

UTILIZAÇÃO DE CINZA DE MADEIRA COMO CORRETIVO DE SOLO USE OF WOOD ASH AS SOIL CORRECTIVE

Campanharo, M.¹; Monnerat, P.H.¹; Ribeiro, G.¹; Pinho, L.G. da R.²

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense – Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes - RJ

²Escola Agrotécnica Federal de Colatina, Colatina - ES

e-mail: marcelacampanharo@gmail.com

Resumo

Com o objetivo de verificar a utilização da cinza de madeira como corretivo da acidez do solo, foi conduzido um experimento em casa de vegetação na Universidade Estadual do Norte Fluminense, de fevereiro a abril de 2007. Foram utilizadas oito doses (0; 0,88; 1,40; 1,91; 2,43; 2,95; 3,46; e 4,32 g kg⁻¹ de cinza de madeira de eucalipto) o que corresponde às saturações por bases de 24,5%; 50%; 65%; 80%; 95%; 110%; 125% e 150%, respectivamente. As unidades experimentais foram constituídas por amostras de 1 kg (massa seca) de um Argissolo Amarelo Tb Distrófico acondicionadas em sacos plásticos. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições. O solo foi incubado durante 43 dias e ao final dessa incubação foram coletadas amostras de 10g de solo, para determinação de suas características. As cinzas vegetais podem ser aproveitadas no campo como corretivo da acidez do solo, por apresentarem em sua composição química, nutrientes e bases trocáveis.

Abstract

Aiming at evaluating the use of wood ash for correction of soil acidity, an experiment was carried out in greenhouse at the State University of Norte Fluminense, from February to April 2007. Eight doses of eucalyptus wood ash were tested (0; 0.88; 1.40; 1.91; 2.43; 2.95; 3.46; and 4.32 g kg⁻¹), and the corresponding base saturations were 24.5%; 50%; 65%; 80%; 95%; 110%; 125% and 150%, respectively. Experimental units consisted of 1 kg samples (dry mass) of a Tb Dystrophic Yellow Argisol stored in plastic bags. The experiment was arranged in a complete randomized design with three replicates. Soil samples were incubated for 43 days, and at the end of this period, 10 g soil samples were collected for characterization. Plant ash can be applied on the field for correction of soil acidity, since nutrients and exchangeable bases are present in its chemical composition.

Introdução

A acidez do solo limita a produção agrícola em consideráveis áreas do mundo, inclusive nas zonas tropicais, em decorrência da toxidez por Al³⁺ e/ou Mn²⁺ e/ou baixos níveis de Ca²⁺ e Mg²⁺ o que ocasiona baixa saturação por bases. Fatores esses, limitantes à divisão celular, ao crescimento e ao aprofundamento do sistema radicular, a disponibilidade de nutrientes e à atividade biológica, o que afeta tanto o estabelecimento como o desenvolvimento das culturas. Nessas condições, a aplicação de calcário é o meio mais econômico, rápido e eficiente para sanar esses problemas, pois, eleva o pH, aumenta as cargas negativas no complexo de troca, diminui a solubilidade do Al e aumenta a retenção de cátions (Ernani et al., 2000).

Corrigir a acidez do solo é o modo mais eficiente de eliminar as barreiras químicas ao pleno desenvolvimento das raízes, garantindo o eficiente aproveitamento da água e de nutrientes e, em consequência, proporciona maior produção das culturas. Muitos materiais podem ser utilizados para corrigir os solos ácidos: escória de siderurgia, um resíduo da indústria do aço e ferro-gusa, constituída quimicamente de um silicato de cálcio (CaSiO₃), Amaral et al. (1994); o próprio silicato de cálcio que é matéria prima para a fabricação de placas especiais utilizadas na construção civil e naval (Prado e Natale, 2004), com propriedade corretiva de solo semelhante ao calcário. O uso de compostos derivados do mar, como os da alga calcária *Lithothamnium calcareum* (Melo & Furtini Neto, 2003) e a própria farinha de ostras, que apresenta 38% de Ca em sua composição mineral e possui poder neutralizante (<<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/ct/ct19/03fontes.html>>).

As cinzas apresentam em sua composição, quantidades razoáveis de macro e micronutrientes e, além de características de corretivo de acidez do solo, têm potencial para serem utilizadas como adubo. Entretanto, são necessários estudos para determinar as

quantidades mais adequadas em virtude dos efeitos no solo e na planta, bem como a viabilidade de sua utilização (Oliveira et al., 2006).

