

## Sistema Pedológico no Entorno da Lagoa Dos 32 no Terraço Taquarussu, MS, Brasil

Alan Charles Fontana<sup>1</sup>, Maria Teresa de Nóbrega<sup>2,3</sup>, Hélio Silveira<sup>2</sup>, Mauro Parolin<sup>4</sup> e

José Cândido Stevaux<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá - UEM, [geofont@gmail.com](mailto:geofont@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor (a) do Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá - UEM, [mtnobrega@uol.com.br](mailto:mtnobrega@uol.com.br), [hesilveira70@hotmail.com](mailto:hesilveira70@hotmail.com), [jcstevaux@uem.br](mailto:jcstevaux@uem.br)

<sup>3</sup> Professora do Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá

<sup>4</sup> Professor da Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão – FECILCAM, [mauoparolin@gmail.com](mailto:mauoparolin@gmail.com)

### Resumo

O terraço Taquarussu de origem colúvio-aluvial se caracteriza pela presença de lagoas e depressões fechadas de diâmetros variados. Está assentado sobre a Formação Caiuá com discordância erosiva. Buscando-se compreender a organização da cobertura pedológica nas áreas de concentração de lagoas e depressões fechadas, adotou-se como metodologia básica a análise bidimensional da cobertura pedológica através de toposseqüência de solos. A toposseqüência estudada localiza-se na periferia da lagoa Dos 32 e mede 230m de extensão. O relevo é plano na maior parte da toposseqüência com uma convexidade suave (2,5% de declividade) na proximidade da margem da lagoa. Essa toposseqüência é constituída em toda a sua extensão por volumes que se diferenciam verticalmente e lateralmente pela textura e pela cor. Observa-se três setores distintos: um a montante, mais extenso, que corresponde ao setor de topo plano, dominado pelo Latossolo Amarelo; um a jusante, associado ao setor convexo da vertente, incluindo uma faixa que antecede a ruptura de declividade, onde ocorre o Argissolo Acinzentado; e um terceiro setor muito restrito, no sopé da toposseqüência, junto à margem da lagoa, onde está presente o Planossolo Háptico.

**Palavras-chave:** análise estrutural, cobertura pedológica; terraço Taquarussu.

### Abstract

Taquarussu terrace of colluvio-alluvial origin is characterized by the presence of lagoons and depressions of varying diameters. It is over the Caiuá Formation with erosive discordance. It was adopted as basic methodology the bidimensional analysis of the pedologic cover through the toposequence of soils in order to understand de pedologic cover organization of the areas where the concentration of lagoons and depressions are. The toposequence that is the subject of study here is located at the lagoon Dos 32 perimeter and with 230m length. The relief is flat in most part of the toposequence with subtle convexity (2,5% of slope) at the border of the lagoon. That toposequence consists throughout its length by the volumes that are vertically and laterally differentiated by the texture and color. There is three distinct sectors: one amount, more extensive, which is flat, dominated by Yellow Latosol, one sector associated with the convex side, including a track before the break in slope, which occurs the Grayish Argisol, and a third sector very restricted, at the foot of toposequence, near the bank of the lagoon, where the Haplic Planosol is.

**Key-works:** structural analisys; pedological cover; Taquarussu terrace.

## 1. Introdução

Na região sudeste do Estado do Mato Grosso do Sul, ao longo do rio Paraná, ocorrem, além da planície de inundação, unidades geomorfológicas constituídas por terraços. Stevaux (1993) identificou, nessa área, um terraço com cerca de 2300km<sup>2</sup> de extensão, que denominou de Unidade Taquarussu, caracterizado pela presença de um grande número de lagoas e depressões que variam de centenas a alguns milhares de metros de diâmetro, com formas geralmente circulares a subcirculares. Sobre a origem e o processo de formação dessas lagoas e depressões fechadas ainda persistem controvérsias. Stevaux (1993) sugere como gênese dessas formas processos pseudocársticos, ou ainda, como o resultado de assoreamento de antiga rede de drenagem. Por outro lado, Ferreira (1997) atribui origem fluvial.

