



ESTRUTURA DA PAISAGEM E PROCESSOS PEDOGENÉTICOS EM ÁREA DE CAMPO DE MURUNDUS NA CHAPADA UBERABA- UBERLÂNDIA - MG

Graziele Nogueira de Jesus^(a), Guilherme Taitson Bueno^(b), Débora Teixeira Lemos de
Carvalho^(c), Vania Silvia Rosolen^(d)

^(a)Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial/PUC-MINAS, E-mail: graziele.zahara@gmail.com

^(b)Instituto de Estudos Sócio-Ambientais/UFG, E-mail: gtaitsonbueno@gmail.com

^(c)Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial/PUC-MINAS, E-mail: deboramestrado.geo@gmail.com

^(d)Departamento de Petrologia e Metalogenia/Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro/UNESP-Rio Claro, E-mail: vrosolen@rc.unesp.br

EIXO: SOLOS E PAISAGEM

Resumo

Sobre as chapadas do Planalto Central são comuns as áreas úmidas na forma de cabeceiras de drenagem, depressões fechadas e vales hidromórficos. Essas áreas úmidas são ainda relativamente pouco estudadas em nível de detalhe, assim como as paisagens de campos de murundus, a elas associadas. O objetivo da pesquisa é compreender a organização da paisagem de uma área de campo de murundus em escala local, sobre a chapada Uberaba-Uberlândia-MG, identificando os processos pedogenéticos envolvidos. Os compartimentos de paisagem da área úmida com murundus foram mapeados em função das características dos murundus; da vegetação; dos solos e da profundidade do nível freático. Constatou-se a existência de um gradiente nas características dos murundus e dos solos da borda ao centro de uma área úmida da chapada, interpretado como indicador de uma sequência evolutiva: compartimentos mais antigos na borda; mais recentes no centro. Os processos pedogenéticos maiores relacionam-se à Laterização e à Gleização, que determinam o comportamento dos elementos químicos e da matéria orgânica nos solos.

Palavras chave: murundu, covoal, vereda, latossolização, hidromorfismo

1. Introdução

Imagens de satélite indicam que os campos de murundus associados às veredas e depressões hidromórficas recobrem uma parte significativa das chapadas do Triângulo Mineiro. Os campos de murundus bordejam o caminho dos cursos d'água indicando as zonas hidromórficas que circundam os leitos dos rios e as cabeceiras de drenagem. Estes ambientes funcionam como reguladores no fluxo fluvial, e são responsáveis pela recarga dos lençóis subterrâneos, comportando-se como uma “esponja” que alimenta a rede hidrográfica associada à chapada (VON DER HEYDEN e NEW, 2003; MAURO, et al. 2011; ROSOLEN, et al., 2014). As zonas hidromórficas configuram, ainda, áreas de estoque de carbono



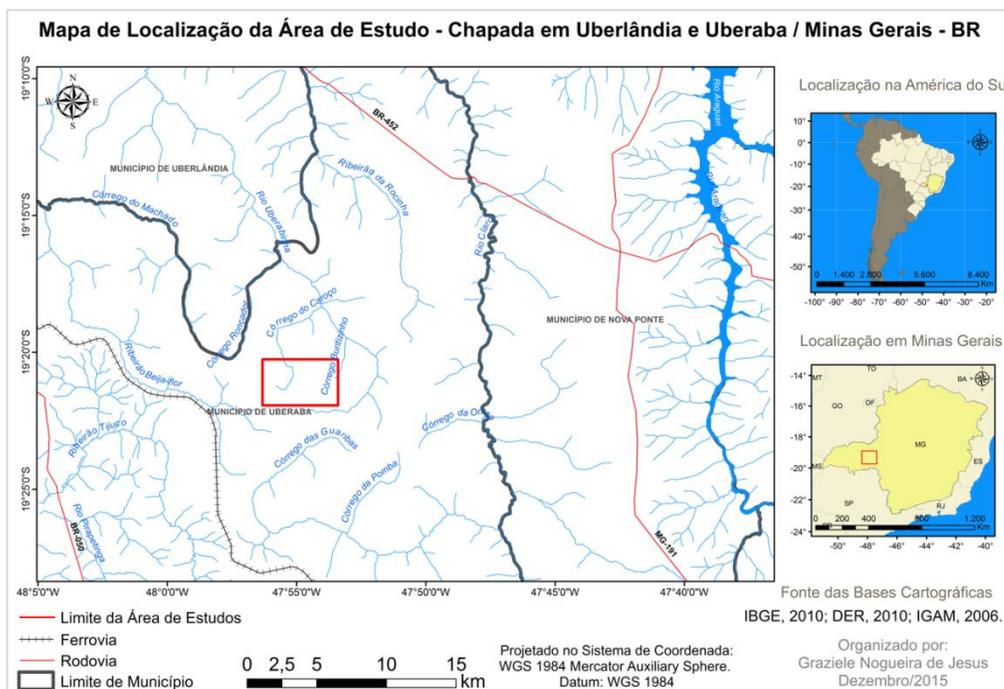
(ROSOLEN, et al., 2014) e as veredas servem como corredores de formações herbáceas que formam caminhos naturais para a circulação animal (AB'SABER, 1970).

