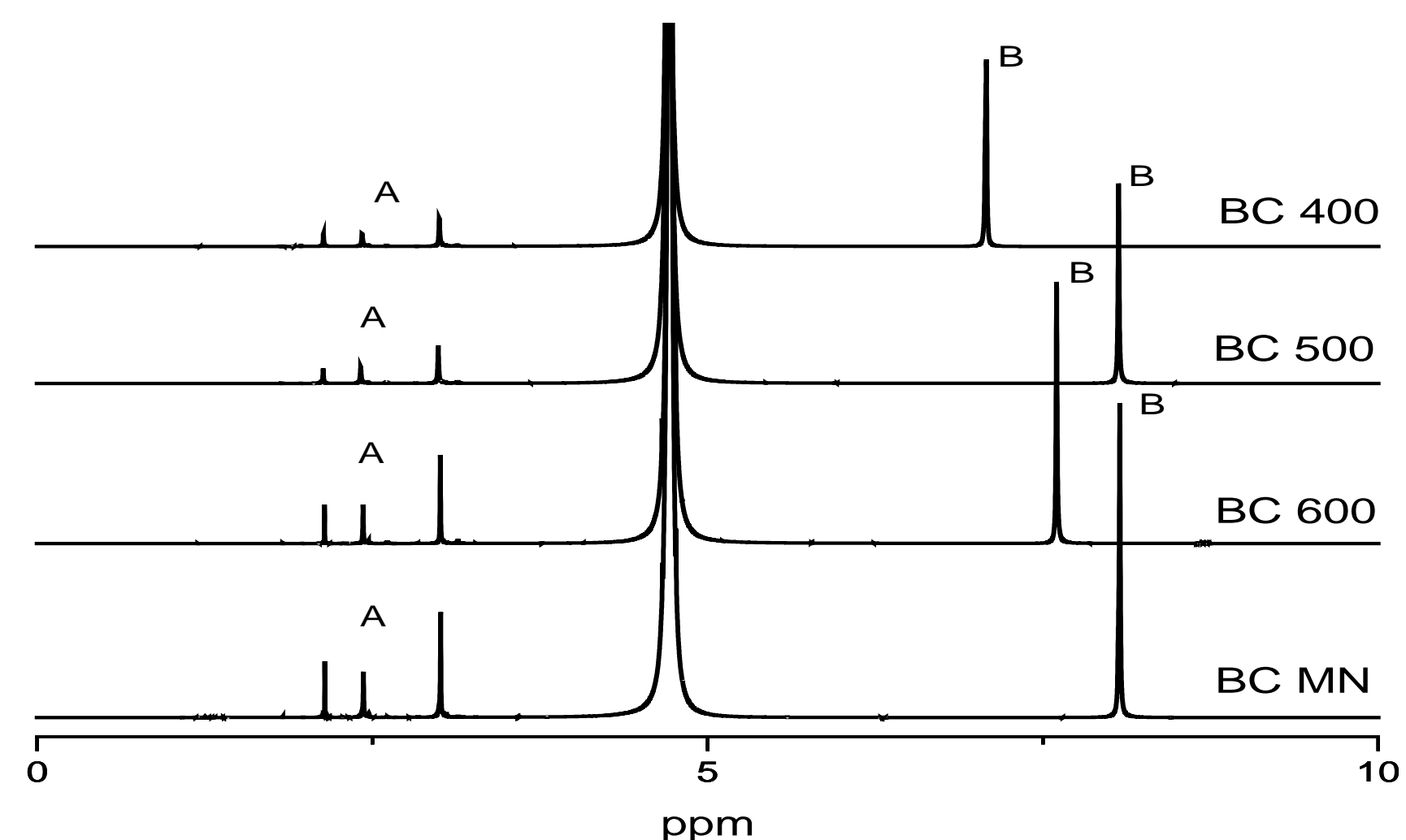


Figura 1. Espectro de ¹H-RMN líquido, contendo H-aromático (A) e CHn-aromático (B)

