

BIOCHAR COMO CONDICIONADOR DE SOLO EM SISTEMAS AGRÍCOLAS NO CERRADO

Márcia Thaís de Melo Carvalho¹; Beata Eموke Madari¹; Janne Louize Souza Santos²

¹ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Arroz e Feijão, ² Faculdades Unidas do Vale do Araguaia

Este trabalho de pesquisa foi realizado na Fazenda Capivara da Embrapa Arroz e Feijão em Santo Antônio de Goiás, GO e na Fazenda Estrela do Sul no município de Nova Xavantina, MT. Testamos os efeitos da incorporação de biochar no solo de sistemas de produção de arroz de terras altas e soja no Cerrado. Aqui nos referimos a biochar como todo tipo de material produzido a partir de resíduo vegetal carbonizado no processo de pirólise. O processo de pirólise é visto como uma abordagem promissora para abaixar os níveis de CO₂ na atmosfera, pois é uma forma rápida e controlada da transformação da biomassa que volta a ser depositada em solos agrícolas com uma taxa de decomposição mais lenta que da matéria orgânica do solo (LEHMANN, 2007). Características do biochar como recalcitrância, aromaticidade e alta superfície específica tornam este material desejável como condicionador de solo, podendo contribuir para a melhoria duradoura das características químicas, físico-hídricas e biológicas do solo. Essa contribuição pode resultar ao longo do tempo em otimização do uso de fertilizantes e atenuação ou reversão de processos de degradação do solo. Nesse sentido, o estudo do efeito de longo prazo do biochar em sistemas de produção é necessário. O biochar utilizado nestes estudos foi obtido a partir de resíduo de carvão vegetal de floresta plantada de eucaliptos produzido por pirólise lenta, sob temperatura entre 450-550 °C, na ausência de oxigênio. Resíduos de carvão vegetal são pedaços menores do que 8 mm. O biochar foi moído para passar em peneira de 2 mm e incorporado apenas uma vez na camada 0-20 cm de Latossolo vermelho argiloso (57% argila, 33% areia) em 2009, de Plintossolo arenoso (17% argila, 76% areia) em 2008, e de Latossolo vermelho amarelo franco argilo arenoso (31% argila, 67% areia) em 2006. Em geral o teor de C total do biochar variou entre 50 e 77%, N total entre 0,3 e 0,7%, pH (H₂O) entre 7,6 e 7,9, K disponível entre 780 e 3300 mg/kg, P disponível entre 72 e 1000 mg/kg. O biochar é poroso, rico em microporos ≤ 10 µm (Figura). O efeito sobre propriedades do solo e produtividade de grãos foi avaliado ao longo das safras, em até 5 anos após a aplicação do biochar. No Latossolo e no Plintossolo testamos as doses de 8, 16 e 32 ton/ha de biochar. No Latossolo argilo arenoso testamos as doses de 2, 4, 8 e 16 ton/ha. Para todos os experimentos incluímos uma referência, solo sem biochar. A pesquisa foi financiada pela Embrapa com apoio do CNPq, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás, Universidade Federal de Goiás, Universidade do Estado de Mato Grosso e Universidade de Wageningen.

RESULTADOS

O C orgânico no Latossolo aumentou a uma taxa de 0,25% para cada tonelada de biochar aplicada a partir de 1,5 anos após aplicação de biochar. No Plintossolo a taxa foi de 0,07% imediatamente e 1 ano após aplicação do biochar. Já no Latossolo argilo arenoso a taxa foi de 0,52% a partir de 4 anos após aplicação de biochar. A rotação de culturas, presente em sistemas integrados cultivados com soja e brachiaria no Latossolo argilo arenoso e com arroz de terras altas seguido por feijão irrigado e milho no Latossolo, propiciou o aumento do C orgânico no solo com o tempo. O C no solo pode ter sido protegido fisicamente nos microporos do biochar e sido imobilizado por microrganismos. Além disso, a intemperização do biochar com o tempo induz a ativação e formação de grupos fenólicos e carboxílicos adsorvidos nas partículas de argila. Pelo contrário, no solo arenoso em monocultivo com arroz de terras altas, o efeito do biochar sobre aumento de C orgânico foi efêmero. Porém, o aumento da porosidade total com aplicação do biochar aumentou a água disponível para as plantas em até 4 mm na camada 5-10 cm no solo arenoso. No solo arenoso, as produtividades de arroz de terras altas aumentaram com a dose de biochar, especialmente em safras mais secas. Uma visão geral sobre os resultados dos estudos conduzidos segue na tabela.

PRÓXIMAS ETAPAS E RECOMENDAÇÕES

O Biochar pode ser utilizado como estratégia para aumentar água disponível para plantas em solos arenosos, contribuir para o aumento do C orgânico em solos argilosos em longo prazo e aumentar o pH de solos ácidos. A melhoria da qualidade do solo afeta positivamente a produtividade das culturas. Biochar não aumenta significativamente a emissão de N₂O do fertilizante nitrogenado aplicado no solo

DADOS PUBLICADOS EM:

CARVALHO, M. T. de M.; MADARI, B. E.; BASTIAANS, L.; OORT, P. A. J. van; HEINEMANN, A. B.; SILVA, M. A. S. da; MAIA, A. de H. N.; MEINKE, H. Biochar improves fertility of a clay soil in the Brazilian savannah: short term effects and impact on rice yield. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, v. 114, n. 2, p. 101-107, Dec. 2013.

