



Alterações da capacidade de campo, ponto de murcha permanente e água disponível em Neossolo Quartzarênico enriquecido com diferentes biocarvões⁽¹⁾.

Vandir Moraes Soares⁽²⁾; Alicia B. Speratti⁽³⁾; Heiriane Martins Sousa⁽⁴⁾; Gilmar Nunes Torres⁽⁴⁾; Mark S. Johnson⁽⁵⁾; Eduardo Guimarães Couto⁽⁶⁾

⁽¹⁾Trabalho executado com recursos do Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

⁽²⁾Graduando em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEVZ) - Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá – MT, Brasil; vandir.soares@gmail.com; ⁽³⁾ Doutoranda; Institute for Resources, Environment, and Sustainability; Vancouver, BC, Canadá.; ⁽⁴⁾ Doutorandos no curso de Pós-Graduação em Agricultura Tropical - FAMEVZ- UFMT, Cuiabá – MT, Brasil; ⁽⁵⁾ Professor; Institute for Resources, Environment, and Sustainability; Vancouver, BC, Canada; ⁽⁶⁾ Professor e pesquisador na FAMEVZ-UFMT; Cuiabá – MT, Brasil.

RESUMO: Os Neossolos Quartzarênicos, solos muito arenosos, são importantes para o estado de Mato Grosso onde são usados na agricultura. Solos arenosos ou com textura mais grosseiras tendem a uma maior infiltração e baixa capacidade de retenção de água, o que acarreta em uma série de problemas ambientais e econômicos como: contaminação de lençóis freático, estresse hídrico em plantas e perdas por lixiviação. O biochar ou biocarvão melhora a retenção de água no solo devido à sua porosidade e tamanho de partícula. Nesse estudo foram testadas 4 fontes de biochar (cavaco de eucalipto, torta de filtro de cana-de-açúcar, resíduo de algodoeira e dejetos de suínos) em 3 temperaturas diferentes de pirólise (400, 500 e 600°C), resultando em 12 tratamentos. Cada um deles foram testados em vasos contendo 8kg de solo arenoso (Neossolo Quartzarênico) e 5% de biochar (peso do solo). Os vasos foram regados para atingir a capacidade de campo utilizando como cultura teste o milho (*Zea mays*). Foram coletadas amostras deformadas e indeformadas dos solos para determinação do ponto de murcha permanente (PMP) e para determinação da capacidade de campo (CC). O PMP e CC foram determinados nas tensões de 1,5Mpa e 0,01Mpa. Os tratamentos com algodão retêm água com mais força, mas apenas o tratamento Algodão 400°C obteve o maior valor de água disponível.

Termos de indexação: Manejo, conservação da água, tecnologia de produção agrícola.

INTRODUÇÃO

O biochar ou biocarvão é um produto rico em carbono, obtida quando a biomassa (tais como dejetos, madeira, qualquer material de origem orgânica) é aquecida em uma câmara fechada com pouco ar disponível, ocorrendo a pirólise, que nada mais é a decomposição térmica de qualquer material orgânico em uma condição limitada de

oxigênio (Lehmann & Joseph, 2009). No processo de pirólise muda a configuração dos átomos de carbonos, aumentando sua estabilidade, porosidade e superfície específica, assim aumenta sua capacidade de troca de cátions (CTC).

A porosidade do solo determina a taxa de infiltração e retenção. Assim a alta porosidade aliada à CTC do biochar permite que ele retenha mais umidade, diminuindo a lixiviação e o estresse hídrico das lavouras, especialmente em lavouras encontradas em solos arenosos que tem grande importância para o estado de Mato Grosso. Esses solos devem ser bem manejados devido à suas limitações onde a principal é a disponibilidade de água e a lixiviação de bases e de nitrato poluindo bacias.

Segundo a classificação brasileira de solos (EMBRAPA, 2013), o Neossolo Quartzarênico não tem horizonte B e apresenta textura arenosa ou franco arenoso em todos os horizontes até, no mínimo, 150cm de profundidade sem contato lítico até os primeiros 50cm, praticamente ausência de minerais primários alteráveis e na fração areia grossa e fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala, apresentam caráter distrófico. Devido sua textura arenosa, a lixiviação de nitrato é alta, teores de matéria orgânica baixos e baixa capacidade de retenção de água.

Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar biochars produzidos a partir de diferentes coprodutos e em diferentes temperaturas de pirólise e seus efeitos na proporção de água disponível às plantas cultivadas sob Neossolos Quartzarênicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O biocarvão testado foi produzido comercialmente a partir de quatro fontes de matéria prima (cavaco do eucalipto, torta do filtro de cana-de-açúcar, capulho do algodão e dejetos de suínos) e sob três condições de temperatura de pirólise (400°, 500° e 600°C), totalizando 12



diferentes materiais de biocarvão. O solo para instalação do experimento em casa de vegetação foi oriundo de Neossolos Quartzarênicos, coletado na região do Cerrado, no município de Campo Verde, Mato Grosso, tendo textura arenosa (91% areia, 4% silte, 5% argila), pH de 5,8, CTC de 5,3 cmolc⁻¹dm³, e 0,002 %N e 0,7 %C, e densidade aparente de 1,6 g cm⁻³.

O experimento foi delineado em blocos casualizados (DBC) em ensaio fatorial 4x3 com 4 repetições, em uma casa de vegetação climatizada, onde 5% de biocarvão (peso de solo) foi adicionado e homogeneizado em um vaso contendo 8kg de solo peneirado (malha 2mm) sendo feito a acomodação deste solo. A cultura teste utilizada no experimento foi o milho (*Zea mays* L), com adubação fixa para todos os tratamentos de: 150 Kg NPK ha⁻¹ (12-46-0) + 7% de S no plantio e 200 kg de uréia ha⁻¹ (45%) e 150 Kg de KCl ha⁻¹ aplicados em cobertura.

