

CARACTERIZAÇÃO DO SOLO E MONITORAMENTO DE RAVINAS E BOÇOROCAS NO MUNICÍPIO DE ITAUÇU/ GOIÁS

RUBIN, J.C. R.¹;

¹ Universidade Católica de Goiás, Av. Universitária n°1440, Setor Universitário
CEP 74605-010, Goiânia-Goiás-Tel.:(62)39461595, (rubin@ucg.br);

ROSA, M. E. C.²

² Universidade Católica de Goiás, Av. Universitária n°1440, Setor Universitário
CEP 74605-010, Goiânia-Goiás-Tel.:(62)39461595, (mariaelo@terra.com.br)

AZEREDO, G. V.³

³ Universidade Católica de Goiás, Av. Universitária n°1440, Setor Universitário
CEP 74605-010, Goiânia-Goiás-Tel.:(62)39461595, (gvilefort@yahoo.com.br)

RESUMO

A Universidade Católica de Goiás realiza estudos envolvendo paleoecologia, processos erosivos e depósitos tecnogênicos na bacia hidrográfica do rio Meia Ponte desde 1998. Dois destes projetos registraram 70 processos erosivos, nos quais foi feito o monitoramento das calhas e ravinas da SB-10 e das boçorocas do SB-13, localizados no município de Itauçu, distante 45km de Goiânia. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados do monitoramento de 32 meses, visando à elaboração de um plano de gestão dos recursos naturais da bacia. Para a execução dos trabalhos utilizou-se uma estação total Pentax, GPS (*Global Position System*), carta topográfica e mapas geológico, geomorfológico, exploratório de solos e de cobertura vegetal. O solo foi descrito e coletado, sendo as amostras enviadas para laboratório onde foram caracterizados os atributos físicos e químicos. As erosões receberam uma série de piquetes afastados inicialmente dez metros das bordas. Na SB-10, formada por três erosões, o processo erosivo 1 é o mais intenso, sendo registrados valores de 0,92m. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho eutrófico. Em relação à boçoroca SB-13-1, se registraram valores de 1,48m, enquanto para a SB-13-2 valores de 0,43m. O solo foi classificado como Gleissolo Melânico distrófico. No caso das erosões apresentadas, à ação antrópica é o condicionante principal, por meio do desmatamento, que provocou uma profunda modificação na dinâmica hídrica da área, e da criação de gado que, em virtude do pisoteio, tanto no fundo da erosão quanto nas bordas, culmina com a formação de trilhas que evoluem, com o passar do tempo, para um processo erosivo. O desenvolvimento rápido destas erosões próximas às nascentes do rio Meia Ponte, indicam a necessidade da estabilização dos processos e a concomitante adoção de práticas conservacionistas voltadas para o uso adequado do solo.

Palavras-chave: Planejamento Territorial; Processos Erosivos; Bacia Hidrográfica.

INTRODUÇÃO

A Universidade Católica de Goiás, através do Núcleo de Meio Ambiente do Instituto Goiano de Pré-História e do Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas, vem realizando estudos envolvendo paleoecologia, processos erosivos e depósitos tecnogênicos na bacia hidrográfica do rio Meia Ponte desde 1998. Dois destes projetos registraram 70 processos erosivos na bacia, nos quais foi feito o monitoramento das calhas e ravinas da SB-10¹ e das boçorocas do SB-13, localizados no município de Itauçu, distante 45km de Goiânia.

¹ Código utilizado no projeto no qual SB refere-se a sub-bacia, seguida do número de registro da erosão;

ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do rio Meia Ponte localiza-se no centro-sul do Estado de Goiás, com uma área de aproximadamente 12.000km² entre as coordenadas 16^o 06` S e 17^o 00` S de latitude sul, 49^o 46` W e 48^o 45` W de longitude oeste, abrangendo 35 municípios. O alto curso possui uma área de 5.390km², abrangendo 21 municípios, com embasamento geológico formado por rochas do Complexo Granulítico Anápolis – Itauçu e do Grupo Araxá-Sul de Goiás (CPRM, 1994), com solo predominantemente do tipo Latossolo (NOVAES *et al.*, 1983).

