



A INFLUÊNCIA DA SUPRESSÃO VEGETAL NA DINÂMICA DE PROCESSOS EROSIVOS: UM ESTUDO COMPARATIVO EM CAMPO VERDE, MATO GROSSO

Isabelle Bonini¹; Renata Freitag Daltro²; Rosivânia de Queiroz Ribeiro³

1. Bióloga, Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – Brasil
(isabelle_biologa@hotmail.com)
2. Bióloga, Mestranda em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Mato Grosso
3. Bióloga, Pós-graduada em Gestão e Perícia Ambiental, Universidade de Cuiabá. Brasil.

Recebido em: 06/05/2013 – Aprovado em: 17/06/2013 – Publicado em: 01/07/2013

RESUMO

O avanço dos processos erosivos é determinado pela integração de vários fatores, como o tipo de solo, a topografia, o clima, as formas de ocupação do território e também pelo tipo de cobertura vegetal. O estudo da evolução desses processos contribui para o entendimento da dinâmica dos canais fluviais. O objetivo deste trabalho foi averiguar a influência da supressão vegetal na dinâmica dos processos erosivos através de uma análise morfométrica comparativa entre duas áreas localizadas no município de Campo Verde, Mato Grosso. O monitoramento foi realizado entre dezembro de 2010 e março de 2011 através do método de estaqueamento. Nas visitas em campo foram coletados dados morfométricos como a amplitude, o comprimento horizontal da encosta, declividade e inclinação, além de amostras do solo para análise físico-química e mensuração espacial da erosão. Constatou-se que o avanço erosivo foi potencializado pela remoção da cobertura vegetal. A área sem cobertura vegetal apresentou uma perda de solo 82,98% superior à da área com vegetação. Na área cuja vegetação foi suprimida, o avanço erosivo alcançou um índice de 9,054 metros, enquanto na área onde a vegetação encontra-se conservada o índice foi de 4,948 metros. Além disso, a área com vegetação apresentou um teor de matéria orgânica 120% superior ao da área sem vegetação e textura com maior quantidade de argila, conferindo-lhe maior resistência à erosão.

PALAVRAS-CHAVE: geomorfologia, erosão, cobertura vegetal.

THE INFLUENCE OF VEGETATION REMOVAL IN DYNAMIC OF EROSION PROCESSES: A COMPARATIVE STUDY IN CAMPO VERDE, MATO GROSSO

ABSTRACT

The advance of erosion processes is determined by interaction of several factors, such as soil type, topography, climate, forms of land use and also by the type of

vegetation. The study of evolution these processes contribute to understanding the dynamic of rivers channels. The aim of this study was to investigate the influence of vegetation removal in dynamic of erosion processes by comparative morphometric analysis in two areas located in the municipality of Campo Verde, Mato Grosso. The monitoring was conducted between December 2010 and March 2011 by the method of staking. In field works were collected morphometric data as the amplitude, horizontal length of the hill, slope and inclination, addition to soil samples for physicochemical analysis and space measurement of erosion. It was found that the advancement of erosion is enhanced by removal of vegetation. The area without vegetation has a soil loss 82,98% larger than the area with vegetation. In the area where vegetation was removed, the advance of erosion reached an index of 9,054 meters, while in area where vegetation is conserved the index was 4,948 meters. Moreover, the area with vegetation presented an organic matter content 120% higher than the area without vegetation and texture with the highest amount of clay, giving it greater resistance against erosion.

KEYWORDS: geomorphology, erosion, vegetation cover.

INTRODUÇÃO

Os serviços ambientais prestados pela natureza garantem o bom funcionamento dos processos naturais, permitindo a continuidade da vida no planeta (ROMEIRO, 2004). As plantas são responsáveis por boa parte desses serviços, como a produção de O₂, fixação de nitrogênio, manutenção do clima, ornamentação, forrageamento e estabilização química do solo e o fornecimento de alimentos, madeira, celulose, látex, produtos medicinais e abrigo para animais silvestres (BUCKERIDGE, 2008). Além de todos esses serviços, a vegetação atua no controle da erosão causada por ações antrópicas ou naturais (MARTINS, 2009).

A cobertura vegetal é um fator determinante na dinâmica dos processos erosivos. BRANDT (1986) e SILVA & SANTOS (2009) destacam que ela pode participar de duas maneiras na dinâmica da erosão: (1) reduzindo o volume de água que chega ao solo através da interceptação aérea e radicular e (2) alterando o tamanho das gotas de chuva, afetando consequentemente a energia cinética da mesma sobre o solo.

