

PROCESSO EROSIVO ACELERADO EM UMA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL NO DISTRITO DE CAMISÃO, MUNICÍPIO DE AQUIDAUANA - MS

Nelson Oliveira da Cunha ^(a), Vitor Matheus Bacani ^(b), Vicente Rocha Silva ^(c)

^(a) Agência do IBGE Aquidauana (MS), Email: nelson.cunha@ibge.gov.br

^(b) Campus de Três Lagoas (MS) – UFMS, Email: vitor.bacani@ufms.br

^(c) Campus de Aquidauana (MS) – UFMS, Email: vicente.silva@ufms.br

Eixo: 10 – Solos, paisagens e degradação.

Resumo

Este trabalho objetivou monitorar e mapear um processo erosivo linear em uma propriedade rural no distrito de Camisão, município de Aquidauana-MS, onde devido à formação lito-pedológica dos solos há o predomínio de textura arenosa, derivados da Formação Aquidauana. Foram realizados levantamentos bibliográficos e a instalação no campo de um pluviômetro e de estação experimental de monitoramento, baseada na metodologia de Bigarella e Mazuchowski (1985). A voçoroca possui um formato bulbiforme e a área aferida de 659,0 m² que funciona como rede de drenagem das águas pluviais, que drena em direção ao córrego Seco, tributário do córrego Fundo, com foz no Rio Aquidauana. O corpo da voçoroca tem 71,0 metros de comprimento, 20,0 metros de largura e 4,20 metros de profundidade. O processo erosivo é devido ao desmatamento do cerrado e uso atual dos solos com pastagens degradadas e está em processo avançado de assoreamento dos canais fluviais.

Palavras chave: Voçoroca, Córrego Fundo, Cerrado, Processo erosivo linear.

1. Introdução

No Brasil e no mundo há uma grande preocupação com a deterioração dos recursos naturais disponíveis ao homem, o solo é uma peça fundamental para a sobrevivência da humanidade, assim como, a água e o ar, a erosão hídrica encontra-se entre as principais formas de degradação dos solos acarretando prejuízos de ordem econômica, ambiental e social. (LEPSH, 2002).

Buscando mostrar a grande importância do uso, manejo e conservação do solo, porque direta ou indiretamente este é um dos mais importantes elementos para sustentação das lavouras, pastagens, florestas, estradas, edificações onde reside o homem, principal agente modificador da paisagem e responsável pelo desequilíbrio da natureza. (BIGARELLA, 2003).

Normalmente estes eventos ocorrem em pequenas propriedades devido à falta de suporte técnico adequado, devido às condições financeiras dos pequenos produtores intensificando assim ativamente a degradação.

Os grandes fatores causadores desses eventos é o uso irracional do solo, a fragmentação florestal, o uso constante do fogo para renovação das pastagens para a prática da pecuária, sem um estudo técnico dos impactos e da resiliência destes locais que apresentam grande fragilidade e susceptibilidade a erosão hídrica. A área de estudo está localizada em área de transição entre morros escarpados com formas tabulares e com uma topografia levemente ondulada. A vegetação primária do fundo foi substituída por gramíneas exóticas braquiária, muito degradada, contribuindo para a lixiviação e compactação do solo.

Dentre as formas de erosão, as voçorocas são as que causam consequências mais graves à população em termos de perda de área utilizável, assoreamento de rios, riachos e lagoas, e morte de animais devido a acidentes (LEPSH, 2002, p. 148). O estudo foi realizado no período de maio de 2009 a maio de 2010 dando-se o intervalo de treze meses para maior fidelidade dos resultados obtidos.

O presente trabalho visa avaliar os estágios de evolução de processos erosivos através da análise de uma feição erosiva, tipo voçoroca em uma pequena propriedade rural localizada no Distrito de Camisão, no município de Aquidauana (MS). Foi implantada uma estação de monitoramento para estudo da evolução da voçoroca.

Objetivo Geral

O presente trabalho tem por objetivo apresentar os estágios evolução dos processos erosivos, em uma voçoroca situada na zona rural do município de Aquidauana - MS.