Filizola e Boulet (1993) também relatam a ocorrência de depressões sobre formações sedimentares quartzo-cauliníticas, observadas na parte central da bacia de Taubaté (São Paulo), que podem chegar a ocupar até 50% da superfície de um interflúvio. Os autores, baseados em resultados obtidos pelo levantamento de toposequências de solos e do seu substrato, associaram essa morfologia a um relevo pseudocárstico, resultante de uma forte exportação geoquímica.

Na África, Humbel (1964) estudou as depressões circulares que ocorrem sobre uma superfície quase plana e muito extensa, em um platô sedimentar na Costa do Marfim, sob clima úmido. Além do papel da dissolução e retirada de elementos em solução, destaca a importância na geração dessas formas, a existência de um nível menos permeável, contínuo, e próximo à superfície, capaz de promover o retardamento da infiltração de água, apresentando, entretanto, em determinados pontos, drenos naturais que facilitam e aceleram a infiltração, promovendo assim o rebaixamento local da superfície.

Esses trabalhos evidenciam o papel da organização e funcionamento da cobertura pedológica na geração e evolução dessas formas geomorfológicas.

O terraço Taquarussu corresponde a uma superfície plana que se apresenta, segundo o levantamento de solos (BRASIL, 1971), recoberta por Latossolos Vermelho-escuros distróficos, de textura média, atualmente designados como Latossolos Vermelhos Distróficos. Nas áreas onde as lagoas e depressões fechadas estão mais concentradas, aparece associado aos Latossolos um complexo de Gleissolo pouco húmico e Gleissolo Húmico distrófico.

Nesta pesquisa, o objetivo principal foi o de compreender a organização da cobertura pedológica nas áreas de concentração de lagoas e depressões fechadas, desenvolvidas sobre o terraço Taquarussu, de origem colúvio-aluvial. Para atender tal objetivo, buscou-se caracterizar o sistema pedológico, utilizando-se da metodologia da análise estrutural da cobertura pedológica, também empregada pelos autores ora citados, realizando estudo morfológico dos solos e quantificando a variação da composição granulométrica do material ao longo da vertente.

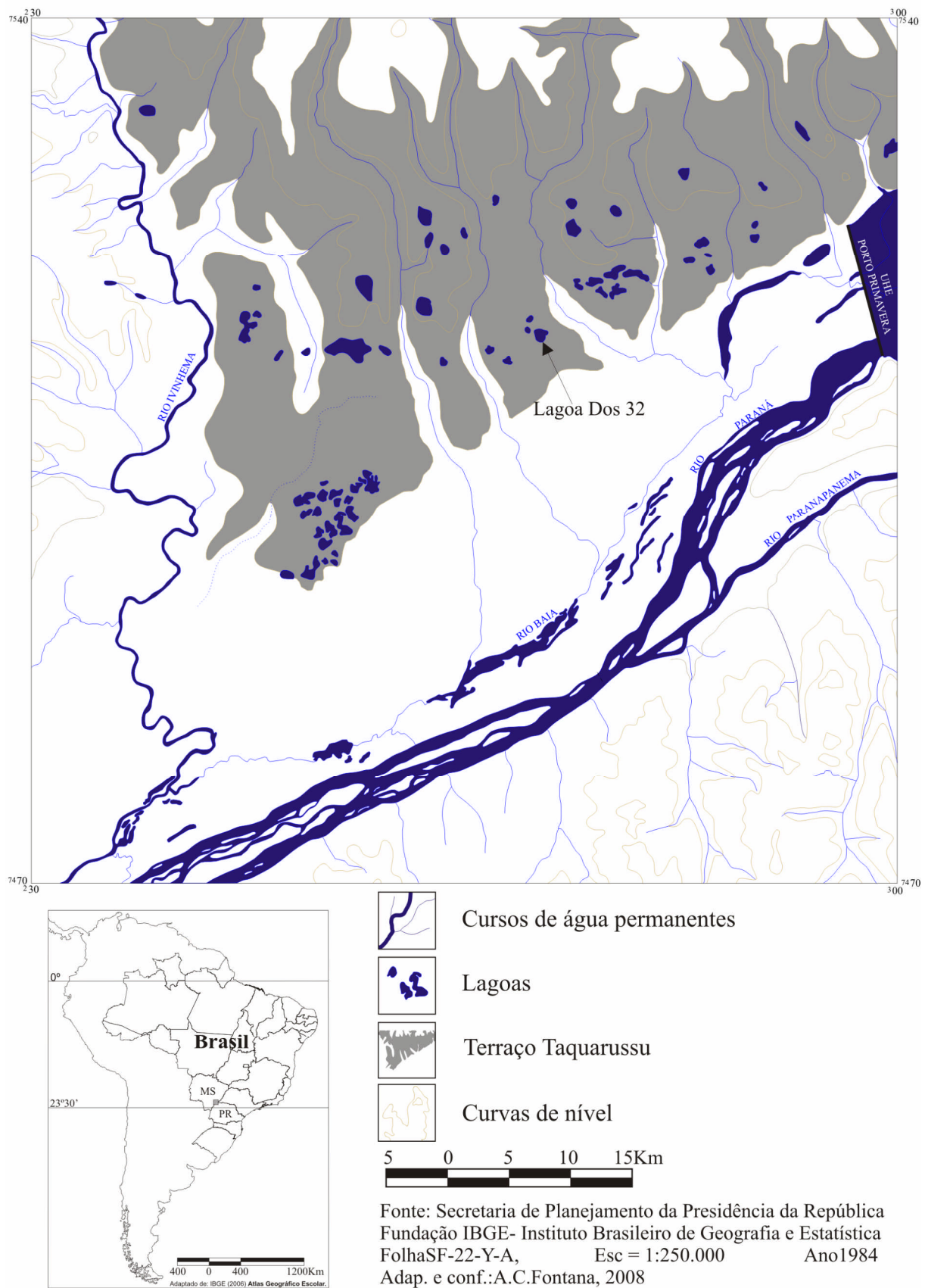
## **2. Caracterização da área de estudo**