Associada a outros fatores, como o tipo de solo, topografia, clima, profundidade do lençol freático e formas de ocupação do território, a vegetação pode retardar ou intensificar os processos de erosão (SÁNCHEZ, 2008). Uma análise integrada de tais fatores é extremamente importante para subsidiar os estudos sobre erosões, uma vez que auxiliam na identificação e definição das áreas mais suscetíveis à formação de ravinas e voçorocas (MIRANDA, 2005).

O modelo de ocupação do território e a forma como o ser humano utiliza os recursos naturais de forma desordenada contribuem para o avanço dos processos erosivos em várias dimensões (NÓBREGA & COSTA, 2008; BITTENCOURT *et al.*, 2010). A erosão é a perda do solo, e a magnitude deste processo depende principalmente do impacto e intensificação do peso sobre a superfície em questão (GUERRA, 2007). Os escassos estudos sobre a evolução desses processos têm sido abordados pela geomorfologia e pela sedimentologia (BARRETO *et al.*, 2009), contribuindo de forma substancial para o entendimento da dinâmica dos canais

fluviais e para a elaboração de métodos de contenção e recuperação de zonas erodidas.

Diante do contexto, o objetivo deste trabalho foi averiguar a influência da supressão vegetal na evolução dos processos erosivos através de uma análise morfométrica comparativa entre uma área cuja vegetação nativa encontra-se conservada e outra cuja vegetação foi removida, ambas localizadas no município de Campo Verde, Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudos

As duas áreas estudadas situam-se no município de Campo Verde, localizado na região sudeste do estado de Mato Grosso (Figura 1). A cidade possui uma população de 31.589 habitantes e base territorial de 4.782 km² (IBGE, 2010). As áreas estão distantes, aproximadamente, 15 metros uma da outra, estando suscetíveis às mesmas condições edáficas e climáticas.

Os solos que ocorrem na região são classificados predominantemente como Latossolos Vermelhos Distróficos, de textura franco areno-argilosa (FERREIRA, 2001). O clima, segundo o sistema de classificação de Köppen, é denominado Aw, caracterizado por apresentar um inverno seco, que vai de maio a setembro, e verão chuvoso, que vai de outubro a março. O município localiza-se a 700 m do nível do mar e possui precipitação média anual de 2007 mm (FERNANDES & SCARAMUZZA, 2007).

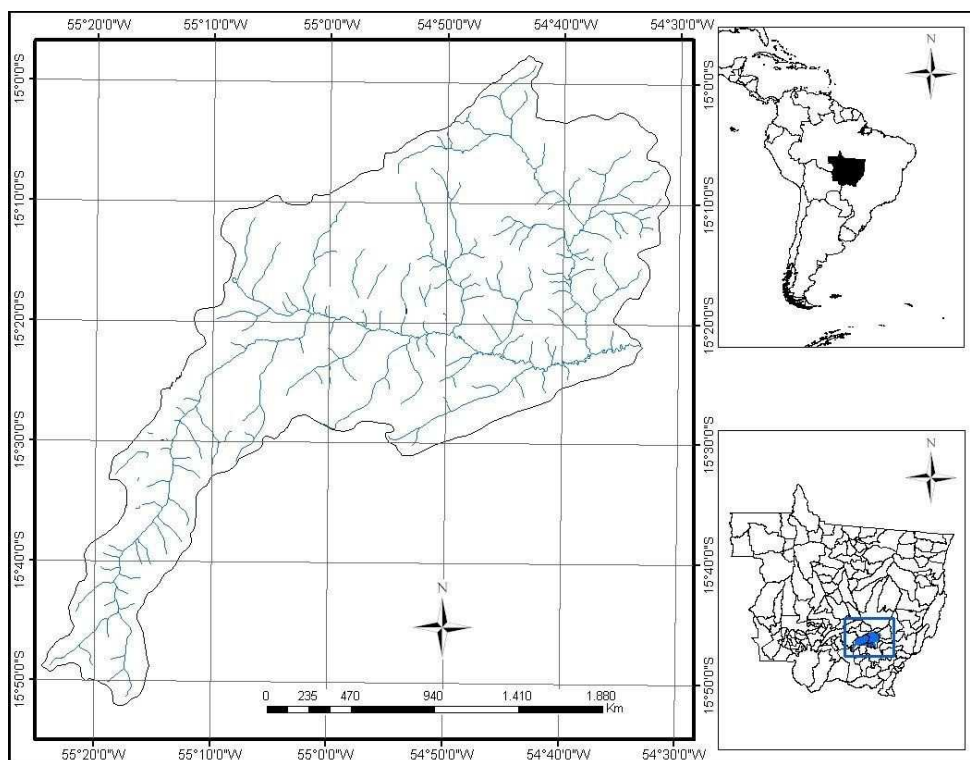


FIGURA 1. Mapa de localização do município de Campo Verde, Mato Grosso.

