

# Microesferas poliméricas contendo *biochar* para liberação lenta de fósforo: alternativa para aumento da produtividade agrícola e minimização de impactos ambientais

André H. Rosa<sup>1\*</sup> (PQ), Murilo T. Domingues<sup>1</sup> (PG), Carolina C. Bueno<sup>1</sup> (PG), Leonardo F. Fraceto<sup>1</sup> (PQ), Paulo S. Tonello<sup>1</sup> (PQ), Juan Carlos Loyola<sup>2</sup> (PQ), David E. Crowley<sup>3</sup> (PQ).

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual Paulista, Sorocaba, SP, Brasil

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Saltillo – México

<sup>3</sup> Department de Ciências Ambientais, Universidade da California – Riverside

\* ahrosa@sorocaba.unesp.br

Palavras Chave: *biochar*, liberação lenta, fertilizantes, nutrientes, solos.

## Introdução

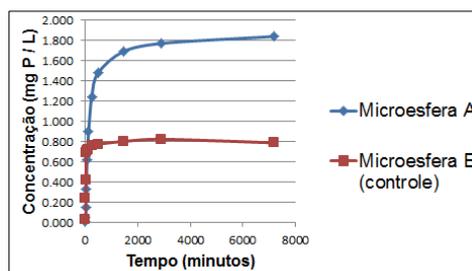
O crescimento da população exige o desenvolvimento de melhorias contínuas na produtividade agrícola. Em 2050, espera-se que a população mundial atinja cerca de nove bilhões de pessoas e a produção de alimentos cresça cerca de 70% para suprir este crescimento<sup>1</sup>. Atualmente, cerca de 40% de nitrogênio e 80-90% de fósforo, do que é usado como fertilizante, é desperdiçado no ambiente, principalmente por lixiviação, não sendo absorvido pelas plantas e causando sérios problemas ambientais<sup>3</sup>. Nesse contexto, os sistemas de liberação lenta podem proporcionar um aumento de desempenho/eficiência nos processos de fertilização e minimizar impactos ambientais. Assim, neste trabalho foi feita a preparação de microesferas poliméricas contendo biochar (biocarvão) a partir de resíduos de cana de açúcar, no intuito de se desenvolver um sistema que permita a liberação lenta de fósforo para aplicações no agronegócio.

## Resultados e Discussão

Biochar foi preparado pela calcinação de substrato de cana de açúcar em três temperaturas: 300, 450 e 700°C (BC300, BC450 e BC700, respectivamente), em seguida peneirado em 60 mesh e caracterizado utilizando-se diferentes técnicas analíticas. A caracterização por FTIR mostrou a presença de picos nos comprimentos de onda: 1700 (C=O de grupos carboxílico), 1432 (C=C de alquenos e/ou anéis aromáticos) e 1597 cm<sup>-1</sup> (COOH e CHO). Os picos em 1700 e 1432 cm<sup>-1</sup> aparecem com maior intensidade no BC300, diminuem no BC450 e desaparecem no BC700. Já o pico em 1597 cm<sup>-1</sup> pôde ser visto em todos os biochars. Esses resultados indicam mudanças estruturais com diminuição de grupos ácidos com o aumento da temperatura de preparo do biochar. O biochar que apresentou melhores características de adsorção de fósforo e de homogeneização em meio aquoso foi o BC450, sendo o escolhido para o preparo das

microesferas poliméricas. A Figura 1 mostra a liberação de fósforo ao longo do tempo pelas microesferas preparadas com os diferentes biochars.

**Figura 1.** Liberação de fósforo presente em microesfera polimérica na ausência e presença de biochar (BC450) em função do tempo.



## Conclusões

Os resultados obtidos indicaram que o sistema polimérico utilizando biochar mostrou-se adequado para adsorção e liberação lenta do fósforo em solução aquosa. As microesferas também possuem cerca de 94% (m/m) em água e assim, além de liberar o nutriente, pode fornecer umidade, corrigir o pH do solo favorecendo as condições ideais para o desenvolvimento de plantas. Assim, o sistema de liberação sustentada em estudo abre uma nova perspectiva para obtenção de um novo fertilizante para uso na agricultura que pode aumentar a produtividade agrícola e minimizar impactos ambientais.

## Agradecimentos

FAPESP, CNPq, PROPe-FUNDUNESP

<sup>1</sup>Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011, Roma.

<sup>2</sup>Forster, J., Methods in applied soil microbiology and biochemistry, 1995, 55.

<sup>3</sup>Malavolta, E., Manual de nutrição mineral de plantas, 2006, p. 638.