

DOI 10.30612/re-ufgd.v5i10.8586

**DETERMINAÇÃO DE COBRE DISPONÍVEL EM NEOSSOLO REGOLÍTICO
E LATOSSOLO VERMELHO SOB MATA NATIVA NA MESORREGIÃO
OESTE DO PARANÁ**

Determination of available copper in regolithic leptosol and rhodic ferralsol under
native forest in the west region from Paraná

Nelsi Santos Dal Cortivo¹
Cleidimar João Cassol
Adelmo Lowe Pletsch
Ismael Laurindo Costa Júnior
Fabiana Andressa Lima Gomes²

Recebido em 15/08/2018

Aceito em 22/08/2018

Resumo: Teores naturais de metais dependem dos processos pedológicos, da composição do material de origem, do grau de desenvolvimento dos solos, essas características variam de local para local, impossibilitando a extrapolação dos dados para outras regiões. Na região Oeste do Paraná ainda não se realizaram levantamentos dos teores de metais em solos sem interferência antropogênica direta. Nesse sentido objetivou-se determinar a concentração de cobre disponível em Neossolo Regolítico e Latossolo Vermelho com cobertura vegetal natural do Oeste do Paraná. Foram coletados solos em quatro pontos distintos, em profundidade de 0 a 20 cm, sendo dois Neossolo Regolítico e dois Latossolo Vermelho, foi empregada extração ácida das amostras de solos com HCl 0,1 mol L⁻¹ e leitura em espectrofotometria de absorção atômica. A menor concentração de cobre foi encontrada no Neossolo Regolítico, teor médio de 0,20 mg kg⁻¹ Cu, e maior para o Latossolo Vermelho 0,63 mg kg⁻¹ Cu. Os dados permitiram concluir que os solos são de mesmo material de origem, porém em estágios distintos de evolução contribuem para teores de cobre significativamente diferente.

Palavras-chave: Metais. Solo. Contaminação.

Abstract: Natural metal contents depend on the soil processes, the composition of the material of origin, the degree of soil development, these characteristics vary from place to place, making it impossible to extrapolate the data to other regions. In the western region of Paraná, soil metal content surveys have not yet been conducted without direct anthropogenic interference. The objective of this study was to determine the concentration of copper available in the Regolithic Leptosol and Rhodic Ferralsol with

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

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais.
nelsi@alunos.utfpr.edu.br; cleidimar_cassol@hotmail.com; adelmo@utfpr.edu.br; isma_jr@hotmail.com;
Faby_lyma93@hotmail.com



natural vegetation cover of the West of Paraná. Soils were collected at four different points, in depth from 0 to 20 cm, two Regolithic Leptosol and two Rhodic Ferralsol, using acid extraction from the soil samples with 0,1 mol L⁻¹ HCl and reading in atomic absorption spectrophotometry. The lowest copper concentration was found in the Regolithic Leptosol, with a mean content of 0.20 mg kg⁻¹ Cu and higher in the Rhodic Ferralsol 0.63 mg kg⁻¹ Cu. The data allowed to conclude that soils of the same material of origin, but at distinct stages of evolution contribute to significantly different copper contents.

Keywords: Metals. Basaltic soils.

Introdução

Os elementos metálicos ocorrem naturalmente no solo, entretanto alguns apresentam alto risco de contaminação do solo e, conseqüentemente, sedimentos, água subterrânea, plantas e o ecossistema no seu entorno, podendo ocasionar efeitos adversos na saúde humana e/ou no ambiente. O risco de contaminação do solo por metais é intensificado por atividades antrópicas como: indústrias, agricultura e urbanização. O conhecimento das concentrações destes elementos assim como da sua biodisponibilidade, é uma das maneiras de minorar e monitorar este problema.

De acordo com Dung et al. (2013), os metais pesados não são biodegradáveis e ocorrem naturalmente em sedimentos, solos, água e organismos. O Cobre é um elemento que ocorre naturalmente em todas as plantas e animais, e é um micronutriente essencial (CETESB, 2009). No solo, sua concentração geralmente varia de 14 a 109 mg Kg⁻¹ (PENDIAS, 2012).

Teores naturais de metais dependem dos processos pedológicos, da composição do material de origem, do grau de desenvolvimento dos solos, essas características variam de local para local, impossibilitando a extrapolação dos dados para outras regiões. De acordo com a EMBRAPA (2006), os Neossolos são solos constituídos por material mineral, não hidromórficos, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos. Os Latossolos são constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte superficial, exceto hístico. São solos em avançado estágio de intemperização,

muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações do material constitutivo (IAC, 2018).

