

CINZA DE CASCA DE ARROZ COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DO SOLO

REIS, Leandro Escobar¹; XAVIER, Fernanda da Motta¹; ISLABÃO, Gláucia Oliveira²; VAHL, Ledemar Carlos³; TIMM, Luís Carlos⁴

¹ Graduando em Agronomia, FAEM, Universidade Federal de Pelotas

² Doutoranda, no PPG Manejo e Conservação do Solo e da Água, Universidade Federal de Pelotas – Caixa Postal 354, 96010-900 Pelotas, RS, Bolsista CAPES

³ Prof. Dr., Depto de Solos /FAEM, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS - Caixa Postal 354, 96010-900 Pelotas, RS – lcwahl@ufpel.edu.br

⁴ Prof. Dr., Depto de Engenharia Rural/FAEM, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS

1 INTRODUÇÃO

A casca do grão é o primeiro subproduto do beneficiamento do arroz na indústria e equivale, em média, a 22 % da massa do grão inteiro. No Rio Grande do Sul, a produção do grão é da ordem de $7,5 \times 10^6$ toneladas por ano (IBGE, 2009), gerando $1,6 \times 10^6$ toneladas de casca por ano. Como possui alto valor energético (16,7 MJ/kg), a casca de arroz vem sendo utilizada para a geração de energia, através de sua combustão. No processo de combustão é gerado um novo resíduo, constituído por uma mistura de cinza, casca carbonizada e frações de casca in natura. As proporções destes componentes variam em função da eficiência da combustão, mas o resíduo tem sido genericamente designado como cinza de casca de arroz (CCA), que representa em média 15 % da massa da casca utilizada. Só em Pelotas são produzidas ao redor de 35×10^3 t de CCA por ano. Este material não possui, por si só, um grande potencial de efeitos nocivos ao ambiente, mas, como a produção industrial é concentrada em áreas urbanas, acumulando grandes volumes, os riscos de poluição nestes ambientes é real.

Durante o processo de queima da casca são produzidos óxidos de metais alcalinos e parte do Si, que é abundante neste material, pode ser convertido em silicatos básicos. Estas substâncias dão caráter básico à CCA, com o pH podendo chegar a 10, como foi o caso das utilizadas por Pauletto et al. (1990) e por Leripio (1996). A capacidade de correção de acidez do solo, entretanto, depende do seu conteúdo de bases passíveis de solubilizar no solo. Quimicamente, uma base é uma substância que ao reagir com água produz hidroxilas (OH^-). A CCA contém óxidos de Ca, Mg, K e Na e talvez outras substâncias que tem este comportamento no solo. Os escassos trabalhos de pesquisa sobre o tema na área agrícola confirmam o potencial da CCA como corretivo de acidez do solo (Santin & Vahl, 1985).

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de diferentes doses de cinza de casca de arroz nos parâmetros de acidez do solo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi instalado em março de 2010, num Argissolo, no Centro Agropecuário da Palma da UFPEL. O experimento é constituído de 12 tratamentos compostos por 10 doses de CCA, equivalentes a zero, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120 e 140 Mg ha^{-1} e duas referências, sendo uma Testemunha Absoluta (solo natural, mantido sem cultivo) e a outra a Adubação Recomendada (calagem e adubação de correção e manutenção, conforme o Manual de Recomendação de

Adubação e Calagem, 2004). As unidades experimentais são constituídas por parcelas de 6m x 4m (24m²) arranjadas de acordo com delineamento experimental de blocos ao acaso com 4 repetições. A CCA foi incorporada à camada superficial de solo de 0 a 10 cm, com enxada rotativa.

Amostras de solos foram coletadas 15 dias após a aplicação dos tratamentos nas profundidades de 0 a 10 e de 10 a 20 cm, em duas amostragens independentes em cada profundidade. Cada amostra foi composta de 6 subamostras coletadas em cada parcela com trado calador. As amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 50 °C até peso constante, destorroadas manualmente com rolo de madeira e passadas em peneira de 2 mm antes de efetuar as análises químicas.

Foram determinados os teores de cátions trocáveis (Ca, Mg, K, Na e Al), de H+Al e o pH em água (1:1), conforme os métodos descritos por Tedesco et al. (1995). A saturação de bases (V) foi calculada a partir das variáveis analisadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A CCA afetou todos os parâmetros relacionados à acidez analisados, principalmente na camada superficial de 0 a 10 cm, onde o material foi incorporado; na camada de 10 a 20 cm o efeito foi pequeno, mas significativo na maioria das variáveis: o pH, os cátions básicos Ca, Mg, K e Na e a saturação da CTC com bases (V) aumentaram e os teores de Al trocável e H+Al tituláveis diminuíram com a aplicação da CCA (Fig. 1).

