

SUSCEPTIBILIDADE DA EROÇÃO DO SOLO NO DISTRITO DE VILA APARECIDA EM CÁCERES/BRASIL

Questões ambientais, mudanças climáticas e gestão de riscos

Pauliane de Lima Silva
UNEMAT - paulianecac@hotmail.com
Leila Nalis Paiva da Silva Andrade
UNEMAT – leilanalisis@hotmail.com
Anderson Peretto
UNEMAT – andersonperetto@hotmail.com

Resumo

O solo é um dos recursos naturais que o homem utiliza, sem se preocupar com o período necessário para a sua recuperação. Observando a gravidade do problema, bem como o uso/ocupação do solo, a pesquisa teve como objetivo monitorar o processo erosivo no distrito de Vila Aparecida no município de Cáceres, Mato Grosso/Brasil. A área de estudo está localizada entre as coordenadas geográficas 15° 48' 12" e 15° 48' 18" latitude sul e 57° 19' 21" e 57° 19' 27" de longitude oeste na comunidade Cachoeirinha do referido distrito. Os procedimentos metodológicos utilizados foram: levantamento teórico da temática em livros, artigos científicos, e outros; caracterização, reconhecimento e observação da área; trabalho de campo realizado no período de estiagem para coletas de amostras de solo; instrumentalização da erosão pelas técnicas de pinos e estacas; monitoramento da erosão; análise em laboratório e trabalho de gabinete. A área de estudo foi dividida em quatro pontos, sendo que o primeiro ponto foi subdividido em (A, B, C e D) monitorados nos meses de abril, julho, outubro e dezembro de 2013, fevereiro e abril de 2014. Registrou maior porcentagem de silte 59.65% no primeiro ponto (D). Este ponto foi classificado como (D¹) e (D²) por encontra-se bifurcado que futuramente se tornará somente um, visto que no monitoramento apresentaram dados que afirmam a essa probabilidade, pois a margem esquerda erodiu com a erosão acumulada de 16 cm e magnitude de erosão com 0,50 (cm/mês) e pela técnica de estaca na margem direita, erodiu 75 cm. O primeiro ponto (C) também obteve dados alarmantes em relação ao monitoramento, a falta de vegetação, substituída por capim para pecuária que contribuem para o processo erosivo, outro fator importante é a composição, pois apresentou alta porcentagem de silte e areia fina, e durante o período de monitoramento foi o que mais erodiu. Analisando os dados da composição granulométrica, do monitoramento, a falta de cobertura vegetal, nota-se que dos quatro pontos monitorados o que apresentou maior susceptibilidade ao processo de voçorocamento foi o primeiro ponto. Pode-se quantificar que o processo erosivo está associado a erodibilidade, a erosividade e a declividade do local que favorece a erosão, bem como as ações antrópicas realizadas na área.

Palavras-chave: Uso/Ocupação da Terra; Processo Erosivo do Solo; Gestão Ambiental

INTRODUÇÃO

Apesar de ser um problema em escala mundial, a erosão dos solos ocorre de forma mais séria em países em desenvolvimento com regime de chuvas tropicais, sendo intensas consideradas por Blaikie (1985) uma causa e consequência do subdesenvolvimento.

Wild (1993) ressalta que o solo é um dos recursos que o homem utiliza sem se preocupar com o período necessário para a sua recuperação, quando investe no solo, é para

obter maiores colheitas, raramente para conservá-lo. E utilizam meios como uso intensivo de fertilizantes, pesticidas e irrigação, levando a superprodução de alimentos, incluindo produtos de origem animal.

Alguns autores monitoraram a erosão do solo e os resultados estão publicados em artigos, livros e outros trabalhos científicos. Imeson e Jungerius, (1976) monitoraram a estabilidade de agregados em Ardenas; Figueiredo (2003) versa sobre a análise de processos erosivos associados ao escoamento superficial na sub bacia do Córrego Jaberão no Município de Cáceres/MT e Fichio (2009) o monitoramento dos impactos ambientais devido à erosão no distrito de Celma no Município de Jaciara/MT.

