

# INFLUÊNCIA DO BIOCARVÃO NA RETENÇÃO DE ÁGUA EM ARGISSOLO E VERTISSOLO

Diana Signor<sup>1</sup>, Magnus Dall'Ígna Deon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco, diana.signor@embrapa.br; <sup>2</sup>Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco, magnus.deon@embrapa.br

**RESUMO:** O biocarvão é uma forma de carbono resistente à decomposição e sua aplicação ao solo promove melhorias em atributos que em melhores condições para o crescimento das plantas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da adição de diferentes doses de biocarvão sobre a capacidade de retenção de água em um Argissolo e em um Vertissolo. O estudo foi realizado utilizando diferentes doses de biocarvão (0, 25, 50, 75 e 100%, proporção em massa) adicionadas a um Vertissolo e a um Argissolo. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5 x 2 (5 doses de biocarvão x 2 tipos de solo), em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Nas misturas de solo+biocarvão foram determinadas as quantidades de água retida em diferentes tensões pelo método da centrífuga. A aplicação de biocarvão aumentou a quantidade de água no ponto de murcha permanente e na capacidade de campo do solo tanto no Vertissolo quanto no Argissolo, com efeitos de maior intensidade nesse último. O aumento de 1% na quantidade de biocarvão adicionada ao solo promoveu um aumento de 3,23 g kg<sup>-1</sup> na quantidade de água disponível no solo, independentemente do solo avaliado. Assim, o biocarvão apresenta-se como um condicionador de solo com grande potencial para aumentar a retenção de água em solos da região Semiárida.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biochar, disponibilidade de água, capacidade de campo, ponto de murcha permanente.

## BIOCHAR EFFECTS IN SOIL WATER RETENTION IN AN ULTISOL AND IN A VERTISOL

**ABSTRACT:** Biochar is a decomposition resistant carbon and its application to the soil improves its properties, which results in better conditions for growing plants. The objective of this study was to evaluate the effect of different biochar rates on the water retention capacity in an Alfisol and in a Vertisol. The study was performed using different doses of biochar (0, 25, 50, 75 and 100%, weight/weight) added to a Vertisol and Alfisol. We used a factorial experiment in completely randomized design (5 doses of biochar x 2 types of soil), with three replications. In soil + biochar mixtures it were determined quantities of water held using the centrifuge method. Biochar increased the amount of water in the permanent wilting point and soil field capacity both in Vertisol as the Alfisol, with more intense effects in the latter. The 1% increase in the amount of biochar added to the soil promoted an increase of 3.23 g kg<sup>-1</sup> in available water in the soil, irrespective of ground evaluated. So biochar presents itself as a soil conditioner with great potential to increase the soil water retention in the semi-arid region.

**KEY-WORDS:** Bio-char, available water, field capacity, wilting point.

## INTRODUÇÃO

“Biocarvão” é a biomassa pirolisada destinada especificamente para aplicação no solo (NOVOTNY et al. 2015), promovendo aumentos quantitativos e qualitativos de

C no solo, incluindo melhorias em atributos químicos, físicos e biológicos, que por sua vez resultam em melhores condições para o crescimento das plantas (MADARI et al., 2009; VERHEIJEN et al., 2009). O aumento na produtividade das culturas que recebem biocarvão deve-se à maior retenção de água no solo (SOHI et al., 2009). De maneira geral, o biocarvão aumenta a quantidade de água disponível em solos arenosos, tem efeito neutro em solos de textura média e reduz a disponibilidade de água no solo em solos argilosos (SOHI et al., 2009). Novak et al. (2009) relatam que a adição de 2% (massa/massa) de biocarvão em um solo arenoso (74% de areia) aumenta em até 15,9% a retenção de água no solo. Em solo contendo 73% de areia, Novak et al. (2012) observaram que a adição de 2% de biocarvão praticamente dobrou o conteúdo de água disponível. Assim, o biocarvão é considerado como uma alternativa promissora para a produção de culturas em climas secos (NOVAK et al., 2012).

O objetivo desse trabalho foi avaliar, em laboratório, o efeito da adição de diferentes doses de biocarvão sobre a capacidade de retenção de água em um Argissolo e em um Vertissolo do Semiárido brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Solos da Embrapa Semiárido, utilizando diferentes doses de biocarvão (0, 25, 50, 75 e 100%, proporção em massa) adicionadas a dois tipos de solo: um Vertissolo, coletado no Campo Experimental de Mandacaru, da Embrapa Semiárido, em Juazeiro-BA, e um Argissolo, coletado no Campo Experimental da Caatinga, da Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE (Tabela 1). O biocarvão utilizado no experimento (Tabela 2) foi doado, para fins de pesquisa, à Embrapa Semiárido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA e foi previamente passado em peneira com abertura de 0,2 mm. Os solos utilizados foram secos ao ar e passados em peneira com malha de abertura de 2 mm.

