

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA ACIDIFICAÇÃO DE SOLOS CONSTRUÍDOS DE DIFERENTES IDADES, ORIUNDOS DA ÁREA DE MINERAÇÃO DE CARVÃO DE CANDIOTA-RS.

GARCIA, Gabriel Furtado¹; PINTO, Luiz Fernando Spinelli²; SILVA, Mariana Tavares³; NUNES, Márcio Renanto⁴; BITENCOURT, Dioni Glei Bonini⁵

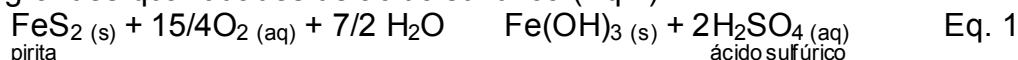
(1) Graduando em Agronomia, Bolsista IC CNPq; (2) Professor Associado do Departamento de Solos, FAEM/UFPEL; (3) Mestrando, PPGA - FAEM/UFPEL; (4) Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC/CNPq; (5) Doutorando, PPGA - FAEM/UFPEL
Departamento de Solos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário Cx. Postal 354, Capão do Leão – RS, CEP 96001-970
gabrielgarcia2@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O carvão representa um importante recurso energético não renovável para o País, sendo que os depósitos de maior importância econômica concentram-se no Sul do País, na formação Rio Bonito, de idade permiana. Em Candiota no Rio Grande do Sul, próximo à fronteira com o Uruguai, encontra-se a maior jazida.

A atividade de extração é responsável por apenas 3% do Produto Interno Bruto Brasileiro, porém, se considerarmos as etapas de transformação de bens minerais, esse valor atinge aproximadamente 26%, significando geração de empregos e impostos, fator determinante para o desenvolvimento de cidades e micro regiões (BRUM, 2000).

O seu uso, entretanto, depende de uma extração o menos agressiva possível ao meio ambiente, evitando ou minimizando problemas derivados da mineração, tal como a formação de drenagem ácida devido à oxidação da pirita, que na sua reação forma grandes quantidades de ácido sulfúrico (Eq.1).



A acidificação, além de reduzir o pH a valores abaixo de 3,5, provoca o deslocamento e a lixiviação dos cátions básicos do complexo de troca dos argilominerais e influencia na estabilidade dos silicatos, resultando na dissolução desses e liberação de metais, gerando grandes quantidades de sulfato, Al, Fe, Mn, Ni, Cu e Zn nas águas das áreas de mineração de carvão (PINTO & KÄMPF, 2002).

Esse trabalho teve por objetivo caracterizar quimicamente (pH, cátions básicos, Al e acidez potencial) de solos construídos em áreas antigas de mineração de carvão de Candiota-RS, de idades diferentes (40 e 25 anos), minerados antes da resolução Conama 001/86, e comparar com uma área mais recente tratada de acordo com a legislação ambiental vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição do local e coleta das amostras

Foram selecionadas duas áreas (Malhas I e II), onde não houve a colocação de terra vegetal, para comparar com as áreas da Malha VII, onde foi colocada terra vegetal e tratadas com calcário (área do experimento). Sendo estas, representativas das áreas recuperadas na mina de carvão de Candiota-RS. (Fig. 1)

Nas áreas das Malhas I e II foram coletadas em trincheiras (MI-T1 MI-T2 MI-T3 MII-T1 MII-T2 MII-T3) amostras em 4 profundidades (0-10cm; 40-50cm; 100-110cm e 190-200 cm). Para que se realizasse uma amostragem representativa, em cada área a escavação foi realizada em três pontos (trincheiras) com o auxílio de uma retro escavadeira, de forma a expor uma área ampla que permitisse a coleta de uma amostra que abrangesse toda a gama de materiais ali existentes. A coleta foi realizada ao longo de toda a parede exposta, retirando uma camada homogênea nos intervalos pré-determinados. (Fig. 2)

Na malha VII foram coletadas amostras em 84 parcelas de um experimento que vem sendo conduzido pelo Departamento de Solos - FAEM - UFPEl desde 2003/2004, nas camadas de 0-10cm e 10-20cm.