Objetivos Específicos

- Mapeamento das feições erosivas nos quais permita observar a dimensão do processo erosivo;
- Investigar e caracterizar os processos envolvidos na evolução da voçoroca.

O município de Aquidauana (MS) possui uma área territorial de 16.970,711 km² [2016]. No último Censo do IBGE de 2010, a população era de 45.614 habitantes e atualmente uma população estimada de 47.784 habitantes em 2018 (IBGE, 2019).

A bacia hidrográfica do córrego Fundo está localizada no Distrito de Camisão, município de Aquidauana, próximo à rodovia MS-450, que pertence à bacia hidrográfica do Rio Aquidauana. O recorte espacial da área estudo com as coordenadas geográficas: 20° 28' 12'' de latitude sul e 55° 40' 15'' de longitude oeste de Greenwich. Essa voçoroca está conectada ao córrego Seco (afluente sazonal, no período de chuvas da região), que integra a bacia do córrego Fundo, tributário do Rio Aquidauana. A propriedade possui 21,5 hectares (CUNHA, 2013), conforme figura 1.

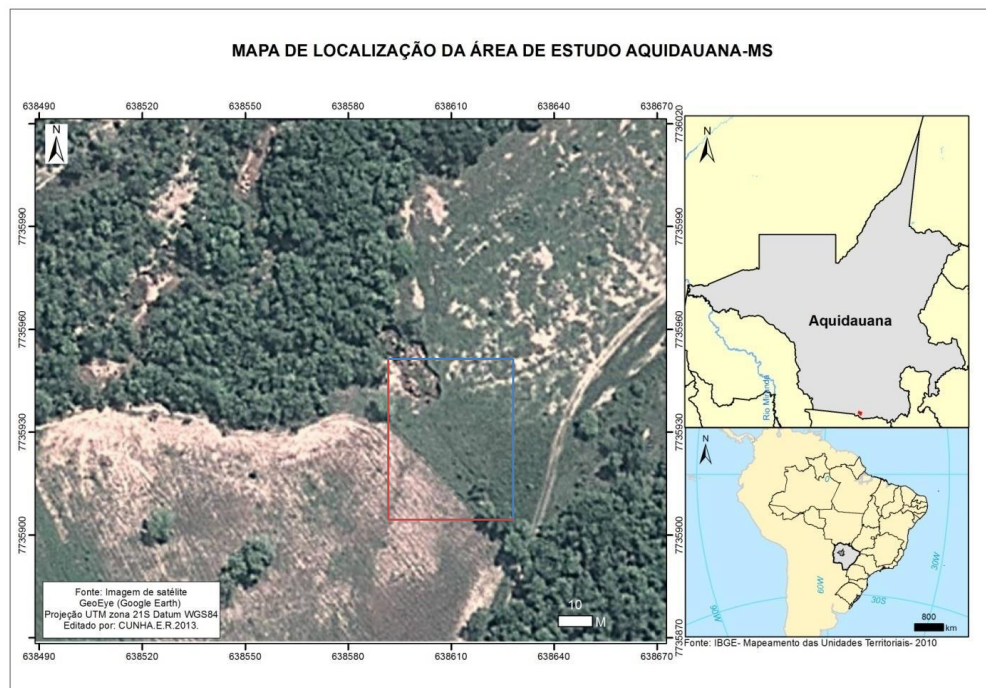


Figura 1 – Localização geográfica da área de estudo. Fonte: Nelson O. Cunha (2013).

2. Materiais e Métodos

Os procedimentos metodológicos empregados foram divididos em duas etapas: trabalho de gabinete onde foram feitos levantamento de literaturas e fichamento de artigos e livros da área de pedologia e de formação das paisagens e trabalhos de campo para caracterização pedomorfológica em topossequência.

Também foi elaborado um plano e lista de materiais e ferramentas para levantamento em campo e instalação da estação experimental de monitoramento, onde foi instalado um pluviômetro para mensuração da pluviosidade a cada precipitação, instalação de vergalhões de 2 metros sendo que um no topo e outro na base dos taludes em 10 pontos estratégicos da feição erosiva, com o intuito de que a cada precipitação se mensurasse o

quanto erodia e se pudesse fazer uma relação entre a pluviosidade e a perda de solo dos taludes conforme metodologia adaptada de Bigarella e Mazuchowski (1985).