Foram misturadas ao solo cinco quantidades de biocarvão: 0%, 25%, 50%, 75% e 100% de biocarvão (proporção em massa). Nas misturas de solo+biocarvão foram determinadas as quantidades de água retida em diferentes tensões (0,0006; 0,01; 0,03; 0,06; 0,1 e 1,5 MPa), pelo método da centrífuga (Embrapa, 1997). A quantidade de água disponível foi considerada como a diferença entre a umidade retida na capacidade de campo (0,0006 MPa) e no ponto de murcha permanente (1,5 MPa).

Tabela 1. Caracterização química dos solos utilizados no experimento

Solo	CE	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H <sup>+</sup> Al	SB	CTC	V	Areia	Silte	Argila
	mS cm <sup>-1</sup>		mg dm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----								%	-----g kg <sup>-1</sup> -----		
Vertissolo	0,44	8,1	19,23	0,17	0,07	6,7	18,3	0,0	0,20	25,2	25,4	99,4	411,9	376,4	211,7
Argissolo	0,52	6,7	0,48	0,05	0,03	3,4	1,0	0,0	1,92	4,48	6,4	70,0	864,3	131,3	4,4

Tabela 2. Caracterização química do biocarvão utilizado no experimento

CE	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	Cinzas	Voláteis	Carbo no fixo
mS cm <sup>-1</sup>		mg dm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----						-----%-----					
0,80	7,5	44,32	1,40	0,17	3,9	1,1	0,0	0,0	6,6	6,6	100	5,18	16,58	72,48

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5 x 2 (5 doses de biocarvão x 2 tipos de solos), em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferenças nas curvas de retenção de água foram mais evidentes no Argissolo do que no Vertissolo (Figura 1). As quantidades de água disponível entre o ponto de murcha permanente e a capacidade de campo para Vertissolo e Argissolo foram, respectivamente, 84,5 g kg<sup>-1</sup> e 59,5 g kg<sup>-1</sup>. Reynolds et al. (2002) afirmam que a umidade do solo no ponto de murcha permanente é determinada principalmente pelo conteúdo de argila no solo, enquanto a umidade na capacidade de campo depende da interação entre conteúdo de argila, estrutura, densidade e carbono orgânico do solo.

A adição de biocarvão aumentou a quantidade de água no ponto de murcha permanente dos dois solos, mas esse efeito foi mais evidente no Argissolo, onde a umidade na tensão de 1,5 MPa aumentou 5,5 vezes entre a testemunha e o tratamento com 75% de biocarvão. No Vertissolo, a umidade nessa mesma tensão aumentou 1,5 vezes, resultados que estão relacionados à textura do solo e concordam com Sohi et al. (2009). Na capacidade de campo, a adição de 75% de biocarvão aumentou em 2,2 vezes a umidade do Vertissolo e em 4,9 vezes a umidade do Argissolo, refletindo, portanto, o aumento da retenção de água promovido por este condicionador (Sohi et al., 2009).

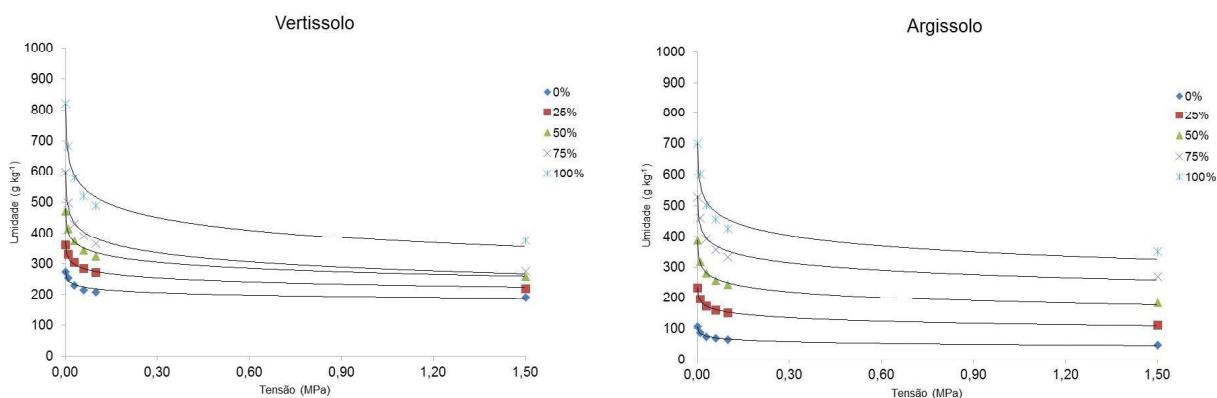


Figura 1. Curvas características de retenção de água em Vertissolo e Argissolo em função da adição de diferentes quantidades de biocarvão (% em massa)