Souza, (2004) diz que a erosão dos solos, por ser um fator natural, atinge anualmente de 5 a 7 milhões de hectares de terras férteis reservadas para o cultivo, hoje são solos depauperados, e ainda milhões de hectares vêm sofrendo cada vez mais com o processo erosivos, tornando-se impróprias para o cultivo.

De acordo Lal (1988, p. 142), vários pesquisadores têm usado índices baseados em medidas rotineiras das propriedades do solo para avaliar a sua relativa susceptibilidade à erosão, criando vários índices (medidas de desagregação do solo ou de sua resistência à desagregação).

Lal (1988, p. 141) aponta “a erodibilidade do solo e a erosividade da chuva como sendo dois fatores físicos significantes para a magnitude e/ou intensidade da erosão do solo”.

Outro fator importante segundo Lal (1988, p. 141-142) é “a textura do solo como um fator importante que influencia a erodibilidade por afetar os processos de desagregação e transporte”.

Enquanto grandes partículas de areia resistem ao transporte, solos de textura fina (argilosos) também resistem à desagregação, sendo a areia fina e o silte as texturas mais susceptíveis à desagregação e ao transporte (LAL, 1988, p. 141-142).

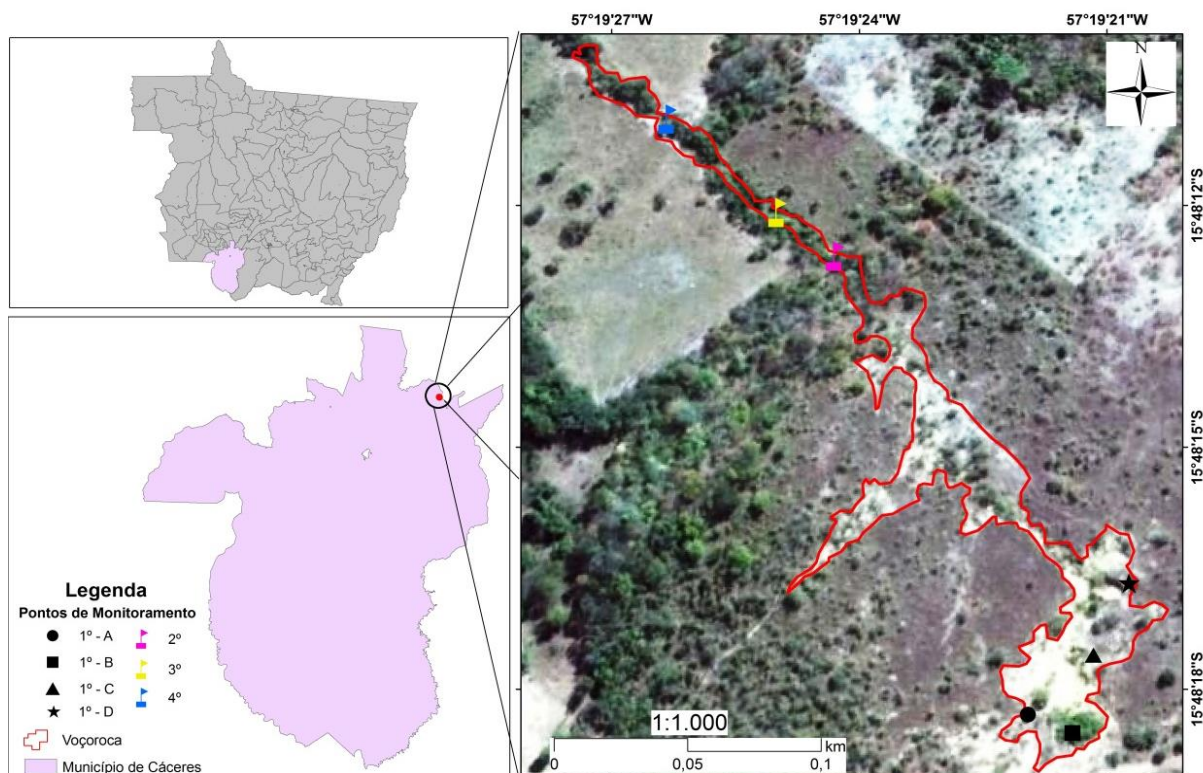
Segundo Ribeiro (1998) as reduções nas perdas do solo estão diretamente relacionadas com a quantidade de cobertura vegetal retiradas para atividades antrópicas (agricultura, pecuária, urbanização e outras). Na área de estudo a vegetação foi retirada para práticas agropecuárias, o que está contribuindo com o processo erosivo.