Segundo Mamede *et al.* (1983), a área em questão está inserida no Planalto Central Goiano, em Unidades do Planalto Rebaixado de Goiânia, formado por um planalto rebaixado e dissecado, predominantemente sobre rochas do Grupo Araxá, no segmento centro-sul e rochas do Complexo Goiano, no segmento centro-norte, com cotas variando entre 600m e 850m, e do Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba, que se caracteriza por um relevo dissecado, com altitudes entre 850m e 1650m.

De acordo com Magnago *et al.* (1983), a cobertura vegetal natural do alto curso era formada por Savana, Contato Savana-Floresta Estacional e Floresta Estacional Decidual, as quais foram modificadas pela ação antrópica, principalmente com a ocupação urbana, a pecuária e a agricultura. O clima da área corresponde ao tipo Aw de Kopen, tropical chuvoso, marcado por inverno seco e verão chuvoso, no qual a precipitação anual varia entre 700mm e 2000mm, concentrada no período de outubro a abril. A temperatura mínima média anual é de 18,5° C e máxima de 29, 5° C.

O presente trabalho apresenta a caracterização do ambiente que envolve as feições erosivas de SB-10 e SB-13, considerando aspectos relacionados a pluviosidade, relevo e solo, bem como os resultados de 33 meses (de agosto de 2003 a abril de 2006) de monitoramento.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na área rural do município de Itauçu, onde, com base em levantamentos anteriores (RUBIN *et al.*, 2003), foram eleitas duas áreas (SB-10 e SB-13) próximas às nascentes do Rio Meia Ponte, que apresentavam processos erosivos visíveis (Figuras 1 e 2). Nestas áreas, foram feitos levantamentos topográficos e do solo, obtidos dados de pluviosidade e realizado o monitoramento das erosões.

Para a execução dos trabalhos utilizou-se basicamente uma estação total marca Pentax, piquetes de madeira, trenas de 30m, máquina fotográfica, GPS (*Global Position System*), carta topográfica (Folha Itaberaí) e mapas geológico (CPRM, 1994),

geomorfológico (MAMEDE *et al.*, 1983), exploratório de solos (NOVAES *et al.*, 1983) e cobertura vegetal (MAGNAGO *et al.*, 1983).

O solo foi descrito e coletado de acordo com Santos *et al.* (2005) e as amostras enviadas para laboratório onde foram caracterizadas quanto aos seguintes atributos químicos e físicos, respectivamente (EMBRAPA, 1997): pH em água e em KCl 1 mol.L⁻¹, em suspensão solo/solução relação 1g/2,5 mL; Ca²⁺, Mg²⁺, e Al³⁺, via extração com KCl 1 mol.L⁻¹, e quantificação por espectrometria de absorção atômica para o Ca²⁺, Mg²⁺ e titulometria com NaOH para o Al³⁺. O K⁺ trocável e o P disponível foram extraídos por solução Melich-1 e quantificados, respectivamente, por fotometria de chama e colorimetria. A acidez (H+Al) foi determinada por extração com acetato de cálcio 0,5 mol.L⁻¹, pH 7,0 e quantificado por titulometria com NaOH. Para a granulometria utilizou-se o método da pipeta. A classe do solo foi determinada segundo o SiBCS (EMBRAPA, 1999).