Fonte: SILVINO *et al.* (2007).

Na primeira área (Área I), localizada entre as coordenadas 15°32'12,47"S/ 55°11'5,28"W e 15°32'15,35"S/ 55°11'10,68"W, a vegetação nativa foi removida para fins comerciais, deixando a superfície do solo totalmente exposta.

A segunda área (Área II), cuja vegetação nativa encontra-se conservada, localiza-se entre 15°32'14,28"S/ 55°11'4,56"W e 15°32'17,87"S/ 55°11'10,03"W. A vegetação local é constituída predominantemente por espécies arbóreas, eretas e que apresentam altura média de 10 a 15 m, com considerável ocorrência de epífitas e cipós.

Ambas as áreas estão situadas à borda de uma voçoroca, que surgiu a partir de drenagem pluvial inadequada, atingindo uma profundidade de aproximadamente 12 metros.

Metodologia

Para o acompanhamento da evolução dos processos erosivos foram distribuídos 10 pontos de monitoramento ao longo de duas transeções, totalizando cinco pontos em cada área. Tais pontos foram demarcados por estacas de madeira, que foram colocadas às margens da voçoroca. As estacas foram fixadas no solo até 30 cm de profundidade e a aproximadamente 30 metros umas das outras. Este método, descrito por GUERRA (1996), foi adaptado aos percentuais de declividade da área. Os pontos P1, P2, P3, P4 e P5 foram alocados na Área I, enquanto os pontos P6, P7, P8, P9 e P10 foram alocados na Área II.

O monitoramento foi realizado entre dezembro de 2010 e março de 2011 através de visitas quinzenais (nos dois primeiros meses) e mensais (nos últimos dois meses). Nestas visitas coletaram-se dados como a amplitude e o comprimento horizontal da encosta, declividade, inclinação, amostras do solo para análise físico-química e distância entre a estaca e a borda da voçoroca. Para comparação das propriedades físico-químicas, foram realizadas análises de variância e testes de Tukey a 5% de probabilidade de erro através do software SISVAR (FERREIRA, 2008). Além disso, foram calculadas a densidade e a área basal da vegetação, incluindo apenas os indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) ≥ 10 cm.

CUNHA *et al.*, (1991) destacam que a amplitude, a inclinação e a declividade estão entre as principais características geométricas de uma encosta (Figura 2), e que as combinações entre elas definem as diversas formas de relevo acidentado.

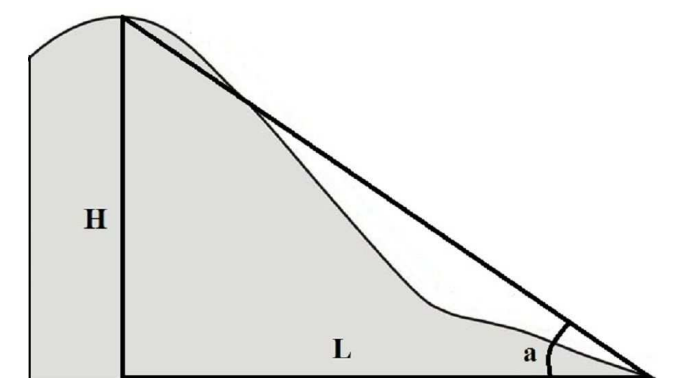


FIGURA 2. Principais características geométricas de uma encosta, onde H= amplitude; L= comprimento horizontal e a= ângulo da inclinação.

Amplitude

Indica a diferença entre a base e o topo da encosta, ou seja, seu desnível vertical. É dada pela diferença entre Y e Y0 e representada pela letra H.

Comprimento horizontal

Indica a diferença entre o ponto inicial da inclinação e o ponto da base utilizada no cálculo da amplitude, formando uma linha perpendicular. É dado pela diferença entre X e X0 e representado pela letra L.

Declividade

Representa o ângulo de inclinação em uma relação porcentual entre o desnível vertical (H) e o comprimento na horizontal (L) da encosta, ou seja, $\text{declividade} = (H/L) \times 100$.

Inclinação

É o ângulo do plano médio da encosta com o horizontal medido, geralmente, a partir de sua base. Pode ser calculado através da fórmula: $\alpha = \text{tg} (H/L)$ = ângulo de inclinação, ou pode-se utilizar a tabela de conversão de unidades de declive. Nesta tabela encontram-se colunas em graus, porcentagens e frações. Basta determinar a medida (%) e verificar o seu correspondente em graus na tabela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores das principais características geométricas dos pontos de monitoramento estão descritos na Tabela 1. Constatou-se que tais pontos foram alocados em áreas de alta declividade, com inclinações superiores a 68°. É importante ressaltar que a expressão percentual da declividade é de mais fácil cálculo e semelhante à medida em graus quando os declives são pequenos (0 a 10°); contudo, para declives médios e altos, como observado no caso em questão, as medidas em graus e porcentagens são bastante diferentes (ANDERSON, 2002).

