

## Efeito de formas de aplicação e doses de calcário sobre os teores de matéria orgânica de um solo cultivado com alfafa em sistema de plantio direto<sup>(1)</sup>

**Marcos Antonio de Bortolli<sup>(2)</sup>; Tangriani Simioni Assmann<sup>(3)</sup>; Letícia Cristina Bertusso Toffolli<sup>(4)</sup>; Alceu Luiz Assmann<sup>(5)</sup>; Carine Lisete Glienke<sup>(6)</sup>; Joice Mari Assmann<sup>(7)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos de Fundação Araucária

<sup>(2)</sup> Doutorando em Produção Vegetal; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Pato Branco; [mdebortolli@gmail.com](mailto:mdebortolli@gmail.com)

<sup>(3)</sup> Professora 3º grau; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Pato Branco; Paraná; [tangriani@utfpr.edu.br](mailto:tangriani@utfpr.edu.br);

<sup>(4)</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Pato Branco;

<sup>(5)</sup> Pesquisador, Instituto Agrônomo do Paraná; Pato Branco;

<sup>(6)</sup> Pós Doutoranda em agronomia; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Pato Branco;

<sup>(7)</sup> Engenheira agrônoma, Instituto Agrônomo do Paraná; Pato Branco;

### RESUMO:

Na maioria dos solos paranaenses a acidez caracteriza-se como um problema primordial a ser resolvido. O excesso de  $Al^{3+}$  trocável, associado à deficiência de  $Ca^{2+}$ , pode prejudicar o crescimento das raízes e, em consequência, a produtividade das culturas. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de doses e formas de aplicação de calcário em um cultivo de alfafa em sistema de plantio direto sobre seus teores de matéria orgânica. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições em parcelas subdivididas. Os tratamentos foram constituídos por formas de aplicação (superficial, subsolador, aração+gradagem), as sub-parcelas pelas doses de calcário (0, 2, 4, 6 e 8 t.ha<sup>-1</sup>) e as sub-sub parcelas pelas profundidades de solo amostradas (0-5; 5-10; 10-20 e 20-30 cm). Observou-se influência de doses de calcário x formas de aplicação sobre os teores de matéria orgânica (MO) no solo, e com relação aos teores de MO estes se mostraram maiores nas camadas superficiais.

**Termos de indexação:** Calagem, fertilidade do solo

### INTRODUÇÃO

Em culturas forrageiras no Brasil, onde há grande adoção do sistema de plantio direto, o qual preconiza o não revolvimento do solo e, conseqüentemente a aplicação de adubos e corretivos que deve ser feita de forma superficial.

Segundo Bayer e Mielniczuk (1999) o cultivo do solo promove alterações nas taxas de adição efetiva e de perda de matéria orgânica (MO), resultando numa variação nos seus conteúdos. Após um longo período sob manejo constantes, os teores de MO tendem novamente a estabilização. As taxas de

perda de MO são influenciadas especialmente pelo preparo do solo, em particular pela intensidade de revolvimento, devido à influência que esta apresenta sobre a temperatura, umidade e aeração, ruptura de agregados, grau de fraturamento e incorporação dos resíduos culturais e pela cobertura do solo (Bayer e Mielniczuk, 1997).

Resultados divulgados por Pavan (1997) comprovaram a possibilidade de correção da acidez sem necessidade de incorporação do calcário ao solo em SPD, graças ao papel desempenhado pela fração orgânica na dinâmica de íons.

Perante tão ampla variabilidade de fatores ambientais, a preservação da matéria orgânica, em áreas de produção de pastagens e grãos, depende fundamentalmente do adequado manejo dos fatores bióticos, onde o sistema plantio direto (SPD) tem se destacado como um dos processos mais eficazes.

Baseado nisso este trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos de doses de calcário e das formas de aplicação de calcário em um Latossolo Vermelho distroférico cultivado com alfafa em sistema de plantio direto sobre os níveis de matéria orgânica deste solo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em latossolo vermelho distroférico, com relevo ondulado de textura argilosa (BHERING et al. 2008). A área é pertencente à Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, localizada no Município de Pato Branco – PR, que se encontra na região fisiográfica denominada Terceiro Planalto Paranaense, entre as coordenadas de 25°07' latitude Sul e 52°41' longitude Oeste e tem altitude média de 700 m. As atividades do presente estudo tiveram início no ano de 2011 estendendo-se até 2012.

A semeadura da alfafa foi realizada em sistema

de plantio direto, com espaçamento entre linhas de 23 cm. A adubação de sementeira foi feita conforme as recomendações do Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições em parcelas subdivididas, consistindo-se em um bifatorial 3 x 5 x 15, resultando em 225 tratamentos por bloco. As parcelas constituíram-se pelos dias acumulados (56, 116, 144, 184, 220, 248, 286, 322, 353, 391, 432, 485, 530, 574 e 597 dias), as sub-parcelas pelas formas de aplicação de calcário (aração+gradagem, subsolagem e superficial) e as sub-sub parcelas pelas doses de calcário (0, 2, 4, 6 e 8 t ha<sup>-1</sup>).