CARVALHO, M. T. M.; MADARI, B. E.; BASTIAANS, L.; OORT, P. A. J. van; LEAL, W. G. O.; HEINEMANN, A. B.; SILVA, M. A. S. da; MAIA, A. de H. N.; PARSONS, D.; MEINKE, H. Properties of a clay soil from 1.5 to 3.5 years after biochar application and the impact on rice yield. *Geoderma*, v. 276, p. 7-18, Aug. 2016.

CARVALHO, M. T. de M.; MAIA, A. de H. N.; MADARI, B. E.; BASTIAANS, L.; OORT, P. A. J. van; HEINEMANN, A. B.; SILVA, M. A. S. da; PETTER, F. A.; MARIMON JUNIOR, B. H.; MEINKE, H. Biochar increases plant-available water in a sandy loam soil under an aerobic rice crop system. *Solid Earth*, v. 5, p. 939-952, Sep. 2014.

Continuação no Anexo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

LEHMANN, J. Bioenergy in the black. *Frontiers Ecology and the Environment*, v. 5, n. 7, p. 381-387, Sep. 2007.

Carvalho, M. T. de M.; Madari, B. E.; Bastiaans, L.; Oort, P. A. J. van; Leal, W. G. de O.; Souza, D. M. de; Santos, R. C. dos; Matsushige, I.; Maia, A. de H. N.; Heinemann, A. B.; Meinke, H. Nitrogen availability, water-filled pore space, and N₂O-N fluxes after biochar application and nitrogen fertilization. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 9, p. 1203-1212, Set. 2016.

Petter, F. A.; de Lima, L. B.; Marimon Júnior, B. H.; Moraes, L. A. de; Marimon, B. S. Impact of biochar on nitrous oxide emissions from upland rice. *Journal of Environmental Management*, v. 169, p. 27-33, 2016.

COORDENADORES DO PROJETO

Dra. Beata Eموke Madari

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Arroz e Feijão
e-mail: beata.madari@embrapa.br

Dra. Márcia Thais de Melo Carvalho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Arroz e Feijão
e-mail: marcia.carvalho@embrapa.br

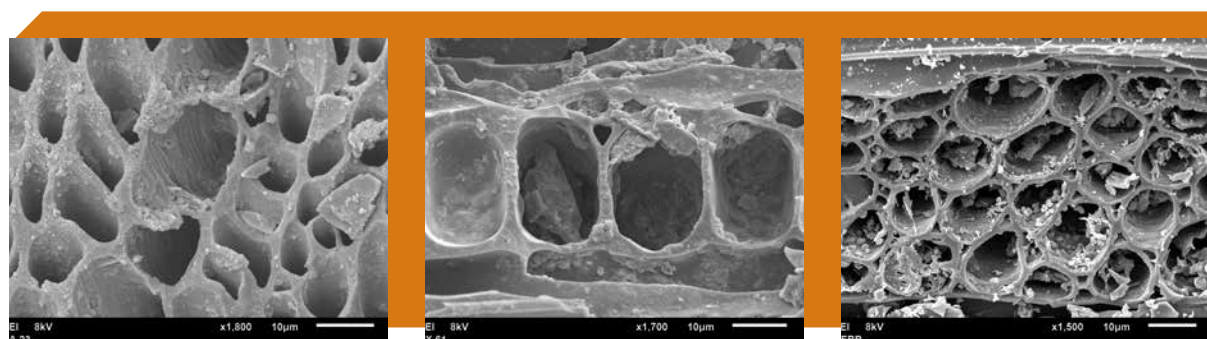
Tabela 1: Efeitos do uso de biochar como condicionador de solo sobre propriedades do solo e produtividade de grãos durante safras agrícolas em um solo arenoso e argiloso no Cerrado

| | -----Plintoso----- | | -----Latossolo----- | |
|--|--------------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Primeiras safras | Últimas safras | Primeiras safras | Últimas safras |
| Capacidade de retenção de água no solo | ? | ↑ | ? | ↓ |
| Matéria orgânica do solo | ↑ | x | x | ↑ |
| Acidez do solo | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| Produtividade de grãos | ↑ | x | x | ↓ |
| Emissão de N ₂ O | ↑ | x | x | x |

↑ = AUMENTOU; ↓ = REDUZIU; x = SEM EFEITO; ? = NÃO INVESTIGADO.

Fonte: própria autoria.

Figura 1: Imagem em microscopia eletrônica com detalhes de microporos de três tipos de biochar de carvão vegetal aplicados nos solos argiloso, arenoso e argiloarenoso



Fonte: Própria autoria.