

## CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO AFETADAS PELO MANEJO DE ÁGUA E DE FERTILIZANTE POTÁSSICO, NA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO

Santos, A.B. dos; Fageria, N.K.; Zimmermann, F.J.P. Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO.

O comportamento das culturas nas várzeas é extremamente influenciado pelo manejo destas áreas, dado as características químicas e físico-hídricas bastante distintas que possuem. Os decréscimos no rendimento de grãos verificados no monocultivo contínuo de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado podem estar relacionados à redução na fertilidade do solo em decorrência da lixiviação de nutrientes. A lixiviação determina perda de nutrientes da zona radicular para camadas mais profundas do perfil do solo, tornando-os indisponíveis às culturas. Portanto, tem sido uma preocupação constante a lixiviação de íons provenientes da solução do solo ou de fertilizantes nas várzeas.

O volume de água percolado tem sido relatado como o principal responsável pelas perdas de nutrientes. A lixiviação de nutrientes varia com as características físicas do solo, como: textura, estrutura, profundidade do perfil e, principalmente, porosidade. Entre as características químicas que afetam a lixiviação estão a CTC e o pH.

Com o objetivo de avaliar os efeitos de formas de manejo de água e de fertilizante potássico na cultura de arroz irrigado sobre as características químicas do solo, foi conduzido o estudo por três anos consecutivos na Fazenda Palmital, da Embrapa Arroz e Feijão, no município de Goianira-GO, em solo Gley Pouco Húmico. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com oito repetições, no esquema fatorial (2x3), sendo duas formas de manejo de água na cultura de arroz irrigado: MA<sub>1</sub> - inundação contínua durante todo o ciclo e MA<sub>2</sub> - inundação intermitente na fase vegetativa seguida de inundação contínua nas fases reprodutiva e maturação, e três manejos de fertilizante potássico: K<sub>1</sub> - adubação potássica (70 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) aplicada por ocasião da semeadura; K<sub>2</sub> - adubação potássica parcelada (70 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O), sendo 1/3 aplicado no sulco de plantio, 1/3 por ocasião da diferenciação do primórdio floral e 1/3 na floração, e K<sub>3</sub> - meia dose da adubação (35 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) parcelada, sendo a metade na diferenciação floral e o restante na floração. Para determinação das características químicas foram coletadas amostras de solo no início do estudo, nas camadas de 0 - 20 cm, 20 - 40 cm, 40 - 60 cm e 60 - 80 cm de profundidade e após a colheita do terceiro cultivo de arroz irrigado.

As formas de manejo de água influenciaram os valores de pH, saturação por alumínio, a soma de bases e os teores de cálcio, potássio e fósforo nas diferentes profundidades do solo (Tabela 1). Houve diferença significativa nos valores de pH em função dos manejos de água, apenas na camada superficial (0 - 20 cm), sendo observado maior valor no tratamento que recebeu inundação intermitente (MA<sub>2</sub>) que no da inundação contínua (MA<sub>1</sub>). Resultado inverso foi obtido com a percentagem de saturação por alumínio, nesta mesma camada de solo. A inundação contínua promoveu aumento relativo de 48% da saturação por alumínio (15,8%) em relação à inundação intermitente (10,7%). Diferença significativa de saturação por alumínio também foi obtida na camada de 60 - 80 cm de profundidade, sendo superior a percentagem no MA<sub>2</sub>.

Os teores de cálcio no perfil abaixo de 20 cm de profundidade foram significativamente maiores na inundação contínua que na intermitente, havendo maior concentração na camada de 40 - 60 cm de profundidade. Isto indica maior lixiviação deste nutriente no MA<sub>1</sub>, pois na camada mais profunda (60 - 80 cm) o teor de Ca neste tratamento (3,0 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>) foi 36% maior que o da inundação intermitente (2,2 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>).

Houve aumento do teor de K extraível em profundidade, o que mostra que a lixiviação do nutriente foi grande. Os teores de potássio extraível no solo de ambos manejos de água somente não diferiram significativamente na camada de 20 - 40 cm de profundidade. Na

camada superficial, o teor de K extraível foi 52% superior na inundação intermitente ( $32 \text{ mg kg}^{-1}$ ) em relação à inundação contínua ( $21 \text{ mg kg}^{-1}$ ) e, nas camadas abaixo de 40 cm, maiores valores foram determinados na inundação contínua. As aplicações da maior dose de K, na semeadura ou parcelada, aumentaram significativamente o teor do elemento no solo, como era esperado, independente do manejo de água.

Em consequência da lixiviação dos cátions trocáveis, a soma de bases da camada superficial na inundação contínua foi significativamente inferior à das camadas mais profundas, enquanto que, na intermitente, os maiores valores foram determinados na camada de 20 - 60 cm.

Na camada superficial, o teor de fósforo extraível foi significativamente maior no  $MA_1$ . O teor de P na camada de 0 - 20 cm foi significativamente maior que os das demais camadas.