No dia 20 de agosto de 2012, 25 meses após a aplicação do calcário, com o objetivo de caracterização química do solo coletou-se duas sub amostras dentro de cada sub parcela, visando à obtenção de uma amostra composta representativa. Posteriormente foi feita a determinação dos teores de Ca, Mg, H+Al, P e MO pelos métodos descritos por Pavan et al. (1984) e, na sequência, foi calculada também saturação de bases de cada parcela.

Os resultados obtidos foram analisados pelo programa estatístico STATGRAPHICS®, adotando-se nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve influência da interação doses de calcário X formas de aplicação sobre os teores de matéria orgânica (MO) no solo. Na Figura 1, estão representados os teores de MO encontrados no solo. O máximo valor de MO (58,46 g. dm<sup>-3</sup>) foi obtido na dose de 4 t. ha<sup>-1</sup> de calcário na aplicação de calcário com subsolador. Apesar do maior teor de MO ter sido encontrado na aplicação com subsolador, vale lembrar que a forma de aplicação superficial esta dentro dos critérios fundamentados do SPD que contribui para o aumento da saturação por bases no complexo catiônico e consequentemente na melhoria da fertilidade dos solos (CALEGARI et al., 1992). Além disso, vale ressaltar que não houve diferença significativa entre as formas de aplicação empregadas exceto na dose de 8 t. ha<sup>-1</sup> de calcário, mostrando que não há necessidade de incorporação.

A matéria orgânica exerce importante papel na formação e estabilização dos agregados do solo, pelas ligações de polímeros orgânicos com a superfície inorgânica por meio de cátions polivalentes (TISDALL & OADES, 1982). Estudos realizados por Castro Filho et al. (1998) constataram que o aumento do teor de carbono orgânico pelo

acúmulo de resíduos vegetais na superfície de um Oxisol cultivado em sistema de plantio direto resultou em aumento dos índices de agregação das partículas, com redução das classes de menor diâmetro e aumento das classes de maior diâmetro.

Constatou-se influência da profundidade de amostragem sobre os teores de MO no solo (Tabela 01). Observa-se que os teores de MO declinaram com o aumento da profundidade do solo, onde os valores foram de 61,92 g dm<sup>-3</sup> (0-5 cm) para 43,49 g dm<sup>-3</sup> (20-30cm). Podendo ser explicado através da hipótese que a formação da matéria orgânica no SPD ocorre principalmente pelas quantidades de carbono e nitrogênio existentes nos resíduos orgânicos mantidos na superfície do solo (AMADO et al., 1999).

O manejo sustentável da matéria orgânica do solo é imprescindível para a conservação da capacidade produtiva do solo em longo prazo. O efeito do manejo sobre os estoques de matéria orgânica é dependente do tipo de solo, pois ela apresenta estreita relação com as demais propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (CIOTTA et al., 2003).

Em estudos realizados por Bayer (1996) percebeu-se uma redução quase que pela metade da taxa de decomposição da matéria orgânica no solo em sistema plantio direto (SPD) em comparação ao sistema de preparo convencional (SPC), com reflexos positivos no aumento dos estoques de carbono orgânico. O SPD melhora a porosidade do solo, contribuindo para a aeração, infiltração e armazenamento da água no solo, favorecendo maior agregação das partículas.

A calagem, quando executada dentro de critérios bem fundamentados, exerce vários efeitos benéficos na cultura da alfafa dentre eles está o favorecimento da mineralização da matéria orgânica atuando como fonte de nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S), boro (B) e de outros elementos (HAVLIN et al., 1999).

## CONCLUSÕES

O maior valor de MO foi obtido na dose de 4 t. ha<sup>-1</sup> de calcário na aplicação de calcário com subsolador.

## REFERÊNCIAS

AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S. B. V.; BAYER, C. Culturas de cobertura, acúmulo de nitrogênio total no solo e produtividade de milho. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 23, p. 679-686, 1999.

BAYER, C. Dinâmica da matéria orgânica em sistemas de manejo de solos. 1996. 241 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo), PPG-Agronomia,



Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

BAYER, C. & MIELNICZUK, J. Características químicas do solo afetadas por métodos de preparo e sistemas de cultura. R. Bras. Ci. Solo, 21:105-112, 1997.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F.A. de O. (Ed.). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênese, 1999. p.9-26

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos; BOGNOLA, I. A.; CÚRCIO, G. R.; MANZATTO, C. V.; CARVALHO JUNIOR, W. de; CHAGAS, C da S.; ÁGLIO, M. L. D.; SOUZA, J. S. de. Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR, 2008. 74p.