Os murundus (covoais) são microrrelevos, pequenos montes de formas elipsoidais que se destacam em relação às áreas adjacentes, deprimidas. São comumente encontrados no cerrado e em altas topografias. Assim como as veredas, é comum que estejam associados às zonas brejosas ainda que sobre solos bem drenados. Seus topos são ocupados por espécies arbustivas ou arbóreas e as depressões circundantes por gramíneas. Os padrões repetidos de murundus com aproximadamente as mesmas dimensões formam os campos de murundus. (OLIVEIRA-FILHO, 1988; 1992; PONCE e CUNHA, 1993; OLIVEIRA-FILHO e FURLEY, 1990; ROSOLEN, et al. 2015).

A presença de argilas refratárias com elevados teores de alumínio na cobertura pedológica das áreas úmidas agregam importância econômica à região (ROSOLEN et al., 2014). Trata-se de um ecossistema frágil, usado para o pastoreio, pela monocultura associada ao agronegócio e para mineração do caulim.

2. Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo (Figura 1) localizada sobre um relevo de chapada compreende parte dos municípios de Uberaba e Uberlândia, na região do Triângulo Mineiro, no Estado de Minas Gerais. O sítio de estudo está localizado na parte norte do município de Uberaba. Nele encontra-se a cabeceira de drenagem do Córrego do Caroço e parte da nascente do Córrego Buritizinho. Estes integram a rede de drenagem do Rio Uberabinha que corre no sentido noroeste, em direção a Uberlândia, para posteriormente desaguar no Rio Araguari.





Pela classificação de Köppen, o clima da chapada é do tipo AW, caracterizado pelo inverno seco e pelo verão chuvoso (NUNES, et al., 2009). A distribuição da temperatura está muito associada às características do relevo e da altitude. Roldão e Assunção (2012) indicam uma média termal de 23,6°C com pluviometria de 1.490 mm na região. As temperaturas médias registram 31°C entre setembro e outubro e 15°C entre junho e julho (OLIVEIRA, 2013). No sítio de estudo podem ocorrer de 4 a 5 meses secos (entre maio e setembro), com temperaturas não inferiores a 18°C (NOVAIS, 2011). No verão, a pluviosidade média pode chegar a 1.100 mm, com temperatura média de 26°C (NOVAIS, 2011).

O relevo é plano a levemente ondulado. A área faz parte da Bacia Sedimentar do Paraná, que tem o Grupo Bauru como unidade superior e, no sítio de estudo, a Fm Marília (FERNANDES, 1992; SOUSA JÚNIOR et al., 1983). Está estruturada em camadas de sedimentos horizontais compostos por arenitos, conglomerados, podendo ser calcíferos, siltitos e argilitos (CETEC, 1983). Essas camadas contribuem para a origem dos relevos tabulares (DANTAS et al., 2008), cujas bordas são dissecadas, apresentando vertentes escarpadas (MAMEDE et al., 1983; SOUSA JÚNIOR et al. 1983).

Os solos, muito intemperizados, são espessos e altamente lixiviados. Na chapada podem ser encontrados Argissolos Vermelho-Amarelo (Podzólicos) intercalados com Latossolos Vermelho-Escuro (NOVAES et al., 1983; CETEC, 1983) e solos hidromórficos, sobre fácies argilosas da Fm Marília, acompanhando os canais fluviais (BACCARO, 1991). Favorecida pelos solos espessos, a subformação vegetal predominante sobre a chapada era a Savana Arbórea Aberta (Cerrado) sem floresta de galeria, revestindo os topos aplainados e algumas áreas de bordas dissecadas (CETEC, 1983; SOUSA JÚNIOR et al. 1983).

