

Caracterização morfológica e química de Solonetz–Solodizados associados a uma lagoa salobra no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul ⁽¹⁾.

Marjory Araujo Santos ⁽²⁾; Sheila Aparecida Correia Furquim ⁽³⁾; Bruna Castanho Mambre Bonomo ⁽⁴⁾; Thiago Tavares Vidoca do Nascimento ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

⁽²⁾ Estudante de graduação; Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); São Paulo, SP; marjorysan@hotmail.com;

⁽³⁾ Docente; Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); ⁽⁴⁾ Graduada em Ciências Ambientais; Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); ⁽⁵⁾ Estudante de graduação; Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

RESUMO: As lagoas salobras do Pantanal da Nhecolândia possuem características de pH e condutividade elétrica intermediárias entre as lagoas salinas e doces presentes nesta região. Os solos associados às lagoas salobras são muito pouco conhecidos, tendo sido estudados até o momento majoritariamente por suas características morfológicas de campo. O objetivo deste trabalho é estudar detalhadamente os solos associados à uma lagoa salobra representativa da Nhecolândia, com análises não apenas morfológicas de campo, mas também laboratoriais. O levantamento de solos foi realizado através da análise estrutural da cobertura pedológica. Com as amostras coletadas, foram realizadas análises químicas de pH, CE, bases trocáveis, Al^{3+} , $H^+ + Al^{3+}$ e CTC. Os horizontes mais profundos (esverdeados e duros) dos solos estudados tenderam a apresentar menores teores de Al (0) e H+Al (em maioria, < 2 mmolc.Kg-1) e maiores valores de pH (< 8) e PST (> 15%) que os horizontes menos profundos. Além disto, a condutividade elétrica é menor que 4 dS.m-1 em todas as amostras analisadas. Tais resultados permitiram classificar o solo dos arredores da lagoa salobra como sendo Sódico especificamente Solonetz Solodizados. Tais solos provavelmente estão sofrendo lixiviação devido à entrada atípica de água doce em lagoas que anteriormente eram salinas. .

Termos de indexação: solos afetados por sais, áreas úmidas.

INTRODUÇÃO

O Pantanal Mato-Grossense, situado no centro geográfico da América do Sul, é umas das maiores áreas úmidas do mundo, com aproximadamente 200.000 km² (Por, 1995). É reconhecido pela UNESCO/ONU como Patrimônio Natural da Humanidade e pela Ramsar Convention on Wetlands como Área Úmida de Importância Internacional.

A Nhecolândia, com uma área de 27.000 km², é uma sub-região localizada na porção centro-sul do Pantanal (Silva & Abdon, 1998). Sua característica de maior destaque é a presença de cerca de 7000 lagoas de água doce (baías) e de cerca de 1500 lagoas de água salgada (salinas), associadas a elementos geomorfológicos típicos da paisagem, denominados de vazantes e cordilheiras. As cordilheiras são suaves elevações arenosas não inundáveis, com vegetação do tipo cerradão. As lagoas salinas são depressões localizadas dentro dessas cordilheiras; apresentam-se normalmente isoladas do regime de inundação do Pantanal. As lagoas doces (baías) estão localizadas nas partes depressivas dos campos inundáveis, sendo controladas pela dinâmica superficial das cheias: secam no período de máxima estiagem e, durante as inundações, coalescem-se formando rios intermitentes, chamados de vazantes. Enquanto as cordilheiras, baías e vazantes apresentam domínio de solos arenosos (principalmente Neossolos Quartzarênicos), as lagoas salinas possuem, em seus arredores, solos halomórficos, do tipo Salino-Sódicos, com um horizonte Btnx, esverdeado e duro, característico (Furquim, 2007).

O complexo cordilheira-lagoas salinas desempenha um papel fundamental na dinâmica ambiental da Nhecolândia, já que os animais silvestres e o gado utilizam as cordilheiras como abrigo durante as inundações e os solos e águas associados às lagoas salinas como complemento nutricional. Entretanto este complexo parece estar sendo degradado pela entrada de águas doces das inundações, devido a processos naturais ou antrópicos (desmatamentos), criando lagoas com menor salinidade, denominadas salobras. Os solos associados às lagoas salobras do Pantanal da Nhecolândia são pouco conhecidos, tendo sido estudados até o momento majoritariamente pelas suas características morfológicas. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é estudar mais detalhadamente os solos associados às lagoas

salobras, com análises não apenas morfológicas de campo, mas também laboratoriais. (2009)

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de solos foram coletadas nos arredores de uma lagoa salobra, a lagoa do Carandazal, localizada na Fazenda Nhumirim, da Embrapa, entre os paralelos 18°58'23,2"S e 18°58'27,4"S e os meridianos 56°38'00,0"W e 56°38'00,5"W.

