

DOI: 10.30612/re-ufgd.v5i9.8535

DETERMINAÇÃO DE MANGANÊS DISPONÍVEL EM SOLOS DE REFERÊNCIA DA MESORREGIÃO OESTE DO PARANÁ

Determination of manganese available in reference soils of the west region from Paraná

Cleidimar João Cassol¹
Nelsi Santos Dal Cortivo²
Adelmo Lowe Pletsch²
Ismael Laurindo Costa Júnior²
Fabiana Andressa Lima Gomes²

Recebido em 06/08/2018

Aceito em 15/08/2018

Resumo: O estudo do solo de áreas naturais é fundamental para inferir o nível de contaminação de solos expostos à degradação e interação entre suas variáveis, bem como auxiliar em programas de monitoramento ambiental. O objetivo desse estudo foi determinar as concentrações disponíveis de manganês em Latossolo Vermelho e Gleissolo Háptico de áreas com vegetação nativa consideradas de referência, ausentes de contribuição antropogênica direta, da Mesorregião Oeste do Paraná. Foram realizadas quatro coletas de solos em profundidade de 0 a 20 cm de profundidade, e encontradas duas classes de solo Latossolo Vermelho e Gleissolo Háptico. Para quantificar os teores de manganês disponível foi empregada a extração ácida das amostras de solos com HCl 0,1 mol L⁻¹. O teor médio de manganês para o Gleissolo Háptico foi de 128,7 mg kg⁻¹, e para o Latossolo Vermelho 326,3 mg kg⁻¹. As diferenças nas concentrações entre as classes de solo sugerem estudos regionalizados e que considerem aspectos geomorfológicos dos solos.

Palavras-chave: Metais. Latossolo. Gleissolo.

Abstract: The study of the soil of natural areas is fundamental to infer the level of contamination of soils exposed to the degradation and interaction among its variables, as well as to assist in environmental monitoring programs. The objective of this study was to determine the concentrations of manganese available in Rhodic Ferralsol and Eutric Gleysol from areas with native vegetation considered as reference, absent from direct anthropogenic contribution, from the Western region of Paraná. Four soils were collected in depths from 0 to 20 cm deep, and two soil classes were found: Rhodic Ferralsol and Eutric Gleysol. To quantify the available manganese contents, the acid extraction of soil samples with 0,1 mol L⁻¹ HCl was used. The average manganese content for Eutric Gleysol was 128.7 mg kg⁻¹, and for Rhodic Ferralsol 326.3 mg kg⁻¹. The differences in

¹Universidade Federal da Grande Dourados. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental;

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais. cleidimar_cassol@hotmail.com; nelsi@alunos.utfpr.edu.br; adelmo@utfpr.edu.br; isma_jr@hotmail.com; faby_lyma93@hotmail.com;



concentrations between soil classes suggest regionalized studies that consider soil geomorphological aspects.

Key words: Metals. Ferralsol. Gleysol.

Introdução

O solo é um compartimento ambiental fundamental para os seres vivos, configura como um sistema complexo dotado de especificidades concebido como um conjunto de corpos naturais, formado por componentes sólidos, líquidos e gasosos. Além disso, apresenta organização tridimensional, dinâmica e, formado por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contêm matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem bem como, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (EMBRAPA, 2006).

Inúmeros serviços ambientais essenciais como regulação do clima, ciclagens de nutrientes, produção de alimentos entre outros são dependentes do solo (FAO, 2015). Contudo nas últimas décadas esse recurso tem sofrido diversas alterações de suas características naturais, em função do aumento da produção que exige cada vez mais o uso de insumos químicos e orgânicos.

Portanto o estudo do solo de áreas naturais é fundamental para inferir o nível de contaminação de solos expostos à degradação e interação entre suas variáveis, bem como auxiliar em programas de monitoramento ambiental.

A inexistência de valores de referência para íons metálicos disponíveis em solos na Mesorregião Oeste do Paraná limita os estudos dessa região a comparações com litologias distintas, o que não é adequado. Esse fato é observado pela Resolução 420/2009 CONAMA, que sugere que estados da federação realizem a determinação de seus valores de referência de qualidade.

Nesse contexto o objetivo desse estudo foi determinar as concentrações disponíveis de manganês em Latossolo Vermelho e Gleissolo Háptico de áreas com vegetação nativa consideradas de referência, ausentes de contribuição antropogênica direta, da Mesorregião Oeste do Paraná.

Material e métodos

Foram realizadas quatro coletas de solos e encontradas duas classes de solo Latossolo Vermelho e Gleissolo Háptico (Tabela 1), as coletas seguiram calendário específico, no qual foram adotados procedimentos de manuseio, preservação, acondicionamento e transporte de acordo com normas nacionais e internacionais, respeitando-se os prazos de validade, juntamente com as características regionais (CONAMA, 2009).

