



## MICRONUTRIENTES EM PERFIS DE SOLOS DA REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

**SILVA, Juliana Brito<sup>1</sup>; PINTO, Luiz Fernando Spinelli<sup>1</sup>**

<sup>1,1</sup>Deptº de Solos – FAEM/UFPeI  
Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900. julianabrit@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A diversidade de solos encontrados no estado do Rio Grande do Sul resultante das várias combinações possíveis entre os fatores ambientais, as quais condicionam a ação dos processos (físicos, químicos e biológicos) atuantes na formação do solo (STRECK et al., 2008).

Entre os fatores ambientais que mais influenciaram na diversificação dos solos identificados no RS destacam-se o material de origem (a geologia), o relevo e o clima. Em função da complexidade geológica da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, um conhecimento da origem e distribuição dos materiais geológicos existentes no RS contribui para um melhor entendimento da ocorrência dos diversos tipos de solo.

Os micronutrientes são, em geral, os elementos das rochas chamados “menores” ou “traço” (metais catiônicos e oxiânions que normalmente estão presentes em baixas concentrações no ambiente, usualmente  $< 1 \text{ g kg}^{-1}$ ), que reúnem boro (B), zinco (Zn), cobre (Cu), cloro (Cl), manganês (Mn), molibdênio (Mo) e níquel (Ni), além do ferro (Fe), sendo alguns outros chamados de “benéficos ou úteis” (Si, Co, I, V, e outros), não classificados como essenciais para todas as plantas, os quais podem ser necessários ao desenvolvimento de algumas culturas ou atuam apenas como estimuladores do crescimento (MOTTA et al., 2007). Eles são de natureza essencialmente inorgânica e sua disponibilidade pode variar muito, principalmente quando os cultivos tornam-se intensivos, quando ocorre alterações nas práticas de manejo do solo ou quando, de alguma maneira, há esgotamento destes nutrientes sem a devida reposição por fertilizantes. (HODGSON, 1963).

O comportamento dos micronutrientes nas frações no solo é muito influenciado pelas características do meio. Fatores ligados à textura e mineralogia do solo, matéria orgânica, pH, condições de oxi-redução e interação entre nutrientes tornam a sua dinâmica mais complexa e interferem na disponibilidade às plantas. A natureza e intensidade dos fenômenos relacionados a esses fatores

variam conforme as características do solo e o micronutriente em questão (RESENDE, 2005).

Desse modo, o objetivo desse trabalho foi o de quantificar a disponibilidade e a reserva dos micronutrientes Cu, Zn e Mn presentes em 5 perfis de solos selecionados em função do material de origem e grau de desenvolvimento na região Sul do estado do Rio Grande do Sul.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados e amostrados, com base nos levantamentos pedológicos de fazendas utilizadas com plantio de eucalipto da Votorantim Celulose Papel realizados pelo Departamento de Solos da FAEM/UFPel, 5 perfis de solos de forma a representar alguns tipos de materiais de origem e de grau de desenvolvimento dos solos da região. As amostras foram coletadas ao longo de todo o perfil do solo, por horizonte. Os perfis selecionados encontram-se na tab.1. Foram determinados os teores disponíveis e totais dos micronutrientes Cu, Zn e Mn, segundo metodologias propostas por Tedesco et al. (1995) e Lim e Jackson (1986) respectivamente.

**Tabela 1** - Solos selecionados da região sul do Estado do Rio Grande do Sul.

Perfil	Fazendas	Classificação do solo	Material de origem	Unidade de mapeamento solos
1) BP-4	Batalha dos Porongos	Neossolo Regolítico Húmico léptico	Complexo Metamórfico Porongos - xistos	Guarita - AR
2) NSG-2	Nossa Senhora de Guadalupe	Argissolo Vermelho Distrófico abruptico	Suíte intrusiva Erval-monzogranitos e sienogranitos	Matarazo
3) Tuna-4	Tuna	Neossolo Regolítico Distrófico léptico	Suíte intrusiva Viamão-monzogranitos	Pinheiro Machado - AR
4) Cerro-3	Cerro Alegre	Neossolo Litólico Distrófico típico	Complexo Metamórficos Porongos- xistos	Ibaré - AR
5) Silv-3	Silveiras	Chernossolo Ebânico Órtico típico	Formação Rio Bonito-siltitos e folhelhos	Alto das Canas

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tab. 2, observa-se que existem grandes variações na magnitude dos valores dos micronutrientes. A amplitude dos teores totais ( $\text{mgKg}^{-1}$ ) variou de: Cu (8,5 - 878), Zn (13 - 654) e Mn (111 - 4928) e para os disponíveis ( $\text{mgKg}^{-1}$ ) variou de: Cu (<0,15 - 1,61), Zn (0,75 - 5,47), Mn (1,3 - 111).