Na camada superficial, o modelo do efeito da CCA no pH, na saturação de bases e em cada uma dos cátions básicos individuais foi assintótico, com os acréscimos decrescendo com as sucessivas doses de CCA, mas descrito adequadamente pela equação quadrática na faixa de valores utilizadas no experimento, visto que o ponto de inflexão da curva em todas as variáveis seria atingido numa dose de CCA acima da dose máxima usada (Fig. 1). Na camada de 10 a 20 cm o pequeno efeito foi geralmente linear.

No estado natural o solo não era muito ácido, com pH 5,3 sem a adição de corretivo, mas atingiu o valor 6,0 com uma dose de CCA equivalente a 25 Mg.ha⁻¹ na camada superficial e 7,8 com a maior dose aplicada (140 Mg.ha⁻¹). A saturação de bases aumentou da mesma forma, o que está de acordo com o esperado, mas o valor atingido na maior dose, 80 %, é incompatível com o pH 7,8 para solos da região, conforme os dados de Nachtigall & Vahl (1991). De acordo com estes autores, para atingir pH 6,0 o Argissolo do experimento deveria possuir saturação de bases da ordem de 85%, no experimento este pH foi alcançado com saturação de bases ao redor de 60%. Isto significa que a CCA pode ter alterado a relação pH-V característica do solo.

Entre os cátions básicos, o efeito da CCA na camada superficial foi mais marcante no Mg, seguido, em ordem decrescente, pelo K, Ca e Na. Esta é a mesma ordem de abundância destes cátions na CCA, em mmol_c.kg⁻¹. O material usado no experimento ainda não foi analisado, mas os teores médios destes cátions nas CCAs de várias origens são 262, 175, 164 e 51 mmol_c.kg⁻¹ de Mg, K, Ca e Na, respectivamente.

