

Caracterização morfológica de solos sódicos em diferentes paleodiques no pantanal norte⁽¹⁾.

Mariane Chiapini⁽²⁾; Jairo Calderari de Oliveira Junior⁽³⁾; Alexandre Ferreira do Nascimento⁽⁴⁾; Sheila Aparecida Correia Furquim⁽⁵⁾; Raphael Moreira Beirigo⁽³⁾; Pablo Vidal Torrado⁽⁶⁾;

⁽¹⁾Trabalho executado com apoio FAPESP (projeto n°2012/09899-3 e projeto auxílio 2009/54372-0) e Sesc Pantanal.

⁽²⁾Bolsista de iniciação científica FAPESP; Escola Superior de Agricultura "Luiz De Queiroz" (ESALQ/USP); Piracicaba, São Paulo; mariane.chiapini@usp.br. ⁽³⁾Jairo Calderari de Oliveira Junior, doutorando em Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ/USP; ⁽⁴⁾Alexandre Ferreira do Nascimento, pesquisador, EMBRAPA Solos Recife; ⁽⁵⁾Sheila Aparecida Correia Furquim, professora adjunta, Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas; Universidade Federal de São Paulo-UNIFESP; ⁽⁶⁾Pablo Vidal Torrado, professor titular do departamento de Ciência do Solo, ESALQ/USP.

RESUMO: O Pantanal é considerado a maior planície continental inundável do mundo, englobando diferentes habitats, sustentando grande diversidade vegetal e de solos, se destacando os solos sódicos (Planossolos e Luvisolos). Tais solos têm grande importância econômica, social e ambiental para a região, pois se situam em antigos diques (paleodiques) que atualmente constituem as áreas mais elevadas da paisagem sendo que a inundação dessas somente ocorre em eventos excepcionais, servindo como refúgios para animais silvestres e também para geofagia, gerando especificidade ambiental (Coelho, 2006). Entretanto estes solos necessitam de uma melhor entendimento da relação entre seus atributos morfológicos e a ocorrência de Na⁺, facilitando assim o seu mapeamento. Devido à grande importância ambiental que representam estes solos, o presente trabalho visou relacionar a morfologia dos horizontes B texturais com o caráter sódico em paleodiques de diferentes estádios de dissecação dessas feições geomórficas, bem como características químicas e físicas. Observou-se que a geomorfologia guarda grande relação com a morfologia do solo, em que paleodiques mais dissecados apresentam transições irregulares, quebradas, maior porosidade e espessamento do horizonte eluvial (E).

Termos de indexação: geomorfologia, sódio, Planossolo.

INTRODUÇÃO

O Pantanal é a maior planície continental inundável do mundo, englobando um mosaico de diferentes habitats, sustentando grande diversidade vegetal, animal e de solos. Distribuem-se solos como os Plintossolos, Planossolos Nátricos, Vertissolos, Gleissolos, Espodossolos, Luvisolos, Neossolos Flúvicos e Quartzarênicos nas diferentes feições geomórficas de acordo com Beirigo et al. (2011).

O volume de chuva e os eventos de inundação não são favoráveis à ocorrência de solos sódicos nessa região, sendo que a sua gênese ainda não é bem estabelecida, com alguns trabalhos divergindo entre a influência de processos atuais e pretéritos (Furquim et al., 2010, Assine & Soares, 2004). Estudos sobre a relação solo vs paisagem nas sub-regiões de Barão de Melgaço e Poconé, porção norte do Pantanal, apontaram que os solos nátricos, ou seja, solos que possuem altas concentrações de Na⁺ no complexo de troca, ocorrem nas áreas mais elevadas da paisagem (paleodiques) e não em áreas deprimidas (Couto & Oliveira, 2008; Beirigo et al., 2011; Nascimento, 2012). Esses paleodiques são inundados somente em eventos excepcionais, servindo como refúgios para animais silvestres e em alguns também é possível observar a ocorrência da geofagia, gerando assim uma especificidade ambiental (Coelho, 2006).

