
PROCESSO EROSIVO EM ESTÁGIO AVANÇADO NO MUNICÍPIO DE MIRASSOL D'OESTE, PANTANAL MATOGROSSENSE

PROCESS EROSIVE IN ADVANCED STAGE IN MIRASSOL D' WEST WETLAND MATOGROSSENSE (BRAZIL)

Ana Rosa Ferreira¹
Joel Greve²

RESUMO: Esta pesquisa visa o estudo de voçorocamento em Mirassol D'Oeste-MT, tendo como objetivo principal analisar todos os fatores que contribuíram para culminar nesse tipo de erosão, a partir do monitoramento dessa voçoroca. Após analisar o comportamento dos fatores geoambientais, observa-se claramente que a deflagração dessa voçoroca está intimamente ligada à fragilidade do solo, associado às condições ambientais e ao manejo inadequado do solo, onde se constatou que essa voçoroca já ocupa uma área de 0,18 hectares, ou seja, o equivalente a 1.811,9 m². Mediante os fatores elencados durante o período dessa pesquisa, percebe-se que as formas de ocupação e utilização adotada pela maioria dos usuários dos solos brasileiros sem levar em conta as suas particularidades têm culminado no aumento de áreas degradadas por voçorocas.

Palavras-chave: Erosão. Solo. Ocupação. Geoambientais. Pantanal.

ABSTRACT: However, this research seeks the study of case of voçoroca Mirassol Of west-MT, tends as main objective to analyze all the factors that contributed to culminate in that erosion type, starting from the monitoramento of that voçoroca. After analyzing the behavior of all e factors geoenvironmental, it is observed clearly that the deflagração of that voçoroca is intimately linked to the fragility of the soil, associated to the environmental conditions and to the inadequate handling of the soil, where it was verified that that voçoroca already occupies an area of 0,18 hectares, in other words, the equivalent to 1.811,9 m². By the factors elencados during the period of that research, it is noticed that the occupation forms and use adopted by most of the users of the Brazilian soils without taking in bill your particularities they have been culminating in the increase of areas degraded by voçorocas,

Key words: Erosion. Soil. Occupation. Geoenvironmental. Wetland.

¹ Professora do Departamento de Geografia Universidade do Estado de Mato Grosso - Cáceres - MT. E-mail: ferreiraar2004@hotmail.com
² Graduado em Geografia - Universidade do Estado de Mato Grosso - Cáceres - MT – E-mail: grevej@hotmail.com

Artigo recebido em julho de 2016 e aceito para publicação em novembro de 2016.

INTRODUÇÃO

Segundo Teixeira (2000), o solo é sem dúvida o recurso natural mais importante de um país, pois é dele que derivam todos os produtos para alimentar sua população. A perda dos solos e o crescimento demográfico geram grandes pressões para produção de maior quantidade de alimentos, e isso têm resultado no desmatamento de mais terras para expansão de áreas agricultáveis, o que tem gerado grandes prejuízos ambientais como é o caso da erosão.

De acordo com Casseti (1991) a forma de relações de produção, principalmente através da relação de propriedade das forças produtivas, responde por uma relação homem/meio predatória, que visa somente o acúmulo de capital sem nenhuma preocupação ambiental, na qual esta predação, vincula-se ao intuito de autopreservação do sistema de produção capitalista, que vê no lucro a única forma de manutenção de sua ideologia e é neste contexto que se insere o solo como recurso natural disponível, constituindo-se em mercadoria, objeto de possível predação, no momento em que é visto como uso útil e imediato, propiciando ao mesmo uma ação mais agressiva com conseqüente degradação ambiental e que carece de controle.

Segundo Bertoni e Lombardi Neto (1999) o desmatamento em larga escala, tem sido uma das causas do comprometimento do solo no Brasil desde o período colonial, para o uso agrícola e pastoril, sem levar em conta a forma do relevo, tipo de solo e o seu potencial produtivo, comprometendo a vida útil dos solos brasileiros, expondo-os aos processos erosivos que em algumas áreas chega a remover as suas camadas superiores por completo, descobrindo até mesmo o lençol freático, como é o caso da erosão acelerada ou comumente conhecida como voçoroca.

De acordo com Guerra e Botelho (1999) a degradação dos solos não está restrita somente em áreas agrícolas cultivadas, ela está presente também em áreas com vegetação natural, devido à fragilidade da composição química, física e mineralógica do solo e também devido à vegetação esparsa (rala), sendo assim pode ser considerado um problema ambiental da atualidade, causado pelo trabalho das águas e do vento, atingindo respectivamente uma porcentagem de 56% e 28% na esfera mundial, na qual o Brasil não está livre e nem isento desse problema.