A irrigação dos vasos foi realizada manualmente, com adição de água uma vez por semana, mantidos na capacidade de campo. Antes do plantio do milho, os vasos foram regados até atingirem sua capacidade de campo.

Para determinação da umidade equivalente à PMP foi elaborada uma curva padrão para cada tratamento com 3 repetições com auxílio do equipamento WP4C Potentiometer (Decagon Devices Inc., Pullman, WA), a partir do seguinte procedimento: foi retirado porções de 20g de solo+biocarvão respectivo a cada tratamento e submetidos a secagem à 105°C. Posteriormente adicionou-se 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 ou 3,0 mL de água destilada e deixada em repouso de 16 horas. Em seguida foi determinada a tensão de água no solo+biocarvão nos diferentes volumes de água aplicados, utilizando apenas 0,5g de cada sub-amostra e utilizando o restante para determinação da umidade do solo. Assim utilizando os valores de umidade e tensão foi construída a curva padrão para estimativa da umidade equivalente ao PMP (-1,5 Mpa).

Para a determinação da capacidade de campo (CC) e densidade aparente, foi coletado amostras indeformadas dos vasos com anéis volumétricos. Essas amostras indeformadas, após devidamente preparadas, foram saturadas por meio da elevação gradual de uma lâmina de água numa bandeja, até atingir cerca de dois terços da altura do anel, durante 48 h. Em seguida foi aplicado a tensão de 0,01 MPa equivalente à capacidade de campo em solos arenosos. Após esta etapa, as amostras foram secas em estufa à 105 °C, por 24 h, para determinação do teor de água, conforme Blake & Hartge (1986).

Os valores da densidade aparente e umidade gravimétrica e volumétrica foram calculados de

acordo com EMBRAPA (1997). Água disponível foi calculada conforme Kiehl (1979), fazendo a diferença entre os valores de CC e PMP.

Foi feita a análise de variância com 12 tratamentos mais o controle (testemunha) com 3 repetições e teste de média de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o teste de médias (**Tabela 1**), os tratamentos que obtiveram as maiores médias de CC foram o de algodão, que também em análise química foram os que apresentaram os maiores valores de capacidade de troca catiônica (CTC). Podemos inferir que são os materiais que contêm mais cargas, devido ao seu tamanho de partículas e porosidade especialmente os microporos do biochar que podem alterar a retenção de água no solo.

Apenas o algodão apresentou diferença estatística entre temperatura de pirólise na água disponível para planta. O tratamento suíno não diferenciou do controle nos valores de água disponível, assim como também os tratamento algodão 500° e 600°, mesmo o algodão 400° apresentando melhor média de água disponível.

Tabela 1 – Capacidade de Campo (CC), Ponto de Murcha Permanente (PMP) e Água disponível (AD) em Neossolo Quartzarênico com adição de biocarvões. Dados representados em proporções volumétricas.

Biocarvão	Pirólise	CC	PMP	AD
Controle	Sem B. ¹	0,135 e	0,044 g	0,090 c
Algodão ²	400°C	0,231 b	0,079 d	0,152 a
Algodão ²	500°C	0,249 a	0,140 a	0,109 c
Algodão ²	600°C	0,215 c	0,118 b	0,096 c
Eucalipto ³	400°C	0,166 d	0,044 g	0,122 b
Eucalipto ³	500°C	0,168 d	0,043 g	0,125 b
Eucalipto ³	600°C	0,181 d	0,045 g	0,136 b
Torta ⁴	400°C	0,177 d	0,044 g	0,132 b
Torta ⁴	500°C	0,175 d	0,050 f	0,124 b
Torta ⁴	600°C	0,174 d	0,056 e	0,118 b
Suíno ⁵	400°C	0,182 d	0,091 c	0,091 c
Suíno ⁵	500°C	0,179 d	0,088 c	0,091 c
Suíno ⁵	600°C	0,189 d	0,083 d	0,105 c

¹Tratamento controle, não recebeu adição de biocarvão; ²-capulho de algodão; ³-cavaco do eucalipto; ⁴- torta de filtro de cana-de-açúcar; ⁵-dejetos de suínos.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.



CONCLUSÕES

O biochar (biocarvão) afeta positivamente nos valores de água disponível para planta no solo.

Os tratamentos de eucalipto e torta de filtro independente de temperatura obtiveram melhores resultados em fornecer água para planta.

A temperatura de pirólise afeta nas características do biochar de algodão, alterando os valores de PMP e CC, porém o biocarvão de algodão pirolisado à 400°C possui a maior capacidade de conter água disponível no solo, especialmente em Neossolos Quaternários que possuem características de baixa retenção de água no solo.

Em cultivos que dependem da precipitação natural, a incorporação de biocarvão no solo, pode diminuir o stress hídrico dessas plantas em períodos de chuvas irregulares, como os veranicos.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer o André Luiz de F. Espinoza, Andrei Pereira Oliveira e Edmar S. de Queiroz pela ajuda deles na casa de vegetação e a Giselle de Araújo Ferreira pela ajuda nas análises físicas do solo. E também gostaria de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciação Científica (IC).

REFERÊNCIAS

BLAKE, G.R., & HARTGE, K.H. Bulk Density. In Klute, A. ed. Methods of Soil Analysis: Physical and Mineralogical Methods.. Madison, WI., USA: American Society of Agronomy, 1986. p.363-75

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise do solo. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

KIEHL, E. J. Manual de Edafologia: Relações solo-planta. São Paulo: Agronômica Ceres, p204, 1979.

LEHMANN, J., and JOSEPH, S. Biochar for Environmental Management. London: Earthscan, 2009. 449p.