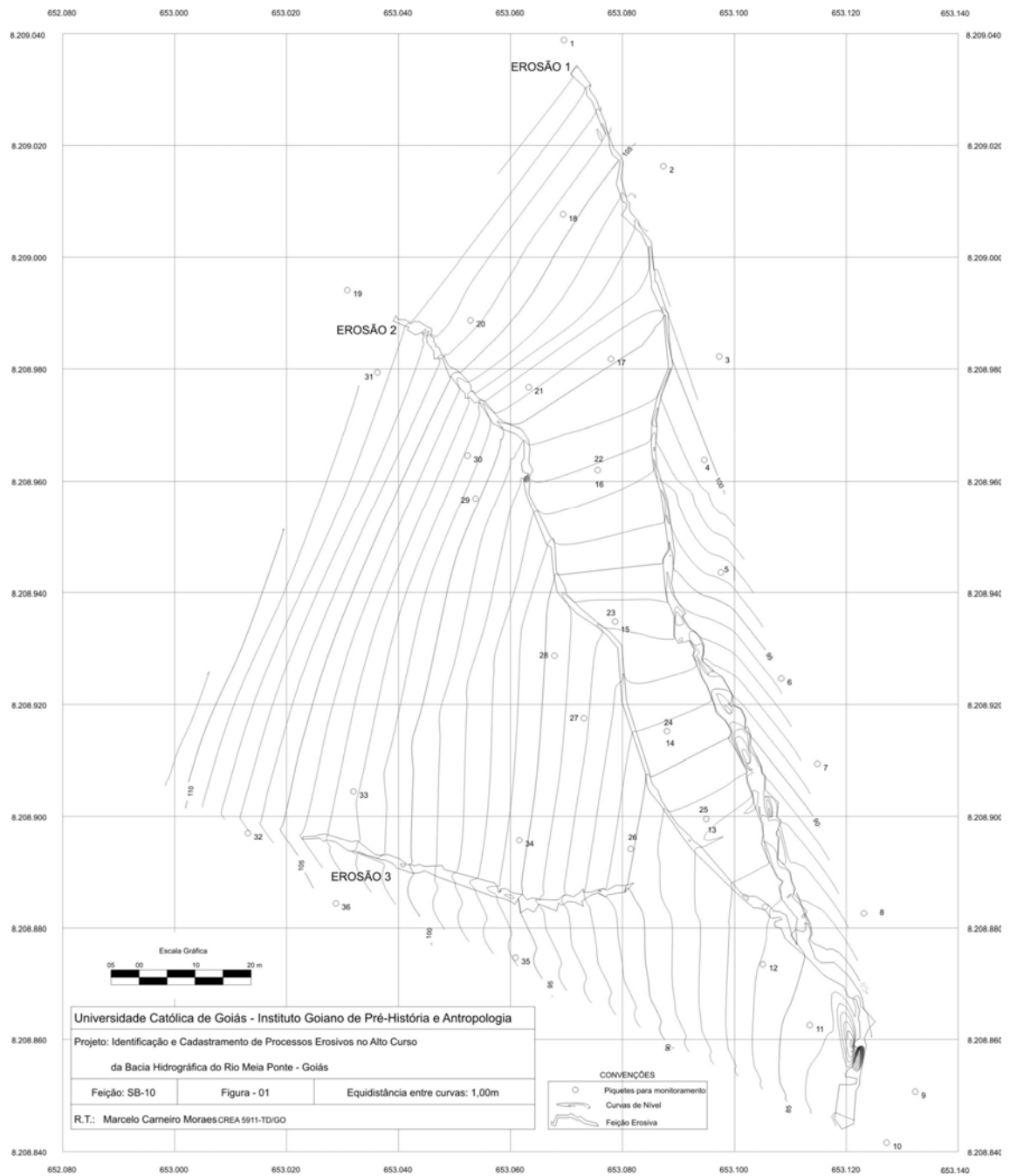


Figura 1 - Levantamento topográfico da SB-10.