3. Material e Métodos

Para o mapa local de unidades de paisagem utilizou-se o banco de imagens Basemap disponibilizadas no ArcGIS pela Google© INC. Foram observadas e delimitadas (vetorizadas) feições caracterizadas pelo aspecto de rugosidade, cor e tonalidade, com subsídio das informações coletadas em campo, além da rede de drenagem. Foram desprezadas as atividades agrícolas e de reflorestamento, para a delimitação. Realizou-se, em campo, a medição da circunferência e da altura de murundus representativos dos compartimentos de paisagens mapeados (10 murundus por compartimento), como realizado por Oliveira-Filho (1992). Foram utilizados balizas, clinômetro e fita métrica para calcular a altura desses microrrelevos. Foi feito um levantamento topográfico com a utilização de balizas, trena e clinômetro, em uma vertente desde a borda até o centro de uma área hidromórfica de cabeceira de drenagem. Este levantamento subsidiou a confecção de um perfil geocológico. Os solos foram descritos e amostrados por meio de tradagens e trincheiras. Para a descrição da morfologia do solo foi utilizado o “Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo” (SANTOS et al., 2013). Amostras de solo e rocha foram



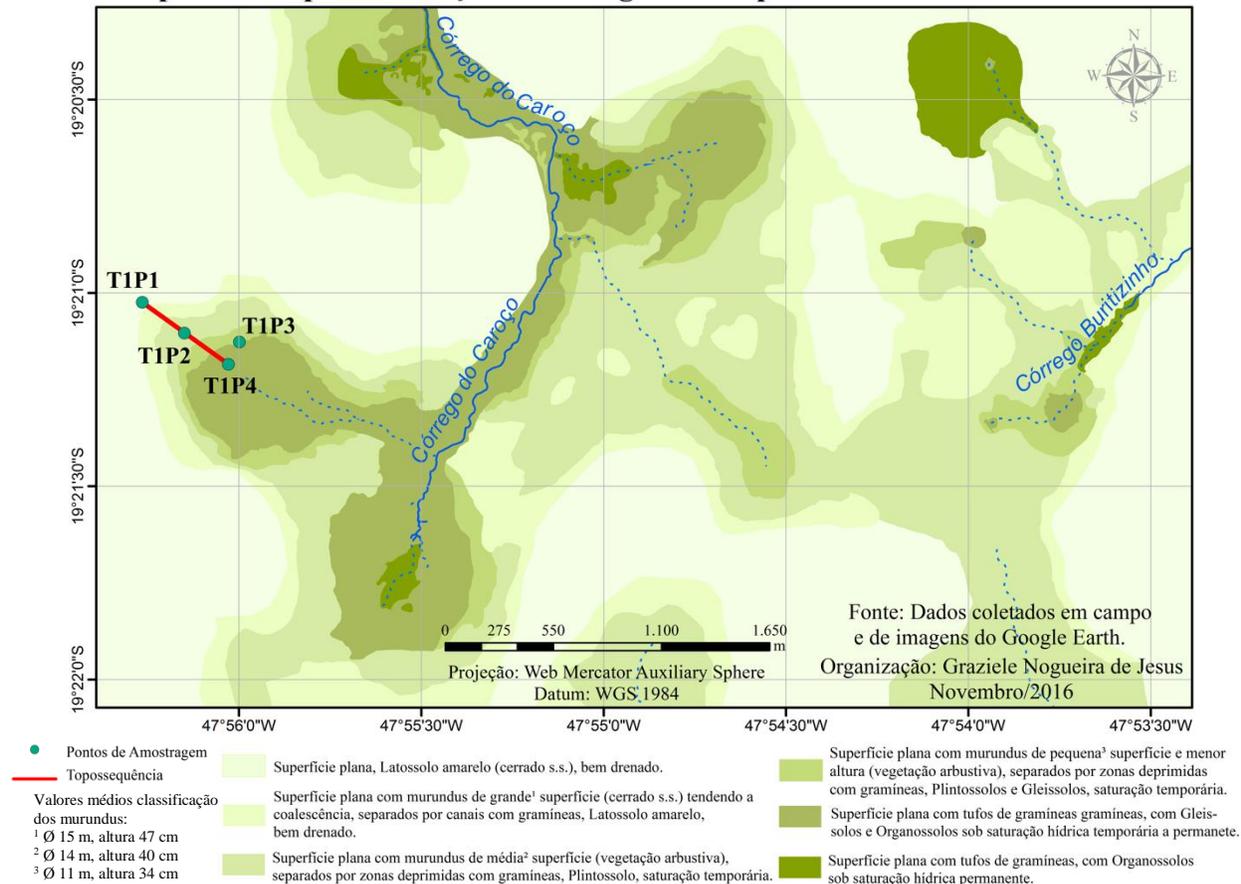
submetidas a análises físicas e químicas nos laboratórios: DPM/UNESP-Rio Claro (Geoquímica); EMBRAPA (Jaguariúna); e ESALQ (Piracicaba).

4. Compartimentos de paisagem da área de campo de murundus

Identificaram-se, do topo plano da chapada para o centro das áreas hidromórficas, seis compartimentos de paisagem na escala local, que se apresentam distribuídos de maneira aproximadamente concêntrica.

