

Efeito da Aplicação de Escória de Siderúrgica sobre a Produção de Matéria Seca de Plantas de Arroz em Latossolo Amarelo Distráfico

**Edilson Carvalho Brasil⁽¹⁾; Emerson Vinicius Silva do Nascimento⁽²⁾
& Kassyus Clay do Rosário Silva⁽³⁾**

- (1) Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Enéas Pinheiro s/n, 66.095-100, Belém, PA, brasil@cpatu.embrapa.br;
(2) Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas, Tv. Enéas Pinheiro s/n, 66.095-100, Belém, PA, agroviniicius@yahoo.com.br; (3) Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas, UFRA, Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, 66.077-530, C.P. 917, Belém, PA.

Projeto financiado com recursos do Convênio Fapespa/Cosipar/Embrapa.

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de doses de escória de siderúrgica sobre a produção de matéria seca da parte aérea e da raiz de plantas de arroz, em Latossolos com classes textural média e argilosa. O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, no Instituto de Ciências Agrárias (ICA), da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém - Pará. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizado em esquema fatorial 2 x 2 x 4, correspondendo a dois solos (Latosolo Amarelo Distráfico textura média - LAm e argilosa - LAarg), duas fontes de corretivos de acidez (escória e calcários dolomítico) e quatro doses destes corretivos. As quantidades aplicadas foram estimadas com base em curva de neutralização realizada em estudo prévio e corresponderam à 0; 2,4; 4,1 e 5,8 t ha⁻¹, para o LAarg e 0; 2,2; 3,6 e 5,0 t ha⁻¹, para o LAm. De acordo com os resultados, a aplicação de escória de siderurgia promoveu aumento na produção de matéria seca da parte aérea e da raiz de arroz, além favorecer o aumento dos teores de K no solo. Os resultados indicam que esse resíduo pode ser usado como corretivo de acidez do solo e fornecedor de nutrientes para cultura do arroz.

Palavras-chave: corretivos, doses, textura.

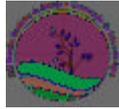
INTRODUÇÃO

O Pará possui aproximadamente 57,7 milhões de hectares de solos com aptidão edáfica para uso com lavouras, os quais apresentam limitações de natureza química, especialmente, baixa disponibilidade de nutrientes e elevada acidez (Gama et al., 2007). Isso denota a necessidade de utilização de altas quantidades de fertilizantes e corretivos, para a correção e manutenção do estado nutricional desses solos.

Embora, o calcário seja o corretivo de acidez mais empregado no meio agrícola, sua utilização pode ser limitada em regiões com pouca disponibilidade de jazidas exploradas de rocha calcária, como é o caso do estado do Pará. Nesse contexto, se faz necessário o estudo de fontes alternativas de corretivos de acidez, como a escória de siderurgia que é um resíduo do processo industrial da produção de ferro gusa, gerado pela reação da sílica do minério de ferro com o calcário em alto forno e apresentar comportamento semelhante aos calcários (Amaral Sobrinho et al., 1993).

As escórias de composição silicatada podem constituir uma fonte alternativa mais vantajosa para a correção do solo na cultura do arroz, já que, além de neutralizarem a acidez, os íons solúveis de silicato, liberados durante o processo de dissolução, são fixados pelas partículas do solo (óxidos e hidróxidos de Fe e Al), competindo com íons fosfatos pelos mesmos sítios de troca, com conseqüente aumento da disponibilidade do nutriente na solução do solo (Roy et al., 1971; Snyder et al., 1986). A escória pode ser usada, também, como fonte de alguns nutrientes como Ca, Mg, Zn, B, Fe e Mn (Piau, 1995), além de Si que tem propiciado tolerância a doenças e aumentos de produtividade, para culturas acumuladoras do elemento, como o arroz e a cana-de-açúcar (Korndorfer et al., 1999). Segundo Carvalho-Pupatto et al. (2004), a escória de alto-forno proporciona maior crescimento radicular em profundidade e melhor distribuição no perfil do solo e, conseqüentemente, maior produção de massa de matéria seca da parte aérea e produtividade de grãos de arroz.

O trabalho objetivou avaliar o efeito de doses de escória de siderurgia sobre a produção de matéria seca da parte aérea e da raiz de plantas de arroz cultivado em Latossolo Amarelo, com variação textural média e argilosa.



MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, no Instituto de Ciências Agrárias (ICA), da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará. Amostras foram coletadas na camada superficial (0-20 cm) de dois Latossolos Amarelo distrófico, com classificação textural média (LAm) e argilosa (LAarg). As amostras apresentaram as seguintes características químicas: a) LAarg: pH (H₂O) de 4,1; K (Mehlich 1), Ca, Mg, Al e CTC (pH 7,0) iguais a 0,08; 0,50; 0,35; 1,46 e 6,43 cmol_cdm⁻³, respectivamente; P (Mehlich 1) igual a 3 mg dm⁻³; b) LAm: pH (H₂O) de 4,4; K (Mehlich 1), Ca, Mg, Al e CTC (pH 7,0) iguais a 0,06; 0,33; 0,40; 1,40 e 5,79 cmol_cdm⁻³, respectivamente; P (Mehlich 1) igual a 5 mg dm⁻³. Os teores de argila, areia grossa, areia fina e silte na camada superficial do LAarg foram, respectivamente: 300, 388, 284 e 28 g kg⁻¹, enquanto que para o LAm foram: 100, 682, 158 e 60 g kg⁻¹, respectivamente.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com esquema fatorial 2x2x4, correspondendo à dois solos (LAm e LAarg), duas fontes de corretivos (escória e calcários dolomítico) e quatro doses dos corretivos. As doses foram estimadas a partir das curvas de neutralização, em quantidades suficientes para elevar o pH a 5,5; 6,0 e 6,5. As doses equivalentes dos corretivos corresponderam a: 1) 2,4 e 2,2 t ha⁻¹; 2) 4,1 e 3,6 t ha⁻¹; e 3) 5,8 e 5,0 t ha⁻¹, respectivamente para o LAarg e o LAm, mais a testemunha (sem corretivo). Utilizou-se uma escória de siderurgia, coletada em vazamento de alto forno da Companhia Siderúrgica paraense – COSIPAR, localizada no município de Marabá-PA. A escória foi passada em peneira de 0,3 mm de abertura de malha (ABNT nº 50). As características químicas do calcário e da escória foram 94,0% e 67,6% de PRNT; 45,8 e 35,5% de CaO e 4,5 e 3,4 de MgO, respectivamente. As quantidades dos corretivos foram ajustadas para 100% do PRNT.

Após a aplicação dos corretivos, cada unidade experimental constituída de 3,0 dm³ de solo ficou em incubação por um período de 45 dias e mantida com umidade em torno de 70% da capacidade máxima de retenção de água.

Na semeadura colocou-se em cada vaso 12 sementes de arroz - variedade soberana. Após duas semanas da germinação realizou-se o desbaste,

deixando-se três plântulas por vaso. Na ocasião da semeadura, efetuou-se uma adubação básica, colocando-se, em mg dm⁻³: 150 de N; 100 de K; 200 de P; 5 de Zn; 0,5 de B e 1 de Cu, na forma de uréia, superfosfato triplo, cloreto de potássio, sulfato de zinco e ácido bórico, respectivamente.

Aos 60 dias de semeadura, efetuou-se a colheita, separando-se em parte aérea e raiz que foram secados em estufa à temperatura de 65 °C, para determinação da produção de matéria seca.

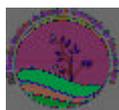
Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste de F), ao nível de 5% de probabilidade e conforme a significância, as médias dos corretivos e solos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, enquanto que as doses aplicadas foram submetidas à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o resultado da análise de variância, observou-se que no LAarg os corretivos não diferiram significativamente entre si, em termos de produção de matéria seca da parte aérea, independentemente da dose aplicada (**Tabela 1**). No LAm, o calcário foi superior à escória na produção de matéria seca de arroz, somente na primeira dose aplicada, observando-se um efeito contrário na dose mais elevada, em que aplicação de escória promoveu maior produção. Considerando-se que a aplicação de doses de calcário apresentou uma ação mais pronunciada no aumento do pH do solo ($Y_{\text{calcário}} = 4,35 + 0,691x$; $Y_{\text{escória}} = 4,46 + 0,510x$), em relação à escória, esses resultados podem ser devido à maiores quantidades de K contidas na escória, que promoveram aumento nos teores do nutriente no solo (**Tabela 2**). Carvalho-Pupatto et al. (2004) também observaram maiores teores de K no solo com aplicação de escória.

A aplicação de doses crescentes de escória, promoveu aumento de produção de matéria seca da parte aérea do arroz em ambos os solos utilizados (**Figura 1**). No entanto, observou-se maior resposta no LAm. Esses resultados indicam que a escória pode ser usada como corretivo de acidez do solo. Barbosa Filho et al. (2004) também obtiveram aumento na produção de arroz com aplicação de escória.