**Tabela 2-** Teores totais, disponíveis e a % da disponibilidade dos micronutrientes analisados.

Perfil	Horizonte	Cu	Cu	<u>Cu disp</u>	Zn	Zn	<u>Zn disp</u>	Mn	Mn	<u>Mn disp</u>
		total	disp.	Cu total	total	disp.	Zn total	total	disp.	Mn total
		----- mg kg <sup>-1</sup> -----		%	----- mg kg <sup>-1</sup> -----		%	----- mg kg <sup>-1</sup> -----		%
1) BP-4	1- A1	723,48	0,42	0,06	564,62	5,47	0,97	305,48	88,58	29,00
	2-A2	877,75	0,50	0,06	654,27	2,18	0,33	250,30	71,34	28,50
	3-AC	42,68	0,35	0,82	71,95	1,50	2,08	219,73	53,04	24,14
	4-C	276,97	0,20	0,07	229,81	1,28	0,56	121,48	2,74	2,26
	5-CR	183,00	0,59	0,32	148,24	1,08	0,73	110,95	2,68	2,42

**Tabela 2** - continuação

Perfil	Horizonte	Cu	Cu	<u>Cu disp</u>	Zn	Zn	<u>Zn disp</u>	Mn	Mn	<u>Mn disp</u>
		total	disp.	Cu total	total	disp.	Zn total	total	disp.	Mn total
		----- mg kg <sup>-1</sup> -----		%	----- mg kg <sup>-1</sup> -----		%	----- mg kg <sup>-1</sup> -----		%
2) NSG-2	6-A	15,12	0,46	3,04	15,11	4,94	32,69	394,80	97,88	24,79
	7-AB	20,42	0,50	2,45	12,98	1,34	10,32	899,03	31,72	3,53
	8-BA	27,73	0,35	1,26	79,09	0,75	0,95	737,26	12,11	1,64
	9-B1	24,34	0,28	1,15	108,31	0,88	0,81	1270,12	16,20	1,28
	10-B2	25,74	0,23	0,89	78,32	0,92	1,17	1840,58	22,65	1,23
	11-BC	32,46	0,23	0,71	105,08	0,88	0,84	1889,61	31,84	1,69
3) Tuna-4	12- A	15,22	0,34	2,23	55,87	1,20	2,15	1524,13	1,31	0,09
	13-AC	27,16	0,23	0,85	71,10	0,75	1,05	469,50	1,32	0,28
	14-CR	8,50	<0,15	<1,76	78,02	0,89	1,14	874,17	1,32	0,15
4) Cerro-3	15-A	33,94	1,61	4,74	93,40	3,14	3,36	3037,91	110,70	3,64
5) Silv-3	16-A	20,42	0,54	2,64	50,84	2,27	4,46	1259,19	9,25	0,73
	17-AB	15,16	0,34	2,24	36,63	1,04	2,84	341,09	3,92	1,15
	18-BA	20,64	0,93	4,51	62,28	1,30	2,09	812,16	4,01	0,49
	19-Bt1	31,62	0,79	2,50	91,74	1,65	1,80	4928,06	2,73	0,06
	20-Bt2	31,60	0,60	1,90	85,43	1,67	1,95	3584,48	2,73	0,08
	21-Cg	-	0,47	-	144,57	1,44	1,00	2871,84	2,67	0,09

Analisando os micronutrientes Cu e Zn (tab.2), observa-se que, para ambos, os maiores teores totais estão presentes no perfil BP-4 (877,75 mg kg<sup>-1</sup> Cu e 654,27 mg kg<sup>-1</sup> Zn), originado de rochas do Complexo Metamórfico Porongos (metapelitos).