Dentre os seis compartimentos delimitados, os mais bem drenados (os mais externos na estrutura aproximadamente concêntrica) apresentam cerrado s.s. sobre Latossolo Amarelo. O primeiro, onde se encontra a trincheira T1P1, localiza-se em superfície plana, com solos profundos e bem drenados (Figuras

Mapa de Compartimentação de Paisagem - Chapada Uberaba-Uberlândia/MG





3 e 4). É utilizado atualmente para o cultivo de soja e eucaliptos e corresponde ao topo da chapada. Esse compartimento difere do segundo por apresentar uma superfície do solo plana, sem microrrelevo.

O segundo compartimento (Figuras 2, 4 e 5) apresenta murundus, que são de grande superfície, às vezes coalescentes, com dimensões médias de 47 cm de altura e 15 m de diâmetro (variando entre 12 a 17 m). Os topos desses murundus apresentam altitude aproximadamente correspondente àquela da superfície do



Figura 3 – Primeiro compartimento (topo da chapada)

solo do primeiro compartimento. Parte deste compartimento, na transição para o compartimento anterior, teve os murundus destruídos ("sistematizados") para o plantio da soja. Os murundus estão cobertos por vegetação de cerrado e são separados entre si por zonas ligeiramente deprimidas, de aproximadamente 2 a 4,5 m de largura, cobertas por gramíneas. Os solos dos murundus são Latossolos Amarelos semelhantes

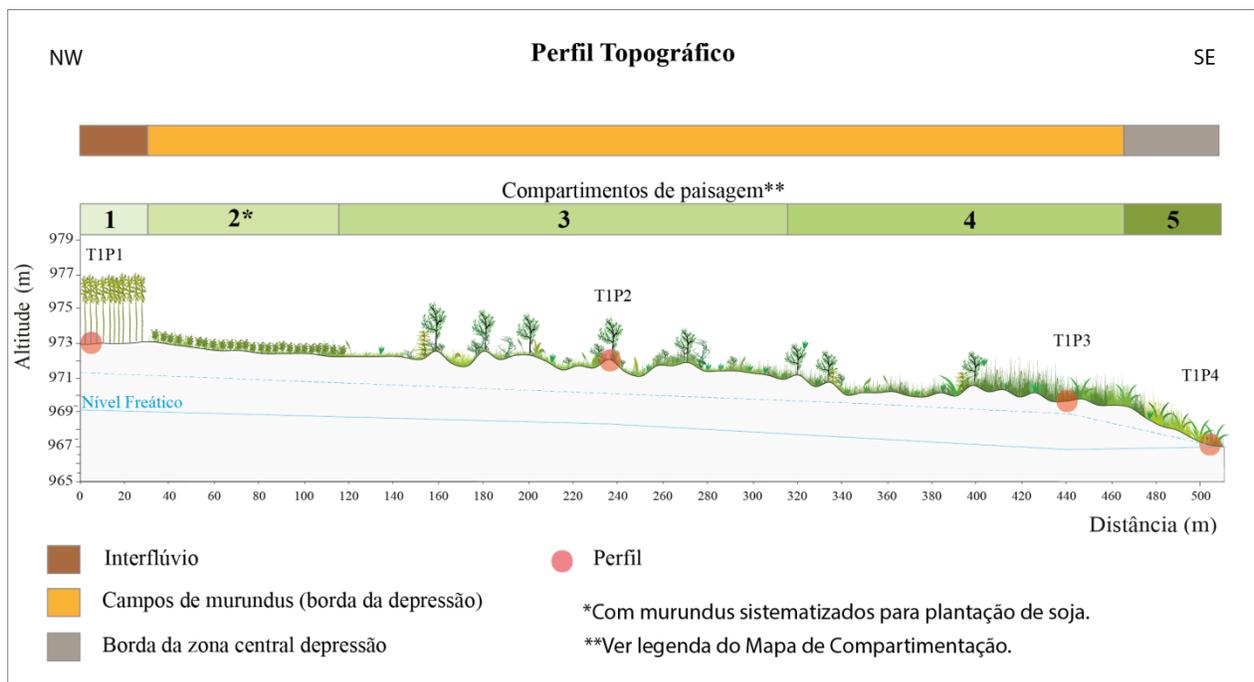


Figura 4 – Perfil topográfico da vertente entre o topo da chapada e o centro de uma área hidromórfica.



àqueles do compartimento anteriormente descrito, conforme verificado por tradagem.