Observando a gravidade do problema, bem como o uso/ocupação do solo, a pesquisa teve como objetivo monitorar o processo erosivo no distrito de Vila Aparecida no município de Cáceres, Mato Grosso/Brasil.

METODOLOGIA

Área de estudo

A área de estudo está localizada entre as coordenadas geográficas 15° 48' 12" e 15° 48' 18" latitude sul e 57° 19' 21" e 57° 19' 27" de longitude oeste na comunidade Cachoeirinha, Distrito de Vila Aparecida no município de Cáceres/ Mato Grosso (Figura 1).



Elaborado: Jesus (2014).

Figura 1. Localização da área de estudo

Procedimentos Metodológicos

Foi realizado levantamento bibliográfico em livros, artigos em periódicos e outros; trabalho de campo.

Trabalho de campo

Foi realizada a primeira aula de campo no dia 29 de abril de 2013 para o reconhecimento, observação, coleta do solo e instrumentação da área para monitoramento da erosão.

A área de estudo foi dividida em quatro pontos, sendo que o primeiro ponto foi subdividido em (A, B, C e D (D¹ e D²)) onde foram monitorados nos meses de abril, julho, outubro e dezembro de 2013; fevereiro e abril de 2014 (Tabela 1).

Tabela 1. Localização dos pontos monitorados

PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	Latitude Sul	Longitude Oeste
1 (A)	15° 48' 31''	57° 19' 37''
1 (B)	15° 48' 31,4''	57° 19' 36''
1 (C)	15° 48' 29,8''	57° 19' 35,6''
1 (D)	15° 48' 28,2''	57° 19' 34,8''
2	15° 48' 21,1''	57° 19' 40,8''
3	15° 48' 19,6''	57° 19' 40,8''
4	15° 48' 16,5''	57° 19' 42''

Elaborado pela autora

Coleta de material

Foram coletadas amostras do barranco para identificação e quantificação da composição granulométrica. As amostras foram armazenadas em sacolas plásticas de 1 kg devidamente etiquetadas constando dados referentes do local, utilizando o Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Instrumentação do barranco no processo de erosão

Para quantificação do processo erosivo foram utilizadas técnicas de pinos e estacas.

Pinos de erosão

A técnica de pinos foi discutida e amplamente revisada por Lawler (1978) e empregada por Twidale (1964), Hooke (1980), Figueiredo (2003), Fichio (2009), Andrade (2009) e entre outros, esse método consiste na inserção perpendicular de pinos de aço na face do barranco para medir o valor da erosão por meio da superfície de exposição dos pinos.

Os pinos de aço de 30 cm foram inseridos na face do barranco com 10 cm, com o auxílio da trena.

Para calcular a magnitude da erosão foi utilizada a fórmula de Hooke (1980), adaptada por Fernandez (1995). $Em = (L1 - L0) / t$

Onde: Em= Magnitude da erosão (cm/dia ou cm/ mês); L1= Comprimento do pino exposto pela erosão; L0= Comprimento exposto inicialmente, padronizada em 10 cm; T= Tempo transcorrido (dias ou meses) entre cada coleta.

Após cada coleta de dados na mensuração da erosão, os pinos foram inseridos novamente deixando-os expostos 10 cm do seu comprimento. A erosão média para cada seção monitorada após cada coleta de medição é a somatória dos recuos registrados dividido pelo número total de pinos instalados, enquanto que a erosão média anual é a média aritmética da erosão média obtida ao longo de um ano de monitoramento (HOOKE, 1980).

Estacas

A técnica de estacas constitui na instalação de estacas de madeira na parte superior das margens, posicionadas de forma que não sejam afetadas por prováveis desmoronamentos e que não sejam retiradas pela ação dos habitantes locais (HUGUES, 1977).

Foram retiradas as coordenadas geográficas dos pontos, para melhor identificação e acesso para futuros monitoramentos na área de estudo.

Foram inseridas as estacas em quatro pontos escolhidos com posicionamentos de 2 m da margem da erosão para a realização de um ano de monitoramento do processo de voçorocamento.