TABELA 1. Valores das principais características geométricas dos pontos de monitoramento da pesquisa realizada em duas áreas localizadas no município de Campo Verde – Mato Grosso.

Ponto de monitoramento	Amplitude (metros)	Comprimento Horizontal (metros)	Declividade (%)	Inclinação (graus)
P1	1,48	0,14	1057,14	84
P2	8,71	1,02	853,92	83
P3	11,15	3,06	364,37	75
P4	0,99	0,15	660,00	82
P5	8,72	3,50	249,14	68
P6	9,50	1,43	664,33	82
P7	9,01	0,85	1060,00	84
P8	11,97	1,10	1088,18	84
P9	7,47	1,70	439,41	77
P10	2,34	0,06	3900,00	90

A topografia é um fator decisivo na aceleração dos processos erosivos. Quanto maior a declividade, maior é a velocidade de escoamento das águas, aumentando a sua capacidade erosiva. O comprimento da encosta também é determinante na dinâmica do solo, pois o tempo de escoamento é proporcional ao tamanho da ladeira, podendo, desta forma, aumentar o grau de erodibilidade (CUNHA, 1991). Todos os pontos que foram monitorados são extremamente suscetíveis à erosão, pois apresentaram altos declives.

Em um estudo realizado no município de Chapada dos Guimarães, limítrofe a Campo Verde, XAVIER *et al.*, (2010) constataram que os solos da região são frágeis e apresentam alto índice de erodibilidade, que, associado a declividades médias e altas e a usos do solo (solo nu, agricultura e pastagem), constituem áreas extremamente vulneráveis e de grande importância para a conservação.

Segundo ROSS (2000), dados morfométricos como as declividades obtidas nos levantamentos de campo e informações de natureza lito-pedológicas auxiliam na classificação dos Índices de Dissecção do relevo (Quadro 1) e Graus de Fragilidade do solo (Quadro 2). Porém, deve-se levar em consideração o alto grau de generalização de tais índices, sendo necessário adaptar os valores em função das escalas, dos objetivos da pesquisa e das peculiaridades regionais.

Conforme os dados obtidos em campo, as Áreas I e II possuem Grau de Dissecção do Relevo Muito Forte (5) e Grau de Fragilidade à Erodibilidade Forte (3), diferenciadas apenas pelo Grau de Proteção (Quadro 3) devido aos dados referentes à cobertura vegetal. No caso da Área I, onde a vegetação foi removida para fins comerciais, o Grau de Proteção pode ser classificado como Fraco (3), enquanto a Área II, que possui vegetação cuja densidade é de 2.603 ind/ha e área basal total estimada em 62,60 m²/ha, apresenta Grau de Proteção Forte (1). Isto porque as formações vegetais favorecem a infiltração da água no solo, o reabastecimento dos aquíferos e protegem as margens dos rios da erosão provocada pelo fluxo hídrico (MARTINS, 2009). Além disso, reduzem o transporte de sedimentos, aumentam os efeitos de atirantamento do solo e interceptam a água da chuva, minimizando a erosão laminar (PEREIRA, 2005).

QUADRO 1. Índices de Dissecação do Relevo (ROSS, 2000)

Graus de dissecação	Tipos de Morfologia e Morfometria
Muito Fraca (1)	Dp – superfícies planas com declividades inferiores a 2% Dt51 – formas de topos planos com drenagem de fraco entalhamento – declividades entre 2 e 5%
Fraca (2)	Dc 31 – Dc41 Dt41 – Dt31 – formas de topos planos ou ligeiramente convexizados, com canais de drenagem de fraco entalhamento e declividades oscilando entre 5 e 10%
Média (3)	Dc11 – Dc21 Dt21 – Dc32 Dt32 – Dt42 – formas de topos convexos de pequena dimensão interfluvial e canais pouco entalhados e formas de topos convexos ou planos de dimensão interfluvial pouco maior e canais medianamente entalhados – declividades oscilando entre 10 e 20%
Forte (4)	Dt43 – Dc22 Dt22 – Dc43 – formas com topos planos a convexos e amplos com canais de forte entalhamento ou formas de topos planos ou convexos de pequena dimensão interfluvial e médio entalhamento dos canais, declividades entre 20 e 30%
Muito Forte (5)	Dc33 – Dc23 Da13 – Da22 Da22 – Dc12 – formas de topos aguçados ou convexos de dimensões interfluviais de média a pequena e forte entalhamento dos canais, declividades acima de 30%