Segundo Bahia (1999) a erosão dos solos é um extenso, sério e crescente problema no Brasil, pois perdemos a cada ano 600 (seiscentos) milhões de toneladas de solo agrícola devido à erosão e ao mau uso. Considerando-se uma camada de solo arável de 20 cm e uma densidade do solo de 1,0 g/cm³, teríamos uma massa de 2.000 t/ha, sendo que esta perda anual corresponde à cerca de 300.000 ha, ou seja, 0,5% da área nacional e isso significa que práticas incorretas no cultivo, podem destruir em poucos anos uma camada de alguns centímetros de solo arável que a natureza levou milênios para formar e, a falta de informação a este respeito no Brasil vem contribuindo para degradá-lo ou até mesmo destruí-lo.

Para Bertoni e Lombardi Neto (1999) as gotas de chuva que golpeiam o solo é um agente que contribui para o processo erosivo pelo menos por três formas: a)- desprendem as partículas de solo no local que sofrem o impacto; b)- transportam por salpicamento as partículas desprendidas e c)- imprimem energia em forma de turbulência à água superficial. E para que se possa evitar a erosão, é imprescindível eliminar o desprendimento das partículas causadas pelas gotas de chuva que golpeiam o terreno.

De acordo com o que afirma Goudie (1985) a energia cinética imprimida pelas gotas de chuva no solo, determina a erosividade do mesmo, que é a habilidade da chuva em causar erosão, pois ela está relacionada com a intensidade da chuva em função de

sua duração, massa, tamanho da gota, velocidade e a energia cinética, que resulta do movimento translacional das gotas da chuva e, do ponto de vista teórico, a energia cinética de um evento chuvoso é altamente significativa para os processos erosivos, porque envolve gasto de energia para ruptura dos agregados e para o “splash” de partículas.

A erosão do solo é um processo de trabalho no sentido físico, que envolve consumo de energia em todas as fases da erosão: no rompimento do solo, no salpicamento das partículas, na turbulência da enxurrada na superfície e no escoamento e transporte das partículas de solo.

No Brasil, um dos fatores de desgastes que mais seriamente tem contribuído para a erosão do solo é, sem dúvida as erosões hídricas, facilitadas e aceleradas pelo homem com suas práticas inadequadas de manejo, tais como: plantio continuado e mal distribuído de culturas esgotantes e pouco protetoras do solo; plantio em linhas a favor das águas; queimada drástica dos restos culturais e o pastoreio excessivo.

De acordo com Guerra (1999), vários autores têm enfatizado a importância da matéria orgânica na estabilidade dos agregados. Segundo ele, o teor de matéria orgânica juntamente com outras propriedades do solo, afeta diretamente a ruptura ou não dos agregados e, estas propriedades do solo são: textura, densidade aparente, porosidade, estrutura, além das características das encostas, cobertura vegetal, erosividade da chuva e o uso e manejo do solo.

Segundo Guerra e Cunha (1995) a estabilidade do solo depende de vários fatores, e um deles é o teor de matéria orgânica, ela tem um grande poder na agregabilidade dos solos, ajudando a manter as partículas de silte, areia e argila bem coesas, ele afirma que quanto maior o teor de matéria orgânica, menor será a densidade aparente (a compactação) o que aumenta a porosidade e a capacidade de infiltração e conseqüentemente diminui o escoamento superficial e assim sendo também diminui as taxas erosivas no solo.

Segundo Baccaro (1999) na região dos cerrados, a estabilidade das encostas vem sendo comprometida pelos processos erosivos relacionados com a água da chuva, a partir do escoamento laminar (em lençol), que vem lavando a superfície do solo desprotegido pela ação do homem e pelo longo período de estiagem, assim como pela canalização do fluxo, rasgando as longas vertentes recobertas em sua maioria por pastagens, formando ravinas e enormes voçorocas, marcando profundamente as paisagens do cerrado brasileiro.

Diante dos fatores elencados e inerentes aos processos degenerativos dos solos, através do desencadeamento dos processos erosivos, esta pesquisa visa identificar sob forma racional, as possíveis causas que deram origem a este processo de erosão acelerada (voçoroca) em uma propriedade rural localizada no distrito de Sonho Azul, município de Mirassol D'Oeste, bem como propor medidas preventivas ou até mesmo corretivas para recuperação desse processo erosivo.

ÁREA DE ESTUDO

Conforme afirma Ferreira (2001) politicamente, o distrito de Sonho Azul, no município de Mirassol D'Oeste, foi criado pela Lei Estadual nº 4913 de 25 de outubro de 1985, conforme Diário Oficial do Estado de Mato Grosso, página nº 4 de 25 de outubro de 1985 (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MATO GROSSO, 1985) e, geograficamente está localizado a sudoeste do município de Mirassol D'Oeste, a uma distância de 11.600 metros da sede do município, nas coordenadas geográficas 15° 77' 08" latitude sul e 58° 11' 98" longitude oeste de Greenwich, tendo como ponto de referência, a praça central deste distrito, conforme figura nº 01.

Sua extensão territorial é de 1.038,83 Km², o relevo é suavemente ondulado e faz parte da depressão do rio Paraguai e calha do rio Jaurú, com altitude média de 260 metros em relação ao nível do mar e sua rede de drenagem é composta pelos rios: Cabaçal, Bugres, Jaurú e Ribeirão das Pitãs, que por sua vez, faz parte da grande bacia hidrográfica da Prata (FERREIRA, 2001).