Foram realizadas topossequências com tradagens no sistema de retas, chamadas de transectos baseado na metodologia de análise estrutural da cobertura pedológica proposta por Boulet et al. (1988) que consiste na realização de tradagens do topo até a base da vertente, sendo possível constatar as variações horizontais e verticais existentes no solo. A distância entre os pontos de tradagens adotada foi de 20,0 metros onde se alternou entre área de pastagem e vegetação arbórea densa (cerradão).

A cada tradagem foi realizada a descrição morfológica do solo conforme o Manual para Descrição e Coleta de Solo no Campo (2005). As características foram descritas segundo Santos et al. (2005), cor, textura e consistência já que a estrutura não se consegue obter através de tradagens por que o trado quebra os agregados do solo.

Foi utilizado um teodolito para obter um croqui do corpo da feição erosiva desde sua cabeceira até sua foz pela metodologia de irradiação, método utilizado para levantamento de pequenas áreas, escolhe-se convenientemente um ponto interno ou externamente a superfície a ser levantada. A partir deste ponto leem-se os azimutes e as respectivas distâncias para os demais pontos de interesse, se o ponto escolhido não permitir total cobertura da superfície desejada, escolhe-se outro ponto depois de esgotadas as leituras no ponto inicial.

Os materiais utilizados para levantamento de campo foram trado holandês, faca, trena, martelo pedológico, tabela de Munsell, borrifador de água, teodolito, nível de luneta, caderneta de campo, câmara fotográfica e GPS.

Revisão bibliográfica

A ocorrência da erosão é considerada um fenômeno natural. Concebe-se que as paisagens que apresentam declividades, de modo geral, superior a 3° são susceptíveis ao processo erosivo. Os problemas relacionados à erosão tornam um problema quando as taxas de erosão são superiores aos níveis naturais, na maioria dos casos, devido à ausência de práticas de conservação dos solos (JORGE; GUERRA, 2013, p. 8).

Segundo Guerra (2005, p. 32) define monitoramento como: “[...] mensurações sistemáticas de um processo erosivo, [...] coleta de dados, em intervalos fixos, ou não,

dependendo do que está sendo estudado”. Guerra (2005, p. 34) explica que: “As voçorocas são formas resultantes de processos erosivos acelerados que evoluem no tempo e no espaço”.

Jesus; Lopes; Carvalho (2009, p. 3) define a erosão: “A erosão-processo envolve todo o conjunto de ações evolutivas (desagregação/transporte/sedimentação) que poderão se materializar com determinada aparência e estrutura, e que permitirão distinguir as formas erosivas em sulcos, ravinas ou voçorocas”.

Oliveira (1999) tece algumas considerações sobre a terminologia e relação aos conceitos de ravinas e voçorocas. Nesse sentido, diz: “Ravinas e voçorocas podem ser consideradas como incisões que resultam da tendência de sistemas naturais a atingir um estado de equilíbrio entre energia disponível e eficiência do sistema em dissipar energia”. (OLIVEIRA, 1999, p. 58).

Em relação aos solos, a alteração na quantidade de energia presente no ambiente (representada pela frequência e intensidade de precipitações), bem como mudanças no meio biótico-físico (cobertura da vegetação, uso da terra) podem acarretar a ocorrência de desequilíbrio entre a energia disponível no ambiente e a capacidade de realizar a dissipação de energia. (OLIVEIRA, 1999).

Nessa pesquisa, iremos seguir as definições definidas na literatura internacional em relação à distinção entre ravina e voçoroca. Geralmente, prevalecem distinções de caráter dimensional e com base nesse critério, o termo ravina seriam incisões de até 50 centímetros de largura e profundidade. Já as voçorocas apresentam largura e profundidade superior a 50 centímetros. (OLIVEIRA, 1999, p. 59).