O terraço Taquarussu, de origem colúvio-aluvial, é uma unidade geomorfológica da região do alto curso rio Paraná (Figura 1), localizada no extremo sudeste do estado do Mato Grosso do Sul, a montante da confluência do rio Ivinhema com o rio Paraná (SOUZA FILHO; STEVAUX, 1997).

Esse terraço é atualmente entalhado pelos afluentes da margem direita do rio Baía, tributário do rio Paraná, que modelaram aí um relevo de colinas muito amplas e baixas, de topos planos, com inúmeras depressões de formas e tamanhos variados (*dalles*), dando origem a lagoas perenes ou intermitentes, com formas e diâmetros variáveis entre 300 e 6000m (KRAMER, 1998; FORTES, 2003). Stevaux (1993) dividiu essa unidade em duas subunidades geomorfológicas, a Taquarussu, mais alta, e a subunidade Taquarussu-Ivinhema, mais baixa.

O material colúvio-aluvial encontra-se assentado sobre a Formação Caiuá, em discordância erosiva, possui uma espessura máxima de cerca de 15m (SOUZA FILHO; STEVAUX, 2000), sendo formado em sua parte basal por seixos com areia subordinada e, em sua parte superior, por depósitos de areias maciças de origem coluvial, com presença de lentes argilosas e argilo-arenosas de origem lacustre (SOUZA FILHO; STEVAUX, 1997).

Já foram realizados estudos dos sedimentos das lagoas Assombrada, Dos 32, Linda, Piranhas e Samambaia (STEVAUX, 1993; PAROLIN, 2006), todas localizadas na superfície do Terraço Taquarussu, e as datações por termoluminescência revelaram idades de até 32.740 A.P. para esses sedimentos lacustres.



**Figura 1.** Mapa de localização da área de estudo. Lagoa Dos 32, Terraço Taquarussu, MS, Brasil.

A região encontra-se na transição dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, apresentando como formações vegetais naturais a Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Floresta Ciliar, Floresta de Brejo e Buritizal (SOUZA et al., 2004). Na atualidade a área encontra-se sobre forte intervenção antrópica com implantação de extensas pastagens, restando poucos fragmentos de vegetação original.

A lagoa Dos 32, cujo entorno é objeto deste estudo, está localizada sobre a Subunidade Taquarussu e apresenta aproximadamente 1Km de diâmetro. As datações aí realizadas por Parolin (2006) revelaram idades de 10.200 a 22.200 A.P para os sedimentos da lagoa.

