



## CÁLCIO, MAGNÉSIO E ACIDEZ DO SOLO EM SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS

Luciano Grillo Gil<sup>1</sup>, Ivan Bordin<sup>1</sup>, Osmar Maziero Buratto<sup>2</sup> Henrique Giordani Martini Ferreira<sup>3</sup>

**RESUMO:** O sistema de rotação de cultura é uma prática muito estudada para os manejos de plantas invasoras, pragas e doenças, no entanto, essa prática também pode alterar a fertilidade do solo. O objetivo foi avaliar o efeito do teor de cálcio, magnésio e acidez do solo em sistemas de rotação de culturas. Foram instalados, em sistema de plantio direto, seis tratamentos de rotação de culturas: 1 (milho/soja, milho/soja, milho/soja); 2 (aveia branca/soja, centeio/milho, trigo/soja); 3 (aveia + centeio/soja, aveia + nabo/milho, braquiária/soja); 4 (canola/milho, crambe/milho, cártamo/soja); 5 (mourisco/nabo/milho, feijão/soja, mourisco/aveia/soja) e 6 (trigo/milho + braquiária, canola/milho, feijão/soja). Cada sistema de rotação tem ciclo de 3 anos. A amostragem de solo foi realizada em março de 2018, nas camadas 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm de profundidade. Houve efeito da acidez na camada 0-5 cm, onde tratamento 3 acidificou menos o solo. Sistema de rotação com plantas de cobertura no inverno acidifica menos a camada superficial do solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** acidificação, fertilidade, plantio direto.

### INTRODUÇÃO

Sistemas de rotação de cultura em plantio direto tendem a acumular nutrientes e matéria orgânica nas camadas superiores devido à localização dos fertilizantes, da concentração dos resíduos vegetais na superfície e do não revolvimento do solo (Sá, 1993), no entanto, os sistemas de rotação influenciam a dinâmica dos nutrientes no solo em função da adubação, absorção e exportação de nutrientes.

Conhecer dinâmica de nutrientes ao longo do perfil do solo em função dos sistemas de rotação é importante para o manejo da calagem, visto que determinados sistemas irão influenciarão a fertilidade do solo ao longo do tempo (Santos et al., 2001; Santos e Tomm, 1996, Edmeades et al., 1981). O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência dos sistemas de rotação no teor de cálcio, magnésio, pH, acidez potencial (H+Al) e saturação por bases

<sup>1</sup>Pesquisador, IAPAR, Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 – Londrina – PR. E-mail: [lggil@iapar.br](mailto:lggil@iapar.br).

<sup>2</sup>Acadêmico de Agronomia, UNOPAR, Avenida Paris, 675 – Londrina – PR. <sup>3</sup>Mestrando em Agricultura Conservacionista, IAPAR, Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 – Londrina – PR.

(V) no perfil do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Londrina-PR, situado geograficamente a 23° 22'Sul e 51° 10' Oeste, com altitude de 585 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo subtropical úmido (Cfa), com temperatura média anual de 21,1°C e precipitação média anual de 1641 mm. O solo é classificado como Latossolo Vermelho eutroférico, textura argilosa.

Foram instalados seis tratamentos de rotação de culturas, em sistema de plantio direto, adaptadas à região (Tabela 1). O tratamento 1 tem como característica sucessão soja/milho, o tratamento 2 e 5 como máximo cultivo de grãos; o tratamento 3 como máxima produção de cobertura (palha) do solo; o tratamento 4 como produção de grãos oleaginosos; e tratamento 6 como diversificado. Cada sistema de rotação tem ciclo de 3 anos e foi implantado no inverno de 2014, após o fim dos 3 anos o ciclo se inicia novamente. Os tratamentos culturais durante o período do experimento foram realizados conforme a necessidade de cada cultura. O histórico da área é de onze anos de cultivo no sistema de plantio direto de aveia preta no inverno e milho e soja no verão, cultivados de forma alternada. No início do experimento, foi realizada uma calagem superficial de 2 toneladas por hectare de calcário dolomítico PRNT 80%.

Tabela 1 - Tratamentos de rotação de culturas. Londrina, Paraná, Brasil.

Tratamento.	2014 inverno	2014/2015 verão	2015 inverno	2015/2016 verão	2016 inverno	2016/2017 verão
1	milho	soja	milho	soja	milho	soja
2	aveia branca	soja	centeio	milho	trigo	soja
3	aveia + centeio	soja	aveia + nabo	milho	braquiária	soja
4	canola	milho	crambe	milho	cártamo	soja
5	mourisco/nabo	milho	feijão	soja	mourisco/aveia	soja
6	trigo	milho + braquiária	canola	milho	feijão	soja



O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, com 300 m<sup>2</sup> (20 m x 15 m) cada parcela