A estimativa de produção ótima, correspondente a 90% da máxima produção de matéria seca da



parte aérea, esteve associada à dose de 2,46 tha^{-1} de calcário, no LAm.

Observou-se aumento de forma quadrática da matéria seca da raiz do arroz, com aumento das doses de corretivos, independente do solo testado (Figura 2). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Carvalho-Pupatto et al., (2004) que verificaram aumento de matéria seca da raiz, devido aplicação de escória de siderúrgica.

Tabela 1. Comparação entre corretivos de acidez sobre a produção de matéria seca da parte aérea de arroz (MSPA), em diferentes solos e doses.

Solos	Dose (t ha^{-1})	MSPA (g)	
		Calcário	Escória
LA arg	0	0,66 a	0,75 a
	2,4	0,98 a	0,93 a
	4,1	0,92 a	0,89 a
	2,8	1,07 a	0,95 a
LA m	0	0,66 a	0,87 a
	2,2	1,80 a	1,26 b
	3,6	1,68 a	1,56 a
	5,0	1,55 b	1,77 a

Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Tabela 2. Teores de K no solo em função da aplicação de corretivos de acidez, em diferentes solos e doses.

Solos	Dose (t ha^{-1})	K no solo (mg dm^{-3})	
		Calcário	Escória
LAarg	0	0,08 a	0,07 a
	2,4	0,26 b	0,31 a
	4,1	0,28 b	0,37 a
	5,8	0,31 b	0,50 a
LAm	0	0,06 a	0,06 a
	2,2	0,20 b	0,27 a
	3,6	0,29 b	0,35 a
	5,0	0,32 b	0,43 a

Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

CONCLUSÕES

A aplicação de escória de siderurgia promoveu aumento na produção de matéria seca da parte aérea e da raiz de arroz, além favorecer o aumento dos

teores de K no solo. Os resultados indicam que esse resíduo pode ser usado como corretivo de acidez do solo e fornecedor de nutrientes para cultura do arroz.

REFERÊNCIAS

AMARAL SOBRINHO, N.M.B.; COSTA, L.M.; DIAS, L.E. & BARROS, N.F. Aplicação de resíduo siderúrgico em Latossolo: efeitos na correção do solo e na disponibilidade de nutrientes e metais pesados. R. Bras. Ci. Solo, Campinas, 17:229-304, 1993.

BARBOSA FILHO, M.P.; ZIMMERMANN, F.J.P.; SILVA, O.F. Influência da escória silicatada na acidez do solo e na produtividade de grãos do arroz de terras altas. Ciênc. Agrotec., Lavras, 28(2):323-331, 2004

CARVALHO-PUPATTO, J. G.; BULL, L. T.; CRUSCIOL, C. A. C., Atributos químicos do solo, crescimento radicular e produtividade do arroz de acordo com a aplicação de escórias. Pesq. Agrop. Bras., Brasília, 39(12):1213-1218, 2004.

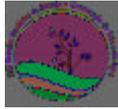
GAMA, J.R.F.N.; CARVALHO, E.J.M. de; RODRIGUES, T.E.; VALENTE, M.A. Solos do Estado do Pará. In: CRAVO, M.S.; VIÉGAS, I.J.M.; BRASIL, E.C. Eds. Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, p.19-29. 2007.

KORNDÖRFER, G. H.; ARANTES, V. A.; CORRÊA, G. F.; SNYDER, G. H. Efeito de silicato de cálcio no solo e na produção de grãos de arroz de sequeiro. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, 23:623-629, 1999.

PIAU, W. C. Efeitos de escórias de siderurgia em atributos químicos de solos e na cultura do milho (*Zea mays L.*). Piracicaba, CENA/USP, 1995. 124p. (Tese Doutorado).

ROY, A. C.; ALI, M. Y.; FOX, R. L.; SILVA, J. A. Influence of calcium silicate on phosphate solubility and availability in Hawaiian latosols. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SOIL FERTILITY EVALUATION, 1971, New Delhi. Proceedings... New Delhi: [s.n.], 1971. p. 757-768.

SNYDER, G. H.; JONES, D. B.; GASCHO, G. J. Silicon fertilization of rice on Everglades Histosols. S. Sci. Soc. Am. J., Madison, 50:1259-1263, 1986.