Análise em laboratório

Método de pipetagem (dispersão total)

Para fracionamento do material de fundo em argila e silte, utilizou-se o método de pipetagem (dispersão total), conforme EMBRAPA (1997).

Método de peneiramento

A quantificação das frações de areia (grossa, média e fina) foi obtida com o Peneiramento (SUGUIO, 1973).

As amostras foram analisadas no Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial (LAPEGEOF) da Universidade do Estado de Mato Grosso.

Trabalho de Gabinete

Elaboração do mapa de localização

As atividades técnico-operacionais consistiram principalmente na elaboração dos mapas-base de localização e delimitação da área com feições erosivas do tipo voçorocamento baseados nas bases cartográficas da Secretaria de Estado Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso - SEPLAN/MT - 2007 e análises de fotointerpretação de imagens dos satélites SPOT TM5 (SEMA/MT) e *software*. Vale ressaltar que todos os mapas foram re-projetados para o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS 2000. Suas execuções/confecções foram realizadas nos Laboratórios de Geografia Física – LAGEF e de Geoprocessamento ambos localizado no Departamento de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso campus Cuiabá.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Caracterização da área

O processo de voçorocamento está localizado na Comunidade de Cachoeirinha, situada a margem direita da estrada BR 070 há aproximadamente 65 km da cidade de Cáceres- MT. A área da voçoroca corresponde aproximadamente a 35.280 m².

A localização da voçoroca na margem direita da estrada, também influencia no processo erosivo, levando ainda em consideração outros fatores como: a declividade do terreno, a textura do solo que apresenta grande teor de (silte e areia fina), bem como o desmatamento ao seu entorno.

A atividade econômica local está voltada a pecuária leiteira e de corte. O primeiro ponto I (B) localiza-se a poucos metros da estrada, há presença de algumas espécies vegetais na cabeceira e no seu entorno, típicas do Cerrado (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies Nativas ao entorno da área de estudo.

Nome Vulgar	Nome Científico
Marmelada	<i>Alibertiaedulis</i>
Lixeira	<i>Aloysavirgata</i>
Marolo	<i>Annonacrassiflora</i>
Favinha	<i>Cassia multifuga</i>
Figueira	<i>Ficuscarica</i>
Jatobá	<i>Hymenaeriumopacum</i>
Cumbaru	<i>Dipteryxalata</i>
Sucumpira Preta	<i>Bowdichiavirgilioides</i>
Pau Bosta	<i>SclerolobiumAureum</i>
Pau Terra	<i>Qualeagrandiflora</i>
Angili	<i>Sweetia fruticosa</i>
Coita Cavallo	<i>Lueheaparvifoiahuber</i>
Mangava Brava	<i>Lafoensia pacari</i>
Murici	<i>Byrsonimabasiloba</i>
Tigui	<i>Magoniapubescens</i>
Paineiro	<i>Charisiaspeciosa</i>
Goiabeira	<i>Psidiumguajava</i>
Gumtabu	<i>Aspidospermamacrocarpon</i>
Pimenta de Macaco	<i>Xylopiaromática</i>
Carvão Branco	<i>Callisthenefasciculata</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2014)

Composição granulométrica das margens e processo erosivo

Ponto I

O primeiro ponto foi dividido em (A, B, C) (D¹ e D²) é o ponto que apresenta maior susceptibilidade ao processo de voçorocamento.

O primeiro ponto (A) é uma bifurcação em forma de arco com 23,45 m de largura. A altura do barranco é de 3 m margem direita, 10,30 m na margem esquerda e 3 m o centro.

Neste ponto registrou a presença de 10,4% de areia grossa, 13,1% de areia média, 57,05% de areia fina, 18,25% de silte e 1,20% de argila. A maior porcentagem foi de areia fina e silte (Tabela 3).