Apesar dos paleodiques presentes no Pantanal terem sido formados pelos mesmos processos sedimentares, outros fatores influenciam na sua morfologia, principalmente a hidrologia. A intensidade desses fatores (inundação, vazante, infiltração, escoamento superficial, etc.) resultam em morfologias distintas das cordilheiras, dos solos e dos atributos físicos e químicos. A ocorrência dos diferentes tipos de solos sódicos nessas feições, ainda não é bem definida, e pode explicar a distribuição de diferentes feições fitofisionômicas, ocorrência de geofagia em certas localidades, e áreas com potenciais agrícolas diferentes, por este motivo a melhor caracterização da relação solo vs paisagem permite um melhor planejamento e manejo dessas áreas.

Devido à grande importância ambiental que representam estes solos, o presente trabalho visou caracterizar a relação entre o estádio de dissecação dos paleodiques com a morfologia dos solos e o caráter sódico, com enfoque nos horizontes B texturais, e os atributos químicos e físicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na sub-região de Barão de Melgaço, na RPPN SESC Pantanal (106.644 ha), situada entre as coordenadas 16°32'–16°49'S e 56°03'–56°26'W (entre os rios Cuiabá e São Lourenço, clima da região é classificado como Aw-tropical úmido, a precipitação média anual é de 1.200 mm, com 8 meses de déficit hídrico, temperaturas que oscilam entre 22 e 32°C, e as altitudes variam de 100 a 150m (Hasenak, 2010). O projeto contou com descrição e coleta de três áreas (P1, P2 e P3) segundo Schoeneberger et al. (2002) e Santos et al. (2005), sendo escolhidas previamente de acordo com o Mapa das feições geomórficas da RPPN Sesc Pantanal (Nascimento, 2012). Em P3 foram abertas duas trincheiras uma em direção à planície de inundação (sudoeste)(Figura 1d) outra relativamente no centro da cordilheira(Figura 1c). As amostras de solo foram secas ao ar e passadas em peneiras de malha com 2 mm obtendo-se a terra fina seca ao ar (TFSA), e em seguida submetidas às análises químicas e físicas (granulometria) de rotina de acordo com EMBRAPA (2011) para classificação segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SBCS - EMRAPA, 2006), WRB-World Reference Base for Soil Resources da (WRB - FAO, 2006) e a Soil Taxonomy (USDA, 2006).

As análises químicas e físicas foram conduzidas nos laboratórios do Departamento de Ciência do Solo, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ, da Universidade de São Paulo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O P1 (Figura 1a) é considerado um paleodique de influência do rio São Lourenço, estando dentre os três estudados em área de sedimentação recente do mesmo e dissecação da paisagem em estado inicial. Caracterizado segundo Hasenack et al. (2010) por uma vegetação de Mata com Acurí densa (Figura 2a), e uma característica interessante é o fato deste paleodique sofrer a ação geofágica, o que é um provável indício da presença de Na⁺ na área, confirmada posteriormente com as análises laboratoriais. A morfologia do horizonte Bt apresenta-se como a mais conservada, com presença de mosqueados de forma difusa, com transição plana e clara, porosidade mais fechada, profundidade a 35 cm ocorrendo próximo a superfície e uma espessura de 70 cm. A drenagem é considerada um fator importante para o desenvolvimento destes solos e verificou-se que em

P1 é bem lenta em relação às demais áreas, devido à geomorfologia local e principalmente a distribuição textural do perfil, que é caracterizada com uma transição abrupta do horizonte A para o B, com incremento de argila de 2,17 vezes em B. Assim, com base na descrição morfológica, análise física e química este solo foi classificado como LUVISSOLO CRÔMICO Pálico abrupto (SiBCS, 2006); Abruptic Cutanic Luvisols (WRB,2006); Typic Natraqualf (Soil Taxonomy, 2006).

