

DIAGNÓSTICO DA ACIDEZ E DISPONIBILIDADE DE Ca e Mg EM SOLOS DE LAVOURAS DE ARROZ DO ESTADO DE SC

Fabiana Schmidt¹; Marcos Lima campos do Valle¹; Donato Lucietti²; Douglas George de Oliveira³; Vera Regina de Camargo²; Luciana Schneider²; Zelita de Lourdes Gomes²; Alessandro Roesler²; Maria Luiza Tomazi²; Adriano Luiz Bondan²; Ricieri Verdi²; Josi Rodrigues Prestes²; Emerson Evald²; Volnei João Meller²; Maicon dos Reis Soares³

Palavras-chave: Saturação por bases, pH em água, análises de solo, arroz irrigado.

INTRODUÇÃO

O conhecimento do manejo adequado dos nutrientes do solo é um aspecto que precisa ser melhor estudado para o contínuo aprimoramento da produção e da qualidade do arroz. Dentre estes, a fertilidade do solo ganha importância cada vez maior na produção de arroz, pois os fertilizantes contribuem com um elevado custo de produção.

O estabelecimento de estratégias de adubação mais apropriadas para as lavouras arrozeiras de Santa Catarina (SC) depende da caracterização da fertilidade dos solos representativos das condições edafoclimáticas do sistema de produção. O cultivo do arroz no Estado é conduzido predominantemente no sistema irrigado com 80% da área plantada com sementes pré-germinadas. As lavouras arrozeiras ocupam uma área plantada de 148.706 hectares, com produção de 1.082,441 mil toneladas e rendimento médio de 7.273 kg ha⁻¹ (145 sacos ha⁻¹) (EPAGRI/CEPA, 2015).

As lavouras de arroz de SC apresentam uma grande diversidade de tipos de solos o que torna relevante o conhecimento da fertilidade destes de forma regionalizada. Os solos das lavouras são agrupados principalmente nas classes Gleissolo, Cambissolo, Organossolo, Neossolo, Espodossolo e manguezais que englobam os alagadiços e gleissolos sálicos e tiomórficos (PINTO et al., 2004). Estes solos são formados por diferentes tipos de sedimentos, o que os torna muito heterogêneos, resultando em comportamentos distintos quando submetidos ao processo produtivo. Além disso, esses solos são periodicamente inundados, o que desencadeia uma série de mudanças químicas e eletroquímicas que afetam a disponibilidade de nutrientes e, conseqüentemente, o crescimento da cultura do arroz.

Considerando as mudanças eletroquímicas que ocorrem com o alagamento do solo, a recomendação de calagem para o arroz irrigado está relacionada com o manejo da água da irrigação e à disponibilidade de cálcio e magnésio no solo. Segundo a CQFS RS/SC (2016) recomenda-se calcário para a cultura do arroz irrigado, no caso de sistemas de semeadura em solo seco, para atenuar os efeitos da acidez no período que as plantas permanecerem no solo sem alagamento, quando então se utiliza o pH em água abaixo de 5,5 (com exceção para solos com saturação por bases $V \geq 65\%$ e saturação por Al na CTC $< 10\%$), como critério para tomada de decisão de aplicar calcário e o pH SMP para pH 5,5 como critério para estabelecer a dose de calcário.

No caso de cultivo no sistema pré-germinado, onde o alagamento ocorre antes da semeadura e a elevação natural do pH coincide com a maior parte do ciclo da cultura, a calagem do solo não é recomendada para eliminar a acidez. Entretanto, em ambos os sistemas de produção, o calcário pode ser utilizado como fonte de Ca e Mg, ou seja, quando a análise de solo indicar saturação por bases $\leq 40\%$, exceção feita quando os teores de Ca e Mg trocáveis forem superiores a 4,0 e 1,0 cmol_c dm⁻³, respectivamente, é recomendado

¹ Eng. Agr. Dr. – Epagri – Estação Experimental de Itajaí, Rod. Antônio Heil, 6800 – Itajaí, SC. E-mail: fabianaschmidt@epagri.sc.gov.br

² Eng. Agr^o. Extensionista rural – Epagri.

³ Eng. Agr^o. PLANTAR Serviços Agronômicos, Tubarão/SC.

aplicar calcário dolomítico PRNT 100% na quantidade estimada pela saturação por bases para atingir 40%.

O objetivo do estudo foi obter o diagnóstico dos parâmetros de acidez do solo, saturação por bases e teores de Ca e Mg dos solos das lavouras das regiões arroeiras de SC e fornecer subsídios às recomendações de adubação e de calagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O diagnóstico da acidez e dos teores de Ca e Mg dos solos cultivados com arroz irrigado em SC foi avaliado através do resgate de informações de análises de solos já existentes nos escritórios municipais da Epagri, cooperativas e com produtores rurais. As análises são provenientes de coletas de amostras de solo da camada de 0-20 cm de profundidade. O banco de dados foi composto por aproximadamente 2.450 análises de solo de 4 safras agrícolas (2012-2015). Estas análises de solo foram oriundas de lavouras localizadas nos municípios produtores de arroz irrigado agrupados em sete regiões geográficas: Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Litoral Norte, Araranguá, Criciúma e Tubarão.