Tabela 3. Composição granulométrica das margens

PONTO	A. grossa		A. média		A. fina		Silte		Argila	
	G	%	G	%	G	%	G	%	g	%
1 - A	2.08	10.4	2.62	13.1	11.41	57.05	3.65	18.25	0.24	1.20
1 - B	2.77	13.85	10.20	51.0	3.27	16.35	3.76	18.8	0.22	1.1
1 - C	4.46	22.31	3.37	16.85	5.61	28.05	6.56	32.8	0.27	1.35
1 - D ¹	1.48	7.4	4.10	20.5	5.03	25.15	9.10	45.5	0.29	1.45
1-D ²	1.10	5.5	2.77	13.85	3.63	18.15	11.93	59.65	0.57	2.85
2	0.58	2.9	3.26	16.3	6.03	30.15	9.45	47.25	0.68	3.4
3 Margem Direita Superior	0.12	0.6	3.30	16.5	7.49	37.45	8.55	42.75	0.54	2.7
3 Margem Direita Inferior	0.39	1.95	3.25	16.25	7.91	39.55	8.04	40.2	0.41	2.05
4	0.60	5.6	2.47	12.35	12.57	62.85	4.05	20.25	0.31	1.55

Fonte: Coletado e elaborado pelos autores (2013)

De acordo com Guerra (1998) estudos têm demonstrado que o teor de silte afeta a erodibilidade dos solos demonstrou ainda quanto maior o teor de silte, maior a susceptibilidade dos solos a serem erodidos.

O monitoramento da margem com a técnica de pinos da erosão mostrou que a erosão acumulada foi de 12 cm da margem direita, 11,5 cm na margem esquerda e 18 cm no centro. A magnitude da erosão registrou 0,16 (cm/mês) na margem direita, 0,12 (cm/mês) margem esquerda e 0,66 (cm/mês) centro. A erosão na técnica de estacas na margem direita foi 48 cm, 52 cm na margem esquerda e 8 cm no centro (Tabela 4).

Tabela 4. Dados da erosão das margens, obtidos por meio de estacas e pinos (2013 e 2014)

Ponto	N° de Pinos			Tempo Transcorrido (Meses)	Pinos Expostos Inicial (Meses)	PINOS DE EROSIÃO (cm)						Erosão por Estacas (cm)		
						Erosão Acumulada (cm)			Magnitude da Erosão (cm/mês)			Estacas		
	MD	ME	C			MD	ME	C	MD	ME	C	M D	ME	C
1 (A)	1	1	1	12	10	12	11,5	18	0,16	0,12	0,66	48	52	8
1 (B)	1	1	1	12	10	15	11	14	0,41	0,08	0,33	22	60	40
1 (C)	1	1	1	12	10	20	14	23	0,83	0,33	1,08	50	42	44
1 (D)	1	1	1	12	10	12,2	16	14,8	0,18	0,50	0,40	75	45	42
2	1	1	0	12	10	18	13	0	0,66	0,25	0	30	32	0
3	1	0	0	12	10	13	0	0	0,25	0	0	55	0	0
4	1	1	0	12	10	14	15	0	0,33	0,41	0	26	32	0

Legenda: MD (margem direita); ME (margem esquerda); C (centro). Org: Autores, 2014

A vegetação próxima ao ponto I (A) é inexistente, com exceção de algumas raízes que estão expostas de uma margem a outra. A parte inferior do barranco esquerdo está solapando de forma intensa, onde houve grandes quedas de blocos de terra notáveis durante o período de monitoramento, local que mais erodiu isso também pode ser explicado pela falta de vegetação ao seu entorno.

O primeiro ponto (B) apresenta bifurcação em forma de arco que totaliza 15,70 m de extensão. A altura do barranco da margem esquerda é de 4,50 m e 5 m na margem direita. Registraram 13,85% de areia grossa, 51% de areia média, 16,35% de areia fina, 18,8% de silte e 1,1% de argila.

O monitoramento da margem com técnica de pinos mostrou que a erosão acumulada na margem esquerda é de 11 cm, 15 cm na margem direita e 14 cm no centro. A magnitude da erosão é de 0,08 (cm/mês), da margem direita, 0,41 (cm/mês) na margem esquerda e 0,33 (cm/mês) no centro.

Na erosão monitorada pela técnica de estaca apresentou na margem direita 22 cm, na margem esquerda 60 cm e no centro 40 cm, de acordo com os dados do monitoramento e a análise granulométrica a parte que mais erodiu foi a margem direita, apresentando dados relevantes de areia média, fina e silte como Farmer (1973) reporta que a remoção de sedimentos é maior na fração de areia média e diminui nas partículas maiores ou menores.