Guimarães (2011, p. 42), explica que as voçorocas, no geral, apresentam talude instável, tendo evolução por meio de desabamento, notadamente ocorrente em solos arenosos. O autor faz referência à presença de voçorocas no município de Aquidauana (MS), típicas no espaço rural, e enfatiza que o desmatamento irregular como uma das principais causas do fenômeno, principalmente nas bacias hidrográficas dos rios Aquidauana, Negro e Taboco.

A área de estudo apresenta um histórico do meio físico de fragilidade ambiental devido à reduzida cobertura vegetal de cerrado e solos susceptíveis a processo erosivo.

3. Resultados e discussões

Pluviometria da área de estudo

Durante o monitoramento da feição erosiva ocorreu situação pluviométrica atípica para a região de Aquidauana que durante 55 anos ficou com o seu índice pluviométrico na faixa de 1.400 mm anuais distribuído sempre em cerca de 1.000 mm nos seis meses de verão (out./mar) e 400 mm no inverno (abr./set), sendo junho e agosto os meses mais secos conforme (SANT'ANNA NETO 1989).

No período de maio de 2009 a maio de 2010 ocorreram precipitações pluviométricas acima da média dos últimos 33 anos que não passou dos 122,97 mm, bem abaixo da média do período de monitoramento que alcançou 377 mm num período curto de 13 meses, conforme dados coletados em campo, figura 2.

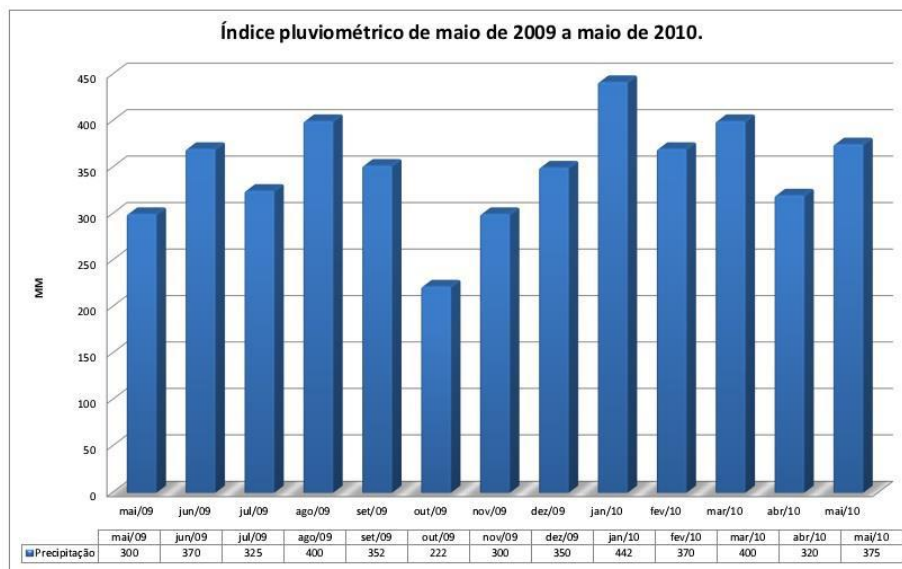


Figura 2 - Índice pluviométrico de maio de 2009 a maio de 2010.

Análise da voçoroca

O corpo da voçoroca tem 71,0 metros de comprimento 20,0 metros de largura e 4,20 metros de profundidade com uma área de 659 m² com formato bulbiforme (IRELAND et al., 1939 apud BIGARELLA, 2003 p. 928) que funciona como rede de drenagem das águas pluviais que desce das partes mais altas em direção a o córrego Seco afluente sazonal do córrego Fundo em processo avançado de assoreamento.

O monitoramento da voçoroca foi de maio de 2009 a maio de 2010 com metodologia adaptada de Bigarella e Mazuchowski (1985), que consiste em fixar barras de

vergalhões nos taludes da voçoroca sendo que uma na base e outro no topo distribuído em pontos estratégicos onde há maior recuo das cabeceiras do corpo da incisão erosiva. A cada precipitação mensurou-se cada ponto fazendo-se uma relação entre a pluviosidade que também era monitorada por um pluviômetro, instalado próximo à voçoroca e o recuo de cada cabeceira com o uso de uma trena, conforme figura 3.