A cinza de madeira foi a única forma de adubação potássica empregada na agricultura até o descobrimento das jazidas de sais potássicos solúveis. A quantidade de K_2O existente nas cinzas de madeira pode variar conforme o tipo de madeira, mas pode conter entre 5-25% K_2O . Dentre os nutrientes que podem ser encontrados nas cinzas de madeira, o cálcio se apresenta sob a forma de cal viva (CaO) que aos poucos passa a carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e ao se adicionar água à cal, forma-se hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$), que é a cal extinta. Essas características promovem ao material ação alcalina o que pode contribuir com a correção da acidez dos solos (Chirenje & Ma, 2002). Desta forma acredita-se que a reciclagem da cinza de madeira contribuirá para diminuir os problemas ambientais oriundos do acúmulo desse material no meio. O objetivo do trabalho foi verificar a utilização da cinza de madeira como corretivo da acidez do solo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Setor de Nutrição Mineral de Plantas da Universidade Estadual do Norte Fluminense - RJ, de fevereiro a abril de 2007. Foram utilizadas amostras de um Argissolo Amarelo Tb Distrófico coletado em profundidade de 0-20 cm na área do Colégio Estadual Agrícola Antônio Sarlo e preparado para realização das análises químicas (EMBRAPA, 1999) (Tabela 1).

Tabela 1 - Características químicas de um Argissolo Amarelo Tb Distrófico da área da Escola Técnica Estadual Agrícola Antônio Sarlo, Campos dos Goytacazes - RJ, 2007

pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+A ³⁺	SB	t	T	V	m	C	MO	
---	mg dm ⁻³	-----mmolc dm ⁻³ -----					-----%-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----
4,3	9,8	1,48	0,3	8,2	6,9	6,5	52	16,9	23,4	68,9	24,5	9,4	10,3	17	

pH (H₂O- 1:2,5); P e K: Extrator Mehlich⁻¹; H⁺ + Al³⁺: Extrator: Acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7,0; Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺: Extrator KCl 1 mol L⁻¹.

O experimento foi conduzido utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado com três repetições. As unidades experimentais foram constituídas de amostras de solo contendo 1 kg de massa seca.

Foram utilizadas as doses de 0; 0,88; 1,40; 1,91; 2,43; 2,95; 3,46; e 4,32 g kg⁻¹ de cinza o que corresponde às saturações por bases 24,5%; 50%; 65%; 80%; 95%; 110%; 125% e 150% respectivamente, totalizando 24 unidades experimentais. A cinza foi proveniente da queima da madeira de eucalipto, utilizada na RESPA Ltda, localizada no município de Campos dos Goytacazes, RJ e, sua análise química, evidenciou a seguinte composição mineral: (em g kg⁻¹) Ca=326,4; Mg=59,92; K=49,94.

O solo foi incubado durante 43 dias sendo umedecido semanalmente. Após a incubação, foi efetuada análise padrão de fertilidade do solo Embrapa (1999) e a determinação do N-NO₃⁻ a cada amostra. Os dados obtidos neste trabalho foram submetidos à análise de variância e análise de regressão em nível de significância de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A partir dos resultados das características químicas do solo antes da incorporação do corretivo pode-se observar que trata-se de um solo ácido, com baixos teores de cálcio e magnésio e baixa saturação de bases (Tabela 1). Conforme havia de se esperar, observou-se que com o acréscimo das doses de cinza houve aumento do pH do solo, bem como redução da saturação por Al³⁺ (Figura 1 A).

Os resultados de H+Al reduziram com o aumento das doses de cinza, enquanto que, a SB a CTC e a V (%) tiveram acréscimo após a aplicação da cinza (Figura 1B), da mesma maneira que os teores de Ca²⁺, Mg²⁺ e K⁺ aumentaram após a aplicação da cinza (Figura 1C), pelo aumento do pH do solo com conseqüente disponibilidade de nutrientes ao solo, bem como pelo incremento destes contido no corretivo. A aplicação da cinza da indústria de cerâmica no solo feita por Prado et al (2002) resultou em aumento na concentração de Ca²⁺ e Mg²⁺, no valor de saturação por bases e na ausência de calcário, a aplicação de cinzas foi suficiente para garantir a nutrição das plantas de goiabeira.

