

FERTBIO 2010

XXIX REUNIÃO BRASILEIRA DE
FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO
DE PLANTAS

XIII REUNIÃO BRASILEIRA
SOBRE MICORRIZAS

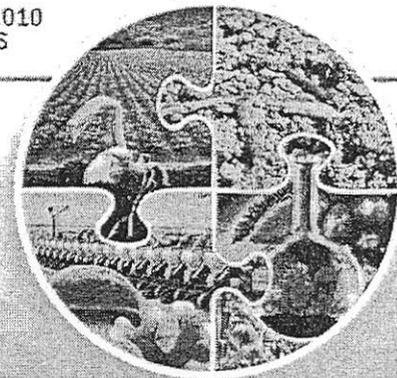


XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
MICROBIOLOGIA DO SOLO

VIII REUNIÃO BRASILEIRA DE
BIOLOGIA DO SOLO

13 a 17 de setembro de 2010
SESC de Guarapari, ES

Atenção
Data limite para
entrega de resumos:
de julho
de 2010.



*Fontes de nutrientes e produção agrícola:
modelando o futuro*

SPERA, S. T.; ESCOSTEGUY, P. A. V.; DENARDIN, J. E.; KLEIN, V. A.; SANTOS, H. P. dos. Frações de matéria orgânica em um Latossolo Vermelho distrófico sob três tipos de manejo de solo e de culturas, após 22 anos sem calagem. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 8.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 11.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 8., 2010, Guarapari. Fontes de nutrientes e produção agrícola: modelando o futuro: anais. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. 4 p. Trab. 256. FertBio 2010. Disponível em: <<http://www.fertbio2010.com/TRABALHOS/256.pdf>>.

	<u>fluorescente</u>		Cattelan ; Álvaro Manuel Rodrigues Almei
252	<u>Fita métrica: uma ferramenta para avaliar em tempo real o estado de nitrogênio da cultura do arroz</u>	Nutrição de Plantas	Paulo Cezar Rezende Fontes; Expedito Alv Cardoso ; Moacil Alves de Souza, Tocio Se
253	<u>Estudo da eficiência de rizóbios nativos da região nordeste, na produtividade do feijão caupi</u>	Microbiologia do Solo	Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos Dolores Santiago de Freitas Newton Pereira Stamford, Lindete Mária Vieira Martins ; G Ribeiro Xavier
254	<u>Fracionamento Químico da Matéria Orgânica e Atributos Químicos de Organossolo em Ambientê de Várzea no Município do Rio de Janeiro</u>	Fertilidade do Solo	Rafael Cipriano da Silva ; Paula Fernandes Soares ; Lúcia Helena Cunha dos Anjos ; Gervasio Pereira
255	<u>Quantificação do Carbono das Substâncias Húmicas em Solos da Região do Médio Vale do Paraíba do Sul, Pinheiral, RJ</u>	Fertilidade do Solo	Rafael Cipriano da Silva; Lúcia Helena Cur Anjos; Marcos Gervasio Pereira ; Carlos E Gabriel Menezes
256	<u>Fracões de matéria orgânica em um Latossolo Vermelho distrófico sob três tipos de manejo de solo e de culturas, após 22 anos sem calagem</u>	Fertilidade do Solo	Silvio Tulio Spera; Pedro Alexandre Varel Escosteguy; José Eloir Denardin; Vilson A Klein ; Henrique Pereira dos Santos
257	<u>Influência da aplicação de ácido cítrico na produtividade do cafeeiro e nos atributos químicos do solo</u>	Fertilidade do Solo	Vinicius Teixeira Lemos; Enilson de Barros Bruno Antônio Henriques Franco; Vitor Ch Carvalho; Carlos Enrik Pedrosa; Alcinei M Azevedo e Renan Costa Ribeiro
258	<u>Adubação Fosfatada em Plantas de Trigo Cultivadas em Solo do Cerrado</u>	Nutrição de Plantas	Alcebiades Fogaça de Souza Sobrinho; Ed Bonfim - Silva; Janaina Maira Gonçalves; Haruna Kazama; Valéria Luz de Souza; M Thomas Job Pereira ; Joyce Teixeira Zamp
259	<u>Características químicas e físicas de substrato para produção de mudas de Pinus elliottii Engelm a base de lodo de esgoto</u>	Nutrição de Plantas	Daniel Pazzini Eckhardt; Guilherme Karste Schirmer; Filipe Karsten Schirmer; Sabrina Fátima Barbosa Dahmer; Matheus Padoin Zaida Inês Antonioli ; Rodrigo Josemar S Jacques
260	<u>Absorção, Translocacão e Utilização do Nitrogênio por Cyperus rotundus L.</u>	Nutrição de Plantas	Érica de Oliveira Araújo ; Cristiane Gonçalves Mendonça Marcos Antonio Camacho Ana F Câmara ; Ellem Cristina Alves Ferreira
261	<u>Eficiência de Utilização e Recuperação do Nitrogênio Pelo Algodoeiro</u>	Nutrição de Plantas	Érica de Oliveira Araújo ; Marcos Antonio Marion Martins Vincensi Ana Paula Câmara Ferreira dos Santos
262	<u>Formas de aplicação de P e K na cultura da soja e seus efeitos em componentes da produção de soja</u>	Nutrição de Plantas	Rafael Afonso Scholz; Munir Mauad; Edua Mantuani Gabriel Negri Franco; ;Yuiti Helc
263	<u>Capim-Marandu em Sistemas de Recuperação de Pastagens no Cerrado Matogrossense: Número de folhas e perfilhos</u>	Outras áreas	Alcebiades Fogaça de Souza Sobrinho; Ed Bonfim-Silva;Valéria de Souza Luz; Elizab Haruna Kazama ; Tonny José Araújo da S Antônio Tássio Santana Ormond ; Fernand Bispo Brandão
264	<u>Alterações em alguns atributos químicos de um Latossolo Vermelho Eutroférrico após treze anos de aplicações de dejetos líquidos de suínos</u>	Fertilidade do Solo	Mauro Sanches Parra ; Edson Lima de Oliveira Graziela M. De Cesare Barbosa
265	<u>Boro na produção do maracujazeiro em solo de Tabuleiro Costeiro</u>	Fertilidade do Solo	Ana Lúcia Borges; Luciano da Silva Souza Antonio Costa do Nascimento ; Jefferson Santos
266	<u>Efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (ILP) sob plantio direto, na fertilidade e no teor de matéria orgânica do solo</u>	Fertilidade do Solo	Henrique Pereira dos Santos; Renato Sere Fontaneli; Silvio Tulio Spera ; Leandro Va
267	<u>Influência da Adubação Potássica no Teor e Acúmulo de Macronutrientes em Folhas de Teca</u>	Nutrição de Plantas	Mariângela Brito Freiberger; Lílian Guimar Favare; Magno Luiz de Abreu; Clarice Bac Amaral Guerrini
268	<u>Influência da Adubação Nitrogenada no Índice Relativo de Clorofila e na Taxa Fotossintética em Mudas de Teca</u>	Nutrição de Plantas	Mariângela Brito Freiberger; Lílian Guimar Favare; Magno Luiz de Abreu; Clarice Bac Amaral Guerrini



XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas
XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas
XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo
VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo
Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.
Centro de Convenções do SESC

Frações de matéria orgânica em um Latossolo Vermelho distrófico sob três tipos de manejo de solo e de culturas, após 22 anos sem calagem

**Silvio Tulio Spera⁽¹⁾; Pedro Alexandre Varella Escosteguy⁽²⁾; José Eloir Denardin⁽³⁾;
Vilson Antônio Klein⁽⁴⁾ & Henrique Pereira dos Santos⁽⁵⁾**

(1) Pesquisador, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, CEP: 99001-970, spera@cnpt.embrapa.br (apresentador do trabalho); (2) Professor do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, CEP: 99001-970, escosteguy@upf.br; (3) Pesquisador, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, denardin@cnpt.embrapa.br; (4) Professor do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, vklein@upf.br; (5) Pesquisador, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, hpsantos@cnpt.embrapa.br

RESUMO – Os Latossolos Vermelhos distróficos (LVd) são importantes solos agrícolas do RS, estando sob uso agrícola há mais de 50 anos e, neste período, foram submetidos a importantes mudanças no manejo. Desde os anos 1980 são manejados sob sistema plantio direto (SPD). Nesta mudança, alterações nos atributos químicos podem ter ocorrido em razão das diferenças entre cada tipo de manejo. Estes solos deixaram de ser revolvidos na camada cultivada. Assim, relevantes alterações nos atributos químicos destes solos têm sido verificadas após anos de uso. Acúmulo de matéria orgânica do solo tem sido observado na camada superficial dos solos sob manejos conservacionistas em relação aos manejadas com revolvimento, sendo que os maiores teores de MOS são geralmente encontrados em solo manejado com SPD. A matéria orgânica particulada (MOP) tem sido apontada como indicador de qualidade física e química do solo, por ser sensível às modificações induzidas por diferentes tipos de manejo do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar as frações de MO de um LVd, submetido a diferentes tipos de manejo de solo e de culturas, em duas camadas de solo, num experimento em em Passo Fundo, RS, após 22 anos sem reaplicar calcário. Os teores de MOS, da MOP e da MOM não mostraram diferenças entre os tipos de manejo, nem entre as rotações de culturas e também não indicam redução da qualidade do solo. As camadas avaliadas, em todos os tratamentos, mostraram diferenças entre si, sendo os teores sempre maiores na camada superficial.