### **3. Material e método**

Para o desenvolvimento do estudo foi utilizada a análise bidimensional da cobertura pedológica, apresentada por Boulet et al. (1982), que consiste no levantamento de solos em topossequência, ao longo de uma vertente, realizado através de sondagens a trado para identificação das transições verticais e laterais dos horizontes. Após o levantamento da cobertura pedológica foram selecionados os pontos para abertura de cinco trincheiras. Nelas foram realizadas as descrições morfológicas dos perfis de solo.

O levantamento topográfico foi executado com uso de clinômetro, régua graduada e trena, segundo procedimento descrito por Marques et al. (2000).

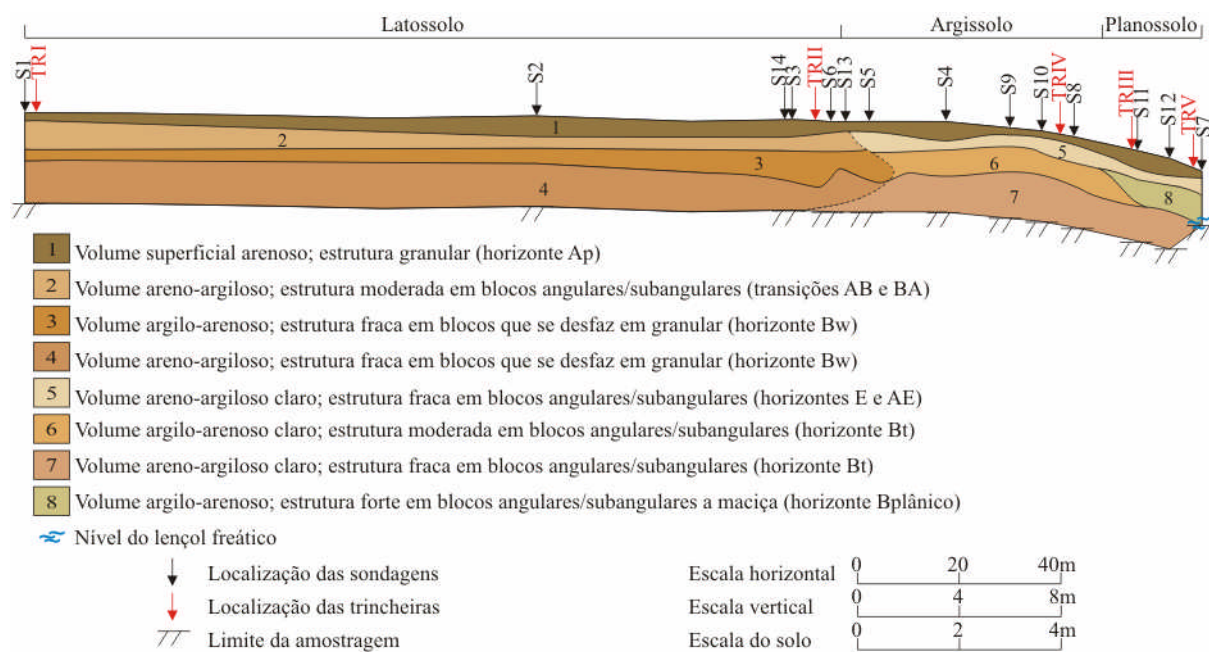
Durante as sondagens foram coletadas amostras deformadas de solo a cada 20cm de profundidade até atingir 200cm. Nos materiais coletados foram realizadas análises granulométricas, com base na metodologia apresentada pela EMBRAPA (1997). Os teores de argila foram determinados pelo método da pipeta e os valores obtidos foram utilizados para elaborar as curvas de isoargila ao longo da topossequência.

Para a descrição morfológica dos solos foram adotados os critérios e parâmetros indicados no Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (SANTOS et al., 2005). A classificação dos solos obedeceu aos critérios e à nomenclatura proposta pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

### **4. Resultados e discussões**

A topossequência de solos tem 230m de comprimento, e desnível altimétrico de 2,30m, terminando na margem da lagoa Dos 32 (Figura 2). A morfologia da vertente é plana

nos primeiros 180m, apresentando uma ruptura de declive suave de forma convexa nos últimos 50m da vertente, onde ocorre o desnível topográfico.