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E. A.; WILDER, L. do P.; COSTA, M. B. B. da; ALCÂNTARA, P. B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T. J. C. Adubação verde no Sul do Brasil. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. 346p.

CASTRO FILHO, C.; MUZILLI O.; PODANOSCHI, A. L. Estabilidade dos agregados e sua relação com o teor de Carbono orgânico num Latossolo Roxo distrófico, em função de sistemas de plantio, rotações de culturas e métodos de preparo das amostras. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 22, n. 3, p. 527-538, 1998.

CIOTTA, M. N.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V.; ERNANI, P. R.; ALBUQUERQUE, J. A. Matéria

orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto. Ciência Rural, v. 33, p. 1161-1164, 2003.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 10. ed., Porto Alegre: SBCS, 2004. 400 p.

HAVLIN, J.; BEATON, J. D.; TISDALE, S. L.; NELSON, W. L. Soil fertility and fertilizers; an introduction to nutrient management. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. 499 p.

PAVAN, M. A.; BINGHAM, F. T.; PRATT, P. F. Redistribution of exchangeable calcium, magnesium and aluminum following lime or gypsum application to a Brazilian Oxisol. Soil Science Society American Journal, Madison, v. 48, p. 33-38, 1984.

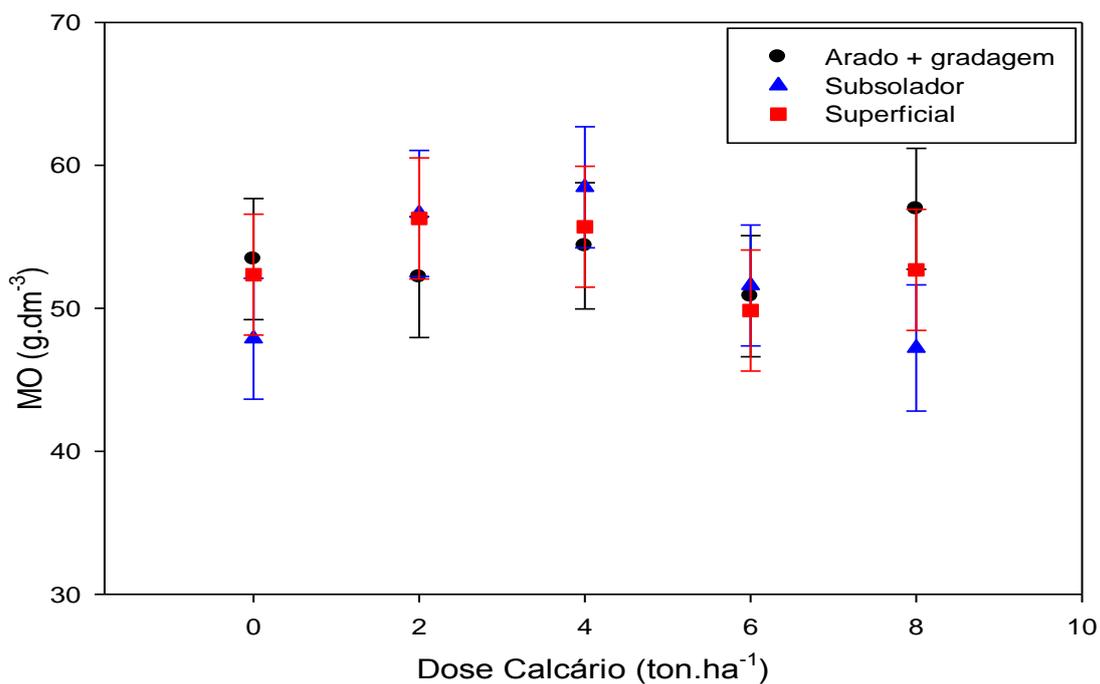
PAVAN, M.A. Ciclagem de nutrientes e mobilidade de íons no solo sob plantio direto. Revista Plantio Direto, Set-Out 1997. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora Ltda., 1997.

TISDALL, J. M.; OADES, J. M. Organic matter and water-stable aggregates in soils. Journal of Soil Science, v. 33, p.141-163, 1982.

**Tabela 01** - Tabela de Médias para os valores de Al<sup>3+</sup>, K, MO e H+Al da análise química do solo.

Médias dos Valores de Al, K, MO e H+Al da análise química do solo.					
Profundidade de Amostragem		Al (cmolc dm <sup>-3</sup> )	K (cmolc dm <sup>-3</sup> )	MO (g dm <sup>-3</sup> )	H+Al
		0-5 cm	0,016 a	0,378 a	61,929 a
5-10 cm	0,015 a	0,214 b	55,882 b	3,947 a	
10-20 cm	0,023 a	0,125 c	51,089 c	4,656 b	
20-30 cm	0,099 b	0,107 c	43,492 d	5,225 c	

\*Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro .



**Figura 01.** Efeito das doses de calcário e diferentes formas de aplicação sobre os valores de MO do solo, após 25 meses da calagem.