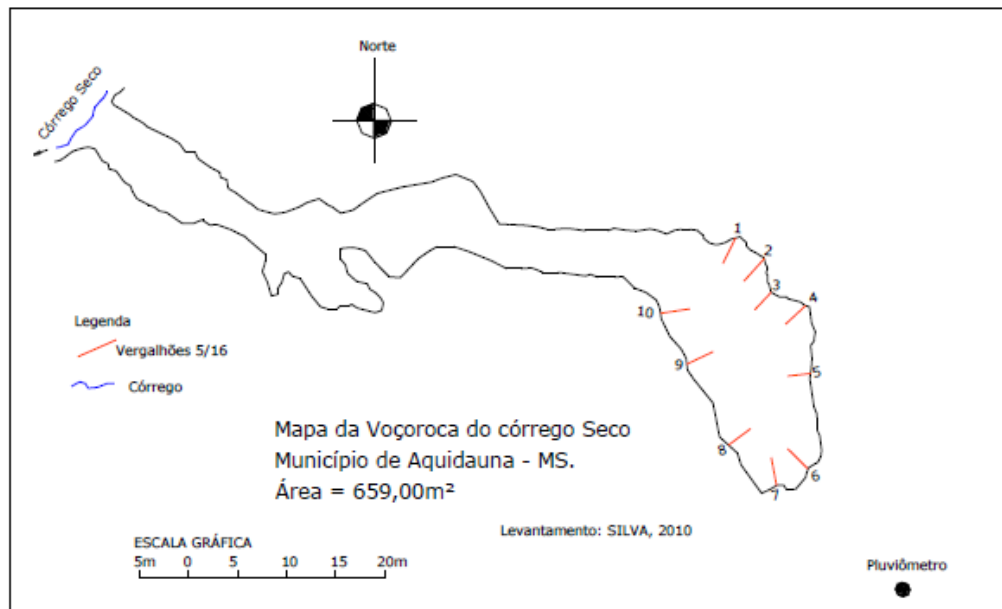


Figura 3 – Mapa de feição erosiva com os pontos monitorados com vergalhões.

Devido à intervenção mecânica para escoamento das águas das chuvas onde se formaram ravinas e também a voçoroca monitorada pode-se observar no campo todos os estágios de formação de processos erosivos lineares, como a compactação do solo da área onde se formaram crostas na superfície, figura 4.



Figura 4 – Solo compactado em área de pastagem degradada. Foto: Nelson O. Cunha (2010).

A perda de solo por abate na feição erosiva é constante, devido ao solapamento da base dos taludes, conforme figura 5.



Figura 5 - Perda de solo por abatimento de blocos de solo na voçoroca em área de pastagem degradada.

Foto: Vicente R. Silva (agosto de 2009).

Notou-se durante o estudo que a perda de solo está diretamente ligada a o índice pluviométrico e que a maior perda de solo é devido a o abate dos blocos de solo e nos pontos onde se concentra o fluxo do escoamento superficial que foram nomeados de P6 e P7 sendo que os pontos P8 e P9 sofreram perda de solo pelo abate de bloco de solo.

Os pontos P6 e P7 (figura 3) foram onde ocorreu maior perda de solo e recuo da cabeceira da feição erosiva, porque durante as precipitações chuvosas forma-se uma espécie de queda d'água (figura 6) nesses pontos onde ocorre a maior desagregação das partículas do solo principalmente da base dos taludes através da formação das alcovas de regressão que é uma espécie de solapamento que devido a força da gravidade ocorre o desmoronamento das paredes voçoroca que é o maior responsável pelo recuo da cabeceira aumentando as dimensões da feição erosiva em direção a montante com um formato bulbiforme (IRELAND et al., 1939 apud BIGARELLA, 2003, p. 928).