**Figura 2.** Toposequência de solos do entorno da lagoa Dos 32, Terraço Taquarussu, MS.

Essa toposequência é constituída em toda a sua extensão por volumes que se diferenciam verticalmente e lateralmente pela textura e pela cor. Observa-se, entretanto, três setores distintos: um a montante, mais extenso, que corresponde ao setor de topo plano; um a jusante, associado ao setor convexo da vertente, incluindo uma faixa que antecede a ruptura de declividade; e um terceiro setor muito restrito, no sopé da toposequência, junto à margem da lagoa.

O volume superficial, que corresponde ao horizonte Ap, é arenoso e de coloração bruna escura (10YR 3/3) em todo o segmento do topo plano, passando para cores bruna-aczentadas (10YR 4/2) após a ruptura convexa, e cinza na margem da lagoa (10YR 5/1). Apenas no setor de sopé da toposequência é que se observa uma perda mais pronunciada de argila nesse volume superficial. Abaixo dele aparece um volume areno-argiloso, de coloração bruna forte, ligeiramente avermelhada (7,5YR 4/6), que corresponde aos horizontes de transição AB e BA, no setor de montante. Este volume passa, a partir da sondagem 5, já próximo ao setor convexo da vertente, a funcionar como um horizonte AE e E, tornando-se mais claro (10YR 5/3) e cada vez mais arenoso. Nos setores de jusante, os seus limites superior e inferior são caracteristicamente mais irregulares (ondulados).

Abaixo desses volumes superficiais ocorre um outro de textura mais argilosa. No setor de montante, chega a ter cerca de 4% a 7% mais de argila que os horizontes acima e abaixo, exibindo cor bruna forte (YR7,5 5/6), com manchas verticais amarelo-avermelhadas (YR7,5 6/6). A jusante passa para cores bruno-amareladas mais claras (10YR 6/4) com manchas irregulares de cores mais escuras (7,5YR 5/8) e a cores acinzentadas no sopé. Esse volume, que corresponde ao horizonte Bw (Bw<sub>1</sub>, na trincheira I, e ao Bw<sub>1</sub> e Bw<sub>2</sub>, na trincheira II) no setor de montante, perde gradualmente e lateralmente as suas características de horizonte B latossólico e passa a exibir características de B textural no setor de jusante. No sopé, em função do maior enriquecimento em argila e ao forte contraste com o horizonte arenoso superior, se apresenta como B plânico.

No setor de montante, sob o volume argilo-arenoso, ocorre um volume um pouco mais arenoso de coloração bruna (7,5YR 5/6) que também apresenta algumas manchas verticais de cores mais claras. Compõe, juntamente com o volume acima, o horizonte Bw (Bw<sub>2</sub> e Bw<sub>3</sub>, na trincheira I, e Bw<sub>3</sub> na trincheira II). No setor de jusante, esse volume fica mais claro (10YR 7/4), mas mantém as mesmas características texturais, funcionando, contudo, como um Bt<sub>2</sub>. O lençol freático aparece acima desse horizonte, junto à margem da lagoa.