Não houve interação significativa entre doses de biocarvão e tipos de solo. Apesar disso, houve efeito isolado de doses de biocarvão sobre a umidade do solo (Figura 2), sendo que o aumento de 1% na quantidade de biocarvão adicionada ao solo

promoveu um aumento de  $3,23 \text{ g kg}^{-1}$  na quantidade de água disponível no solo, independentemente do solo. Além disso, a adição de 2% de biocarvão aumentou em 11% a retenção de água no solo, valor próximo ao observado por Novak et al. (2009) (15,9%) para um solo contendo 10% de argila.

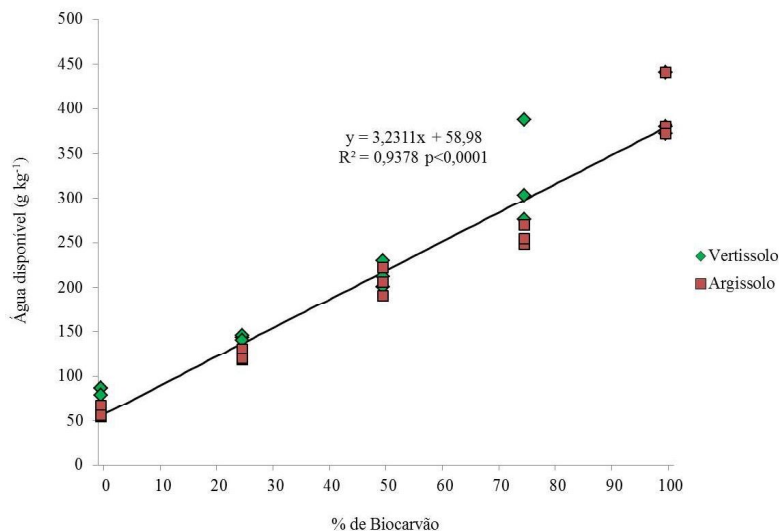


Figura 2. Efeito da proporção de biocarvão (% massa) sobre o conteúdo de água disponível entre o ponto de murcha permanente e a capacidade de campo

## CONCLUSÕES

A aplicação de biocarvão aumentou em 2,2 vezes o conteúdo de água na capacidade de campo do Vertissolo e em 4,9 vezes no Argissolo, com efeitos de maior intensidade nesse último. Portanto, o biocarvão demonstrou, em condições de laboratório, possuir grande potencial para aumentar a retenção de água em solos da região Semiárida. Estudos adicionais a respeito dos efeitos a longo prazo sobre outros atributos do solo ainda são necessários para que se possa definir a dose ideal, a forma de aplicação e a matéria-prima a ser utilizada na produção do biocarvão.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa e ao CNPq pelo apoio financeiro para realização desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997.

MADARI, B. E. et al. Matéria orgânica dos solos antrópicos da Amazônia (Terra Preta de Índio): suas características e papel na sustentabilidade da fertilidade do solo. In: TEIXEIRA, W.G. et al. (Eds.). **As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 420 p.

NOVAK, J. M. et al. Biochars impact on soil-moisture storage in an Ultisol and two Aridisols. **Soil Science**, Baltimore, v. 177, n. 5, p. 310-320, 2012.

NOVAK, J. M. et al. Characterization of designer biochar produced at different temperatures and their effects on a loamy sand. **Annals of Environmental Science**, Boston, v. 3, n. 1, p. 195-206, 2009.

NOVOTNY, E. H. et al. Biochar: pyrogenic carbon for agricultural use – a critical review. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 39, n. 2, p. 321-344, 2015.

REYNOLDS, W. D. et al. Indicators of good soil physical quality: density and storage parameters. **Geoderma**, Amsterdam, v. 101, n. 1-2, p. 131-146, 2002.

SOHI, S. et al. **Biochar, climate change and soil: A review to guide future research**. CSIRO Land and Water Science Report 05/09, 2009, 64 pp.

VERHEIJEN, F. et al. **Biochar application to soils - a critical scientific review of effects on soil properties, process and functions**. EUR 24099 EN, Office for the Official Publications of the European Communities, Luxemburg, p. 149, 2009.