É neste ponto que está localizada a cabeceira da voçoroca, há presença de algumas espécies nativas. Consideravelmente, o processo erosivo não foi tão intenso levando-se em consideração a outra subdivisão do primeiro ponto, devido à proteção vegetal (centro e margem).

O primeiro ponto (C) apresenta uma bifurcação em forma de arco com 19 m de extensão. A altura do barranco da margem direita é de 6 m, da margem esquerda 6,10 m e do centro é de 0,42cm.

Na análise granulométrica registrou-se 22,31% de areia grossa, 16,85% de areia média, 28,05% de areia fina, 32,8% de silte e 1,35% de argila. Apresentou em maior quantidade a fração silte tendo mais probabilidade de erosão.

O monitoramento com a técnica de estacas registra na margem direita 50 cm de erosão, na margem esquerda 42 cm e no centro 44 cm. Na técnica de pinos a erosão acumulada na margem direita foi 20 cm, na margem esquerda 14 cm e no centro 23 cm. A magnitude da erosão 0,83 (cm/mês) na direita 0,33 (cm/mês), na margem esquerda e 1,08 (cm/mês).

Neste ponto há presença de gramíneas e algumas árvores de pequeno porte próximo ao arco, mas o processo erosivo foi intenso tanto que o pino do centro foi o que mais erodiu, foi o ponto que registrou maior índice de erosão. Futuramente se tornará uma bifurcação profunda com altura do barranco consideravelmente alto, pois o de ambas as margens apresentam grande teor de silte revalidando a afirmação citada acima.

O primeiro ponto (D) apresenta a forma de dois arcos que foram considerados como (D¹ e D²) e uma porção de terra ligando um arco ao outro, possivelmente este ponto se tornará um só levando-se em consideração os dados monitorados e a análise granulométrica dos dois pontos: o (D¹) contém 45,5% de silte e 25,5% de areia média e o (D²) apresenta 59,65% de silte e 18,15% de areia fina ambos com características que propiciam ao fator erosivo. Foi neste ponto que apresentou maior teor de silte considerando os outros pontos.

O comprimento dos dois arcos totaliza 38,75 m, a altura do barranco da margem esquerda do D² é 5,35 m, do centro é 2,52 m e o da margem direita é de 4,60 m.

O monitoramento da margem utilizando a técnica de pinos apresentou a erosão acumulada na margem direita com 12,2 cm, na margem esquerda 16 cm e no centro 14,8 cm. A magnitude da erosão na margem direita é de 0,18 (cm/mês), na margem esquerda 0,50 cm (cm/mês) e do centro 0,40 (cm/mês)

A técnica de estacas registrou na margem direita 75 cm de erosão, a margem esquerda 45 cm e no centro 42 cm.

Ponto II

Este ponto é em frente das bifurcações maiores, a partir deste momento as formas dos pontos monitorados é um corredor extenso, não muito largo, porém profundo. Apresenta afloramento rochoso e alguns *piping* no barranco direito, há presença de vegetação típicas do cerrado nas margens e ao entorno, é a parte com maior declividade da área estudada, isso pode explicar o afloramento rochoso aparente.

A altura do barranco da margem direita é de 3,05 m, na margem esquerda 3,60 m e a largura de uma margem a outra é de 5,56 m.

O monitoramento da margem utilizando a técnica de pinos apresentou a erosão acumulada na margem direita em 18 cm e margem esquerda 13 cm. Na magnitude da erosão em 0,66 (cm/mês) na margem direita e 0,25 (cm/mês) na margem esquerda.

Registrou-se neste ponto a composição granulométrica (areia, silte e argila) com 2,9% de areia grossa, 16,3% de areia média, 30,15% de areia fina, 47,25% de silte e 3,4% de argila. As maiores frações apresentadas foram: silte e areia fina.

Ponto III

Este ponto é em frente ao segundo, no corredor citado acima, há presença de vegetação típica de cerrado, nas margens da voçoroca e ao seu entorno a presença de capim. A altura do barranco é de 5,20 m e a largura de uma margem a outra é de 16 m, este ponto é que apresenta maior largura e altura do barranco em relação aos pontos II e IV.