Em campo, a topografia do transecto estudado (da borda até o centro da lagoa) foi medida através do método de nível de mangueira, utilizando uma mangueira com água e duas réguas de um metro (Brasil, 2004). O levantamento de solos ao longo deste transecto foi feito pelo procedimento da Análise Estrutural da Cobertura Pedológica, que consiste em realizar um mapeamento dos horizontes do solo, através de tradagens e trincheiras, ao longo de uma unidade de relevo (Boulet, 1993) (**Figura 1**). Os horizontes foram denominados, por enquanto, majoritariamente por números, devido à complexidade dos solos estudados,

Em laboratório, as amostras foram preparadas para as análises químicas, para isto, cada amostra foi pesada, homogeneizada e separada uma alíquota para preparar Terra Fina Seca ao Ar (TFSA). Obteve-se amostra em TFSA destorroando-as e peneirando em uma peneira de 2mm. Todas as análises químicas descritas a seguir foram feitas em triplicatas para diminuição do erro, exceto a análise de pH, que foi realizada em duplicata. Os resultados em triplicatas possibilitam o cálculo da média e do desvio padrão, que são usados para calcular o Coeficiente de Variação, sendo adotado o máximo de 12% de variação entre as triplicatas da mesma amostra. Para a separação das triplicatas da mesma amostra, foi utilizado o método de quarteamento de pilha alongada (Góes et al., 2004).

As análises químicas realizadas incluíram: pH em água, medido em um pHmetro de bancada (USDA, 2004); Condutividade elétrica na pasta saturada (CEp); alumínio trocável (Al^{3+}), extraído com solução de KCl (Cantarella et al., 2001); Acidez total ($H^+ + Al^{3+}$ trocáveis), extraídos com acetato de cálcio e medidos por titulação (Quaggio & Raij, 2001); Ca^{2+} , e Mg^{2+} trocáveis, extraídos com solução de KCl, medidos por espectrofotometria de absorção atômica (Cantarella et al., 2001); K^+ e Na^+ trocáveis, extraídos com solução Mehlich⁻¹ e medidos por fotometria de chama (Silva et al.,

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme exposto na **Figura 1**, a descrição morfológica dos pedons realizada em campo, permitiu a definição de 8 horizontes ao longo da topossequência. O Horizonte A1 tem a cor bruna-acinzentada-escura (10YR 4/2), textura arenosa com um pouco de argila e blocos subangulares. O Horizonte 2 possui matriz bruna-acinzentada (10YR 5/2), textura arenosa e grãos soltos. O horizonte A2 apresenta matriz bruna-acinzentada (10YR 5/2), textura areno-silto-argilosa e estrutura laminar que se desfaz em blocos subangulares. Os horizontes 7, 5, 4 e 15 são todos maciços e a presença de argila vai aumentando tanto em profundidade quanto conforme se aproxima do fundo da lagoa (TR2), as cores predominantes são, respectivamente, cinzenta-clara (10YR 7/1), bruna-olivácea (2.5Y 4/3), oliva (5Y 4/4) e cinza (10YR 6/1).

Na **Tabela 1**, são apresentados os resultados obtidos nas análises químicas. O pH apresentou valores entre 5,59 e 9,02, sendo que em todos os Pedons o pH tornou-se mais alcalino com o aumento da profundidade do solo. O Al^{3+} trocável não se encontra solúvel na faixa de pH entre 6 e 9, explicando a ausência de Al^{3+} trocável nas amostras, exceto em duas superficiais em que o pH foi abaixo de 6, deixando portanto, a saturação por alumínio (m%) praticamente 0% em toda a topossequência. Quanto os valores de $H^+ + Al^{3+}$, o horizonte superficial (A2) apresentou os maiores valores.

Tanto semelhanças quanto diferenças foram identificadas entre os solos estudados e os solos Salino-Sódicos das salinas. Os horizontes subsuperficiais 4 e 5 assemelham-se ao Btnx das salinas pela cor esverdeada, a consistência dura e a presença de características halomórficas (Furquim, 2007). Entretanto, nos solos estudados, há menores teores dos cátions trocáveis Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+} em todo o perfil, mas especialmente nos horizontes superficiais, se comparados aos solos das salinas. Ressalta-se, que os teores de Na^+ aumentam em profundidade, dominando nos horizontes 4 e 5, com Percentagem de Sódio Trocável (PTS) maior que 15%. A CEp é menor que 4 dS m^{-1} na grande maioria das horizontes.