QUADRO 2. Graus de Fragilidade à Erodibilidade dos Tipos de Solos Face Escoamento Superficial das Águas Pluviais (ROSS, 2000)

Graus de Fragilidade	Tipos de solos
Fraca (1)	<ul style="list-style-type: none"> - latossolo vermelho-amarelo; latossolo vermelho escuro – textura argilosa, desenvolvimento litologia de sedimentos argilosos. - latossolo roxo e terra roxa – textura argilosa, desenvolvimento de litologias como gabro, diabásio, basalto.
Média (2)	<ul style="list-style-type: none"> - podzólicos vermelho-amarelos – textura média argilosa, desenvolvimento na litologia de granitos, gnaisses e migmatitos em relevo de acentuada declividade. - latossolo vermelho-amarelo – textura média argilosa – desenvolvimento de arenitos finos em associação com argilitos.
Forte (3)	<ul style="list-style-type: none"> - cambissolos - desenvolvimento na litologia de granitos, vertentes com alta declividade ou ainda na litologia de siltos. - latossolo textura média a arenosa, desenvolvimento na litologia de arenito friável. - areias quartzosas – desenvolvimentos de arenitos - hidromórficos

QUADRO 3. Graus de Proteção Dados ao Solo pela Cobertura Vegetal Face à Ação das Águas Pluviais (ROSS, 2000)

Graus de Proteção	Tipos de cobertura vegetal / Uso da terra
Forte (1)	<ul style="list-style-type: none"> - florestas naturais - florestas cultivadas com diversidade de espécies e vários estratos
Médio (2)	<ul style="list-style-type: none"> - formações arbustivas naturais abertas com estrato graminoso - formações arbustivas densas de origem secundária (capoeira) - formações naturais ou cultivadas de gramíneas (pastos) - agricultura de ciclo longo de ocupação densa (cacau, banana)
Fraca (3)	<ul style="list-style-type: none"> - áreas desmatadas recentes - agricultura de ciclo curto (arroz, milho, feijão, soja, trigo) - agricultura de ciclo longo de baixa densidade (café, laranja, pimenta-do-reino)

A partir desses dados, pode-se afirmar que a Área I apresenta comportamento morfodinâmico com alto grau de instabilidade, evidenciado principalmente pelos processos de ravinamento, voçorocamento e pela ausência de cobertura vegetal. Já a Área II apresenta comportamento morfodinâmico de moderada estabilidade, pois a cobertura vegetal densa ameniza a intensidade dos processos erosivos, mesmo em uma área com altos índices de declividade (ROSS, 2000).

Em relação à mensuração espacial do avanço do processo erosivo, os dados coletados em campo através do método de estaqueamento estão relacionados na Tabela 2.

TABELA 2. Mensuração espacial do avanço do processo erosivo durante a pesquisa realizada em duas áreas localizadas no município de Campo Verde – Mato Grosso, onde LI: Leitura inicial da estaca; AV: avanço cumulativo do processo erosivo e LT: leitura da estaca.

Ponto de monitoramento	DEZ/2010		JAN/2011		FEV/2011		MAR/2011	
	LI (m)	AV(m)	LT(m)	AV(m)	LT(m)	AV(m)	LT(m)	AV(m)
P1	0,048	-	1,300	1,252	1,343	1,295	1,994	1,946
P2	0,009	-	3,350	3,341	3,440	3,431	3,539	3,530
P3	0,023	-	1,061	1,038	1,355	1,332	2,712	2,689
P4	0,003	-	0,830	0,827	0,831	0,828	0,861	0,858
P5	0,039	-	0,023	0,016	0,025	0,018	0,038	0,031
P6	0,019	-	0,464	0,445	0,471	0,452	1,491	1,472
P7	0,069	-	0,054	0,015	0,054	0,015	0,059	0,020
P8	0,020	-	1,608	1,588	1,649	1,629	1,664	1,644
P9	0,061	-	1,800	1,739	1,802	1,741	1,871	1,810
P10	0,041	-	0,041	-	0,043	0,002	0,043	0,002

A dinâmica da erosão da Área I apresentou movimentos de solo mais expressivos do que a da Área II. Na área sem vegetação, a perda do solo foi 82,98% superior à da área com vegetação (Figura 6). Segundo BERTONI & LOMBARDI NETO (2010), um terreno coberto com mata, em condições normais, tem um desgaste cerca de 110 vezes menor do que uma área descoberta, pois a remoção da cobertura vegetal reduz a capacidade de infiltração e retenção de umidade do solo, aumentando a velocidade de escoamento das enxurradas. Em um trabalho realizado no município de Viçosa, COSTA *et al.*, (2006) constataram que a área que apresentou as menores perdas de solo foi a com presença de vegetação e sem edificação, confirmando a atividade antrópica como um agravante do processo erosivo.