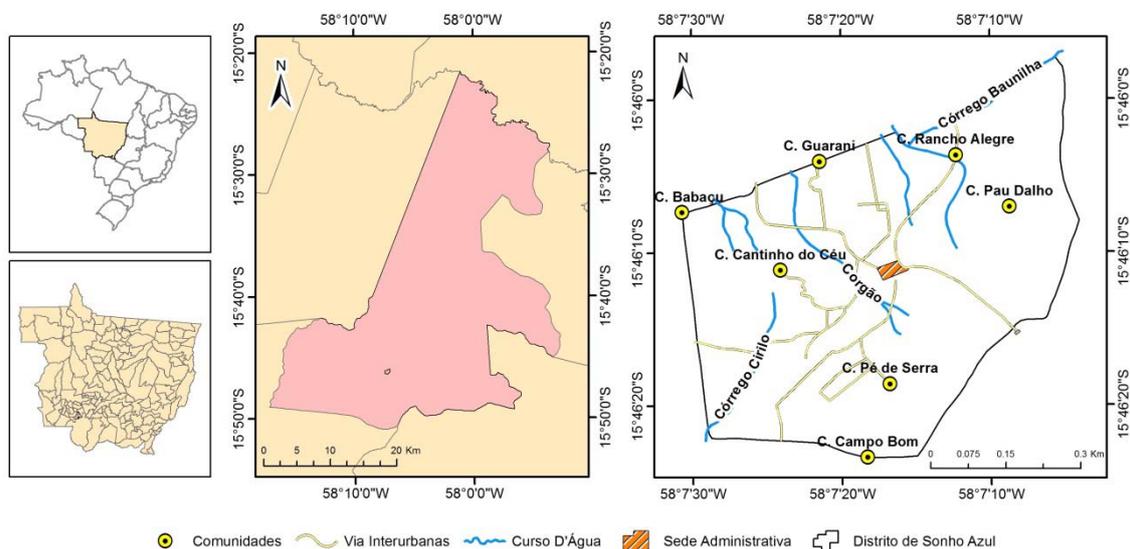


Figura 1. Mapa de localização do Distrito de Sonho Azul no município de Mirassol D'Oeste.

A área de execução desta pesquisa monográfica, está localizada nas coordenadas geográficas 15° 46' 46" latitude sul e 58° 08' 47" longitude oeste de Greenwich, em uma propriedade rural, tendo como ponto de referência a bifurcação das duas incisões, distante 3.400 metros da sede do Distrito de Sonho Azul, a uma altitude média de 255 metros na parte inferior (início da voçoroca) e 270 metros na parte superior (cabeceira da voçoroca) e, assim sendo, percebe-se um desnível altimétrico médio no local da erosão de 15 metros.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Fez-se a delimitação, mapeamento, e localização da área, utilizando um equipamento denominado de GPS (Global Position System), bem como o estaqueamento do local da erosão (voçoroca) com o objetivo de monitorar e registrar o avanço da mesma, em termos espaciais e temporais, através de medidas, obedecendo sempre um calendário de datas previstas com intervalos de 60 em 60 dias para aferições; delimitação de vários pontos no local para efetuar coletas de amostras do solo para serem analisadas em laboratório de análise; estudos cartográficos e pedológicos para caracterização da área, conforme a orientação de Cunha e Guerra (2002).

Realizou-se análise físico-química para verificação dos tipos de solos, combinando e comparando com dados do RADAM BRASIL (1977/1980); dados descritivos obtidos através de observações no local da erosão e do seu entorno e, como não poderia faltar, a entrevista aberta com o proprietário da área em estudo, para informar como e quando se deu o início dessa erosão.

Os critérios utilizados para coletas de amostras de solo, para análise química e física em laboratório, foram os estipulados por Cunha e Guerra (2002) e pela Embrapa (1979), escolhendo aleatoriamente pontos paralelos às bordas da voçoroca, desde a

cabeceira (à montante) até no final da feição erosiva (à jusante), onde todas as amostras volumétricas do solo foram coletadas com um equipamento nomeado de Sondaterra, de propriedade da Empaer - Mirassol D'Oeste, em perfis de 0,20 cm a 0,40 cm de profundidade, conforme mostra a figura nº 09, em seguida encaminhada ao laboratório de análise da Empaer na cidade de Cuiabá-MT.