Independente dos manejos de água, os manejos do fertilizante potássico influenciaram o pH, o teor de cálcio no solo e a saturação por alumínio (Tabela 2).

O pH aumentou com a profundidade e foi afetado pelos manejos de potássio apenas na camada mais profunda (60 - 80 cm), onde a aplicação total de potássio por ocasião da semeadura ( $K_1$ ) propiciou valor de pH significativamente maior que a aplicação da mesma dose parcelada. Os manejos de potássio afetaram o teor de Ca no solo apenas na camada superficial, tendo o tratamento  $K_2$  propiciado teor do nutriente no solo significativamente maior que os demais manejos. Na aplicação total de K por ocasião da semeadura, o teor de Ca na camada superficial foi menor que o das demais camadas, indicando lixiviação em todo o perfil do solo, enquanto que nas aplicações parceladas o teor de cálcio foi maior na camada de 20 - 60 cm observando-se uma zona de concentração do nutriente. Os manejos de fertilizante potássico influenciaram a saturação por alumínio somente na camada superficial do solo, obtendo-se menor valor quando se efetuou o parcelamento da maior dose de potássio.

A CTC efetiva foi significativamente afetada pelos manejos de água, apresentando na inundação contínua valor 15% maior ( $5,4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ) que na inundação intermitente ( $4,7 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ). Independente dos tratamentos, maior valor foi determinado na camada de 20 - 60 cm que nas camadas superficial e mais profunda (60 - 80 cm).

Independente dos manejos de água e de fertilizante potássico, o teor de magnésio extraível no solo na camada de 20 - 40 cm ( $2,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ) foi 22% maior que o da camada superficial ( $1,8 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ) e não diferiu dos teores das camadas mais profundas. Isto indica lixiviação deste nutriente em todo perfil do solo.

A inundação intermitente durante a fase vegetativa com inundação contínua nas fases reprodutiva e de maturação do arroz irrigado e o parcelamento do fertilizante potássico podem reduzir as perdas de nutrientes em solos de várzea que apresentam percolação excessiva.

Tabela 1 - Influência do manejo de água sobre diversas características químicas do solo de várzea

Profundidade (cm)	pH (em água)		Saturação por alumínio (%)		Cálcio (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )		Potássio (mg kg <sup>-1</sup> )		Soma de bases (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )		Fósforo (mg kg <sup>-1</sup> )	
	Inundação contínua	Inundação intermitente	Inundação contínua	Inundação intermitente	Inundação contínua	Inundação intermitente	Inundação contínua	Inundação intermitente	Inundação contínua	Inundação intermitente	Inundação contínua	Inundação intermitente
0 - 20	5,3Bd <sup>1</sup>	5,4Ac	15,8Aa	10,7Ba	2,2Ab	2,4Abc	21Bb	32Ab	4,2Ab	4,1Ab	7,1Aa	4,6Ba
20 - 40	5,5Ac	5,5Ab	4,8Ab	3,4Ab	3,1Aa	2,8Ba	43Aa	43Aa	5,6Aa	4,9Ba	1,3Ab	1,4Ab
40 - 60	5,6Ab	5,6Aa	3,0Ab	3,3Ab	3,2Aa	2,6Bab	41Aa	35Bb	5,3Aa	4,7Ba	1,6Ab	1,3Ab
60 - 80	5,7Aa	5,6Aa	2,1Bb	5,0Ab	3,0Aa	2,2Bc	42Aa	32Bb	5,1Aa	4,2Bb	2,5Ab	1,5Ab

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade. Letras minúsculas para comparação na vertical e maiúsculas para comparação na horizontal.

Tabela 2 - Influência do manejo de fertilizante potássico sobre o pH, teor de Ca e saturação por alumínio no solo de várzea

Profundidade (cm)	K <sub>1</sub> <sup>1</sup>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>
	pH (em água)			Cálcio (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )			Saturação por alumínio (%)		
0 - 20	5,3Ac <sup>2</sup>	5,4Ab	5,3Ac	2,1Bb	2,7Ab	2,2Bb	14,4Aa	11,1Ba	14,2Aa
20 - 40	5,4Ac	5,5Aa	5,5Ab	2,8Aa	3,1Aa	2,9Aa	5,4Ab	3,8Ab	3,1Ab
40 - 60	5,6Ab	5,5Aa	5,6Aa	2,9Aa	3,0Aa	2,8Aa	3,1Ab	3,8Ab	2,7Ab
60 - 80	5,8Aa	5,5Aa	5,7Aa	2,8Aa	2,5Ab	2,4Ab	1,9Ab	4,4Ab	4,4Ab

<sup>1</sup>K<sub>1</sub> - adubação potássica (70 kg ha<sup>-1</sup>) na semeadura; K<sub>2</sub> - adubação potássica parcelada (70 kg ha<sup>-1</sup>); K<sub>3</sub> - meia dose da adubação (35 kg ha<sup>-1</sup>) parcelada.

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade. Letras minúsculas para comparação na vertical e maiúsculas para comparação na horizontal.