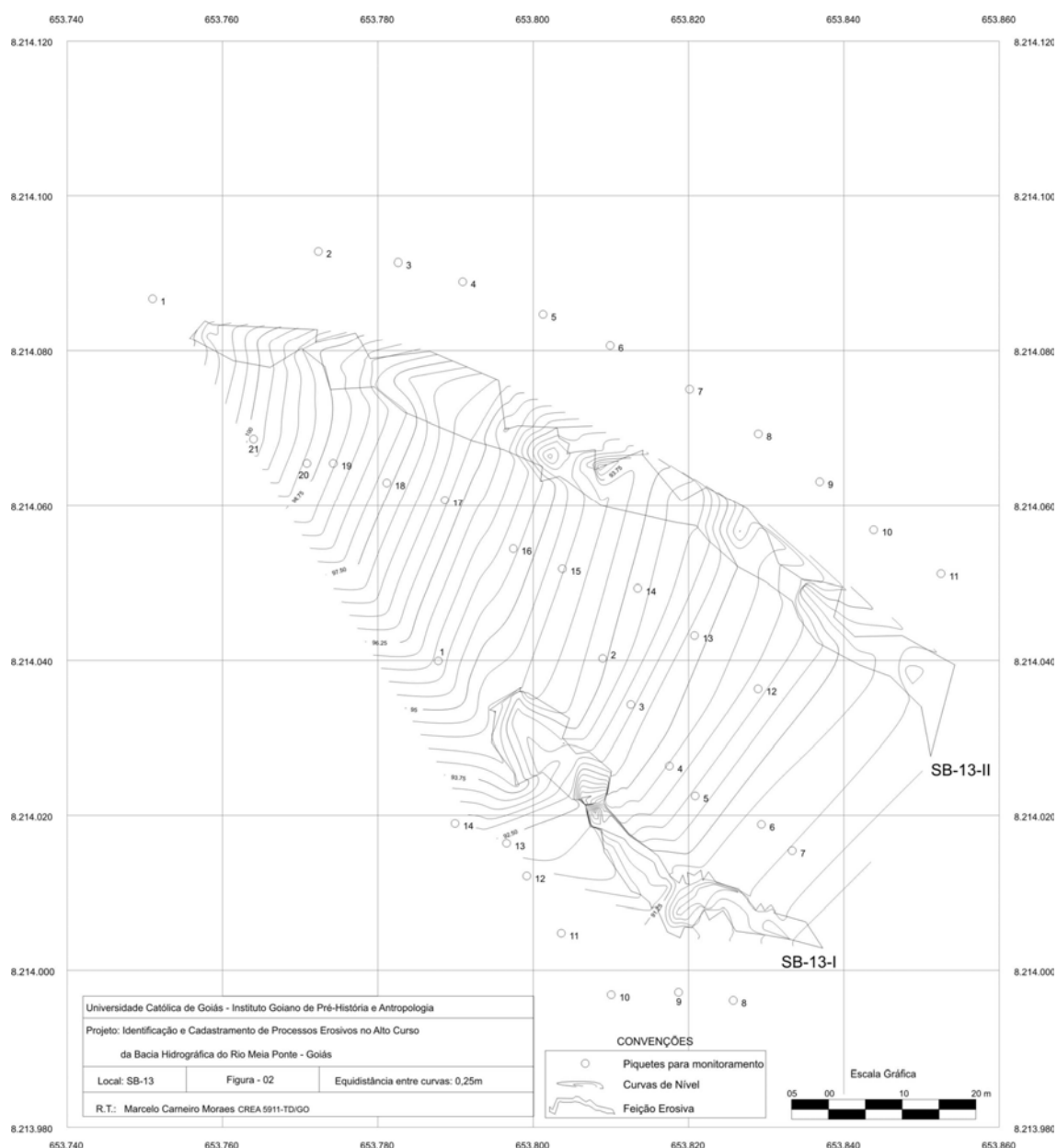


Figura 2 - Levantamento topográfico da SB-13.

Os dados climáticos referentes a valores da pluviosidade da estação Inhumas, localizada a aproximadamente 25km das erosões, foram obtidas junto à Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. Usou-se os dados desta estação para as duas erosões em decorrência da proximidade entre elas, cerca de 5km.