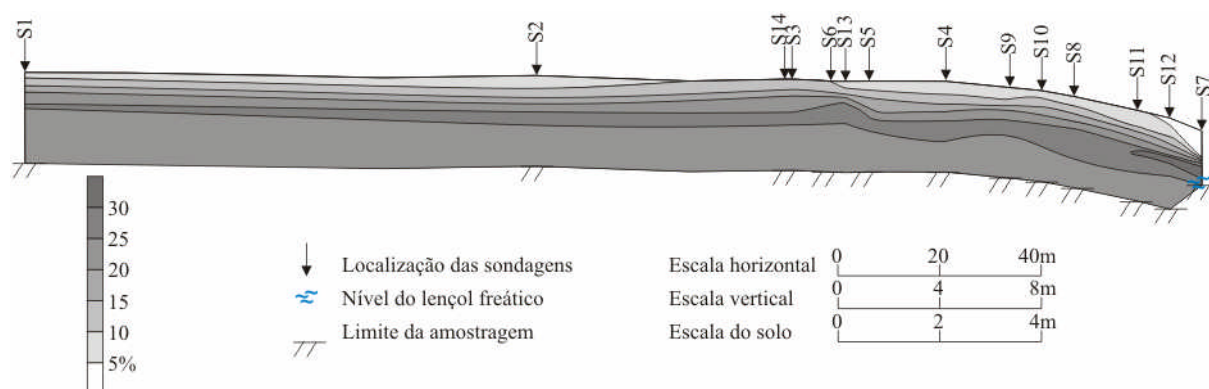
Assim, distribuição dos solos ao longo da topossequência caracteriza um sistema pedológico composto por Latossolo Amarelo – Argissolo Acinzentado – Planossolo Háptico. O Latossolo ocorre no segmento plano da vertente e é formado pelos horizontes Ap e Bw (Bw<sub>1</sub>, Bw<sub>2</sub> e Bw<sub>3</sub>), apresentando transição lateral para o Argissolo próximo a ruptura de declive. O Argissolo, formado pelos horizontes Ap, E e Bt (Bt<sub>1</sub> e Bt<sub>2</sub>), apresenta transição gradual para o Planossolo, que ocorre no sopé da vertente, próximo à margem da lagoa Dos 32. O Planossolo apresenta o perfil constituído pelos horizontes Ap, E e Btg.

A coloração dos solos ao longo da topossequência revela indícios de mobilização do ferro na cobertura pedológica, indicando a passagem gradual de ambiente oxidante na maior parte da vertente para ambiente redutor no sopé. Variação de cores semelhantes à registrada para o sistema pedológico amostrado foi observada no entorno de outras lagoas e depressões associadas a essa superfície. Em área de pastagens mal conservadas, aparece grande quantidade de termiteiras, e, a diferença das suas cores demonstra a mesma tendência de variação do sistema pedológico em estudo.

As curvas de isoargila (Figura 3), obtidas a partir dos dados de fração argila das amostras das sondagens, mostram uma variação, na maior parte da topossequência, paralela à

superfície topográfica, onde os teores mais baixos, de 5 a 15%, ocorrem até aproximadamente 40cm de profundidade. Esses valores aumentam gradualmente, no setor de montante, até atingir valores da ordem de 25% a 30% a cerca de 1m de profundidade. Esse nível um pouco mais enriquecido em argila é estreito no topo e se espessa em direção a jusante. Abaixo dele os teores de argila voltam a diminuir, não descendo, contudo, a menos de 20%.

Observa-se no setor de jusante que as curvas de isoargila, apesar de manterem o paralelismo com a superfície do solo, desenham volumes mais sinuosos. Somente no sopé é que esse paralelismo é perdido: primeiro pela forte redução de argila em superfície, menos de 5% até 70cm de profundidade e, depois, pelo aumento desse teor, que chega a 34%.



**Figura 3.** Curvas de isoargila ao longo da topossequência, entorno da lagoa Dos 32, Terraço Taquarussu, MS

Os dados de isoargila e as observações morfológicas realizadas em campo indicam uma dinâmica de infiltração de água preferencialmente vertical na maior parte da topossequência (setor plano), que tem levado ao relativo enriquecimento em argila do volume do topo do Bw, tornando-o mais argiloso do que o sub-horizonte Bw subsequente. As manchas verticais, observadas nos volumes subsuperficiais desse setor, reforçam a inferência da drenagem vertical preferencial. Já, no setor de jusante, é possível o desenvolvimento de fluxos laterais, como indicam o empobrecimento lateral e vertical maior em argila dos horizontes superficiais e o enriquecimento lateral, também maior, dos horizontes subsuperficiais, o que gera o aparecimento de características plânicas no horizonte B.

## 5. Considerações Finais

A cobertura pedológica no entorno da lagoa Dos 32 é formada pelo sistema LATOSSOLO AMARELO, no setor plano de montante, passando para ARGISSOLO ACINZENTADO com transição gradual para PLANOSSOLO HÁPLICO, a jusante. Apesar da baixa variação altimétrica da topossequência e da declividade quase nula nos



primeiros 180 metros da topossequência e de aproximadamente 2,5% nos últimos 50 metros, foi observada uma variação do material nos aspectos textural, estrutural e morfológico.