Os índices de fertilidade dos solos avaliados foram o pH em água, teores de cálcio e magnésio trocáveis e a porcentagem de saturação por bases do solo (V). Os valores dos índices foram retirados de análises de solo realizadas em laboratórios credenciados a Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina – ROLAS RS/SC.

O enquadramento dos atributos dos solos nas diferentes faixas de interpretação (classes) foi efetuado conforme os limites das classes estabelecidos pelos principais manuais técnicos utilizados nos Estados do RS e SC (CQFS, 2016), com o auxílio de programas computacionais que permitiram classificar os resultados das análises em faixas.

Os valores do pH em água foram enquadrados em cinco faixas: <4,5; 4,5-4,9; 5,0-5,4; 5,5-5,9 e $\geq 6,0$ que correspondem as classes extremamente baixo, muito baixo, baixo, médio e alto, respectivamente. Os valores de saturação por bases foram agrupados em cinco faixas: ≤ 20 ; 21-40; 41-60; 61-80 e > 80 %. Os teores de cálcio, magnésio foram enquadrados em três classes: $< 2,0$; 2,0-4,0 e $> 4,0$ cmol_c dm⁻³ para cálcio trocável; $< 0,5$; 0,5 - 1,0 e $> 1,0$ cmol_c dm⁻³ para magnésio trocável. A esses intervalos correspondem, respectivamente, às classes de teores baixo, médio e alto (CQFS, 2016).

Os dados do diagnóstico da fertilidade dos solos foram apresentados para cada região sendo os valores dos atributos descritos na forma de frequência relativa. Os valores também foram apresentados através da média ponderada (Mp), levando-se em consideração a representatividade da área plantada da região em relação área plantada com arroz no Estado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lavouras de arroz do Estado de SC apresentam o pH em água do solo predominantemente ácido pois 88% das análises de solo resgatadas possuem os valores de pH em água inferior a 5,5 (Tabela 1).

As Regiões orizícolas de Araranguá, Criciúma, Alto, Baixo e Médio Vale do Itajaí e Litoral Norte possuem de 86,2 a 94,9% das análises agrupadas nas classes de valores de pH extremamente baixo (<4,5), muito baixo (4,5 a 5,0) e baixo (5,1 a 5,4). A Região de Tubarão se destaca por possuir o menor percentual (77%) de análises com pH em água inferior a 5,5.

Em relação à saturação por bases, as regiões arroeiras de Criciúma, Alto, Baixo e Médio Vale do Itajaí apresentam aproximadamente 90% das análises de solo com valores abaixo de 60%. Nestas regiões, a frequência de análises de solo agrupadas na faixa de saturação por bases inferior a 20% foi expressiva variando entre 21,2 e 28,8% (Tabela 1). Na região Litoral Norte 80% das análises se enquadraram na faixa de 21 a 40% de

saturação da CTC por bases. A região de Araranguá possui predomínio de solos nas faixas de 21-40% (34,1% das análises) e 41-60% (32% das análises). E a região de Tubarão nas faixas de 41-60% (32,1% das análises) e 61-80% (32,4% das análises). Verifica-se que a saturação por bases é um parâmetro químico do solo que se diferencia entre as regiões produtoras de arroz. Esta característica está relacionada diretamente à fertilidade natural do solo.

Tabela 1. Distribuição em faixas e classes de pH em água e saturação por bases do solo nas regiões arrozeiras de SC, em 4 safras agrícolas (2012-2015)

Regiões arrozeiras	Faixas e classes de pH em água do solo					Nº de amostras
	<4,5 Extrem. baixo	4,5-5,0 M baixo	5,1-5,4 Baixo	5,5-6,0 Médio	>6,0 Alto	
-----%						
Araranguá	11,1	38,8	36,3	9,7	4,0	523
Alto Vale	11,6	46,6	34,7	5,3	1,7	524
Baixo Vale	4,9	50,4	38,2	4,1	2,4	123
Criciúma	11,7	49,3	33,9	4,7	0,4	274
Médio Vale	17,8	43,1	32,2	3,5	3,5	202
Lit. Norte	11,6	47,0	31,3	5,8	4,3	415
Tubarão	9,7	27,1	40,2	18,4	4,6	391
Média	11,4	41,2	35,4	8,7	3,3	
Regiões arrozeiras	Faixas de saturação por bases (%)					Nº de amostras
	≤20	21-40	41-60	61-80	≥80	
-----%						
Araranguá	14,0	34,1	32,0	15,7	4,2	522
Alto Vale	21,2	40,6	26,3	10,3	1,5	524
Baixo Vale	28,5	39,8	20,3	8,9	2,4	123
Criciúma	28,8	45,6	19,7	4,4	1,5	274
Médio Vale	27,3	41,9	20,7	7,6	2,5	198
Lit. Norte	10,8	80,0	8,0	1,2	0,0	415
Tubarão	5,4	18,3	32,1	32,4	11,8	389
Média	16,6	41,6	24,7	13,1	4,0	