O monitoramento das feições erosivas foi realizado segundo procedimentos sugeridos por Guerra (1996). As erosões da SB-10² e as boçorocas da SB-13 receberam uma série de piquetes afastados inicialmente dez metros das bordas, com exceção dos

² Na Encosta do Toninho destacam-se três feições erosivas variando entre sulco, calha e ravina.

piquetes 22, 23, 24 e 25 da SB-10³. Foram realizadas 28 etapas de campo, com exceção dos meses de julho e janeiro de 2003 a 2005, devido a problemas operacionais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Importante variável no contexto dos processos erosivos, a precipitação pluviométrica acumulada entre os meses de agosto de 2003 (quando foram colocados os piquetes) e julho de 2005 (última medição realizada pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) foi de 1841mm.

A erosão da SB-10 constitui-se de um braço principal predominantemente na forma de ravina, com sulcos e calhas no segmento superior (erosão 1) e dois braços secundários na forma de sulcos e calhas (erosões 2 e 3), como se observa na Figura 1. A feição erosiva principal possui um comprimento de 200m, largura média de 2m, distribuídos em uma vertente com comprimento de 550m e declividade de 14,5%.

Nesta área (SB-10) verifica-se que o processo erosivo 1 é mais intenso (considerando um avanço superior a 0,20m) junto aos piquetes 3, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14 e 16, respectivamente de 0,24m; 0,21m; 0,91m; 0,63m; 0,71m; 0,71m; 0,25m; 0,25m e 0,92m. Na erosão 2, é mais destacado nos piquetes 20, 21, 22, 25 e 30, com resultados respectivamente, de 0,25m; 0,30m; 0,32m; 0,59m; e 0,28m, enquanto na erosão 3 é mais intenso no piquete 35 (0,91m).

O solo na área da erosão SB-10 foi classificado como Argissolo Vermelho eutrófico típico (Tabela 1). É um solo bem estruturado, apresentando um incremento da fração argila em subsuperfície (Tabela 2), o que lhe confere uma baixa permeabilidade nessa profundidade. Se por um lado essa característica é peculiar para as áreas de cerrado, cujo período pronunciado de seca é muitas vezes impeditivo para as culturas, por outro torna esse solo susceptível a erosões em sulcos ou ravinas, onde o horizonte superficial é normalmente deslocado, graças à baixa permeabilidade da água provocada pelos altos teores de argila nos horizontes subsuperficiais.

Na erosão SB-10 observa-se ausência de impedimento físico (Tabela 2) até a profundidade de 60cm, o que, associado às boas características químicas, torna esse solo bastante procurado para as atividades agropecuária. Não obstante tratar-se de área de

³ Estes piquetes pertencem à erosão 2 do SB-10 e representam também os piquetes 16, 15, 14 e 13 da erosão 1, sendo a distância inicial correspondente a 13,29m, 2,35m, 6,70m e 3,94m. Este compartilhamento deu-se em razão da proximidade das erosões, evitando-se, desta maneira, aumentar o número de piquetes.

nascente, em cuja topografia a preservação da vegetação natural deveria ser uma obrigatoriedade, este solo se torna muitas vezes explorado sem o menor critério.

As boçorocas da SB-13 ocorrem na base de uma vertente com comprimento de 400m e declividade média de 10%. A área vem sendo utilizada como pastagem nos últimos 15 anos.

A SB-13-I (Figura 2) possui comprimento de 56m e largura média de 5,6m (variando entre 8,4m e 2,8m), delimitada por 14 piquetes, sendo os de números 1, 2, 3, 13 e 14 localizados na parte superior da feição (15m de comprimento), e os de números 4 a 12 na parte inferior da feição (41m de comprimento), divisão realizada em função do afloramento do lençol freático.

A SB-13-II (Figura 2) com comprimento de 112m e largura média de 8,0m (variando entre 11,2m e 4,9m) foi delimitada por 21 piquetes. Os piquetes numerados de 1 a 5 e de 17 a 21 se localizam na parte superior da feição (49m de comprimento), enquanto os piquetes de 6 a 16 localizam-se na parte inferior (63m de comprimento), divisão também em função do afloramento do lençol freático.