A amostragem de solo foi realizada após 3 anos completos dos sistemas, em março de 2017, foram coletadas amostras das camadas 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm de profundidade. As amostras foram secas ao ar livre, passadas em peneira com abertura de 2,0 mm. Foi determinado pH em CaCl<sub>2</sub> 0,01M, o teor de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) pelo extrator Mehlich-1, acidez potencial (H+Al) pelo SMP, e também foi calculada a saturação por bases (V) conforme metodologias descritas em (Pavan, et. al. 1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na camada de 0-5 cm, de acordo com a análise de variância,  $p < 0,05$ , houve diferença entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas, exceto para o teor de Ca e Mg. O pH do solo nos tratamentos 3 e 5, 5,95 e 5,90, respectivamente, foram superiores ao tratamento 6, 5,33, conforme teste Tukey,  $p < 0,05$ . A acidez potencial foi menor no tratamento 3, 3,79  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ , em comparação ao tratamento 6, 5,25  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ , conforme teste Tukey,  $p < 0,05$ . A saturação por bases foi maior no tratamento 3, 74,1%, em relação ao tratamento 6, 62,4% (Tabela 2). Não houve diferença estatística entre as médias dos tratamentos para as variáveis analisadas nas camadas 5-10, 10-20 e 20-40 cm (Tabela 2).

Tabela 2 - Tratamentos de rotação de culturas. Londrina, Paraná, Brasil

Tratamentos	pH	H+Al	Ca	Mg	V
		----- $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ -----			%
<i>Camada 0-5 cm</i>					
1	5,45 ab	4,78 ab	5,77	3,09	66,4 ab
2	5,58 ab	4,69 ab	5,77	3,14	65,9 ab
3	5,95 a	3,79 b	6,37	3,99	74,1 a
4	5,83 ab	4,05 ab	6,67	3,59	72,7 ab
5	5,90 a	4,08 ab	6,37	3,96	72,4ab
6	5,33 b	5,25 a	5,16	3,09	62,4b
<i>Média das camadas</i>					
5-10 cm	5,17	5,46	4,59	2,42	57,09
10-20 cm	5,30	4,62	4,41	1,90	58,07
20-40 cm	5,48	3,99	3,81	1,70	58,12

Nos sistemas de rotação de culturas em plantio direto, a camada superficial tem maior

<sup>1</sup>Pesquisador, IAPAR, Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 – Londrina – PR. E-mail: [lggil@iapar.br](mailto:lggil@iapar.br).

<sup>2</sup>Acadêmico de Agronomia, UNOPAR, Avenida Paris, 675 – Londrina – PR. <sup>3</sup>Mestrando em Agricultura Conservacionista, IAPAR, Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 – Londrina – PR.

variação, devido ao não revolvimento do solo e ser mais influenciada pela adubação e reciclagem de nutrientes via palhada (Caires et al., 2006). O Tratamento 3, com culturas de grãos no verão, e plantas de cobertura do solo no inverno, sem a adição de fertilizantes, demonstrou acidificar menos solo, pois as variáveis relacionadas à acidez foram influenciadas pelas culturas, na absorção de nutrientes (exportação e reciclagem) e acidificação pela adubação nitrogenada analisadas (Franchini et al., 2000), no tratamento 3 houve menor exportação de nutrientes (dados não publicados).

## **CONCLUSÕES**

O sistema de rotação de culturas com plantas de cobertura no inverno acidifica menos a camada superficial do solo

## **REFERÊNCIAS**

- Caires EF, Garbuió FJ, Alleoni LRF, Cambri MA. Calagem superficial e cobertura de aveia preta antecedendo os cultivos de milho e soja em sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* (Impresso), Viçosa, v. 30, n.1, p. 87-98, 2006.
- Edmeades DC, Judo M, Sarathchandra SU. The effect of lime on nitrogen mineralization as measured by grass growth. *Plant Soil*, 60:177-186, 1981.
- Franchini JC, Borkert, CM, Ferreira MM, Gaudencio CA. Soil fertility changes on no-tillage crop rotation systems. *Rev. Bras. Ciênc. Solo* [online]. 2000, vol.24, n.2, pp.459-467. ISSN 1806-9657. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832000000200022>
- Pavan MA, Bloch MF, Zempulski HC, Miyazawa M. Manual de análise química de solo e controle de qualidade. Circular técnica, Londrina: IAPAR, 1992. 40p.
- Sá JCM. Manejo da fertilidade do solo no sistema plantio direto. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Plantio direto no Brasil. Passo Fundo, 1993. p.37-60.
- Santos HP, Fontaneli RS, Tomm GO. Efeito de sistemas de produção de grãos e de pastagens sob plantio direto sobre o nível de fertilidade do solo após cinco anos. *R. Bras. Ci. Solo*, 25:645-653, 2001
- Santos HP, Tomm GO. Estudos da fertilidade do solo sob quatro sistemas de rotação de culturas envolvendo trigo em plantio direto. *R. Bras. Ci. Solo*, 20:407-414, 1996