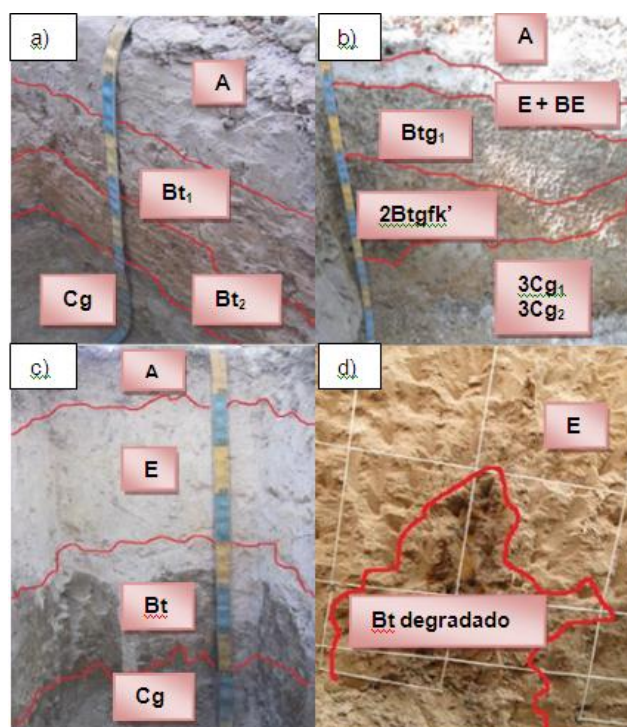


Figura 1. a) morfologia do perfil p1 e seus devidos horizontes; b) morfologia do perfil p2 e horizontes; c) morfologia do perfil p3 e seus horizontes; d)destaque para horizonte Bt degradado em uma segunda trincheira em direção a planície em P3.

O P2 (Figura 1b) se localiza em uma área que, em termos de dissecação da paisagem, pode ser considerada intermediária entre os P1 e P3 (Figura 1a e 1b) e degradação do horizonte Bt. A vegetação encontrada se caracteriza de acordo com Hasenack et al. (2010) como Mata com Acurí (Figura 2b) com uma derivação em que há um grande número de indivíduos arbóreos e com sub-bosque dominado pelo Acurí. A morfologia do horizonte de máxima expressão pedogenética (Btgfk') apresenta uma transição ondulada e clara. Observou-se precipitações (CaCO₃) que entraram em eferescência fraca/moderada quando em contato com ácido clorídrico (HCl) a uma concentração de 10%. Tais precipitações apareceram entre os agregados na forma de pó, nenhuma concreção na

forma nodular foi observada, indicando que o processo de degradação está mais avançado que em relação a P1. Apesar do valor de pH do horizonte Btgn ser maior que do horizonte 2Btgfk' (9,12 e 8,85, respectivamente), não foi observado nenhuma feição de precipitação de CaCO_3 , talvez pela matriz do solo apresentar uma coloração pálida, dificultando assim a distinção destas feições.

A drenagem neste paleodique pode ser considerada como lenta em relação ao P3 e mais rápida em relação ao P1, evidenciando a maior presença de mosqueados na forma distinta. Com base na descrição morfológica, análise física e química, este solo foi classificado como PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico dúrico (SiBCS, 2006); Albic Duric Solonetz (WRB, 2006) e Typic Natraqualf (Soil Taxonomy).



Figura 2. a) vegetação em P1 (vista de dentro do sub-bosque); b) vegetação em P2 (vista de fora); c) vegetação em P3 (vista de fora); d) vegetação em P3 (vista do sub-bosque).

No P3 (**Figura 1c e 1d**) encontramos uma vegetação que, de acordo com Hasenack et al. (2010), é classificada como Mata com Acurí (**Figura 3c e 3d**), típica formação vegetal que ocorre como uma transição da Mata Densa para as formações mais abertas ou semi-abertas do Pantanal. Neste paleodique (**Figura 1c e 1d**), encontrou-se resquícios do horizonte Bt em meio ao horizonte E muito espesso. Isto demonstra uma possível degradação do horizonte Bt com espessamento do horizonte eluvial (E) e importante retirada de Na^+ do sistema, o que não se confirmou com a realização