O teor de NO_3^- (Figura 1C) aumentou com o acréscimo do pH do solo, isso pode ter ocorrido, porque, as bactérias nitrosomonas e as nitrobacter exigem pH do solo numa faixa superior a 5,0 para sobreviverem e se reproduzirem. Este comportamento pode ser justificado pela elevação do pH promovido pela adição de bases trocáveis presentes no material estudado. Os resultados obtidos corroboram os encontrados por Darolt et al (1993) ao estudar o efeito de doses de cinza vegetal na produção de alface em que observaram elevação do pH e redução do teor de Al^{3+} trocável a partir de 10 t ha^{-1} . As elevações de pH podem ser atribuídas a liberação dos carbonatos de cálcio, magnésio e potássio pela reação da cinza no solo (Prado et al., 2002) e por apresentarem em sua composição química nutrientes e bases capazes de neutralizar a acidez do solo (Gonçalves e Moro, 1995).

A partir da caracterização da cinza utilizada, observou-se que esse resíduo, pode apresentar em sua composição quantidades consideráveis de macronutrientes e, com isso, apresentar potencialidade de utilização na adubação de plantas e como corretivo da acidez do solo. A dose de cinza que proporcionou os melhores resultados nos atributos químicos do solo foi $2,43 \text{ g kg}^{-1}$, o que corresponde a aproximadamente $4,9 \text{ t ha}^{-1}$. Entretanto, são necessários estudos para determinar as quantidades mais adequadas em virtude dos efeitos no solo e na planta, bem como da economicidade de sua utilização.

Conclusões

As cinzas de madeira podem ser aproveitadas no campo como corretivo da acidez do solo, por apresentarem em sua composição química, nutrientes e bases trocáveis.

Agradecimento

Ao “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (CNPq) e a “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (CAPES), pelas bolsas concedidas.

Referências

AMARAL, A.S.; DEFELIPO, B.V.; COSTA, L.M.; FONTES, M.P.F. Liberação de Zn, Fe, Mn e Cd de quatro corretivos da acidez e absorção por alface em dois solos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.29, p.1351-1358, 1994.

CHIRENJE, T.; MA L.Q. Impact of high-volume wood-fired boiler ash amendment on soil properties and nutrients. Communications in Soil Science and Plant Analysis, v.33, n.1-2, p. 1-17, 2002.

DAROLT, M.R.; BIANCO NETO, V.; ZAMBON, F.R.A. Cinza vegetal como fonte de nutrientes e corretivo de solo na cultura de alface. Horticultura Brasileira, v. 11, n.1, p.38-40,1993.

Disponível em (<<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/ct/ct19/03fontes.html>>). Pesquisa realizada em 02 de abril de 2008.

EMBRAPA, Manual de análises química de solos, plantas e fertilizantes. EMBRAPA, 1999, 370p.

ERNANI, P.R.; NASCIMENTO, J.A.L.; CAMPOS, M.L. Influência da combinação de fósforo e calcário no rendimento do milho. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, n.24, p.537-544, 2000.

GONÇALVES, J.L. DE M.; MORO, L. Uso da “cinza” de biomassa florestal como fonte de nutrientes em povoamentos de *Eucalyptus grandis*. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba, n.48/49, p.28-37, 1995.

MELO, P.C.; FURTINI NETO, A.E. Avaliação do *Lithothanum* como corretivo da acidez do solo e fonte de nutrientes para o feijoeiro. Ciência e Agrotecnologia. Lavras, v.27, n.3 p.508-519, 2003.

OLIVEIRA R. F. de; FURLAN JÚNIOR, J.; TEIXEIRA, L.B. Composição química de cinzas de caldeira da agroindústria do dendê. Comunicado Técnico, Embrapa Amazônia Oriental, n. 155, 2006, 4p.

PRADO, R.M.; CORRÊA, M.C.de M.; NATALE, W. Efeito da cinza da indústria de cerâmica no solo e na nutrição de mudas de goiabeira. Acta Scientiarum, v.24, n.5, \p.1493-1500, 2002.