Para obtenção das amostras foi necessário fazer a limpeza da área de coleta inclusive a serapilheira, posteriormente, com o uso de uma pequena enxada de aço inoxidável, o solo foi perfurado em cinco pontos equidistantes a um metro um do outro (Figura 1).

Tabela 1 – Descrição dos pontos coletados

Pontos	Coordenadas Geográficas		Formação/Tipo de Rocha	Unidade	Município	Solo
	S	W				
1	25° 5'24.88"	54°11'55.40"	Serra Geral/Basalto	RL	MI	GX
2	25°32'54.95"	54°25'19.78"	Serra Geral/Basalto	PARNA	S.T.I	GX
3	25°38'19.74"	54°26'28.41"	Serra Geral/Basalto	PARNA	F.I	LV
4	25°38'16.94"	54°26'24.25"	Serra Geral/Basalto	PARNA	F.I	LV

Fonte: Mineropar (2001). **Legenda:** RL - Reserva Legal; PARNA - Parque Nacional; MI - Missal; S.T.I - Santa Teresinha de Itaipu; F.I - Foz do Iguaçu; GX - Gleissolo Háptico; LV - Latossolo Vermelho.



Figura 1 – representação esquemática da coleta.

Fonte: Bocardi et al., (2018).

Em seguida, com o uso de uma pá também de aço inoxidável foram retiradas cinco subamostras em profundidade de 0 a 20 cm, que depois de homogeneizadas, formaram uma amostra composta. Na sequência, foram acondicionadas em sacos plásticos com identificação de nome do município, tipo de solo de acordo com a carta de

solos do Paraná. Para quantificar os teores de manganês disponível foi empregada a extração ácida das amostras de solos com HCl 0,1 mol L⁻¹ (TEDESCO, 1995; PELOZATO, 2008).

A metodologia escolhida para ser usada neste estudo é recomendada também pela Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CFSR/SC, 2004).

O método HCl 0,1 mol L⁻¹ consiste em dispor ao meio aquoso apenas a fração de metais ambientalmente disponíveis, na qual foi pesado aproximadamente 10 g de TFSA, transferida para erlenmeyer, adicionado 40,00 mL de HCl 0,1 mol L⁻¹ e agitadas em agitador horizontal, a 120 rpm, durante 30 minutos a 25 °C. Após a agitação, as amostras permaneceram em repouso por 24 horas e após este período as suspensões foram coletadas e filtradas e armazenadas em frasco de vidro a 4 °C para em seguida fazer as análises por espectrometria de absorção atômica (TEDESCO, 1995; PELOZATO, 2008).

Os extratos foram submetidos à espectrofotometria de absorção atômica, (Flame Atomic Absorption Spectrometer) (Varian – spectra AA-220). O FAAS, foi calibrado com o uso de soluções padrão de 1000 ppm dos íons metálicos em estudo por meio calibração externa na faixa linear para cada analito. As medidas de absorbância foram realizadas no modo de integração de área. As quantificações nas amostras ocorreram através da curva de calibração obtida com os padrões dos metais avaliados.

O método foi validado por meio da avaliação da linearidade e análise de regressão das curvas de calibração para cada metal, pela determinação dos limites de quantificação e detecção. Para a linearidade, foi considerado como critério o coeficiente de determinação (R²), sendo este adequado quando próximo de 100%.

O cálculo do LD e o LQ foram baseados em parâmetros da curva analítica, o limite de detecção (equação 1) e o limite de quantificação (equação 2) podem ser expressos como:

$$LD = 3 \times \frac{s}{S} \quad (1)$$

$$LD = 10 \times \frac{s}{S} \quad (2)$$

Na qual o s é a estimativa do padrão da resposta que pode ser a estimativa do desvio padrão do branco, e o S é o coeficiente angular da curva analítica. Os resultados obtidos foram avaliados por análise estatística descritiva.

Resultados e discussão

O teor médio de manganês para o Gleissolo Háplico foi de $128,7 \text{ mg kg}^{-1}$, e para o Latossolo Vermelho $326,3 \text{ mg kg}^{-1}$ (Figura 2).