**Manejo e conservação do solo e da água
no contexto das mudanças ambientais**
10 a 15 de agosto de 2008 - Rio de Janeiro

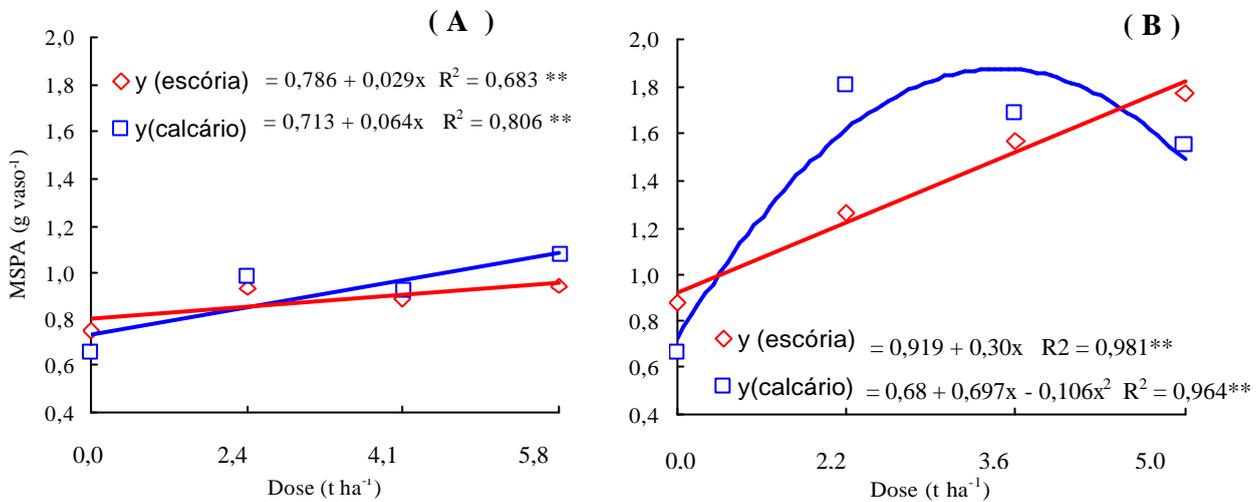
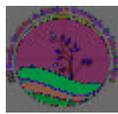


Figura 1. Efeito da aplicação de corretivos na produção de matéria seca da parte aérea (MSPA) de plantas de arroz em Latossolo Amarelo com classe textural argilosa (A) e média (B).

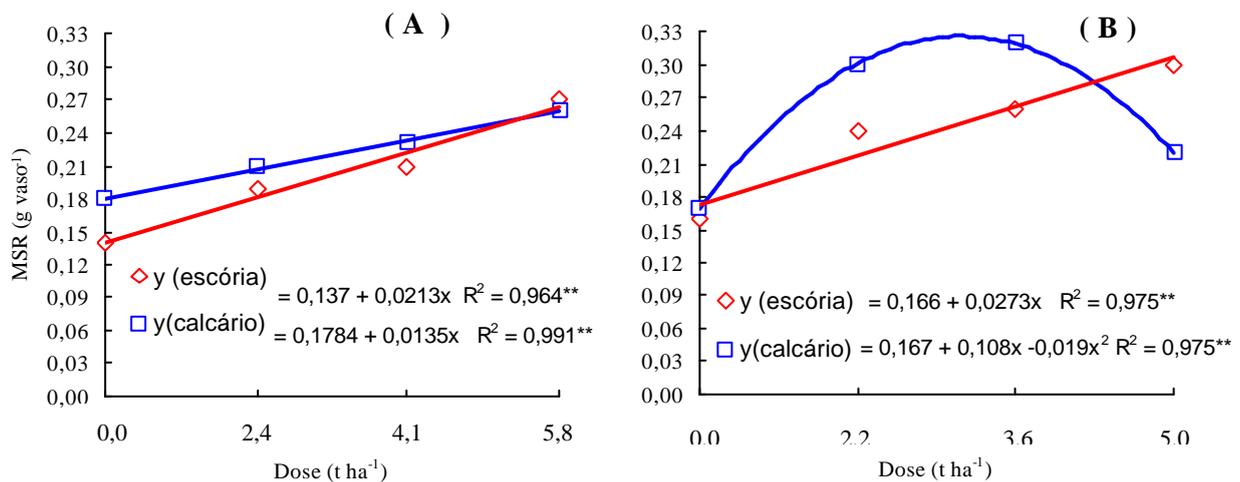


Figura 2. Produção de matéria seca da raiz (MSR) de plantas de arroz em Latossolo Amarelo com classe textural argilosa (A) e média (B).