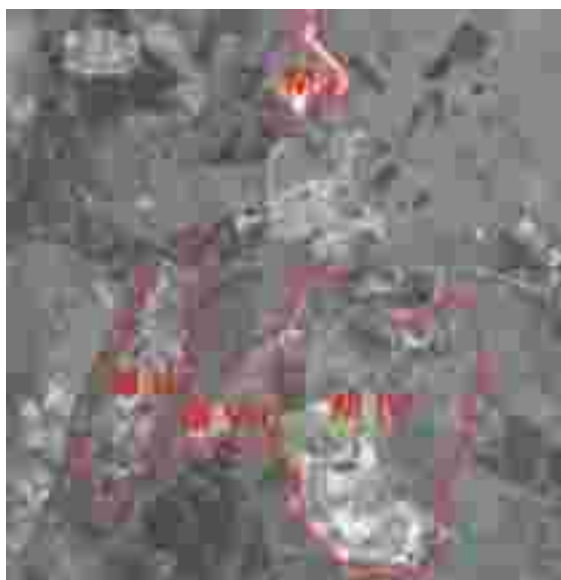


Figura 1: Vista Geral da Área Minerada de Carvão de Candiota-RS.

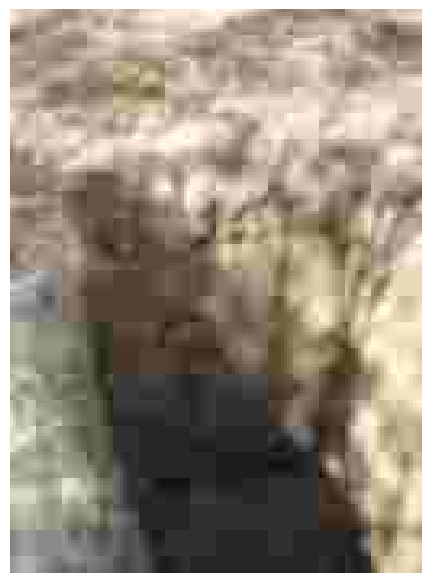


Figura 2: Trincheira aberta para as coletas das amostras.

Preparo e avaliação das amostras

As amostras coletadas nas trincheiras das Malhas I (MI) e II (MII) foram homogeneizadas e quarteadas, de forma a obter uma amostra menor, sendo posteriormente moídas e passadas em peneira de malha de 2mm.

As amostras foram avaliadas quimicamente, conforme Embrapa (1997), quanto ao pH por determinação potenciométrica através de uma suspensão solo-líquido; Ca, Mg e Al trocáveis foram extraídos com KCl 1N e determinados por espectroscopia de absorção atômica (Ca e Mg) e por titulação (Al); K e Na por solução Mehlich 2 e determinados por espectrofotometria de chama; a acidez potencial (H + Al) por acetato de cálcio e determinada por titulação com NaOH 0,0125N, sendo H extraível calculado por diferença.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tab.1 que em média a soma de bases é mais elevada na malha 2 (25 anos) do que na malha 1 (40 anos). A primeira, 15 anos mais antiga, apresentou um período maior de contato com o oxigênio, o que ocasionou uma maior oxidação da pirita ao longo do perfil e, neste período, conseqüentemente, uma maior lixiviação das bases no perfil.

Tabela 1: Dados químicos das amostras de solo das Malha I (MI) e II (MII) obtidos nas trincheiras.