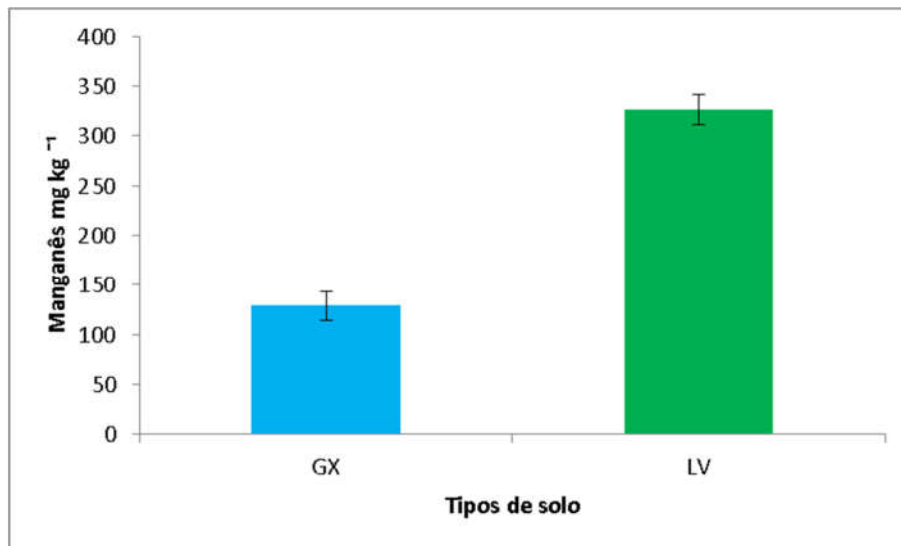


Figura 2 – Teores médios de manganês disponível para as classes de solo estudadas.

As concentrações de manganês no Gleissolo Háplico foram menores que no Latossolo Vermelho, essa diferença pode ser explicada principalmente pela morfologia deste solo, pois é comum em parte do ano ou até mesmo o ano todo o Gleissolo Háplico permanecer saturado por água, essas condições conferem maior acidez para estes solos quando comparado com solos bem drenados como Latossolos Vermelhos, outro fator importante a ser considerado é que o manganês em condições de saturação por água pode sofrer redução química tornando-se mais solúvel com consequente perda por lixiviação. Burt et al., (2003); Biondi et al., (2011) afirmam que a forma de Mn mais disponíveis nas plantas é dependente do pH e potencial de oxirredução.

O teor de manganês encontrado no Latossolo Vermelho, possivelmente esteja associado à sua origem de formação derivada de rochas básicas que são ricas em elementos metálicos, principalmente ferro e alumínio, que influenciam sobremaneira na

retenção de outros elementos metálicos por meio da superfície reativa de óxidos e hidróxidos.

Outra característica do Latossolo Vermelho que pode interferir nas concentrações de manganês é sua textura quase sempre argilosa ou muito argilosa (IAC, 2018). O pH e teor de matéria orgânica também controlam várias reações no solo e podem influenciar a disponibilidade do Mn na solução do solo (Barona; Romero 1996; Fadigas 2002).

Estudo realizado por Pelozato (2008) em solos de referência do oeste catarinense encontrou teores de manganês disponíveis entre 25,20 – 230,20 mg kg⁻¹. Esses valores são semelhantes aos encontrados nesse estudo, no entanto variações nas concentrações dos elementos metálicos do solo podem ocorrer dentro de uma mesma bacia hidrográfica, justificando a importância de estudos regionalizados.

Conclusão

Este estudo permitiu quantificar os teores de manganês disponível em duas classes de solo, como essas áreas são de mata nativa esses teores podem ser considerados de referência para comparação com solos expostos à degradação. As diferenças nas concentrações entre as classes de solo sugerem estudos regionalizados e que considerem aspectos geomorfológicos dos solos.

Referências

BARONA, A.; ROMERO, F. Distribution of metals in soils and relationships among fractions by principal component analysis. **Soil Technology, Cremlingen**, v.8, p.303-319, 1996.

BIONDI, C. M.; NASCIMENTO, C. W. A.; NETA, A. B. F.; RIBEIRO, M. R. Teores de Fe, Mn, Zn, Cu, Ni e Co em solos de referência de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 35:1057-1066, 2011.

BOCARDI, J. M. B.; PLETSCHE, A. L.; ROCHA, A. S.; QUINAIA, S. P. Parâmetros físicos e químicos em solos de Unidades de Conservação Florestal da Bacia do Paraná 3, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 1, p. 99-113, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. **Resolução N° 420, de 28 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades



antrópicas. Disponível em:
<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620> Acesso em : 11 de maio de 2018.

BURT, R., WILSON, M.A.; MAYS, M. D.; LEE, C. W. Major and trace elements of selected pedons in the USA. *Journal of Environmental Quality*. V. 32, p. 2109-2121, 2003.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - CFSRS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, SBCS - NRS/UFRGS, 2004. 400p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

FADIGAS, F.S.; SOBRINHO, N.M.B.A.; MAZUR, N.; ANJOS, L.H.C. FREIXO, A.A. **Concentrações naturais de metais pesados em algumas classes de solos brasileiros**. Bragantia, v. 61, p.151-159, 2002.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS-IAC.
<http://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/Latossolos.pdf> . Acessado em 10 de maio de 2018.
 FAO. **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. Ano Internacional dos Solos** – fao.org/soils – 2015.

MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ. **Atlas Comentado da Geologia e dos Recursos Minerais do Estado do Paraná**. Secretaria da Indústria, do Comércio e do Turismo/MINEROPAR, Curitiba, 2001. 125p.

PELOZATO, M. **Valores de referência de cádmio, cobre, manganês e zinco para solos de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado) 70 p. – Centro de Ciências Agroveterinárias / UDESC 2008.

TEDESCO, M. J.et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174p.