O monitoramento do potencial de contaminação do solo por metais ocorre através da comparação da concentração desses elementos em solos em seu estado natural. Ao comparar é possível avaliar o impacto ambiental da agricultura e/ou de outras atividades antrópicas ao meio ambiente (FADIGAS et al., 2010). Há claramente uma necessidade de se avaliar as concentrações dos teores naturais dos metais para a definição de valores orientadores para situações de contaminação. Na região Oeste do Paraná ainda não se realizaram levantamentos dos teores de metais em solos sem interferência antropogênica direta. O conhecimento destas concentrações poderá servir de suporte para a definição de padrões de referência com o intuito de inferir sobre os impactos ambientais das atividades antrópicas ao meio ambiente. Possibilitando a identificações de possíveis fontes poluidoras e áreas impactadas, contribuindo para a conservação e proteção dos ecossistemas.

Objetivo

Este trabalho teve por objetivo a determinação da concentração de Cobre disponível em Neossolo Regolítico e Latossolo Vermelho com cobertura vegetal natural do Oeste do Paraná.

Material e Métodos

Foram coletados solos em quatro pontos distintos (Tabela 1), nas coletas foram adotados procedimentos de manuseio, preservação, acondicionamento e transporte de acordo com normas nacionais e internacionais.

Tabela 1 – Descrição dos pontos coletados.

Pontos	Coordenadas Geográficas		Formação/Tipo de Rocha	Unidade	Município	Solo
	S	W				
1	25° 04'13.95"	54° 04'05.46"	Serra Geral/Basalto	RL	O.V	RR
2	24°47'26.15"	53°55'36.36"	Serra Geral/Basalto	RL	R	RR
3	24°13'36.63"	54°11'03.97"	Serra Geral/Basalto	R.L	P.B	LV
4	24°38'06.07"	54°15'31.00"	Serra Geral/Basalto	RPPN	G	LV

Fonte: Mineropar (2001). Legenda: RL - Reserva Legal; RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural; O.V - Ouro Verde; R - Ramilândia; P.B - Pato Bragado; G - Guáira; RR - Neossolo Regolítico; LV - Latossolo Vermelho.

Para obtenção das amostras foi necessário fazer a limpeza da área de coleta inclusive a serapilheira, posteriormente, com o uso de uma enxada de aço inoxidável, o solo foi perfurado em cinco pontos equidistantes a um metro do outro (Figura 1). 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 homogêneas, formaram uma amostra composta. Na sequência, foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados.

Para quantificar os teores de Cobre disponível foi empregada a metodologia de extração ácida das amostras de solos com HCl 0,1 mol L⁻¹ (TEDESCO, 1995; PELOZATO, 2008). O método HCl 0,1 mol L⁻¹ consiste em dispor ao meio aquoso apenas a fração de metais ambientalmente disponíveis. 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).

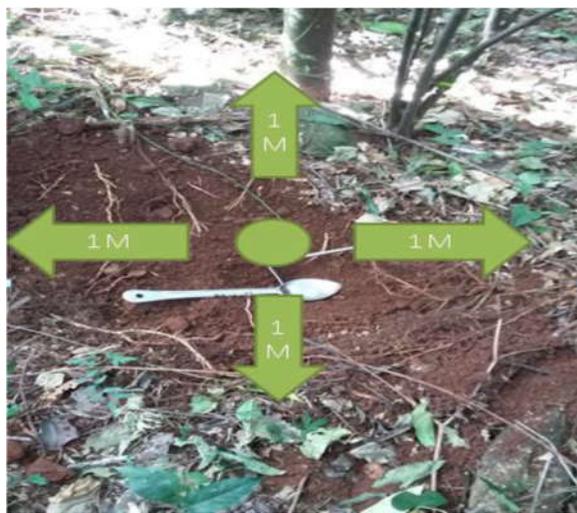


Figura 1 – Esquematização do local de coleta.

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 íon metálico em estudo por meio calibração externa na faixa linear do 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 da curva de calibração, pela determinação dos limites de quantificação e detecção. Os resultados obtidos foram avaliados por análise estatística descritiva.

Resultados e Discussão

A menor concentração de cobre foi encontrada no Neossolo Regolítico, teor médio de 0,20 mg kg⁻¹ Cu, e maior para o Latossolo Vermelho 0,63 mg kg⁻¹ Cu (Tabela 2).