Um terceiro compartimento (Figuras 2 e 4), circundado pelo anterior, apresenta murundus de média superfície, com medidas aproximadas entre 9 e 17 m de diâmetro, sendo a média de 14 m. A altura desses



Figura 5 – Murundu de grande superfície, no segundo compartimento

murundus é semelhante à dos murundus do compartimento anterior, com médias de 40 cm de altura. Dentre os murundus medidos, a menor altura foi de 16 cm e a maior de 56 cm. Esses estão cobertos por vegetação de cerrado (arbustiva), e como no anterior, os murundus estão contornados zonas deprimidas com presença de gramíneas e pequenos arbustos. Essas zonas deprimidas possuem uma maior variação nas medidas de suas larguras em relação ao compartimento anteriormente descrito, podendo medir de pouco mais de 2 m de largura até 15 m. Nas áreas percorridas dentro desse compartimento não foram encontrados murundus coalescentes. Na trincheira T1P2, aberta no topo de um murundu, foi identificado solo do tipo Latossolos Amarelos.

O quarto compartimento (Figuras 2 e 4) difere do anterior por apresentar murundus de menor altura e diâmetro reduzido, com uma média de 11 m de diâmetro (entre 4 e 17 m). A altura média desses murundus é de 34 cm (entre 12 cm e 52 cm). Em sua maioria, esses murundus estão cobertos por muitos tufo de gramíneas e vegetação arbustiva, porém em menor densidade de arbustos do que os murundus dos dois compartimentos anteriores. Em direção à zona deprimida, os murundus gradativamente diminuem suas dimensões e a superfície plana e deprimida que havia entre eles passa a dominar. Os pequenos arbustos também desaparecem, dando lugar às gramíneas. Neste compartimento foi realizada a trincheira T1P3, que apresenta solo do tipo Plintossolo. A área está igualmente sujeita à saturação hídrica temporária em alguns meses do ano.



Logo após a T1P3, rumo ao centro da área hidromórfica, a forma da vertente assume um perfil convexo (Figura 4) e ocorre a transição para o compartimento 5 (Figura 2). Neste compartimento não há murundus. A vegetação que é predominantemente de gramíneas, com alturas de aproximadamente 90 cm (Figura 6).



Figura 6 – Organossolo em superfície plana com tufos de gramíneas

Esse ambiente está sujeito à saturação hídrica temporária a permanente. No compartimento 5 foi realizada a tradagem do perfil T1P4.

5. Processos pedogenéticos na área de campo de murundus

A área hidromórfica com campo de murundus estudada apresenta diferentes tipos de solo, resultantes de processos pedogenéticos comandados pelas condições ambientais locais. A Figura 7 ilustra a correlação entre os teores de SiO_2 e Al_2O_3 para a trincheira T1P1, situada no topo da vertente (compartimento do topo da chapada), desde a rocha alterada, a 550 cm de profundidade até o topo. Verifica-se, dos horizontes da base do perfil de solo (quadrado roxo, passando pelos quadrados amarelos) para o topo (quadrados vermelhos), uma progressiva perda de SiO_2 e um enriquecimento em Al_2O_3 . A diminuição no teor em SiO_2 se deve à lixiviação do Si após intemperismo dos minerais primários silicatos menos resistentes e o enriquecimento relativo em Al_2O_3 se deve à baixa solubilidade deste elemento nessas condições ambientais. Essa configuração é característica do processo de Laterização, conduzindo à formação de solos lateríticos do tipo Latossolo (Latolização), conforme indicado pela seta vermelha. No horizonte mais superficial ocorre perda de Al_2O_3 , provavelmente devido à dissolução dos minerais secundários de Al, sob maior presença de matéria orgânica. Observa-se ali um ligeiro ganho em SiO_2 , provavelmente presente na forma de quartzo, na fração areia.

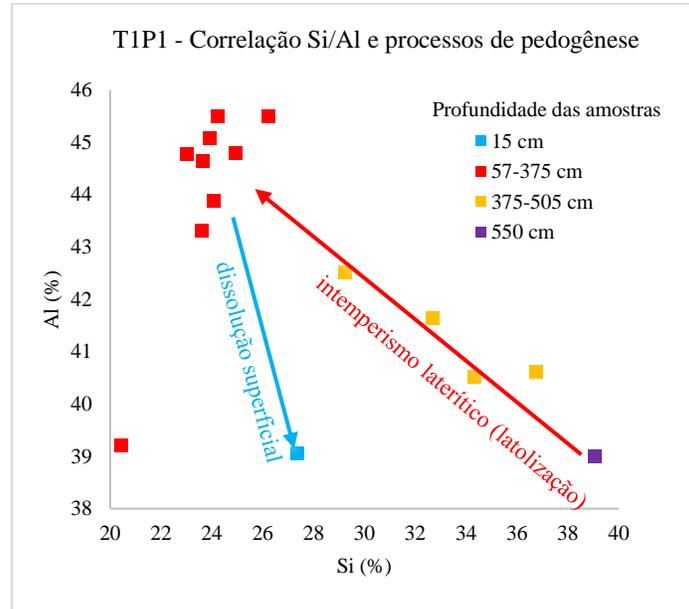


Figura 7 – Correlação entre SiO_2 e Al_2O_3 na trincheira T1P1 e os processos pedogenéticos

