

TEORES NATURAIS DE BORO, MERCÚRIO, PRATA E SELÊNIO EM SOLOS CATARINENSES ¹

Fabiele Arruda Delfino², Mari Lucia Campos³, Daniely Neckel Rosini⁴

¹ Vinculado ao projeto “Valores de referência de Qualidade de elementos-traço para solos do estado de Santa Catarina”

² Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – CAV – Bolsista PROBIC/UDESC.

³ Orientador, Departamento de Agronomia – CAV – mari.campos@udesc.br.

⁴ Doutoranda em Ciência do Solo – CAV – danielybio@hotmail.com.

Os elementos-traço são substâncias inorgânicas presentes em baixas concentrações nos solos. A contaminação do solo por elementos-traço pode acarretar sérias consequências sobre os componentes funcionais dos ecossistemas. O CONAMA homologou a resolução nº 420, que 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 (BRASIL, 2009). Essa resolução, em seu artigo 8º estabelece que os Valores de Referência de Qualidade (VRQ) do solo, para 20 substâncias inorgânicas, sejam estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes dos Estados e do Distrito Federal. O objetivo do presente estudo foi determinar os teores naturais de mercúrio (Hg), prata (Ag), selênio (Se) e boro (B) nos solos de Santa Catarina para contribuir na definição dos VRQ.

Para isso, foram coletadas 15 amostras de solos nas regiões oeste e meio oeste de Santa Catarina no horizonte A. Essas amostras foram submetidas a um processo de secagem em estufa, homogeneização e peneiramento. Os cátions Ca, Mg e Al foram extraídos usando uma solução salina e o K com solução ácida. As leituras foram realizadas por meio de fotômetro de chama e espectrofotômetro de absorção atômica. Além disso, a acidez potencial foi determinada usando acetato de cálcio (TEDESCO et al., 1995). Para medir o teor de carbono orgânico total (TOC) nas amostras, utilizou-se o equipamento Multi N/C 2100. As medições de pH em KCl foram feitas por meio de um pHmetro de bancada. Determinou-se a fração de argila através do método da pipeta (TEIXEIRA et al., 2017). A quantificação do B e do Se ocorreu por digestão ácida, seguindo os métodos 3050B e 3051A, respectivamente, com leitura realizada no ICP-OES. Já a prata foi analisada no espectrômetro de raio X de modelo compactado da PANalytical Epsilon. As análises de Hg ocorreram no Laboratório de Espectiação de Mercúrio Ambiental, por meio da técnica de espectrometria de absorção atômica acoplada a forno de grafite (RAMOS; DOMINGOS; CASTILHOS, 2018). As análises foram realizadas em duplicatas ou triplicatas, com recuperação do NIST San Joaquin entre 73 e 99%. Para as análises estatísticas, foi utilizado o Excel e a correlação de Pearson serviu para comparar as variáveis estudadas.

Os solos do Brasil são, em sua maioria, caracterizados por sua acidez, resultado dos diversos processos de intemperismo. A formação desses solos é influenciada por fatores como o material de origem, o clima, o relevo, a atividade de organismos e o decorrer do tempo. Em virtude dessas variáveis, mesmo em regiões próximas, é possível observar uma significativa variação nas características do solo. Os solos mais jovens têm maior probabilidade de conter naturalmente teores mais elevados de elementos-traço do que solos altamente mais intemperizados (Tabela 1).

Foi possível observar uma correlação positiva entre o Hg e o carbono orgânico total (TOC) (0,66) e o pH (0,49), entre a Ag e o TOC (0,40) e, ainda, entre o Hg e o B (0,48). A prata é um elemento-traço que pode ocorrer naturalmente nos solos em pequenas quantidades. A presença de matéria orgânica pode afetar a mobilidade, a sorção e a disponibilidade da prata no solo. A matéria orgânica pode ser considerada um fator importante na acumulação também do mercúrio em solos (XUE et al., 2019). O B e Hg são elementos que apresentam natureza físico-químicas muito diferentes, e suas concentrações nos solos podem ser influenciadas por diferentes fatores. No geral, a concentração de boro nos solos costuma ser mais alta onde ocorre pouca lixiviação e em regiões com fontes geológicas ricas em boro. Quanto ao mercúrio, ele pode ocorrer naturalmente em pequenas quantidades nos solos, mas a principal fonte de contaminação é a atividade humana, especialmente a partir de processos industriais, mineração de ouro, queima de combustíveis fósseis e uso de pesticidas à base de mercúrio. A presença de boro no solo pode afetar a mobilidade e disponibilidade do mercúrio, e vice-versa, dependendo das condições químicas do solo (MIKAVICA et al., 2023).

Tabela 1. Classificação dos solos, soma de bases (SB), pH em KCl, Carbono orgânico total (TOC), argila, teores de mercúrio (Hg), prata (Ag), selênio (Se) e boro (B).

	Classificação do solo	SB (%)	pH	TOC (g kg ⁻¹)	Argila (g kg ⁻¹)	Hg (mg kg ⁻¹)	Ag (mg kg ⁻¹)	Se (mg kg ⁻¹)	B (mg kg ⁻¹)
P1	Cambissolo Háptico Ta Eutrófico típico	13,22	4,12	25,60	568,22	0,12	0,44	1,41	47,01
P2	Latossolo Vermelho Distrófico húmico	92,83	6,03	27,45	481,30	0,10	0,38	1,04	38,71
P3	Latossolo Vermelho Distrófico retrático	55,92	4,34	18,90	621,12	0,05	0,45	0,81	45,32
P4	Nitossolo Bruno Distrófico húmico	55,25	4,57	28,10	511,47	0,07	0,36	1,74	23,41
P5	Nitossolo Bruno Distrófico húmico	47,58	4,29	26,50	752,66	0,06	0,37	0,86	28,77
P6	Nitossolo Bruno Distrófico rúbico	5,68	3,94	26,35	641,33	0,07	0,44	1,65	30,94
P7	Nitossolo Háptico Distrófico típico	8,38	3,91	28,35	617,12	0,10	0,30	0,91	42,25
P8	Nitossolo Vermelho Eutrófico típico	81,43	5,28	20,50	366,09	0,09	0,42	2,39	39,96
P9	Nitossolo Vermelho Eutroférico típico	78,43	5,19	53,05	422,99	0,14	0,45	0,53	45,59
P10	Argissolo Amarelo Eutrófico típico	79,44	5,33	29,80	509,24	0,14	0,43	0,92	47,46
P11	Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico	85,54	5,49	32,80	338,51	0,18	0,41	0,95	42,67
P12	Nitossolo Vermelho Eutroférico chernossólico	79,92	4,99	52,00	505,30	0,12	0,47	0,76	36,11
P13	Chernossolo Argilúvico Férrico típico	88,14	5,29	26,80	271,70	0,03	0,40	0,77	39,72
P14	Chernossolo Háptico Férrico típico	78,31	5,99	52,95	338,45	0,20	0,45	0,71	44,25
P15	Cambissolo Háptico Eutroférico típico	54,73	5,22	32,15	283,90	0,09	0,43	3,52	41,01

Palavras-chave: Solos. Valores de Referência de Qualidade. Elementos-traço.