Estas características morfológicas e químicas, destacando-se os maiores valores de H+Al e menores valores de PST nos horizontes menos profundos, permitem classificar os solos como sendo Sódicos, especificamente Solonetz Solodizados, nos arredores da lagoa salobra.

(USSL, 1954, Ribeiro et al., 2009).

CONCLUSÕES

Provavelmente, a lagoa estudada era salina no passado e, ao se transformar em lagoa salobra, através da entrada de água doce durante as inundações, os solos associados sofreram lixiviação, possibilitando a gênese de Solonetz - Solodizados, a partir da transformação de Solos Salino-Sódico das salinas.

REFERÊNCIAS

BOULET, R. (1993) Análise Estrutural da Cobertura Pedológica e Cartografia. In: XXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Campinas: SBPC. P.79-90.

BRASIL (2004) Manual de Saneamento. Capítulo 9 – Noções de topografia e numeração predial. Fundação Nacional de Saúde (Funasa), Ministério da Saúde, Brasília.

CANTARELLA, H.; VAN RAIJ, B.; COSCIONE, A.R.; ANDRADE, J.C. (2001). Determinação de Alumínio, Cálcio e Magnésio trocáveis em extrato de Cloreto de Potássio. In: RAIJ, B.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. Análise Química para a Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais, IAC, 2001, Campinas.

FURQUIM, S. A. C. Formação de carbonatos e argilo-minerais em solos sódicos do Pantanal Sul-Mato-Grossense.. 170 p. Tese (Doutorado) – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GOÉS, M.A.C.; LUZ, A.B.; POSSA, M.V. Comunicação Técnica elaborada para a 4ª Edição do Livro de Tratamento de Minérios, Capítulo 2: Amostragem. Centro de Tecnologia Mineral. Ministério da Ciência e Tecnologia. Pág. 19 a 51. Rio de Janeiro. Dezembro/2004.

POR, F.D. (1995) The Pantanal of Mato Grosso (Brazil) – World's Largest Wetlands. Klumer Academic Publ., 122 p.

QUAGGIO, J.A. & van RAIJ, B. Capítulo 10: Determinação do pH em Cloreto de Cálcio e da Acidez Total. In Raij, B., Andrade, J.C., Cantarella, H.; Quaggio, J.A. Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais. IAC, Campinas. 2001.

RIBEIRO, M.R; BARROS, M. F. C.; FREIRE, M. B. G. S. (2009) Química dos Solos Salinos e Sódicos. In: MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. (Editores). Química e mineralogia do solo: Parte II – Aplicações. Viçosa, MG: SBCS, p.449-484.

SILVA, F. C.; ABREU, M. F.; PÉREZ, D. V.; EIRA, P. A.; ABREU, C.A.; VAN RAIJ, B.; GIANELLO, C.; COELHO,

A. M.; QUAGGIO, J. A.; TEDESCO, M. J.; SILVA, C. A.; CANTARELLA, H.; BARRETO, W. O. (2009) Métodos de Análises químicas para fins de fertilidade do solo, Capítulo 1, In: SILVA, F. C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes, 2ª edição revista e ampliada, p. 130-138.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. (1998) Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.33, número especial, p. 1703-1711.

USDA (2004) Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigations Report, n. 42, version 4.0. Natural Resources Conservation Service, 700 p.

U.S. Salinity Laboratory. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. USDA. Agriculture Handbook, n.60. U.S. Government Printing Office, Washington DC, 1954.