O mapeamento da evolução desse processo erosivo foi feito a partir da metodologia proposta por Cunha e Guerra (2002), com implantação de estacas de madeira nas bordas da erosão e, aferidas paulatinamente com uma trena (fita métrica), obedecendo sempre a um calendário de datas previstas para visitas, com intervalos de sessenta em sessenta dias, durante todo o período desta pesquisa monográfica, que se iniciou em fevereiro de 2005 e se estendeu até abril de 2006, possibilitando assim, obter com exatidão as medidas da evolução desta voçoroca, tanto no período de estiagem como também no decorrer do período chuvoso.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

FATORES EXTRÍNSECOS OCASIONAIS - COBERTURA VEGETAL E MANEJO DO SOLO

De acordo com vários autores, a eficácia da cobertura vegetal no solo, no que tange à redução e diminuição das taxas erosivas, é de fundamental importância, pois ela atribui ao solo condições favoráveis no que diz respeito a sua estruturação. As culturas densas e dotadas de um bom sistema radicular superficial e abundante são as mais eficientes, não esquecendo que a mais eficaz para controlar a erosão é a vegetação natural.

Nas imediações da área de estudo desta pesquisa, como também no entorno da mesma, ficou bem clara e evidente a falta de vegetação natural, exceto as gramíneas do gênero *brachiária* e um grande cultivo de cana de açúcar, conforme ilustra a figura 2.



Fonte: Autor Greve (2006)

Figura 2. Vista parcial da ausência de cobertura vegetal no entorno da voçoroca.

Outro fator que ficou bem evidente e visível, no local e no entorno da erosão, é a pastagem danificada devido ao excesso de números de cabeças de gado. A esse respeito Bertoni e Lombardi Neto (1999) afirmam que, muitas de nossas pastagens têm sido agredidas pelo excessivo pastoreio. Além do excessivo pastoreio, pode-se incluir como mau manejo da pastagem, a sua utilização muito cedo ou tardia e a má distribuição do gado na área. Outro efeito maléfico do pastoreio excessivo é o aparecimento de áreas descobertas (sem nenhuma vegetação), favorecendo o processo de erosão laminar e, por conseguinte, a superfície do

solo é arrastada por esse tipo de erosão e conseqüentemente tornando o solo menos fértil, atribuindo uma certa redução no vigor das pastagens, causando declínio ou até mesmo a morte da mesma e o aparecimento de plantas invasoras, conforme mostra a figura 3.



Fonte: Autor Greve (2006)

Figura 3. Vista parcial das áreas de pastagem e pisoteio do gado no entorno da voçoroca

Outro fator que se observa no local da voçoroca é o que foi enfatizado por Castro Júnior (2002), que a causa da erosão vai além dos desmatamentos, atribui-se também aos processos erosivos a concentração de águas nas linhas de cercas, porque quando se constrói uma cerca, é necessário perfurar a superfície do solo para colocação de moirões e estacas, que funcionará também como um portal de entradas de águas para o interior do solo e, devido à elevada energia das águas, concentrada nestes locais em períodos chuvosos, provoca uma ação extremamente erosiva e intensa, cujo resultado é a abertura de grandes sulcos, como é caso dessa voçoroca no distrito de Sonho Azul, que já percorreu mais de 250 metros próximos das linhas de cercas e, com projeções de percorrer esta mesma direção até ao topo da vertente. Importante condicionante que pode ser enumerado nesta pesquisa como possíveis causas para o surgimento e o avanço dessa voçoroca nas linhas de cercas é a falta de vegetação aliada ao comprimento de rampa e o desnível altimétrico entre o cultivo da cana de açúcar e uma cerca demonstrando limite de propriedade, não há neste corredor nenhum obstáculo ou barreira que possa desviar o fluxo da água da chuva da cabeceira da voçoroca. A pouca cobertura vegetal principalmente nas cabeceiras de voçorocas, faz com que o processo de erosão acelere ainda mais. A utilização do solo iniciada pelo desmatamento, seguida pelo cultivo das terras, implantação de corredores ou estradas sem levar em conta os riscos de erosões, constitui o fator decisivo para aceleração dos processos erosivos. Solo desprotegido de cobertura vegetal significa solos propensos a serem erodidos, conforme figura 4.



Fonte: AutorGreve (2006).

Figura 4. Vista da linha de cerca e falta de cobertura vegetal na cabeceira da voçoroca

De acordo com entrevista aberta com o proprietário da área pesquisada, ele nos informou que essa erosão surgiu no ano de 1992. Segundo ele, um dia após uma chuva intensa, saiu a cavalo para olhar o rebanho de bovinos nos pastos e avistou um buraco enorme próximo a linha de cerca no meio da pastagem, que até aquele momento ele não tinha conhecimento de tal buraco.

Baseado nesta entrevista aberta ficou claro o que enfatizam Guerra e Cunha (2001) que, o escoamento em subsuperfície quando ocorre em fluxos concentrados, em túneis ou dutos, possui efeitos erosivos que são bem conhecidos, e provoca o colapso da superfície do terreno, resultando na formação de grandes voçorocas. Esses dutos são responsáveis pelo transporte de grande quantidade de material fluidificado em subsuperfície e, na medida que esse material vai sendo fluidificado e conseqüentemente removido, vão ampliando os diâmetros desses dutos, formando grandes vazios em subsuperfície, conforme ilustra a figura 5 e, com o solo molhado (encharcado) automaticamente fica mais pesado e sob a força da gravidade, a superfície do solo não suporta e então há o colapso, que a partir de então, os trabalhos das águas em subsuperfície e superfície vão formando feições erosivas assustadoras.