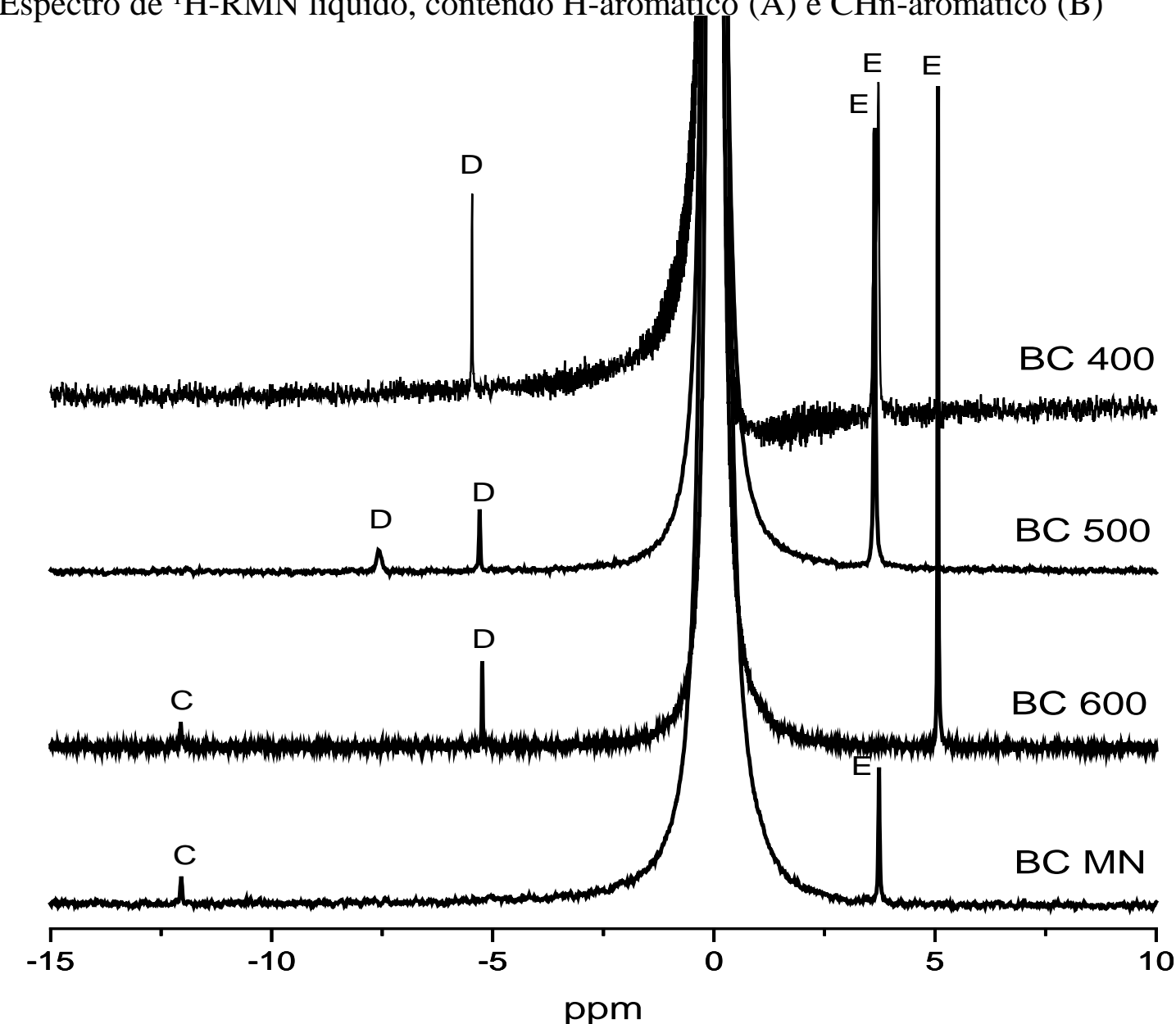


Figura 2. Espectro de ³¹P-RMN líquido, contendo P-pirofosfato (C), P-diéster (D) e fosfonato (E).

CONCLUSÃO

Considerando que P-diéster é precursor da forma de P que pode ser disponibilizada para as plantas, o BC400 apresenta o maior potencial para ser utilizado como fertilizante de P. Estudos futuros de incubação com bioindicadores serão realizados para confirmar essa conclusão.

REFERÊNCIAS

- CADE-MENUN, B.J.; PRESTON, C.M. A comparison of soil extraction procedures for ³¹P NMR spectroscopy. *Soil Sci.* 161:770-785, 1996.
- DOOLETTE, A.L.; SMERNIK, R.J.; DOUGHERTY, W.J. Spiking improved solution phosphorus-31 nuclear magnetic resonance identification of soil phosphorus compounds. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 73:919-927, 2009.

AGRADECIMENTOS