A distribuição da fração argila ao longo da topossequência apresenta um relativo acúmulo dessa fração a uma profundidade de cerca de 0,75 a 1m. O aumento no teor se torna mais evidente no sopé da vertente.

As características morfológicas e texturais da cobertura pedológica indicam uma dinâmica hídrica predominante vertical, na maior parte da topossequência, e lateral no seu setor a jusante, em direção à borda da lagoa, gerando volumes mais arenosos em superfície e mais argilosos em subsuperfície. Essas características podem estar associadas à evolução das depressões na área do terraço Taquarussu.

## **6. Referências**

BOULET, R.; CHAUVEL, A.; HUMBEL, F.X. e LUCAS, Y. (1982) Analyse structurale et pédologie I. Prise en compte de l'organisation bidimensionnelle de la couverture pédologique: les études de toposéquences et leurs principaux apports à la connaissance des sols. **Cah. ORSTOM**, 19(4): 309-322.

BRASIL. Departamento de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica (1971) **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Sul do Estado de Mato Grosso**. Escala 1:600.000.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solo (1997) **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 212p. il.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solo (2006) **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2ªed. Brasília: Produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306p.

FORTES, E. (2003) **Geomorfologia do baixo curso do rio Ivinhema, MS**: uma abordagem morfogenética e morfoestrutural. 2003, 209f. il. (Tese – Doutorado). Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP.

FILIZOLA, H.F. e BOULET, R. (1993) Une évaluation de la vitesse de l'érosion géochimique à partir de l'étude de dépressions fermées sur roches sédimentaires quartzo-kaoliniques au Brésil. **C.R. Acad. Sci. Paris**, t. 316, série II, p. 693-700.

HUMBEL, F.X. (1964) Étude de quelques dépressions circulaires a la surface d'un plateau sédimentaire de Cote d'Ivoire. **Cahier ORSTOM**, Ser. Pédol., II(3):27-42.

- KRAMER, V.M.S. (1998) **Mudanças climáticas na região de Taquaruçu (MS) durante o holoceno**. 1998, 34f. il. (Dissertação – Mestrado) Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Maringá: Departamento de Biologia/UEM.
- MARQUES, A.J.; SANTIL, F.L.P. e CUNHA, J.E. (2000) O uso do clinômetro no levantamento topográfico. Estudo de caso: levantamento pedológico. **Boletim de Geografia**, Maringá, 18(1): 135-141.
- PAROLIN, M. (2006) **Paleoambientes e paleoclimas no final do Pleistoceno e no Holoceno no sudeste do estado do Mato Grosso do Sul**. 2006, 122f. il. (Tese – Doutorado) Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Maringá: Departamento de Biologia/UEM.
- SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C. e ANJOS, L.H.C. (2005) **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5ª ed. Viçosa, SBCS, 92p.
- SOUZA, M.C. de; KITA, K.K.; ROMAGNOLO, M.B.; TOMAZINI, V.; ALBUQUERQUE, E.C. e SECORUN, A.C. (2004) Riparian vegetation of the upper Paraná River floodplain, Paraná and Mato Grosso do Sul States, Brazil. In: AGOSTINHO, A.A.; RODRIGUES, L.; GOMES, L.C.; THOMAZ, S.M. e MIRNADA, L.E. (eds.) **Structure and functioning of the Paraná River its floodplain**. EDUEM Maringá, p.233-238.
- SOUZA FILHO, E.E. e STEVAUX, J.C. (1997) Geologia e geomorfologia do complexo Rio Baía, Curutuba, Ivinheima. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). **A planície de inundação do Alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos**. Maringá: EDUEM, p.3-46.
- SOUZA FILHO, E.E. e STEVAUX, J.C. (2000) O componente físico da planície alagável do alto rio Paraná. In: UEM – NUPÉLIA/PELD. **A planície de alagável do alto rio Paraná: estrutura e processos ambientais**. Site 6 – Relatório técnico 2000. Maringá, p. 13-60.
- STEVAUX, J.C. (1993) **O Rio Paraná: geomorfogênese, sedimentação e evolução quaternária de seu curso superior (região de Porto Rico, PR)**. 1993. 235f. il. (Tese – Doutorado) São Paulo: Instituto de Geociências-IG/USP.