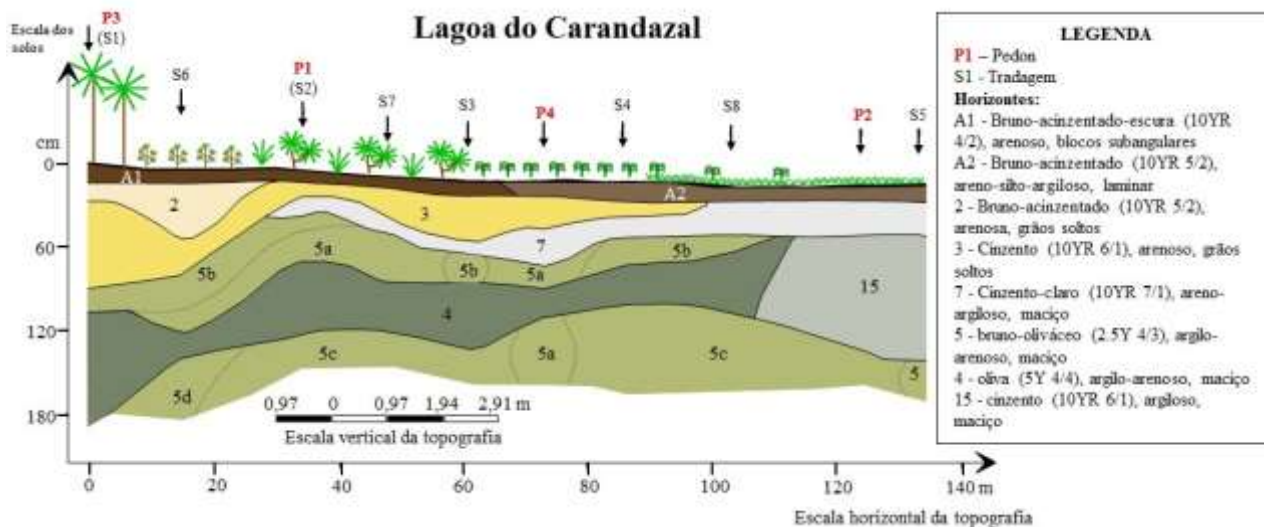


Figura 1: Organização da Cobertura Pedológica da Toposequência da Lagoa do Carandazal (Autor: Furquim, S.A.C.).

Tabela 1: Resultados referentes às análises químicas da Lagoa do Carandazal

Horizonte	Profundidade (cm)	pH H ₂ O	CE (mS/m)	Cátions (mmol _c .kg ⁻¹)						CTC	PST	m %	V %
				Al ³⁺	Al ³⁺ + H ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺				
Pedon 3													
A1	0-9	6,71	0,48	0	6,27	6,01	10,78	38,30	10,53	75,20	8,00	0	91,67
3	27-90	6,81	0,08	0	2,33	5,25	3,94	2,79	0,66	14,98	35,05	0	84,42
5b	90-107	9,02	1,84	0	1,87	69,71	42,05	11,10	3,48	131,51	53,01	0	98,58
4	107-192+	8,85	2,00	0	1,00	25,21	15,30	18,08	7,82	70,97	35,52	0	98,22
Pedon 1													
A1	0-8	6,34	0,62	0	9,20	0,45	3,34	37,00	9,09	62,38	0,72	0	85,25
7	18-31	6,88	2,10	0	2,40	0,29	0,74	2,12	0,95	9,81	2,99	0	75,54
5a	43-68	8,20	5,00	0	1,40	13,90	14,88	28,20	7,58	68,86	20,18	0	98,55
4	68-118	8,27	8,30	0	1,00	41,81	23,56	38,71	14,58	123,30	33,91	0	98,92
5c	118-145+	8,37	8,40	0	2,67	25,30	17,09	24,22	10,53	83,11	30,44	0	96,79
Pedon 4													
A2	0-9	5,59	0,00	0,4	52,60	0,52	6,05	89,67	14,99	163,83	0,32	0,36	67,89
3	20-34	6,27	0,19	0	4,47	0,33	0,65	4,42	0,53	10,40	3,17	0	57,03
7	34-60	6,38	0,35	0	2,53	0,31	1,00	3,34	2,15	12,64	2,49	0	79,96
5a	60-77	8,38	4,20	0	0,20	13,57	14,75	42,60	11,41	86,09	15,76	0	99,46
4	77-98	8,58	1,99	0	0,30	25,80	17,81	40,35	13,72	101,38	25,45	0	99,61
5a	98-132+	8,14	1,44	0	0,90	25,71	20,95	39,34	18,47	108,67	23,66	0	99,17
Pedon 2													
A2	0-9	5,76	0,91	0,4	49,60	0,49	18,72	148,27	35,06	252,14	0,19	0,20	80,33
7	19-50	6,77	0,33	0	2,00	0,28	1,11	4,89	2,49	13,67	2,06	0	88,30
15	50-122	8,09	1,07	0	0,20	8,80	14,89	67,72	9,66	101,20	8,69	0	99,87
5c	122-145+	8,05	0,48	0	1,73	8,79	15,03	28,87	8,61	66,33	13,26	0	97,39