Os dados obtidos até momento revelam, para a boçoroca 1 da SB-13, um avanço preferencial em direção aos piquetes 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 13 e 14, respectivamente, de 0,48m; 0,54m; 1,48m; 0,34m; 0,45m; 0,87m; 0,71m; 0,49m e 0,20m. Os três primeiros piquetes encontram-se próximos ao local de maior largura da erosão, principalmente o piquete 2. Na boçoroca 2, o ritmo do avanço do processo erosivo é inferior ao da feição 1, destacando-se os piquetes 4, 8, 13, 15, 16, 17 e 18 respectivamente com 0,36m; 0,31m; 0,47m ; 0,27m; 0,43m; 0,40m e 0,37m, zona limite entre os segmentos inferior e médio da erosão, local em que apresenta maior profundidade.

O solo na erosão da SB-13 foi classificado como Gleissolo Melânico distrófico típico, cujas características químicas encontram-se na Tabela 1. É um solo que sofre intenso processo de mineralização do material orgânico, em decorrência de uma drenagem causada pelos processos erosivos. Nota-se aumento do carbono orgânico em profundidade (Tabela 1), em consequência do alto nível do lençol freático, que preserva o material orgânico inalterado. Este é um solo que apresenta em suas características químicas grande influência do material orgânico, tornando-o atrativo para utilização na agropecuária. Possui elevados teores de argila (Tabela 2), o que, associado à mineralização do material orgânico, confere a esse solo uma estrutura maciça, que poderá interferir na abundância do sistema radicular das plantas ali cultivadas, a médio e longo prazo, a partir da profundidade de 30cm da superfície. Tanto quanto a área da SB-10, esta também deveria ser rigorosamente preservada, por tratar-se de nascente, cujo

lençol freático superficial permite o aparecimento de vegetação remanescente de mata ciliar.

Tabela 1: Características químicas dos perfis de solos e suas classes nas áreas das erosões SB-10 e SB-13.

Horiz. Simb.	Prof. cm	PH (1:2,5)		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	H ⁺	C. Org.	P assim.
		H ₂ O	KCl cmol _c .dm ³%...	Mg.kg ⁻¹
Erosão SB-10: Argissolo Vermelho eutrófico típico										
Ap	0-10	6,0	4,7	3,3	0,7	0,28	0,0	3,3	1,16	2,5
AB	10-20	6,0	4,9	3,0	0,7	0,26	0,0	2,9	0,46	2,0
Bt1	20-45	6,1	4,9	2,9	0,6	0,25	0,0	2,8	0,35	1,0
Bt2	45-60	6,1	4,9	2,3	0,7	0,22	0,0	2,6	0,23	0,5
Erosão SB-13: Gleissolo Melânico distrófico típico										
A	0-17	6,0	4,7	5,5	1,9	0,27	0,0	11,8	4,23	7,4
Acg	17-30	6,0	4,5	3,0	1,1	0,25	0,0	10,4	2,49	3,2
2 ^A b	30-70	5,8	4,0	3,3	1,0	0,59	0,1	14,4	4,76	4,0

Tabela 2: Características físicas dos perfis de solos e suas classes nas áreas das erosões SB-10 e SB-13.

Horizonte Símb.	Prof. Cm	Composição granulométrica				Argila	Grau	Rel.
		Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	disp. H ₂ O	floc.	Silte/argila
	 g kg ⁻¹				%		
Erosão SB-10: Argissolo Vermelho eutrófico típico								
Ap	0-10	270	360	80	290	180	38	0,28
AB	10-20	230	370	80	320	260	19	0,25
Bt1	20-45	220	340	70	370	280	24	0,19
Bt2	45-60	270	310	70	350	300	14	0,20
Erosão SB-13: Gleissolo Melânico distrófico típico								
A	0-17	150	350	90	410	230	44	0,22
Acg	17-30	200	330	70	400	330	18	0,18
2 ^A b	30-70	140	330	100	430	400	7	0,23

CONCLUSÕES

Verifica-se que, na SB-13, o processo erosivo foi mais intenso junto aos piquetes localizados a partir do afloramento de lençol freático, onde o pisoteio do gado é intenso, em função da utilização desta área como bebedouro para os animais. Os fluxos laminar e linear na área circundante à erosão são pouco pronunciados, em consequência da pastagem e das curvas de nível, que diminuem a força erosiva das águas pluviais.