Palavras-chave: sistema plantio direto, matéria orgânica particulada, solo ácido

INTRODUÇÃO - Os Latossolos Vermelhos distróficos (LVd) são importantes solos agrícolas da região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. São solos que estão sob uso agrícola há mais de 50 anos, sendo que, neste período foram submetidos a importantes mudanças no manejo. Inicialmente estes solos eram manejados mediante revolvimento por arados e grades. A partir de meados da década de 1980, o solo passou a ser, paulatinamente manejado mediante sistema plantio direto, sistema este cuja mobilização ocorre somente na linha de semeadura.

Nesta mudança na tecnologia de manejo, alterações nos atributos químicos podem ter ocorrido em razão das diferenças entre cada tipo de manejo (Oliveira et al., 2004; Almeida et al., 2005; Santos et al., 2008). Estes solos, quando passaram a ser manejados com plantio direto, deixaram de ser revolvidos em toda profundidade da camada cultivada (0 a 20 cm), ocorrendo mobilização somente na linha de semeadura. A utilização do manejo com cultivo mínimo com escarificador de hastes também não mais promoveu revolvimento desta camada (Secco et al., 2009). Assim, relevantes alterações nos atributos químicos destes solos têm sido verificadas após anos de uso.

Santos et al. (2008) observaram, em LVd, acúmulo de matéria orgânica do solo (MOS) na camada superficial de parcelas submetidas aos manejos conservacionistas plantio direto e cultivo mínimo em relação às parcelas manejadas com arados de discos. Costa et al. (2004) encontraram maiores teores de MOS em solo manejado com plantio direto, enquanto Tomm et al. (2007) não observaram diferenças destes teores entre os tipos de manejo.

A matéria orgânica particulada (MOP) tem sido estudada por ser um importante indicador de qualidade física e química do solo, e ser sensível as modificações induzidas por diferentes tipos de manejo do solo (Cambardela & Elliot, 1992). Debiasi (2008), entretanto, não encontrou diferenças entre os teores de MOP de solos sob plantio direto, com e sem escarificação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as frações de matéria orgânica de um Latossolo Vermelho distrófico, submetido a diferentes tipos de manejo de solo e de culturas, em duas camadas de solo, num experimento conduzido em Passo Fundo, RS, após 22 anos sem reaplicar calcário.

MATERIAL E MÉTODOS - Foram avaliadas parcelas de um experimento instalado em um LVd, em Passo Fundo, na Embrapa Trigo (latitude 28°15' S; longitude 52°24' W; e altitude de 687 m).

O experimento foi conduzido, durante 22 anos, em delineamento de blocos casualizados, com esquema de parcelas subdivididas, em três repetições, envolvendo tratamentos de manejo de solo na parcela principal: 1. plantio direto; 2. preparo mínimo de solo com escarificador de hastes e; 3. preparo convencional com arado e grades, uma vez ao ano, antecedendo a cultura de inverno. Em cada um dos tratamentos de manejo de solo, continha, como subparcela, as rotações de culturas: 1. trigo e soja; 2. trigo e soja, ervilhaca e sorgo e; 3. trigo e soja, ervilhaca e sorgo, aveia branca e soja.

O solo foi corrigido com calcário dolomítico em 1985, visando a elevar o pH_{agua} a 6,0. As adubações foram feitas segundo o manual de adubação (Sociedade..., 2004). Os teores de MOS, no início do experimento, eram de 32 e 29 g kg⁻¹, nas camadas de 0 a 5 cm e de 10 a 20 cm respectivamente.

O presente estudo foi realizado em um experimento de longa duração, entretanto, sem receber calagem quando as condições edáficas (saturação por alumínio e por bases) estipuladas pela recomendação oficial já estavam ocorrendo, para atender a uma hipótese de Pöttker & Ben (1998). Assim, as parcelas permaneceram 22 anos sem calagem.