Pode-se observar a presença de *piping* que de acordo com Guerra, (2003, p.172-173):

“*piping* são dutos ou túneis em grandes canais, abertos em subsuperfície, com diâmetros que variam de poucos centímetros até vários metros. O processo de formação desses dutos está relacionado ao próprio intemperismo, sob condições especiais geoquímicas e hidráulicas, havendo a dissolução e carreamento de minerais, em subsuperfície”.

No monitoramento da margem utilizando a técnica de pinos apresentou a erosão acumulada da margem direita em 13 cm, à magnitude da erosão em 0,25 (cm/mês). E na técnica de estacas apresentou a erosão acumulada em 55 cm.

Neste ponto a margem direita na parte superior registrou 0,6% de areia grossa, 16,5% de areia média, 37,45% de areia fina, 42,75% de silte e 2,7% de argila. No terceiro ponto da margem direita na parte inferior apresentou 1,95% de areia grossa, 16,25% de areia média, 39,55% de areia fina, 40,20% de silte e 2,05% de argila. O alto teor de silte em ambas as camadas contribuem com o processo erosivo e o pisoteio do gado no entorno.

Ponto IV

Este ponto monitorado apresenta *pipings* na margem esquerda do barranco, há presença de vegetação nativa nas margens, e capim ao seu entorno com atividade de criação de gado, isto poderá agravar ainda mais a erosão por causa do pisoteio do gado.

A altura do barranco da margem direita é de 1,72 m, na margem esquerda 3,22 m e a largura de um barranco ao outro é de 1,40 m.

O quarto ponto registrou 5,6% de areia grossa, 12,35% de areia média, 62,85% de areia fina, 20,25% de silte e 1,55% de argila.

Comparando os dados monitorados por Fichio (2009) sobre a erosão do solo no distrito de Celma no município de Jaciara/MT pode-se constatar que nas análises granulométricas nas três seções monitoradas a composição areia teve maior registro. Enquanto que os estudos realizados na Cachoeirinha apresentam valores elevados de silte e areia fina.

No monitoramento utilizando à técnica de pinos a erosão acumulada na margem direita foi de 14 cm e a magnitude da erosão foi de 0,33 (cm/mês) e na margem esquerda a erosão acumulada foi de 15 cm e a magnitude da erosão foi de 0,41 (cm/mês). A técnica de estacas a erosão acumulada na margem direita foi de 26 cm e na margem esquerda de 32 cm.

Pode-se observar que o processo erosivo está associado também à precipitação local (erosividade), pois foi quantificado no período das chuvas maior índice de erosão, onde a intensidade das chuvas e a declividade do terreno favorecem a erosão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao uso considerável desses recursos naturais, principalmente o solo, um dos principais processos ambientais naturais é acelerado ainda mais com a ação antrópica neste meio. Neste sentido, a erosão dos solos passa a condição de degradação ambiental.

Mas não são somente os grandes latifundiários que causam esses danos ao meio ambiente, os pequenos sitiantes também têm papel preponderante na parcela, a única diferença é a quantidade de hectares de terras que um ou outro venha a possuir.

Diante disso foi realizado durante 01 (um) ano o monitoramento de quatro pontos no processo de voçorocamento, bem como as possíveis causas e o levantamento de dados da área abrangente, onde se pode analisar a composição granulométrica.