Perfil	Camada	pH H ₂ O	Ca	Mg	K	Na	Soma Bases	Al	H	CTC pot.	Sat. Bases	Sat. Al
											----- % -----	
----- cmolc kg ⁻¹ -----												
Malha I												
MI T1	0-10	2,36	1,27	0,90	0,02	0,03	2,22	25,90	9,33	37,45	5,94	92,09
	40-50	2,41	1,43	0,67	0,01	0,12	2,24	21,33	7,92	31,49	7,11	90,50
	100-110	2,63	1,99	0,64	0,04	0,17	2,84	13,44	6,85	23,13	12,30	82,53
	190-200	2,59	1,86	0,73	0,00	0,08	2,68	16,54	6,48	25,70	10,41	86,07
MIT2	0-10	2,51	1,56	2,53	0,03	0,02	4,15	19,39	5,65	29,19	14,22	82,37
	40-50	2,48	4,19	4,31	0,03	0,07	8,59	18,44	4,27	31,31	27,44	68,23
	100-110	2,75	3,53	4,20	0,06	0,20	7,97	12,53	3,09	23,60	33,80	61,11
	190-200	2,94	4,19	2,63	0,35	0,30	7,47	8,76	2,95	19,18	38,95	53,96
MIT3	0-10	2,86	0,52	0,19	0,34	0,03	1,07	11,16	5,68	17,92	5,99	91,22
	40-50	2,98	1,12	0,17	0,16	0,02	1,47	10,00	9,09	20,56	7,13	87,21
	100-110	3,14	0,28	0,11	0,30	0,02	0,71	9,21	7,64	17,56	4,07	92,80
	190-200	3,18	0,26	0,11	0,31	0,02	0,70	9,86	7,50	18,05	3,89	93,35
Malha II												
MIIT1	0-10	2,28	3,90	0,50	0,00	0,01	4,41	17,28	8,20	29,90	14,75	79,67
	40-50	2,23	6,39	0,72	0,00	0,02	7,13	24,38	6,01	37,52	19,01	77,37
	100-110	2,53	7,02	1,00	0,04	0,02	8,08	20,70	2,40	31,18	25,91	71,93
	190-200	2,42	1,56	1,37	0,13	0,04	3,09	19,60	2,21	24,90	12,42	86,37
MIIT2	0-10	3,00	1,56	0,31	0,29	0,03	2,19	11,03	6,33	19,55	11,20	83,44
	40-50	2,66	5,78	0,47	0,18	0,05	6,48	10,96	5,66	23,11	28,06	62,82
	100-110	2,88	7,77	1,12	0,33	0,06	9,27	9,95	4,65	23,86	38,85	51,76
	190-200	2,67	9,73	3,87	0,32	0,14	14,07	12,11	5,47	31,64	44,46	46,26
MIIT3	0-10	3,11	2,34	0,29	0,32	0,03	2,99	10,39	8,82	22,20	13,45	77,67
	40-50	2,68	4,88	0,43	0,23	0,03	5,58	11,92	12,50	30,00	18,59	68,13
	100-110	2,82	6,76	0,53	0,24	0,10	7,64	9,88	9,64	27,17	28,12	56,40
	190-200	3,19	7,56	0,84	0,42	0,15	8,96	9,05	3,33	21,35	41,99	50,25

Observa-se, tanto na Malha I quanto na Malha II que, em geral, todas as amostras possuem uma acidez potencial maior em superfície do que em profundidade, indicando provavelmente uma acidificação mais intensa nas partes superiores do perfil, em função da presença maior de oxigênio em superfície, o que proporciona uma maior oxidação da pirita e conseqüentemente a acidificação do meio (Fig.3). Com a maior acidificação e lixiviação das bases o pH tende a ser menor nas porções superiores dos perfis (Fig.4)

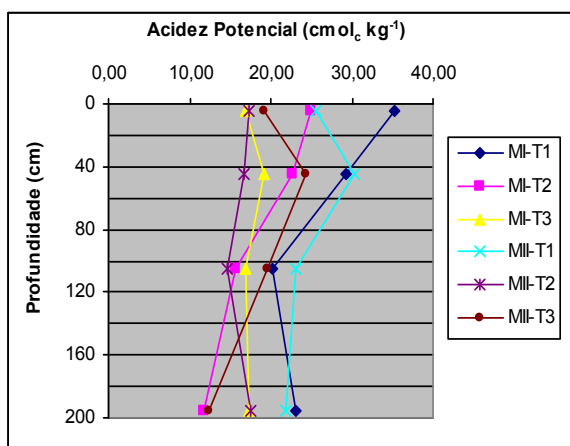


Figura 3: Acidez potencial das amostras em profundidade nas malhas I (MI) e II (MII).