Ao longo da vertente estudada os solos apresentaram importantes variações na cor. Estas variações na cor se devem principalmente ao comportamento diferencial de dois componentes dos solos: os óxidos de Fe e a matéria orgânica. A distribuição do Fe_2O_3 ao longo da encosta é apresentada na Figura 8:

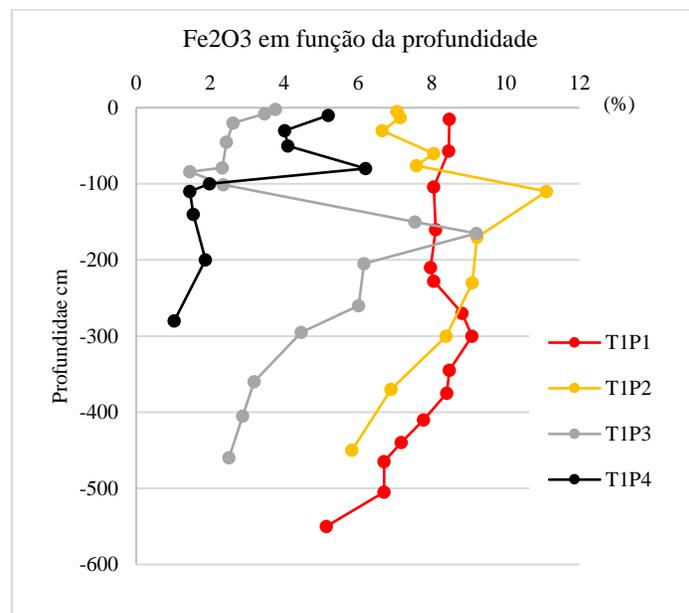


Figura 8 – Distribuição do teor de Fe_2O_3 em função da profundidade ao longo da vertente estudada.



Verifica-se, no gráfico (Figura 8), que as curvas se distribuem aproximadamente de maneira ordenada, desde a borda (T1P1) até o centro da área hidromórfica estudada. Isso mostra diminuição dos teores de Fe_2O_3 rumo às áreas mais saturadas, configuração característica da atuação crescente do processo de Gleização, em detrimento do processo de Laterização. As condições progressivamente mais redutoras favorecem a mobilização do Fe, que pode se concentrar em horizontes preferenciais, normalmente na zona de flutuação do nível freático (ver picos de Fe_2O_3 na parte intermediária dos perfis T1P2 e T1P3; Figura 8), ou ser lixiviado da cobertura pedológica.

Condições progressivamente menos oxidantes, rumo ao centro da área hidromórfica, também explicam a distribuição dos teores de matéria orgânica (Figura 9):

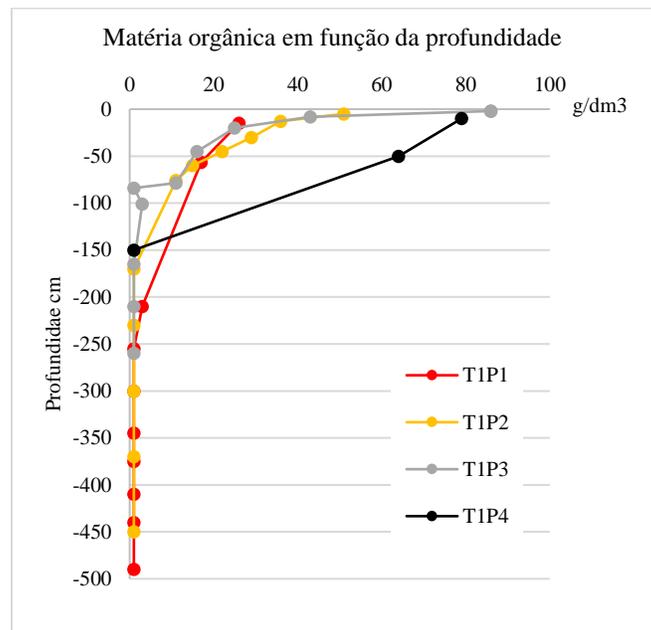


Figura 9 – Distribuição do teor de matéria orgânica em função da profundidade ao longo da vertente estudada.

Verifica-se que os maiores teores deste componente do solo encontram-se nos perfis mais próximos do centro da área hidromórfica, preferencialmente nos horizontes mais superficiais. Enquanto em T1P3 o aumento mais significativo ocorre apenas na camada mais superficial, em T1P4 já há grande acumulação desde os 50 cm de profundidade.