Apesar do Gleissolo apresentar um índice de erodibilidade baixo, de 2,0 a 0,0 (SALOMÃO, 1999), este solo apresenta impedimento à penetração de raízes, característica desfavorável caso sejam adotadas medidas de estabilização/recuperação da área com a utilização de gramíneas.

Em relação a SB-10, os processos erosivos foram mais intensos na erosão 1, naqueles piquetes localizados nos segmentos médio-inferiores, em função de as águas pluviais canalizadas pela erosão no segmento superior adquirirem velocidade significativa, o que resulta em um maior poder erosivo. Com a ruptura do declive, o impacto junto às bordas da erosão é intenso, conforme evidenciado nos piquetes 6, 7, 8, 10 e 14.

No segmento inferior, o pisoteio de gado também favorece o seu desenvolvimento. O solo é naturalmente suscetível a erosão, o que, aliado ao relevo ondulado e à ação antrópica torna a área crítica quanto ao desenvolvimento do processo.

No caso das erosões apresentadas, à ação antrópica é o condicionante principal, por meio do desmatamento, que provocou uma profunda modificação na dinâmica hídrica da área, e da criação de gado que, em virtude do pisoteio, tanto no fundo da erosão quanto nas bordas, culmina com a formação de trilhas que evoluem, com o passar do tempo, para um processo erosivo. O desenvolvimento rápido destas erosões próximas às nascentes do rio Meia Ponte indicam a necessidade da estabilização dos processos e a concomitante adoção de práticas conservacionistas voltadas para o uso adequado do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSOS MINERAIS. **Programa de levantamentos geológicos básicos do Brasil: Goiânia**. Folha SE.22-X-B-IV - Estado de Goiás. Brasília: DNPM/CPRM, 1994. (escala 1:100.000) - 2 cartas.
- GUERRA, ANTONIO JOSÉ. TEIXEIRA. Processos erosivos nas encostas. In: CUNHA, S. B., GUERRA, A. J. T. (org.). **Geomorfologia::** exercícios, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 139-155.
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2^a. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília/Rio de Janeiro: EMBRAPA Produção de Informação/EMBRAPA Solos, 1999. 412p.
- MAGNAGO, Heliomar et al. Vegetação. In: **PROJETO RADAMBRASIL**, Folha SE.22 - Goiânia. (Levantamento de Recursos Naturais, 31). Rio de Janeiro: IBGE, 1983. p.577-636.
- MAMEDE, Lindinalva et al. Geomorfologia. In: **PROJETO RADAMBRASIL**. Folha SE.22 - Goiânia. (Levantamento de Recursos Naturais, 31). Rio de Janeiro: IBGE, 1983. p. 349-412.
- NOVAES, Antonio Santos Silva *et al.* Pedologia. In: **PROJETO RADAMBRASIL**. Folha SE.22 – Goiânia (Levantamento de Recursos Naturais, 31). Rio de Janeiro: IBGE, 1983. p. 413-576.
- RUBIN, Julio Cezar Rubin de; CARNEIRO, Gabriel Tenaglia; MEDRADO, Leonardo da Paz e Souza **Projeto identificação e cadastramento de processos erosivos no alto curso da bacia hidrográfica do rio Meia Ponte/Goiás**: relatório final. Goiânia: IGPA/UCG, 2003. Mimeo
- SALOMÃO, Fernando Ximenes de Tavares. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (orgs.). **Erosão e conservação dos solos**: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 229-267.
- SANTOS, Raphael David et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5^a. edição. Viçosa, 2005. 100p.