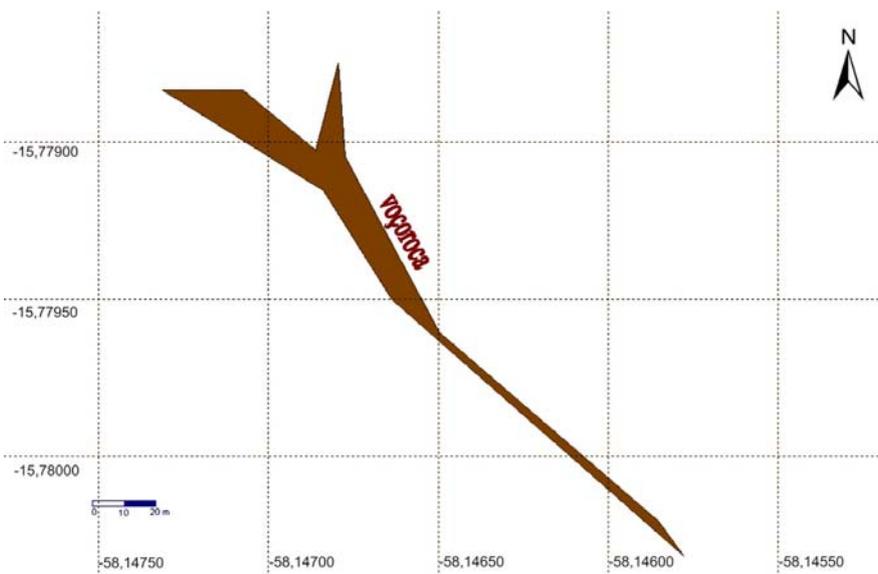


Fonte: Autor Greve (2006)

Figura 5. Duto (túneis) encontrado na borda da voçoroca responsável pelo seu avanço.

FATORES INTRÍNSECOS TOPOGRÁFICOS - DECLIVIDADE E COMPRIMENTO DE RAMPA

Uma outra variável considerada na área de estudo dessa erosão (voçoroca) é a declividade e o comprimento de rampa da mesma, que, com ajuda de um equipamento (GPS), constatou-se que a área possui um desnível altimétrico de 15 metros lineares em um percurso de 250,21 lineares, e está cravada em uma vertente de 591 metros lineares, e possui um desnível altimétrico de 29 metros lineares, conforme ilustra as figuras 6 e 7.



Área da voçoroca: 0,18 hectares Área em m²: 1.811,9 m² Extensão: 250,21 metros

Figura 6: Mapa da área da voçoroca

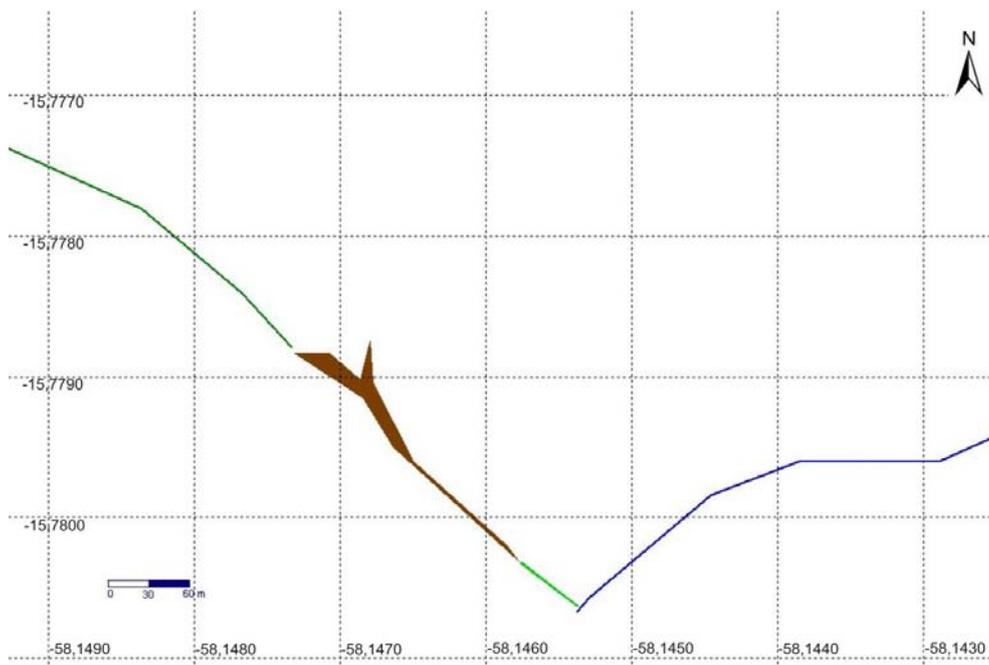


Figura 7. Mapa evidenciando a vertente, voçoroca e o nível de base local.

Legenda:

- Nível Vertente Superior
- Voçoroca
- Nível vertente Inferior
- Córrego Moia

Extensão da vertente: 591,0 metros.