Baixos teores totais de Zn (< 50 mg kg<sup>-1</sup>) foram encontrados nos perfis Silv-3, de siltitos da Formação Rio Bonito e NSG-2, de monzogranitos e sienogranitos da Suíte Intrusiva Erval.

Pode-se também observar na tab. 2 que, apesar da faixa de valores semelhante, os valores totais de Zn foram maiores do que os de Cu, excetuando o perfil BP-4 e os horizontes A e AB do perfil NSG-2, acompanhados, nesse caso em todos os perfis, por valores disponíveis igualmente mais elevados de Zn em relação ao Cu. O percentual do total que é disponível, à exceção do perfil BP-4 e dos horizontes A e AB do perfil NSG-2, variou entre <1,76 a 4,74% para o Cu e entre 0,81 e 4,46% para o Zn, mostrando uma aparente relação entre os disponíveis e os totais.

Chama a atenção o percentual de disponibilidade de Zn de 33% encontrado no horizonte A do perfil NSG-2, resultado de uma combinação de alto teor disponível e baixo teor total; esse dado pode significar um problema potencial de deficiência de Zn nesse solo caso as retiradas pelas culturas sejam altas e o nutriente não seja repostado, uma vez que a reserva é baixa.

Os valores de Mn total se situam em uma faixa na ordem de 10 vezes a abundância do Cu e do Zn totais; porém, caso a caso, a variação é muito grande, o que pode ser observado comparando os valores totais entre os perfis BP-4 (Mn < Cu e Zn). Dos perfis analisados apenas para o BP-4 os teores de Mn total foi inferior ao Cu e ao Zn. O percentual do Mn disponível variou consideravelmente, de 0,06 a 29% do total.

Analisando a tab.3 que apresenta os teores de micronutrientes disponíveis e sua classificação segundo Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS, 2004) e de acordo com os dados da tab. 1 observa-se que a maioria dos solos analisados apresentaram teores altos de micronutrientes. Esses dados estão de acordo com o esperado para solos com grau de intemperismo intermediário e/ou pouco avançado, em contraste com solos de outras regiões do Brasil, com intemperismo muito avançado.

**Tabela 3** - Interpretação dos teores de micronutrientes no solo (CQFS, 2004).

Interpretação	Cobre	Zinco	Boro	Manganês
		----- mg/dm <sup>3</sup> -----		
Baixo	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 2,5
Médio	0,2 - 0,4	0,2 - 0,5	0,1 - 0,3	2,5 - 5,0
Alto	> 0,4	> 5,0	> 0,3	> 5,0

#### 4. CONCLUSÕES

Em geral os perfis de solos analisados apresentaram uma grande reserva de micronutrientes com exceção do horizonte A do perfil da fazenda NSG-4, sendo o Mn o micronutriente mais abundante seguido do Zn e Cu.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS RS/SC **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul, 2004. 400 p.
- HODGSON, J.F. Chemistry of the micronutrient elements in soils. **Advances in Agronomy**, New York, 15:119-59,1963.
- LIM, C. H.; JACKSON, M. L. Dissolution for total elemental analysis. In: PAGE, A. L. (Ed.). **Methods of soil analysis**. Part 2: Chemical and microbiological properties. Madison: American Society of Agronomy, 1986. p. 1-12.
- MOTTA, A.C.V; SERRAT M.B; REISSMANN B.C.; DIONÍSIO A.J. **Micronutrientes na Rocha, no Solo e na Planta**. 1 ed. Curitiba:UFPR, 2007.242p.
- RESENDE, A.V., Micronutrientes na agricultura brasileira: disponibilidade, utilização e perspectiva In: SÉRIES ESTUDOS E DOCUMENTOS (CETEM), Coletânea Fertilizantes-IX, 2005.

STRECK, E.V.; KAMPF.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C.; SCHNEIDER,P.; GIASSON, E. PINTO, L.F.S. As principais classes de solos identificadas no Rio Grande do Sul. In: **Solos do Rio Grande do Sul**.2ed.revisada e ampliada.Porto Alegre:EMATER/RS, 2008.222p.

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