A erosão por queda de água (plunge pool erosion), também conhecido com “efeito cachoeira” já foi observada por nós na área de estudo da voçoroca em uma pequena propriedade rural, próximo à rodovia (MS-450) que dá acesso ao distrito de Piraputanga no município de Aquidauana (MS). O episódio ocorreu no dia 23 de agosto de 2009, durante uma forte chuva, que provocou quedas de imensos blocos dentro da

voçoroca e o “efeito cachoeira” de fluxo concentrado de água oriundo, a montante de uma área de pastagem adjacente (figura 6).



Figura 6 - Erosão por “efeito cachoeira” e solapamento de talude da voçoroca, em área de pastagem.

Foto: Vicente R. Silva (23 agosto 2009).

4. Considerações Finais

A análise pedomorfológica obtidas através das tradagens feitas na área de estudo contribuiu para um diagnóstico sobre um dos principais fatores que contribui para a formação da feição erosiva, devido a pouca coesão do solo e a falta de práticas conservacionistas no manejo do solo da área e o alto índice de precipitações pluviométricas que ocorreram durante o monitoramento da estação experimental. O estudo definiu que as ações antropogênicas foi um dos maiores fatores para a formação da voçoroca sendo que ela surgiu através de um canal construído pelo proprietário da área para desvio das águas pluviais que descem da vertente em direção ao vale do córrego fundo.

As ações antropogênicas na área devem ser bem restritas devido à suscetibilidade e fragilidade do solo a ação do escoamento superficial das águas da chuva, e também a falta de técnicas no uso e manejo do solo o pisoteio do gado vão cada vez mais agravando a situação da área e o córrego Fundo recebe toda esta carga de sedimentos o que contribui ainda mais para seu assoreamento.

Referências

- BIGARELLA, João José. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: UFSC, v. 3, 2003.
- BIGARELLA, João José; MAZUCHOWSKI, Jorge Z. **Visão integrada da problemática da erosão**. Livro guia do 3º Simpósio Nacional de Erosão. Curitiba, 1985.
- BOULET, René. Análise Estrutural da Cobertura Pedológica e Cartográfica. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 21, 1988, Campinas. **A responsabilidade social da ciência do solo**. Campinas: SBPC, 1988, p. 79-90.
- CUNHA, Nelson de Oliveira. **Estudo de caso de processo erosivo acelerado em uma pequena propriedade rural de Aquidauana-MS**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Geografia. Aquidauana: Campus de Aquidauana: UFMS, 2013.
- GUERRA, Antônio José Teixeira. Experimentos e monitoramento em erosão dos solos. In: **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo: FFLCH – USP, v. 16, p. 32-37, 2005.
- GUIMARÃES, Valter. Voçoroca, Vossoroca, Vossorocamento, Boçoroca: Fenômeno de Erosão Acelerada. In: **Revista Pantaneira**, v. 13, p. 42-47, 2011.
- IBGE. População estimada do município de Aquidauana – MS. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/aquidauana/panorama> Acesso em: 24 jan. 2019.
- JORGE, Maria do Carmo Oliveira; GUERRA, Antônio José Teixeira. Erosão dos solos e movimentos de massa – recuperação de áreas degradadas com técnicas de bioengenharia e prevenção de acidentes. In: GUERRA, Antônio J. T.; JORGE, Maria do Carmo O. (Org.) **Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas**. São Paulo: Oficina de Textos, p. 7-30, 2013.
- JESUS, Andrelisa Santos de; LOPES, Luciana Maria; CARVALHO, José Camapum de. Aspectos conceituais sobre erosão linear. In: 8º Simpósio Nacional de Controle de Erosão. **Anais...** São Paulo: ABGE, 12 p., 2009.
- LEPSH, Igo F. **Formação e Conservação dos Solos**. São Paulo: Oficina do Texto, 2002.
- OLIVEIRA, Marcelo Accioly Teixeira de. Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçorocas. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; SILVA, Antônio Soares da; BOTELHO, Rosângela G. Machado (Org.). **Erosão e Conservação de Solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p.57-99, 1999.
- SANTA'ANNA NETO, João Lima Algumas considerações sobre a dinâmica climática da porção sudeste do pantanal Mato-grossense. **Boletim Paulista de Geografia** n° 67, 1989.
- SANTOS, Raphael David dos et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5 ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.