6. Considerações finais



O mapeamento permitiu observar que as características morfológicas da paisagem estudada apresentam um padrão ordenado e de forma aproximadamente concêntrica. Essas formas são observadas no agrupamento dos murundus (configurando os campos de murundus) e contornando as cabeceiras de drenagem. Partindo do topo da chapada, rumo ao centro das áreas úmidas, verificou-se que eles são inicialmente mais amplos e coalescentes, evoluindo gradativamente para murundus de menor superfície e mais separados entre si até desaparecerem na parte central da depressão hidromórfica. Isso sugere que existe uma sequência evolutiva entre as paisagens: mais evoluídas (já sem murundus no centro da área hidromórfica) e menos evoluídas (murundus ainda coalescentes) no contato com o cerrado da superfície da chapada.

Nos perfis estudados, foram apontados dois principais processos de alteração e pedogênese envolvidos na vertente: a Laterização, identificada nos perfis T1P1 e T1P2, e a Gleização, nos perfis T1P3 e T1P4. Verificou-se em T1P1 e T1P2 uma tendência geral de diminuição do teor de SiO_2 desde a rocha alterada rumo à superfície, e de aumento dos teores de Fe_2O_3 e Al_2O_3 . Isso está de acordo com o comportamento esperado para estes elementos durante o processo de Laterização. Os perfis diferem quanto ao teor de matéria orgânica que, como esperado, são mais elevados nos horizontes superficiais e, lateralmente, nos perfis influenciados pelo processo de Gleização. Apresentam um aumento lateral progressivo de concentrações de matéria orgânica partindo dos perfis do topo da vertente em direção à zona deprimida, onde a acumulação da matéria orgânica é favorecida pelas condições hidromórficas.

As cabeceiras de drenagem que se encontram sobre a chapada compõem cursos d'água importantes do ponto de vista regional, como o Rio Uberabinha e o Rio Claro. No entanto, estão comprometidas pelas atividades de extração mineral e agronegócio que, além das emissões de poluentes (como os fertilizantes), suprimem os campos de murundus, por meio de sistematização, para o avanço das atividades em direção às zonas úmidas, que por sua vez são artificialmente drenadas. Tanto as zonas úmidas quanto os campos de murundus que as circundam influenciam na importante condição das chapadas enquanto reguladoras dos fluxos hídricos, distribuindo-os gradativamente ao longo do ano na rede de drenagem associada à chapada. Outro fator importante é a acumulação de carbono orgânico no solo, retardando sua transferência para atmosfera. Mas essa condição é comprometida quando os solos são submetidos à drenagem artificial, que altera suas condições de oxiredução.

Agradecemos o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP para realização desta pesquisa.



Bibliografia

- AB'SABER, Aziz Nacib. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil**. Geomorfologia. São Paulo, SP, 1970, p. 20 - 26.
- AUGUSTIN, Cristina Helena Ribeiro Rocha; MELO, Dirce Ribeiro de; ARANHA, Paulo Roberto Antunes. **Aspectos geomorfológicos de veredas: um ecossistema do Bioma Cerrado, Brasil**. Revista Brasileira de Geomorfologia, 2009, v. 10, n. 1. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/123/117>>. Acesso em: 01 de julho de 2015.
- BACCARO, Claudete Aparecida Dallevedove. **Unidades Geomorfológicas do Triângulo Mineiro**. Revista Sociedade & Natureza. Uberlândia, 1991, v. 3 (5 e 6), p. 37 - 42.
- DANTAS, Marcelo Eduardo; ARMESTO, Regina Célia Gimenez; ADAMY, Amílcar. Origem das Paisagens. Cap. 3. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro** / editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008, p. 33 - 56.
- FERNANDES, Luiz Alberto. **A cobertura cretácea suprabasáltica no Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Caiua**. 1992. Dissertação (Mestrado em Geologia Sedimentar) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44136/tde-24092013-094556/>>. Acesso em: 04 de abril de 2015.
- FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS/CETEC. **Diagnóstico ambiental do estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1983. Iv. (Série de Publicações Técnicas, 10). Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=72020>>. Acesso em 15 maio 2015.
- MAMEDE, Lindinalva.; ROSS, Jurandyr L. S.; SANTOS, Levi M. dos; e NASCIMENTO, Maria Amélia L. S. do. **2 - GEOMORFOLOGIA**. PROJETO RADAM BRASIL: Programa de Integração Nacional: Levantamento de Recursos Naturais: FOLHA SE.22 GOIÂNIA. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1983, v. 31, p. 348 - 412.
- MAURO, Cláudio Antônio; BORTOLOZO, Betânia Aparecida Cunha. (2011). **Proposta para Criação de APA na Chapada do Bugre/ Triângulo**. RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO GT-CHAPADA, COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI. Disponível em: <<http://www.cbharaguari.org.br/arquivos/camaragrupos/RELATORIO-CONCLUIDO-GT-CHAPADA-FORMATADO-EM-16-DE-JUNHO-2011.pdf>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2015.
- NOVAES, A; AMARAL FILHO, Z; VIEIRA, P; FRAGA, A. **3 - PEDOLOGIA: Levantamento exploratório de solos**. PROJETO RADAMBRASIL: Levantamento de Recursos Naturais: Folha SE.22 Goiânia. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1983, p. 411 - 573.
- NOVAIS, Giuliano Tostes. **Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do entorno da Serra da Canastra (MG)**. Dissertação de Mestrado -Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011, p. 175. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/1195>>. Acesso em: 02 de novembro de 2015.
- NUNES, L. H., VICENTE, A. K., CANDIDO, D. H. **Clima da região Sudeste do Brasil**. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p. 243 - 258.
- OLIVEIRA, Diego Alves de. **Áreas de preservação permanente em topo da Chapada e sua adequação à legislação federal**. 2013. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013. Disponível em: < <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/16169> >. Acesso em: 01 de março de 2017.
- OLIVEIRA-FILHO, Ary Teixeira de. **A vegetação de um campo de Monchões microrrelevos associados a cupins na região de Cuiaba (MT)**. Tese de doutorado, Instituto de Biologia, Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 1988. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000051735&fd=y>>. Acesso em: 18 de março de 2015.