Os teores baixos de cálcio no solo predominaram nas lavouras de arroz das regiões do Baixo Vale (57,7%), Criciúma (61,1%) e Médio Vale (56,6%). As regiões de Araranguá, Litoral Norte e Alto Vale apresentaram solos com baixa disponibilidade de Ca, com frequências de 35,3%, 32,8 e 23,5 %, respectivamente. Por outro lado, a região de Tubarão apresenta os solos com predomínio de teores altos de Ca (> 4), com 76,3 % das amostras nessa faixa (Tabela 2).

Os baixos teores de Ca nas lavouras de arroz estão relacionados a ausência de aplicação de calcário para a correção da acidez devido ao cultivo realizado em sistema pré-germinado com o alagamento antecipado do solo. Entretanto, os teores altos de Ca nos solos das lavouras da região de Tubarão podem estar relacionados ao manejo da cultura adotado nos solos orgânicos da região. Nesta região ocorre o predomínio de organossolos que sofrem o processo de subsidência que dificulta o preparo do solo e semeadura do arroz em condições de solo alagado. Além disso, os organossolos apresentam acidez alta oriunda dos altos teores de matéria orgânica presente no solo. Assim, a utilização de calcário nestes solos para a correção da acidez em semeadura de solo seco tem sido responsável pela manutenção de teores altos de Ca nestas lavouras.

A disponibilidade de magnésio trocável no conjunto das regiões arrozeiras foi predominantemente alta (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição em classes de teores de Ca e Mg trocável (Mehlich-1) nas regiões arrozeiras de SC, em 4 safras agrícolas (2012-2015)

Regiões arrozeiras	Classes de Ca trocável (cmol _c dm ³)			Classes de Mg trocável (cmol _c dm ³)			Nº de amostras
	≤2,0	2,1-4,0	>4,0	≤0,5	0,6-1,0	>1,0	
	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto	
	-----%-----			-----%-----			
Araranguá	35,3	32,8	32,1	21,1	18,5	60,4	524
Alto Vale	23,5	49,4	27,1	10,5	24,0	65,5	524
Baixo Vale	57,7	35,8	6,5	26,0	31,7	42,3	123
Criciúma	61,1	30,2	8,7	24,0	35,3	40,7	275
Médio Vale	56,6	33,8	9,6	30,4	32,8	36,8	198
Lit. Norte	32,8	45,5	21,7	19,5	25,8	54,7	415
Tubarão	8,9	14,8	76,3	5,0	7,8	87,2	392
Média	36,4	32,9	30,8	18,9	22,5	58,6	

Este levantamento mostrou que 41,2% das análises de Criciúma, 32,1% do Médio Vale, 29,8% do Litoral Norte e 26,2% do Baixo Vale necessitam da aplicação de 1 a 3 t/ha de calcário dolomítico para suprir Ca e Mg no solo (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição em faixas de valores de necessidade de calcário para o fornecimento de Ca e Mg no sistema de produção pré-germinado nas regiões arrozeiras de SC.

Regiões arrozeiras	Faixas de necessidade de calcário (t/ha)				
	≥6	6,0-3,1	3,0-1,0	0,9-0,2	<0,2*
	-----%-----				
Araranguá	3,3	5,2	14,8	17,0	59,8
Alto Vale	6,3	12,0	19,2	12,9	49,7
Baixo Vale	0,8	14,8	26,2	23,8	34,4
Criciúma	2,0	12,2	41,2	18,3	26,1
Médio Vale	1,8	12,9	32,1	19,6	33,5
Lit. Norte	1,7	6,3	29,8	14,9	47,3
Tubarão	1,3	2,6	5,8	5,5	84,8
Média	2,6	7,5	21,8	15,3	52,8

* Não necessitam de calcário como fonte de Ca e Mg.

CONCLUSÃO

Os solos das lavouras de arroz de SC são predominantemente ácidos. Entretanto, 52,8% das amostras de solo não necessitam da aplicação de calcário para suprir a demanda de Ca e Mg como nutrientes para o arroz cultivado no sistema pré-germinado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. Manual de calagem e adubação para os Estados do RS e SC. Comissão de Química e Fertilidade do solo – Núcleo Regional Sul. Santa Maria, 2016, 376 p.

EPAGRI/CEPA. **Números da Agropecuária Catarinense**. Dezembro/2015. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Numeros_agropecuarios_2015.pdf

PINTO, L.F.S.; LAUS NETO, J.A.; PAULETTO, E.A. Solos de várzea do Sul do Brasil cultivados com arroz irrigado. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JÚNIOR A. M. (Eds.) **Arroz Irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.75-96.