O primeiro ponto (D¹) e (D²) a porcentagem de silte foi de 59,65% provavelmente este ponto futuramente se tornará somente uma bifurcação, sendo que hoje são duas bifurcações unidas por uma pequena porção de terra que durante o monitoramento apresentou dados que afirmam a perspectiva, pois a margem esquerda de pinos foi a que mais erodiu com erosão acumulada de 16 cm e magnitude de erosão com 0,50 (cm/mês) e a estaca da margem direita que também mais erodiu com 75 cm de erosão acumulada durante o monitoramento. O ponto I-C também obteve dados alarmantes em relação ao monitoramento, a falta de vegetação as margens, substituída por capim contribuem para o processo erosivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Leila Nalis da Silva. *Bacia Hidrográfica do Córrego das Pitas- MT: dinâmica fluvial e o processo de ocupação, como proposta de gestão dos recursos hídricos*. 2009. 146fls. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais)- Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres/MT, 2009.
- BLAIKIE, Piers. **The political economy of soil erosion in developing countries**. Longman Group Limited, Nova York, 1985. 188 p.
- CUNHA, Sandra Batista, GUERRA, Antonio Jose Teixeira. **Geomorfologia do Brasil**. 3º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- FARMER, Eugene E. Relative detachability of soil particles by simulated rainfall. **Soil Science Society American Journal**, v. 37, n. 4, p. 629-633, jul. 1973.
- FERNANDEZ, O. V. Q. *Erosão Marginal no Lago da UHE Itaipu (PR) Tese (de Doutorado em Geociências) UNESP: Rio Claro, 1995.*
- FICHIO, Silvana Delfina. **Monitoramento dos Impactos Ambientais devido a erosão localizada no distrito de Celma no município de Jaciara/MT**. 2009. 66 fls. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres/MT, 2009.
- FIGUEIREDO, Marcos. **Análise dos processos erosivos associados ao escoamento superficial concentrado na microbacia do córrego Jaberão, área da seção de construção do gasoduto Bolívia/Brasil: município de Cáceres- MT**. 2003. 119fls. Tese (Doutorado em Geografia)- Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212 p.
- GUERRA, Antonio José Teixeira, CUNHA, Sandra Baptista. **Geomorfologia: uma atualização de base e conceito**. 6. ed. Rio de Janeiro, 2005.
- GUERRA, Antonio José Teixeira. **Processos erosivos nas encostas**. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; e CUNHA, Sandra Baptista. (Orgs.). *Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos*. 3. ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1998. p. 149-209.
- GUERRA, Antonio José Teixeira; SILVA, A. S.; BOTELLO, R.G.M. **Erosão e conservação do Solo**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- GUERRA, Antonio José Teixeira, CUNHA, Sandra Baptista. **Geomorfologia: uma atualização de base e conceito**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 472 p.
- HOOKE, J. M. Analysis of the river bank erosion. **Journal of Hidrology**, 1980.
- HORTON, R. E. **Erosional development of stream sandtheir drain age basins: hidrological approach to quantitative morphology**. Bulletinof the Geological Society of America, v. 56, p. 275-370, 1945.
- HUGUES, D. J. **Rates of Erosion on Meander Ares**. In: GREGORY, K. J. (Org.). *River Bollin-Dean, Cheshire*. East Midlands Geographer, 1977.
- INSTITUTO BRASILEIRO GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **Censo Demográfico, 2010**. Disponível em:<www.ibge.gov.br>. Acesso em: 23 mar. 2014.
- IMNESON, A. C. e JUNGIERIUS, P. D. Aggregate stability and colluviation in the Luxembourg Ardennes: a experimental and micro morphological study. **Earth Surface Proceses**, v. 1, p. 259-271, 1976.
- LAWLER, D. M. **The use oferosion pins inriverbanks**. Swansea Geographer, 1978.
- LAL, R. **Erodibility and Erosivity**. In: LAL, R. et al. *Soil erosion research methods*. Washington: Soil and Water Conservation Society, 1988. p. 141-160.
- RIBEIRO, José Felipe. **Cerrado: matas e galerias**, Planaltina/DF: Embrapa, 1998.
- SEPLAN. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso - PRODEAGRO. **Mato Grosso: solos e paisagens**. Cuiabá/MT, 2007.

- SOUZA, C. A. **Dinâmica do Corredor Fluvial do Rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da ilha de Taiamã/MT.** 2004. 420 fls. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- SUGUIO, K. **Introdução á sedimentologia.** São Paulo: Edgard Blucher, 1973. 317 p.
- TAVARES, A. C., VITTE, A.C. Erosão dos solos e assoreamento de represas: o caso de Monte Aprazível (SP). **Revista Geografia**, Rio Claro, v.18, n.1, p.51-95, 1997.
- TWIDALE, C. R. **Erosionof a aluvial bankat Birdwood, South Australia.** Zeists chrifftfur Geomorphologie, 1964.
- WILD, A. (1993) **Soils and the environment:** an introduction. Cambridge University Press, Grã-Bretanha, 1993. 278 p.