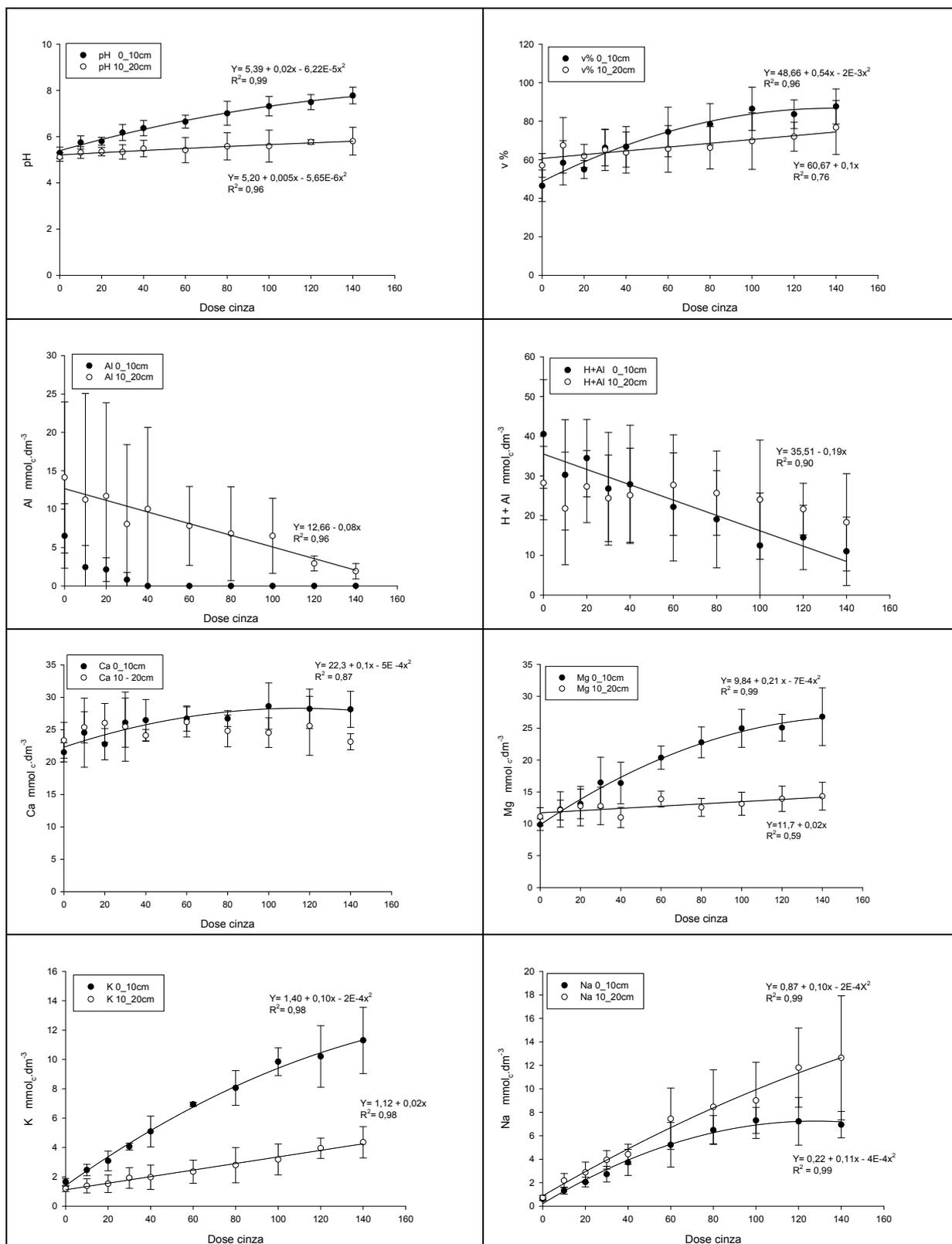


Figura 1: pH, V%, Al, H+Al, Ca, Mg, K e Na em função de doses crescentes de CCA nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm de um Argissolo.

A magnitude do efeito da CCA nos teores dos cátions na camada de 10 a 20 cm segue a série liotrópica consagrada na química de solo, que organiza os cátions em ordem decrescente de força de adsorção ao solo: $Ca > Mg > K > Na$. Lembrando que a CCA foi incorporada apenas na camada superficial, o efeito na

camada subjacente de 10 a 20 cm deve ser consequência da lixiviação dos cátions da camada superficial, salvo alguma contaminação das amostras no momento da coleta. Assim, o Na foi o cátion que mais lixiviou, seguido pelo K, que lixiviou mais do que o Mg e este mais do que o Ca, que não lixiviou. Chama a atenção a rapidez com que ocorreu tal lixiviação, considerando que a amostragem de solo foi realizada apenas 15 dias após a incorporação da CCA ao solo, mesmo levando em conta a chuva intensa que ocorreu no período.

Os teores de Al trocável são naturalmente baixos neste solo e, em consequência, o erro analítico é proporcionalmente alto, como pode ser observado pela amplitude das barras do desvio padrão na Fig. 1. Mesmo assim, a diminuição dos teores deste cátion com as doses sucessivas de CCA é coerente com o aumento de pH. O Al trocável é virtualmente eliminado quando o pH do solo atinge valor em torno de 5,5 (van Raij, 2011).

Considerando o curto período entre a aplicação dos tratamentos e as avaliações (15 dias), o efeito da CCA foi marcante como corretivo de acidez, mas é provável que não tenha ainda atingido o clímax.

4 CONCLUSÃO

A CCA tem valor expressivo como corretivo de acidez, mas deve ser usada com precaução nos solos da região, que não são muito ácidos e possuem baixa CTC, porque nesses solos doses muito altas podem elevar o pH para valores muito altos, próximo a neutralidade. Além disso, é fonte de Ca, Mg e, especialmente, K.

5 REFERÊNCIAS

- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO- RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400 p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. 2009. Disponível em: <http://WWW.ibge.gov.br>
- LERÍPIO, A. A. **Caracterização química e eficiência agrônoma de resíduos sólidos agroindustriais**. Dissertação (Mestre em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, 1996. 105 p.
- PAULETTO, E. A.; NACHTIGALL, G. R.; GUADAGNIN, C. A. Adição de cinza de casca de arroz em dois solos do município de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n.14, p 255-258, 1990.
- NACHTIGALL, G. R. & VAHAL, L. C. Dinâmica da liberação de potássio dos solos da Região Sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** Campinas, v.15, n.1, p.43-47, 1991.
- van RAIJ, B. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: IPNI, 2011. 420p.
- SANTIN, M. J. e VAHL, L. C. **Aproveitamento da cinza da casca de arroz como corretivo da acidez e da fertilidade do solo**. Relatório CNPQ – Processo 11.3006/83. AG.1985. 20 p.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BIASSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de Solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de Solos - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.