Tabela 2 - Concentrações médias de Cobre disponível

Pontos	Solo	Média Cu mg kg ⁻¹	Desvio Padrão
1	RR	0,20	0,001
2	RR	0,21	0,01
3	LV	0,57	0,02
4	LV	0,69	0,07

Legenda: RR - Neossolo Regolítico; LV - Latossolo Vermelho

Os teores de cobre mais elevados no Latossolo Vermelho em relação ao Neossolo regolítico podem estar associados às características morfológicas, pois estes solos apresentam cores vermelhas acentuadas devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário, uma vez que, trata-se de solos muito evoluídos, resultante de enérgicas transformações de seu material de origem (IAC, 2017). Segundo Freitas (2010), os óxidos e hidróxidos de Fe e Al encontrados nesses solos, mesmo em baixas concentrações influenciam significativamente a adsorção de metais, devido à acentuada afinidade destes pela superfície reativa dos óxidos. A MO também influencia a disponibilidade de Cu na solução do solo, pois este íon forma complexos estáveis facilmente com as substâncias húmicas da MO (SANTOS et al., 2007). No estudo de Prado et al. (2006), sobre a interação de Zn e Cu com ácidos húmicos (AH) foi verificado que o complexo AH-Cu é mais estável quando comparado com o AH-Zn.

Estes solos apresentaram características ácidas, essas condições, de modo geral, favorecem a solubilização e mobilização de íons metálicos na solução do solo e, por extensão, as perdas desses elementos por lixiviação. Bortolon e Gianello (2009) encontraram teores de Cu variando de 0,2 a 10,7 mg kg⁻¹ em solos das classes mais representativas do Estado do RS. Vendrame et al. (2007) determinou teores totais e disponíveis de Cu em 54 amostras de LV sob pastagens no Cerrado brasileiro e encontraram valores de 28,76 mg kg⁻¹ para extração total e 0,97 mg kg⁻¹ para extração disponível.

Variações nas concentrações de cobre podem ocorrer devido às características de cada tipo de solo, local de coleta, relevo, composição do material de origem, cobertura vegetal condições climáticas e procedimentos de extração.

Conclusões

Os resultados encontrados nesse estudo permitem concluir que solos de mesma origem geológica, mas de classes diferentes possuem concentrações de cobre disponível distinta, esse fato reforça a necessidade de determinação das concentrações dos elementos metálicos por classe de solo e região, sendo que estudos em áreas de mata nativa são dados de referência para solos expostos à degradação.

Referências

BORTOLON, L.; GIANELLO, C. Disponibilidade de cobre e zinco em Solos do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 3, p. 647 - 658, 2009.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo: Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem**. Série Relatórios. 2009.

DUNG, T. T. T.; CAPPUYNS, V.; SWENNEN, R.; PHUNG, N. K. P.. From geochemical background determination to pollution assessment of heavy metals in sediments and soils. **Revista Environ Sci Biotechnol**, v. 12, p. 335-353, 2013.

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, Francisco Souza; SOBRINHO, Nelson Moura Brasil do Amaral; ANJOS, Lucia Helena Cunha dos; MAZUR, Nelson. Background levels of some trace elements in weathered soils from the Brazilian Northern region. **Revista Scientia Agrícola**, v. 67, n. 1, Piracicaba, jan./fev., 2010.

FREITAS, Isael Cristina Vinhal; MALDONADO, Alírio Coromoto Daboin; ALVARENGA, Cleyton Batista; CAMARGO, Reginaldo; WENDLING, Beno. Adsorção e Dessorção de Metais no Solo e Coeficientes de Isotermas de Freundlich e Langmuir. **Agropecuária Técnica**, v. 31, n. 2, 2010.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS - IAC. **Latosolos**. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/solospdf/Latosolos.pdf>>. Acessado em 10 de maio de 2018.

PENDIAS, A. Kabata. **Trace elements in soils and plants**. 4 ed. CRC Press: Taylor & Francis Group, Nova York, 2012.

PRADO, Alexandre G. S.; TORRES, Jocilene D.; MARTINS, Paolla C.; PERTUSATTI, Jonas; BOLZON, Lucas B.; FARIA, Elaine A. Studies on copper (II) - and zinc (II) - mixed ligand complexes of humic acid. **Journal of Hazardous Materials B136**, v. 136, p. 585- 588, 2006.

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.

SANTOS, Aademir; BOTERO, Wander Gustavo; BELLIN, Iramaia Corrêa; OLIVEIRA, Luciana Camargo de; ROCHA, Julio Cesar; MENDONÇA, André Gustavo Ribeiro; GODINHO, Antonio Francisco. Interaction between humic substances and metallic ions: a selectivity study of humic substances and their possible therapeutic application. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 18, n. 4, p. 824-830, 2007.

TEDESCO, Marino José; GIANELLO, Clesio; BISSANI, Carlos Alberto; BOHNEN, Humberto. VOLKWEISS, Sérgio Jorge. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174p.

VENDRAME, Pedro Rodolfo Siqueira; BRITO, Osmar Rodrigues; QUANTIN, Cécile; BECQUER, Thierry. **Disponibilidade de cobre, ferro, manganês e zinco em solos sob pastagens na Região do Cerrado**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.42, n.6, p.859-864, jun. 2007.