Desnível altimétrico: 29,0 metros.

Segundo Allison (1983), apesar de controlar o processo erosivo, o aumento da declividade não significa necessariamente aumento de erosão, mas Evans (1980) faz uma crítica a essa conclusão, porque a maior parte dos resultados obtidos provêm de estudos em parcelas de menos de 30 metros de comprimento e, pouquíssimas chegam a 200 metros, parcelas totalmente diferenciada da área em questão.

De acordo com Bahia (1999), assim que o escoamento superficial começa a se deslocar impulsionado pela força da gravidade, o volume de água que acumula nos canais de escoamento é relacionado com a extensão do declive e, a velocidade do fluxo depende fundamentalmente do volume da água e do grau do declive.

Apesar do desnível altimétrico da área em estudo ser considerado expressivo e o comprimento de rampa também ser significativo, nota-se que não há nenhuma preocupação ambiental por parte dos proprietários rurais naquela comunidade no que diz respeito às técnicas e alguns métodos relacionados com a redução do escoamento superficial (*runoff*).

O lençol freático evidenciado claramente durante todo o período desta pesquisa, no interior dessa voçoroca, escorre vertente abaixo procurando o nível de base local e contribui de maneira significativa para o assoreamento do vale e para o aumento do fluxo de água de um córrego, denominado de córrego Moia, sendo este um pequeno afluente da micro-bacia do córrego Caeté, também afluente da bacia do rio Jaurú, que pertence à bacia do rio Paraguai, que por sua vez pertence a grande bacia da Prata conforme figura 8.



Fonte: Autor Greve (2006)

Figura 8: Vista parcial do lençol freático no interior da voçoroca e do córrego Moia.

PROPRIEDADES DO SOLO

Segundo Bahia (1999) e Guerra e Cunha (2001) as propriedades químicas e físicas de cada tipo de solo são de grande importância para os estudos da erosão, porque juntamente com outros fatores determina maior ou menor grau de erodibilidade do solo. De acordo com o resultado da análise laboratorial da amostra de solo efetuada pela Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S/A (Empaer), coletada na área de estudo desta pesquisa monográfica, revelou que trata-se de um solo de textura média, baixa acidez, baixa saturação de alumínio, baixo teor de argila e pobre em matéria orgânica e, de acordo com o mapa exploratório de solos do RADAM BRASIL (1980), trata-se de um Latossolo Vermelho-Amarelo álico, textura média e argila de atividade baixa, conforme revelam os quadros nº 01 e 02 a seguir.

Estes resultados evidenciam que no local o solo é frágil, suscetível aos processos erosivos se não tomar alguns cuidados no que diz respeito às práticas conservacionistas.

Quadro 01. Resultados gerais das Amostras de Solo – Análise Química

ATRIBUTO	UNIDADE	VALOR	CLASSIFICAÇÃO
pH (H ₂ O)	---	6,8	Acidez Fraca
pH (CaCl ₂)	---	5,6	Médio
P (fósforo)	Mg/dm ³	2,3	Baixo
K (potássio)	Cmolc/dm ³	0,21	Baixo
Ca + Mg	Cmolc/dm ³	3,1	Médio
Ca (cálcio)	Cmolc/dm ³	2,7	Médio
Mg (magnésio)	Cmolc/dm ³	0,4	Baixo
Al (alumínio)	Cmolc/dm ³	0,0	Baixo
H + Al	Cmolc/dm ³	2,6	Médio
M.O. (Mat. Org.)	g/dm ³	1,8	Baixo
S (Soma de Bases Trocáveis)	Cmolc/dm ³	3,31	Médio
CTC (Capacidade de Troca de Cátions)	Cmolc/dm ³	5,91	Médio
V (Índice de Saturação de Base)	Cmolc/dm ³	56	Médio

Quadros 02. Resultados gerais das Amostras de Solo – Análise Física

ATRIBUTO	UNIDADE	VALOR	CLASSIFICAÇÃO
Areia	%	74,0	Médio a Alto
Silte	%	8,0	Médio
Argila	%	18,0	Baixo

Fonte: EMPAER (2006).

Portanto, baseado na interpretação dos resultados obtidos nesta análise de solo e de acordo com Vilela (1999), trata-se de um solo suscetível aos processos erosivos e que necessita de alguns cuidados, tanto no manejo correto, como também na suplementação química e orgânica, para garantir ao mesmo, uma ótima fertilidade como também maior resistência perante o fenômeno da erosão.

Diversos foram os fatores que combinados contribuíram para que o solo encontrado no local da erosão seja considerado erodível. Baseado na análise laboratorial, a alta porcentagem de areia, o baixo índice de argila e a pouca porcentagem de matéria orgânica aliada ao manejo incorreto do solo, atribui ao mesmo alta erodibilidade, ou seja, o solo não possui elementos suficientes para oferecer maior agregabilidade às partículas constituintes na sua estrutura.