As amostras destinadas à análise da matéria orgânica particulada foram coletadas em junho de 2007, em camadas de dois ambientes edáficos distintos, previamente identificados por Tomm et al. (2007): as camadas de 0-6,7 cm (não restritiva ao desenvolvimento radicular) e de 6,8 a 20 cm (restritiva). As amostras foram utilizadas para análise de carbono orgânico, segundo método de Tedesco et al. (1995). As análises das frações de matéria orgânica: particulada (MOP) e associada aos minerais do solo (MOM) foram efetuadas conforme Cambardela e Elliot (1992).

Este trabalho baseou-se na hipótese geral de que a interação entre os tipos de manejos de solo e de rotações de culturas ou dos efeitos isolados destes fatores produzem alterações nos teores de frações da MOS.

Os resultados das análises químicas das frações da MOS foram submetidos à análise de variância com o programa CoStat, com objetivo de se comparar os tratamentos, enquanto que as médias dos valores da MOS e das respectivas frações, das camadas de 0 a 6,7 cm e de 6,8 a 20 cm de cada tratamento foram comparadas com o teste t pareado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO - Os resultados das análises estatísticas do teor de MOS e das respectivas frações MOP e MOM, analisadas pela seqüência de métodos de Cambardella e Elliot (1992) mostraram que não houve interação entre os fatores estudados. Porém, houve diferenças entre os teores de MOS, MOP e MOM, de ambas as camadas avaliadas (Tabela 1).

Apesar dos resultados dos teores de MOS analisados pelo método de rotina não mostrarem, nas respectivas camadas, diferenças entre os tratamentos estudados, estes resultados, em cada camada, indicaram que os teores de MOS após 22 anos de cultivo sem reaplicação de calcário e independentemente do tipo de manejo ou de rotação, mantiveram-se iguais. Mas, quando se comparou ambas as camadas, os maiores teores de MOS foram constatados na camada de 0 a 6,7 cm em todos os tratamentos (Tabela 1).

Entretanto, tem sido constatado na maioria dos trabalhos realizados sobre o PD (Santos & Tomm, 2003; Costa et al., 2004; Almeida et al., 2005; Loss et al., 2009) que os valores de MOS são geralmente maiores neste tipo de manejo. Além disso, Sisti et al. (2004) observaram, no sistema plantio direto, maiores teores de MOS que os de mata nativa.

De acordo com Calegari et al. (2008), nas rotações com maior número de espécies de leguminosas, os teores de MOS têm sido maiores, pois as espécies de poáceas: aveia, trigo e sorgo, que demandam mais N e possuem sistema radicular mais profundo, absorvem maior quantidade de N do solo e, portanto, favorecem menor formação de matéria orgânica em relação às leguminosas. No entanto, neste trabalho, as rotações contaram com números equilibrados de espécies das famílias botânicas fabáceas e poáceas.

Debiasi (2008) também não observou diferenças no teor de MOP, em experimento que comparou o plantio direto com e sem escarificação, em um Argissolo Vermelho. No entanto, este autor observou maior teor de MOP em parcelas cultivadas com aveia preta mais ervilhaca, em relação ao cultivo de milho com soja, concluindo que, em curto

prazo (4 anos), o teor de MOP é maior sob cultivos com maior aporte de matéria seca.

Os valores de MOP e MOM, verificados neste estudo, foram semelhantes aos observados por Debiasi (2008). Este autor explicou os resultados pelo maior aporte de material orgânico produzido pelo sistema radicular das culturas. Isto já tinha sido confirmado por Beutler (2005), em trabalho realizado naquela mesma área experimental.

Assim, a tendência das frações MOP e MOM, no presente trabalho, serem diferentes nas camadas de 0 a 6,7 cm e de 6,8 a 20 cm, pode estar relacionada ao efeito do aporte de matéria orgânica pelas culturas. Os maiores teores de MOP e MOM, observados na camada superficial, são decorrentes do maior aporte de resíduos pela parte aérea e do que devido aos efeitos do manejo do solo.

A semelhança entre os teores das frações de MOS dos tratamentos, em cada camada avaliada, indica que o revolvimento promovido pela mobilização do solo sob PC, em comparação ao PD e aos PM, foi insuficiente para acelerar a decomposição da matéria orgânica, tanto a livre no solo, como a oclusa em agregados, concordando com os resultados de Beutler (2005), pois, o revolvimento é realizado somente uma vez ao ano, em situação de duas safras por ano.