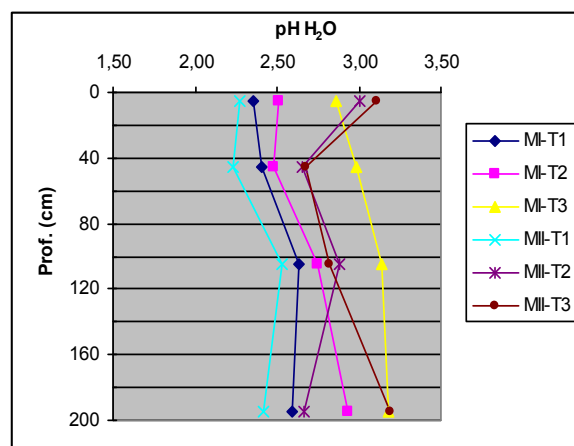


Figura 4: pH em H₂O das amostras em profundidade nas malhas I (MI) e II (MII).

Observa-se que na Malha VII, na profundidade de 0-10cm, o pH se manteve numa faixa de 6 a 8 devido a cobertura vegetal e a calagem, já na de 10-20cm o pH foi numa faixa menor (de 4 a 6), o que pode ser resultante de uma incorporação menor do calcário nesta camada. Alguns valores de pH próximos de 3 na camada de 10-20cm indicam o início do processo de acidificação devido à oxidação da pirita nestes pontos. De qualquer forma, a cobertura vegetal e a adição de calcário realizada na recuperação reduziu a acidificação do solo, disponibilizando menores teores de Al trocável em relação ao das áreas das Malhas I e II.

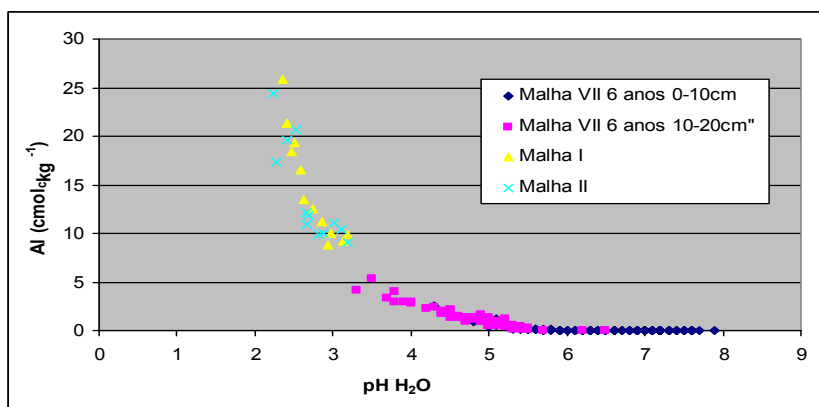


Figura 5: Concentração de Al trocável em relação ao pH em H₂O obtido nas das Malhas I, II e VII.

CONCLUSÃO

- A acidez potencial nas áreas sem colocação de terra vegetal é maior em superfície devido a maior oxidação da pirita.
- A utilização de cobertura vegetal e da calagem do solo na superfície são fatores que podem reduzir a oxidação da pirita ao longo do perfil.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão das bolsas de estudo, e à Companhia Riograndense de Mineração (CRM) pelo apoio logístico e financeiro.

REFERÊNCIAS

BRUM, Irineu Antônio Schadach de. **Recuperação de Áreas Degradadas Pela Mineração**. 2000. Doutorado em Engenharia de Minas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2004), Mestrado em Engenharia de Minas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1993).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed., Rio de Janeiro, 1997. 212p.

PINTO, L. F. S.; KÄMPF, N. Contaminação dos solos construídos. In: TEIXEIRA, E. C.; PIRES, M. J. R. coord. **Meio ambiente e carvão**. Impactos da exploração e utilização. Porto Alegre, FINEP/CAPES/ PADCT/GTM/PUCRS/UFSC/FEPAM, 2002. p. 69-92.