PINESE JÚNIOR *et al.*, (2008) avaliaram a participação da cobertura vegetal na proteção da superfície do solo e na diminuição do material erodido. Verificaram que o escoamento superficial é inversamente proporcional à cobertura vegetal, indicando que esta é uma proteção eficaz para a contenção do fluxo superficial. De acordo com suas observações, o escoamento superficial (em um período de sete meses) em solo exposto foi de 65,7 L/m², enquanto no solo protegido por mata foi de apenas 0,5 L/m². Além desses dados, calcularam também o transporte de sedimentos, que foi de 762,07 g/m² em solo exposto e 0,08 g/m² em área coberta com mata.

Os pontos que apresentaram as maiores taxas de perda de solo foram P2 e P3, ambos situados na área sem vegetação. Nestes pontos, os movimentos de solo mais observados foram os rastejos e os escorregamentos. CUNHA (1991) define os rastejos como movimentos lentos, cujos processos não apresentam superfícies de ruptura bem definidas. Podem preceder movimentações mais rápidas, como os escorregamentos, os quais caracterizam-se pela separação do material escorregado do não movimentado, formando um plano de ruptura definido. A alta incidência de chuvas durante o período da coleta de dados também contribuiu de maneira significativa para a perda de solo nos pontos de monitoramento.

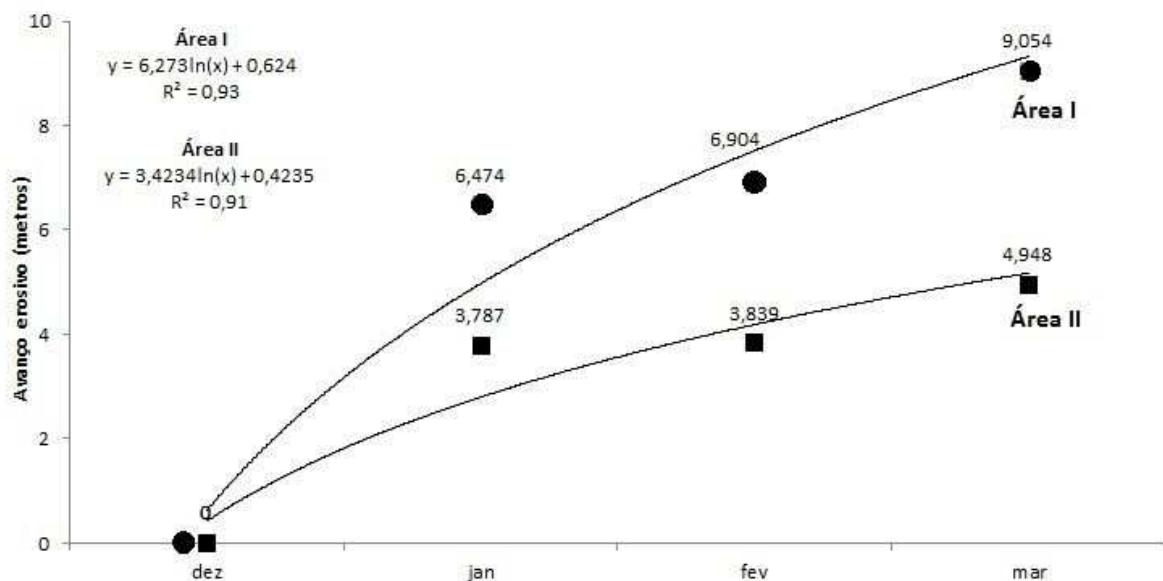


FIGURA 3. Avanço erosivo da Área I (sem vegetação) e Área II (com vegetação) entre dezembro/2010 e março/2011 em estudo realizado no município de Campo Verde, Mato Grosso.

SOUZA & CUNHA (2007) quantificaram um avanço erosivo entre 1,18 e 7,27 cm nas margens do Rio Paraguai em um período de 11 meses. Tal valor é significativamente menor do que o encontrado no presente estudo. Contudo, PRADO & LATRUBESSE (2001) quantificaram, em um período de quatro décadas, um avanço erosivo de 25,02 km² em um trecho do Rio Araguaia, com uma média de 0,62 km²/ano. Vale ressaltar que este valor é muito mais alto do que o encontrado neste trabalho porque se trata de erosão fluvial, a qual apresenta, geralmente, processos morfodinâmicos mais rápidos.