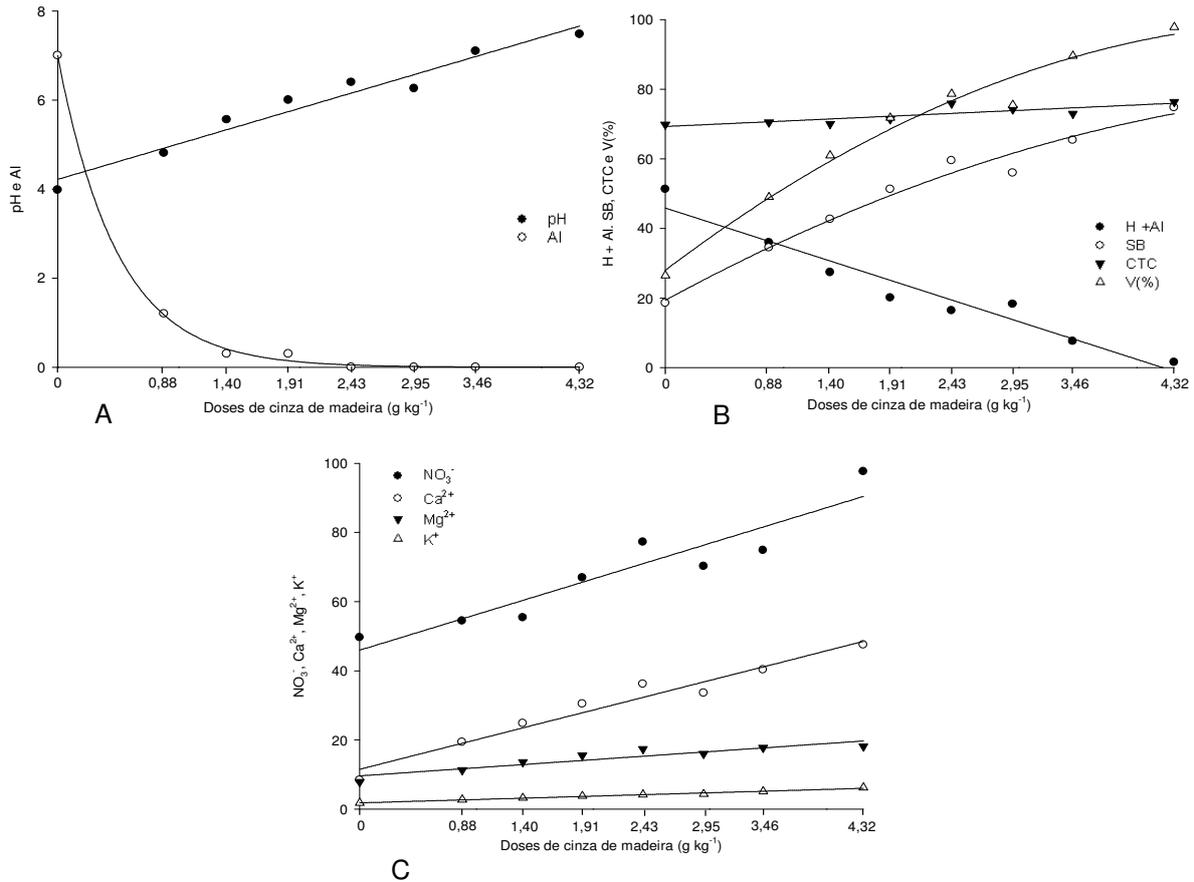


Figura 1. A - pH e Al³⁺ (mmol_c dm⁻³); B - H + Al (mmol_c dm⁻³), Soma de bases (SB) (mmol_c dm⁻³); capacidade troca de cátions (CTC) (mmol_c dm⁻³) e Saturação de bases (V %); C – NO₃⁻ (mmol_c dm⁻³), Ca²⁺ (g dm⁻³), Mg²⁺ (g dm⁻³) e K⁺ (g dm⁻³) em função das doses de cinza de madeira.

Tabela 2. Equações e coeficientes de determinação das características avaliadas em um Argissolo Amarelo Tb Distrófico da área da Escola Técnica Estadual Agrícola Antônio Sarlo, após aplicação de cinza de madeira. Campos dos Goytacazes - RJ, 2007

Características	Equações	Coefficientes de determinação
pH	$\hat{Y} = 0,7977x + 4,2188$	$r^2 = 0,95$
Al	$\hat{Y} = 7,00^{-2,02x}$	$R^2 = 0,99$
H + Al	$\hat{Y} = -10,866x + 45,903$	$r^2 = 0,94$
SB	$\hat{Y} = -1,3902x^2 + 18,424x + 19,364$	$R^2 = 0,97$
CTC	$\hat{Y} = 1,5487x + 69,329$	$r^2 = 0,70$
V(%)	$\hat{Y} = -2,2965x^2 + 25,628x + 27,989$	$R^2 = 0,97$
NO ₃ ⁻	$\hat{Y} = 10,287x + 45,952$	$r^2 = 0,87$
Ca ²⁺	$\hat{Y} = 8,558x + 11,515$	$r^2 = 0,95$
Mg ²⁺	$\hat{Y} = 2,3347x + 9,6241$	$r^2 = 0,85$
K ⁺	$\hat{Y} = 0,9733x + 1,8167$	$r^2 = 0,98$