das análises químicas. Com base na descrição morfológica, análise física e química, este solo foi classificado como PLANOSSOLO Nátrico Órtico arênico (SiBCS, 2006); Albic Duric Solonetz (WRB, 2006) e Typic Natraqualf (Soil Taxonomy). Entretanto, segundo Nascimento (2012) a área onde se localiza o P3 é o lóbulo mais antigo da área de influência do Rio São Lourenço, indicando ser uma área mais antiga de sedimentação e, provavelmente, sua superfície esteve mais sujeita à maior dissecação por erosão em relação às demais. Isto permitiria maior drenagem lateral e vertical dos solos, o que poderia evoluir para a morfologia do perfil estudado que se apresenta com uma transição quebrada e abrupta e um horizonte E espesso com fragmentos descontínuos do horizonte Bt inseridos no E. Quando se analisou o perfil da trincheira P3b (**Figura 1d**), aberta em direção à planície de inundação, observou-se mais um indício de que há um processo de degradação deste solo. A morfologia do perfil evidencia que está ocorrendo o processo de degradação do horizonte Bt, o qual pode vir a se degradar completamente com a perda de argila do horizonte Bt por translocação ou destruição. Essa perda de argila altera a sua característica principal (horizonte Bt), restando apenas os sedimentos mais grossos (fração areia), o que poderia futuramente enquadrar este solo como um NEOSSOLO QUARTZARÊNICO.

CONCLUSÕES

A geomorfologia das cordilheiras evidenciaram diferentes estágios de dissecação das mesmas, assim como os atributos do solo, principalmente a ocorrência de caráter nátrico, sendo suficiente para enquadrá-los em diferentes classes e consequentemente com manejos também distintos.

Isto permite um melhor detalhamento na elaboração de mapeamentos na área bem como a utilização e adequação de programas de manejo visando à conservação do solo e consequentemente da fauna e flora existentes neste bioma.

AGRADECIMENTOS

Ao SESC - Pantanal pelo apoio logístico e à Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por proporcionar a realização do projeto proposto através do auxílio pesquisa e das bolsas de iniciação científica, doutorado e pós-doutorado. Agradeço ao Prof^o Dr. Pablo Vidal Torrado e ao doutorando Jairo Calderari de Oliveira Junior.



REFERÊNCIAS

ASSINE, M.L.; SOARES, P.C.. Quaternary of the Pantanal, west-central Brazil. *Quaternary International*. 114:23–34, 2004

BEIRIGO, R.M.; VIDALTORRADO, P.; STAPE, J.L.; COUTO, E.G.; ANDRADE, G.R.P. Solos da Reserva Particular do Patrimônio Natural SESC Pantanal. v. 1. Rio de Janeiro: SESC, 2011. 76 p.

COELHO, I.P. Relação entre barreiros e a fauna de vertebrados no nordeste do Pantanal, Brasil. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS. 2006.

COUTO, E.G.; OLIVEIRA, V.A. DE. The Soil Diversity of the Pantanal. In: JUNK, W.J.; Da Silva, C. J.; Nunes Da Cunha, C. ; Wantzen, K.M.. (Org.). *The Pantanal of Mato Grosso: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland*. Sofia: Pensoft, 2008. p. 40-64.

EMBRAPA Empresa Brasileira De Pesquisas Agropecuárias. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª Ed., Embrapa Solos, Rio de Janeiro, 306p., 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro. 230p., 2011.

FURQUIM, S.A.C.; GRAHAM, R.C.; BARBIERO, L.; QUEIROZ NETO, J.P.; VIDAL-TORRADO, P. Soil mineral genesis and distribution in a saline lake landscape of the Pantanal Wetland, Brazil. *Geoderma*, Amsterdam, 154:518–528, 2010.

HASENACK, H. ; CORDEIRO, J. L. P. ; HOFMANN, G. S. . O clima da RPPN SESC Pantanal. (Conhecendo o Pantanal 5). Rio de Janeiro: SESC, 2010. 84 p.

IUSS Working Group WRB. 2006. World reference base for soil resources 2006. *World Soil Resources Reports* No. 103. FAO, Rome.

NASCIMENTO, A.F. Relações pedologia-geomorfologia-sedimentologia no Pantanal Norte. 2012. 203 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Piracicaba, 2012.

SANTOS, R.D; LEMOS, R.C; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5.ed. revista e ampliada. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa. 2005.

SCHOENEBERGER, P.J.; WYSOCKI, D.A.; BENHAM, E.C.; BRODERSON, W.D.. *Field Book for Describing and Sampling Soils, Version 2.0*. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, 2012.

USDA_United States Department Of Agriculture. Keys to Soil Taxonomy. *Natural Resources Conservation Services*. Tenth edition. 2006.