A análise físico-química das amostras de solo revelou uma diferença significativa na quantidade de matéria orgânica (MO) das áreas estudadas (Tabela 3). A área com vegetação apresentou um teor de MO 120% superior ao da área sem vegetação, conferindo-lhe porosidade e maior capacidade de retenção de água (MACHADO *et al.*, 2008; BERTONI & LOMBARDI NETO, 2010). Além disso, a matéria orgânica do solo influencia na capacidade de troca de cátions (CTC), na gênese dos agregados e na fertilidade (GIÁCOMO, 2009). Quanto maior a quantidade de matéria orgânica do solo, maior sua eficiência no controle da erosão (BERTONI & LOMBARDI NETO, 2010).

TABELA 3. Resultado da análise físico-química das amostras de solo da pesquisa realizada em duas áreas localizadas no município de Campo Verde – Mato Grosso, onde AI: Área I (sem vegetação); AII: Área II (com vegetação); MO: matéria orgânica.

Amostra	Química											Física			
	pH	pH	P	K	K	Ca+ Mg	Ca	Mg	Al	H	(H+ Al)	MO	Areia	Silte	Argila
	H2O	CaCl2	mg/dm³			cmolc/dm³						g/dm³	g/kg-1		
A I	7,0	6,2	0,5	18,0	0,05	0,45	0,35	0,10	0,0	0,0	0,0	5,0	815,0	94,0	91,0
A II	6,1	5,2	0,8	66,0	0,17	1,28	0,89	0,39	0,0	1,25	1,25	11,0	677,0	96,0	227,0

Os teores de potássio e hidrogênio também apresentaram diferenças significativas, o que não foi observado em relação aos outros nutrientes. Em relação à análise física, a única fração que diferiu significativamente foi a fração Argila. Segundo BERTONI & LOMBARDI NETO (2010), quando um solo possui baixa proporção de partículas argilosas, uma pequena quantidade de enxurrada que escorre na superfície é suficiente para arrastar uma grande quantidade de solo, pois as partículas argilosas atuam como uma ligação entre partículas maiores, formando uma camada mais resistente à erosão. Neste caso, a Área I possui menor textura argilosa, o que a torna menos resistente à erosão.

Após a retirada da cobertura vegetal, o solo fica totalmente exposto ao intemperismo, acelerando assim os processos erosivos, principalmente do tipo laminar (ARAGÃO *et al.*, 2011). A perda e o empobrecimento do solo tornam-se mais intensos. Todo esse processo pode se tornar ainda mais agressivo ao meio ambiente, pois o solo erodido irá se acumular no leito dos rios, causando assoreamentos, enchentes e sérios distúrbios nos ecossistemas aquáticos. Portanto, a supressão vegetal remove os elementos que melhor sustentam o solo e confere-lhe características físico-químicas diferentes daquelas originalmente ocorrentes, deixando o solo mais suscetível a erosão.

CONCLUSÕES

O avanço dos processos erosivos está diretamente relacionado à presença/ausência de cobertura vegetal. Nesta pesquisa, a área sem cobertura vegetal apresentou uma perda de solo 82,98% superior à da área com vegetação.

Áreas com altos índices de declividade e sem cobertura vegetal apresentam comportamento morfodinâmico com alto grau de instabilidade, enquanto as áreas com cobertura vegetal e mesmo índice de declividade apresentam comportamento morfodinâmico de moderada estabilidade, pois a cobertura vegetal densa ameniza a intensidade dos processos erosivos.

A área com vegetação apresentou um teor de matéria orgânica superior ao da área sem vegetação, conferindo-lhe porosidade e maior capacidade de retenção de água. Quanto maior a quantidade de matéria orgânica do solo, maior sua eficiência no controle da erosão. Além disso, o solo da área com vegetação apresentou uma textura com maior quantidade de argila (227 g/kg⁻¹) do que a área sem vegetação (91 g/kg⁻¹), tornando-o mais resistente à erosão.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, P. S. **Princípios de cartografia topográfica**. Illinois State University, 2002. Disponível em <<http://lilt.ilstu.edu/psanders/cartografia/09%20completo.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2011.

ARAGÃO, R.; ALMEIDA, J. A. P.; FIGUEIREDO, E. E.; SRINIVASAN, V. S. Mapeamento do potencial de erosão laminar na Bacia do Rio Japaratuba, SE, via SIG. **Rev. Agriambi**, v. 15, n. 7, p. 731-740, 2011.