OLIVEIRA-FILHO, Ary. Teixeira de. **The vegetation of Brazilian ‘murundus’**: the island-effect on the plant community. *Journal of Tropical Ecology*, 1992, v. 8, n. 4, p. 465 - 486. Disponível em: <<http://prof.icb.ufmg.br/treetlan/Downloads/a12.pdf>>. Acesso em: 18 de março de 2015.

OLIVEIRA-FILHO, Ary Teixeira de; FURLEY, Peter A; **Monção, Cocuruto, Murundu**. *Ciência Hoje*, janeiro/fevereiro, 1990, v. 11, n. 61, p. 30 - 37. Disponível em: <<http://prof.icb.ufmg.br/treetlan/Downloads/a08.pdf>>. Acesso em: 02 de outubro de 2016.

PONCE, Victor M.; CUNHA, Catia N. **Vegetated Earthmounds in Tropical Savannas of Central Brazil: A Synthesis: With Special Reference to the Pantanal do Mato Grosso**. *Journal of Biogeography*, 1993, v. 20, n. 2, 219p. Disponível em: <http://ponce.sdsu.edu/vegetated_earthmounds_in_tropical_savannas_of_central_brazil.html>. Acesso em: 18 de março de 2015.

ROLDÃO, Aline de Freitas; ASSUNÇÃO, Washington Luiz. Caracterização e duração das estações seca e chuvosa no Triângulo Mineiro - MG. **REVISTA GEONORTE**, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.428 – 440, 2012. Disponível em: <[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013_\(CARACTERIZAÇÃO%20E%20DURAÇÃO%20DAS%20ESTAÇÕES%20SECA%20E%20CHUVOSA%20NO%20TRIÂNGULO%20MINEIRO%20final\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013_(CARACTERIZAÇÃO%20E%20DURAÇÃO%20DAS%20ESTAÇÕES%20SECA%20E%20CHUVOSA%20NO%20TRIÂNGULO%20MINEIRO%20final).pdf)>. Acesso em: 02 de outubro de 2015.

ROSOLEN, Vania Silvia; BUENO, Guilherme Taitson; NASCIMENTO, N. R; ZANARDO, A; NAVARRO, G. R. **Propriedades e evolução do sistema solo laterítico-solo hidromórfico e sua relação com a transformação das paisagens de chapadas e enriquecimento aluminoso no W de Minas Gerais**. Rio Claro, São Paulo, Brasil, 2014.

ROSOLEN, Vania Silvia; OLIVEIRA, Diego Alves de; BUENO, Guilherme Taitson. **Vereda and Murundu wetlands and changes in Brazilian environmental laws: challenges to conservation**. *Wetlands ecology and management.*, 23, 2015, p. 285 - 292.

SANTOS, Raphael David dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 100p.

SOUSA JÚNIOR, J; FREIRE, F; OLIVEIRA, F; DA SILVA, R; BONOW, C; MOREIRA, H. **1 - GEOLOGIA: Geologia da Bacia Sedimentar do Paraná**. PROJETO RADAMBRASIL: Levantamento de Recursos Naturais: Folha SE.22 Goiânia. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1983, v. 31, p. 23 - 348.

VON DER HEYDEN, C. J; NEW, M. G. The role of a dambo in the hydrology of a catchment and the river network downstream. **Hydrology & Earth System Sciences**, 2003, v. 7, n. 3, p. 339 - 357. Disponível em: <<http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/7/339/2003/hess-7-339-2003.pdf>>. Acesso em: 01 de março de 2015.