CONCLUSÕES - Os teores de matéria orgânica do solo, da fração particulada e da fração associada aos minerais do solo não mostraram diferenças entre os tipos de manejo, nem entre as rotações de culturas. Os teores de matéria orgânica do solo, da fração particulada e da fração associada aos minerais do solo são compatíveis com os valores encontrados na literatura, não indicando redução da qualidade do solo. As camadas avaliadas, em todos os tratamentos, mostraram diferenças entre si, sendo os teores da matéria orgânica do solo e das respectivas frações, sempre maiores na camada superficial.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.A.; BERTOL, I.; LEITE, D.; AMARAL, A.J. & ZOLDAN JR., W.A. Propriedades químicas de um Cambissolo Húmico sob preparo convencional e semeadura direta após seis anos de cultivo. *R. Bras. Ci. Solo*, 29:437-445, 2005.

BEUTLER, J.F. **Parâmetros de solo e máquinas na semeadura direta de milho e soja em duas coberturas de solo sobre campo natural**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 107p. Tese - Doutorado.

CALEGARI, A.; HARGROVE, W.L.; RHEINHEIMER, D.S.; RALISCH, R.; TESSIER, D.; TOURDONNET, S. & GUIMARÃES, M.F. Impact of long-term no-tillage and cropping system management on soil organic carbon in an Oxisol: a

model for sustainability. *Agron. J.*, 100:1013-1019, 2008.

CAMBARDELLA, C.A. & ELLIOT, E.T. Particulate soil organic-matter changes across a grassland cultivation sequence. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 56:777-783, 1992.

COSTA, F.S.; BAYER, C.; ALBUQUERQUE, J.A. & FONTOURA, S.M.V. Aumento de matéria orgânica num latossolo bruno em plantio direto. *Ci. Rural*, 34:587-589, 2004.

DEBIASI, H. **Recuperação física de um Argissolo compactado e suas implicações sobre o sistema solo-máquina-planta**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 263p. Tese - Doutorado.

LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; SCHULTZ, N.; ANJOS, L.H.C. & SILVA, E.M.R. Carbono e frações granulométricas da matéria orgânica do solo sob sistemas de produção orgânica *Ci. Rural*, 39:1077-1082, 2009.

PÖTTKER, D. & BEN, J.R. Calagem para uma rotação de culturas no plantio direto. *Rev. Bras. Ci. Solo*, 22:675-684, 1998.

SANTOS, H.P.; SPERA, S.T.; TOMM, G.O.; KOCHHANN, R.A. & ÁVILA, A. Efeito de sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas na fertilidade do solo, após vinte anos. *Bragantia*, 67:441-454, 2008.

SANTOS, H.P. & TOMM, G.O. Disponibilidade de nutrientes e teor de matéria orgânica em função de sistemas de cultivo e de manejo de solo. *Ci. Rural*, 33:477-486, 2003.

SECCO, D.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. & SILVA, V.R. Atributos físicos e rendimento de grãos de trigo, soja e milho em dois Latossolos compactados e escarificados. *Ci. Rural*, 39:58-64, 2009.

SISTI, C.P.J.; SANTOS, H.P.; KOCHHANN, R.A.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S. & BODDEY, R.M. Change in carbon and nitrogen stocks in soil under 13 years of conventional or zero tillage in southern Brazil. *Soil & Till. Res.*, 76:39-58, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10.ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. rev. Porto Alegre: UFRGS. 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

TOMM, G.O.; SANTOS, H.P.; SPERA, S.T. & KOCHHANN, R.A. Efeito de sistemas de manejo de solo em atributos químicos do solo. *Pesq. Agrop. Gaúcha*, 13:47-59, 2007.

Tabela 1. Valores médios do teor de matéria orgânica do solo (MOS) e das respectivas frações particulada (MOP) e associada aos minerais (MOM) de duas camadas de Latossolo Vermelho distrófico submetidas a três tipos de manejo, em função de três rotações de culturas

Médias	Camada, cm		Valor de t
	0 - 6,7	6,8 - 20	
	MOP, g kg⁻¹		
Tratamentos ⁽¹⁾	8,3	7,2	4,17*
	MOM, g kg⁻¹		
Tratamentos ⁽¹⁾	21,2	19,7	3,21*
	MOS, g kg⁻¹		
Tratamentos ⁽¹⁾	29,4	26,8	30,42*

⁽¹⁾ as médias dos tratamentos (tipos de manejo e rotações de culturas), na respectiva camada, não diferiram entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste Tukey;

* houve diferença entre as camadas estudadas, pelo teste t pareado, ao nível de 5% de probabilidade de erro;

^{ns} não houve diferença entre as camadas estudadas, pelo teste t pareado, ao nível de 5% de probabilidade de erro.