BARRETO, A. G. O. P.; LINO, J. S.; GERD, S. Bibliometria da pesquisa brasileira em erosão acelerada do solo: instituições, temas, espaço e cronologia. **Rev. Bras. Ciência do Solo**, v. 33, n. 6, p. 1845-1854, 2009.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 7 ed. São Paulo: Ícone, 2010. 360p.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; LIVRAMENTO, F. C.; DOMINGUEZ, J. M. L.; SILVA, I. R. Tendência de longo prazo à erosão costeira num cenário perspectivo de ocupação humana: litoral norte do estado da Bahia. **Rev. Bras. Geociências**, v. 40, n. 1, p. 125-137, 2010.

BRANDT, C. J. **Transformation of the kinetic energy of rainfall with variable tree canopies**. 1986. 446f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos) - Universidade de Londres, 1986.

BUCKERIDGE, M. S. **Biologia e Mudanças Climáticas no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2008. 316p.

COSTA, F. O.; FARIA, A. L. L.; EINLOFT, R.; TEIXEIRA, F. G.; RUIZ, H. A. Monitoramento de processos erosivos em três encostas urbanas no município de Viçosa – Minas Gerais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6, 2006, Goiânia. **Anais...** Viçosa: UFV, 2006. p. 1-11.

CUNHA, M. A. **Ocupação de encostas**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1991. 234p.

FERNANDES, F. C. S.; SCARAMUZZA, W. L. M. P. Produção e decomposição da liteira em fragmento florestal em Campo Verde (MT). **Revista de Ciências Agrárias**, n. 47, p. 173-186, 2007.

FERREIRA, J. C. V. 2001. **Mato Grosso e seus municípios**. 19 ed. Cuiabá: Secretaria de Estado de Educação, 2001. 660p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

GIÁCOMO, R. G. **Fitossociologia, Aporte de Serapilheira, Estoques de Carbono e Nitrogênio em diferentes formações vegetais na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG**. 2009. 144f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2009.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 345 p.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 340p.

IBGE (Mapas). Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 dez. 2010.

MACHADO, J. L.; TORMENA, C. A.; FIDALSKI, J.; SCAPIM, C. A. Inter-relações entre as propriedades físicas e os coeficientes da curva de retenção de água de um Latossolo sob diferentes sistemas de uso. **Rev. Bras. Ciência do solo**, v. 32, n. 2, p. 495-502, 2008.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2009. 270p.

MIRANDA, J. G. Mapeamento geotécnico e estudo da susceptibilidade à erosão na bacia do Ribeirão Ponte de Pedra (MT), escala: 1:100.000. 2005. 278f. Tese (Doutorado em Geotecnia) – Universidade de São Paulo, 2005.

NÓBREGA, C.; COSTA, A. L. C. Estudo da vulnerabilidade à erosão na Alta Bacia do Rio Jacaré Pepira utilizando modelo baseado na equação universal de perda de solo. **HOLOS Environment**, v. 8, n. 1, p. 1-17, 2008.

PEREIRA, A. R. **Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão**. Belo Horizonte: Deflor, 2005. 84p.

PINESE JÚNIOR, J. F.; CRUZ, L. M.; RODRIGUES, S. C. Monitoramento de erosão laminar em diferentes usos da terra, Uberlândia – MG. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 2, p. 157-175, 2008.

PRADO, R.; LATRUBESSE, E. M. Dinâmica evolutiva dos processos de erosão e sedimentação no canal do Rio Araguaia no trecho Barra do Garças (MT) e a Ilha do Bananal, no período entre as décadas de 60 e 90. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO, 7, 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2001.

ROMEIRO, A. R. **Avaliação e contabilização de Impactos Ambientais**. São Paulo: Unicamp, 2004. 399p.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2000. 85p.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 496p.

SILVA, R. M.; SANTOS, C. A. G. Influência da cobertura vegetal nos processos hidrossedimentológicos no semiárido do Nordeste, Brasil. **Unioeste Geografia**, v. 1/2, n. 5, p. 113-125, 2009.

SILVINO, A. N. O.; OLIVEIRA, I. M.; SILVEIRA, A.; ZEILHOFER, P. Caracterização morfométrica da Bacia do Alto Rio das Mortes no município de Campo Verde-MT utilizando Sistemas de Informações Geográficas. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORTE E CENTRO-OESTE, 1, 2007, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, 2007.

SOUZA, C. A.; CUNHA, S. B. Pantanal de Cáceres – MT: Dinâmica das margens do Rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã – MT. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas**, v. 1, n. 5, p. 18-42, 2007.

XAVIER, F. V.; CUNHA, K. L.; SILVEIRA, A.; SALOMÃO, F. X. T. Análise da suscetibilidade à erosão laminar na Bacia do Rio Manso, Chapada dos Guimarães, MT, utilizando Sistemas de Informações Geográficas. **Rev. Brasileira de Geomorfologia**, v. 11, n. 2, p. 51-60, 2010.