MONITORAMENTO DA EROSÃO

O monitoramento da voçoroca iniciou-se no mês de fevereiro do ano de 2005, estendendo-se até o mês de abril do ano de 2006, compreendendo um período de 15

meses, com objetivo de determinar o grau de desenvolvimento deste fenômeno erosivo, nos períodos de estiagem como também na estação chuvosa. E para alcançar este objetivo, a voçoroca foi dividida em duas partes: sendo a primeira, incisão principal e a segunda, incisão secundária conforme mostra a Figura 09 a seguir, e para efeito de medidas também foram subdivididas em pontos referenciais: ponto I (cabeceira) e ponto II (região mediana), conforme menciona os quadros nº 03 e 04 a seguir. Com esses resultados e os das análises laboratoriais da amostra de solo, foi possível correlacionar a maior ou menor ocorrência das marcas erosivas, mapeadas e aferidas durante esta pesquisa.



Figura 9. Vista parcial da incisão principal e incisão secundária.

Quadro 03. Planilha das medidas aferidas – Incisão Principal.

Data de Visita	Comprimento (m)	Largura Ponto I (m)	Profundidade Ponto I (m)	Largura Ponto II (m)	Profundidade Ponto II (m)
Fev. / 2005	246,20	12,20	4,40	8,04	2,70
Abril/ 2005	247,15	13,62	4,43	9,11	2,70
Junho/ 2005	247,36	14,10	4,47	9,23	2,72
Agosto/2005	247,50	14,54	4,47	9,40	2,75
Out. / 2005	247,91	15,06	4,50	9,96	2,77
Dez. / 2005	248,56	15,82	4,52	10,65	2,79
Fev. / 2006	249,32	16,98	4,55	11,27	2,82
Abril/ 2006	250,21	17,93	4,59	12,10	2,83

Fonte: Elaborado pelo autor Greve (2006).

Quadro nº 04. Planilha das medidas aferidas – Incisão Secundária.

Data de Visita	Comprimento (m)	Largura Ponto I (m)	Profundidade Ponto I (m)	Largura Ponto II (m)	Profundidade Ponto II (m)
Fev. / 2005	40,50	6,00	3,19	4,17	2,03
Abril/ 2005	41,40	6,81	3,22	4,54	2,05
Junho/ 2005	41,55	7,19	3,23	4,83	2,05
Agosto/ 2005	41,71	7,32	3,25	4,96	2,07
Out. / 2005	41,94	7,51	3,27	5,15	2,07
Dez. / 2005	42,50	8,37	3,30	5,91	2,11
Fev. / 2006	43,45	9,06	3,31	6,52	2,13
Abril/ 2006	44,63	9,94	3,35	7,31	2,15

Fonte: Elaborado pelo autor Greve (2006).

Essas aferições têm como objetivo principal, medir com exatidão o avanço da voçoroca, tanto no que diz respeito ao comprimento, a largura, como também a profundidade e, de acordo com esses resultados descritos nos quadros nº 03 e 04, percebe-se que o processo erosivo está atuando de maneira quase uniforme, destacando um pouco mais a evolução erosiva na incisão principal, haja vista que a mesma encontra-se evoluindo junto da linha de cerca e não dispõe de nenhuma proteção vegetal na sua cabeceira, o que facilita o trabalho erosivo das águas em superfície e subsuperfície.

Ao confrontar as mensurações aferidas durante todo o período desta pesquisa desde o seu início até o término, constatou-se que a progressão desta voçoroca ocorreu com maior velocidade entre os meses de dezembro a março, devido o período de maior concentração pluviométrica. De acordo com Castro Júnior (2002) pode-se classificar essa voçoroca como aquelas que surgem por concentrações de águas superficiais em áreas rurais, induzidas por construções de cercas, estradas, manejo incorreto do solo, trilhas de gado na superfície do solo, dentre outros fatores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, como em outras regiões do planeta, os processos de erosão acelerada como a do tipo voçoroca, têm-se mostrado presente tanto na cidade como nos campos agrícolas e vêm deteriorando os solos e rasgando as longas vertentes do cerrado brasileiro, promovendo uma série de desequilíbrios ambientais, e demonstrando que há um desencontro do ser humano com o meio ambiente. Esse processo não é diferente no distrito de Sonho Azul no município de Mirassol D'Oeste-MT, que registra mais um caso de erosão por voçorocamento, contribuindo para aumentar as estatísticas mundiais de áreas degradadas pelas ações dos processos erosivos.

Há muito tempo o ser humano vem contribuindo para a degradação dos solos, desde o tempo em que deixou de ser nômade para praticar a agricultura, a pecuária entre outras práticas. No Brasil, isso vem ocorrendo desde o seu descobrimento a partir da ocupação do

litoral, da exploração do pau-brasil, do desmatamento para o cultivo da cana de açúcar, do cultivo do café, do cultivo de pastagens para a criação de animais e chegando até nos nossos dias com técnicas mais avançadas, maquinários sofisticados para o cultivo da soja nas terras planas do cerrado brasileiro. Mais de 500 anos se passaram e a mentalidade de exploração dos recursos naturais visando somente o lucro e sem nenhuma preocupação ambiental continua e, quando existe alguma preocupação ela está restrita quase que somente no papel. Quando se faz investimentos em solos, quase sempre é para melhorar o potencial produtivo, raramente se investe em solos para prevenir ou recuperar áreas erodidas.

Embora esta pesquisa tenha sido executada num intervalo de 15 meses, prazo razoavelmente pequeno para fazer todas as análises ambientais necessárias, constatou-se que esse processo erosivo foi influenciado por vários fatores: desnível altimétrico, sem nenhuma barreira para quebra de velocidade do escoamento superficial (*runoff*); influência da perfuração do solo para construção de cercas que funciona como um portal de entrada de águas para o subsolo, contribuindo para a fluidificação dos materiais em subsuperfície; corredor sem vegetação protetora na cabeceira da voçoroca; falta de vegetação natural; pastoreio excessivo e, de acordo com os resultados das análises laboratoriais das amostras de solo, o mesmo foi considerado frágil. Assim sendo, acredita-se que a verdadeira causa de erosão acelerada do solo, está na maior ou menor fragilidade dos solos perante o trabalho das águas combinadas com fatores naturais e manejo irregular.

Mediante as várias literaturas consultadas para a construção desta pesquisa, cabe afirmar que os processos de erosão do solo não são um problema desta ou daquela comunidade e sim um problema de escala global, que vem incomodando as pessoas que lutam para preservar este recurso natural tão importante que é o solo, para deixar para as próximas gerações pelo menos como recebemos.

Pensando nesta perspectiva e sob orientações de vários pesquisadores já citados no corpo do trabalho, esta pesquisa propõe algumas medidas para conter ou até mesmo a possibilidade de recuperar a área erodida. Existem várias técnicas para conter ou recuperar áreas que estejam passando por processos degenerativos do solo, mas quando se trata de voçorocas, como é o caso do objeto de pesquisa desta monografia, o ideal é que sejam implementadas práticas de caráter mecânico, como, por exemplo, as estruturas de estabilização que assumem papéis importantíssimos no controle das voçorocas, que consiste na construção de paredes no interior da incisão, que varia de 50 cm a 02 metros de altura, no sentido transversal e, se possível de materiais disponíveis no local, tais como: rochas, terras, bambus, ou até mesmo pneus usados, com objetivo de retenção dos sedimentos erodidos, na tentativa de reduzir a profundidade e o gradiente da voçoroca, até chegar a um estágio de total recuperação. Aliada a essa técnica, e para não correr o risco de insucesso, necessário se faz também à implementação de medidas agrônômicas no local e no entorno da voçoroca, reflorestando a área com vegetações naturais.

REFERÊNCIAS

- ALLISON, F. E. Soil organic matter and its role in crop production. Amstedan: Elsevier Scientific Publishing Company, 1983. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 472 p.
- ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MATO GROSSO, 1985. Lei nº 4913 de 25 de outubro de 1985. **Criação do distrito de Sonho Azul, no município de Mirassol D'Oeste, MT**. Mato Grosso, 1985.

- BACCARO, C. A. D. Processos erosivos no domínio do cerrado. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (orgs.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 195-223.
- BAHIA, V. G. Fundamentos de erosão de solo. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, MG, v. 6, n. 176, p. 25-31, 1999.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355 p.
- CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991, 147 p. (Coleção ensaios).
- CASTRO JUNIOR, P. R. de. **Erosão dos Solos**. Cuiabá: Instituto Pró-Natura, 2002. 30 p.
- CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia: exercícios, técnica e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 345 p.
- EMPAER-MT. Disponível em: <<http://www.empaer.mt.gov.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2015.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Sistema Nacional de Levantamento e Conservação de Solos-SNLCS: manual de métodos de análises de solos**. Rio de Janeiro: SNLCS/EMBRAPA, 1979. 631 p.
- EVANS, R. Mechanics of water erosion and their spatial and temporal controls: an empirical viewpoint. In: KIRKBY, M.J. e MORGAN, R.P.C. (Eds.) **Soil Erosion**. John Wiley & Sons, 1980.
- FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá: Secretaria de Estado da Educação, 2001. 660 p.
- GOUDIE, A. **The encyclopaedic dictionary of physical geography**. Oxford, Inglaterra: Basil Blackwell, 1985. 528 p.
- GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. (Orgs.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 340 p.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 458 p.
- _____. _____. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 472 p.
- GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. 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. 17-50.
- RADAMBRASIL. Mapa elaborado com base em interpretação de mosaicos semicontrolados de imagem de radar e trabalho de campo. **Folha Cuiabá (SD-21) pela Divisão de Pedologia (RADAMBRASIL)**, de maio de 1977 a outubro de 1980.
- TEIXEIRA, W. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 568 p.
- VILELA, L. et. al. **Calagem e adubação para pastagem na região do Cerrado**. 2. ed. Planaltina: Embrapa Cerrado, 1999.