



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE UMA VOÇOROCA NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS, GOIÁS

Michelle Aparecida Rosa ^(a), Kamilla Aparecida Alves ^(b), Roniel Santana de Oliveira ^(c),
Gilmar Luciano Lima da Silva ^(d), Alik Timóteo de Sousa ^(e) Renato Adriano Martins ^(f)

^(a) Graduanda em Geografia/Universidade Estadual de Goiás – Unidade Morrinhos, Email: michelle.rosa2019@gmail.com

^(b) Graduanda em Geografia/Universidade Estadual de Goiás – Unidade Morrinhos, Email: kamillacore@hotmail.com

^(c) Graduando em Geografia/Universidade Estadual de Goiás – Unidade Morrinhos, Email: roniesantana98@gmail.com

^(d) Graduando em Geografia/Universidade Estadual de Goiás – Unidade Morrinhos, Email: gilmaluciano064@gmail.com

^(e) Professor Dr. em Geografia/Universidade Estadual de Goiás – Unidade Morrinhos, Email: aliktimoteo@gmail.com

^(f) Professor Dr. em Geografia/Universidade Estadual de Goiás – Unidade Morrinhos, Email: renato_geografo@hotmail.com

Eixo: Eixo: Solos, paisagens e degradação

Resumo

A erosão de origem hídrica é intensa em países de clima tropical, como é o caso do Brasil. O presente artigo, aborda a erosão hídrica e em específico a voçoroca dos Pacários, localizada entre os municípios Morrinhos e Piracanjuba. O objetivo dessa pesquisa foi diagnosticar seus elementos causadores, evolução e medidas de prevenção. Para atingir o objetivo, foram realizadas pesquisas bibliográficas, trabalhos a campo, onde foram utilizados os Softwares: o *Google Earth* utilizado, para obtenção de imagens de satélites da área, *Navegation Polaris*, para obtenção de coordenadas Geográficas, *Strava* utilizado para percorrer todo o perímetro da voçoroca e consequente obtenção das dimensões de seu perímetro/área, características e extensão de suas bordas.

Palavras-chave: Morrinhos. Voçoroca. Erosão. Prevenção.

1. Introdução

A erosão de origem hídrica é intensa em países de clima tropical, como é o caso do Brasil, devido à forte intensidade das chuvas e a sua consequente capacidade de remover, transportar e depositar partículas de solos ao longo das encostas. Para Camapum de Carvalho et al. (2006) o termo erosão significa corroer e geralmente é aplicado aos processos de desgaste da superfície terrestre (solo ou rocha) pela ação da água, do vento, de queimadas, do gelo e de organismos vivos (plantas e animais), além da ação antrópica.

A erosão hídrica ocorre principalmente em áreas sem a proteção da cobertura vegetal e inicia com o impacto direto da gota de chuva, efeito *splash*, com a superfície terrestre. A ação



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

do *splash* ou erosão por salpicamento é o estágio inicial do processo erosivo, pois libera partículas do solo, para serem transportadas pelo escoamento superficial (GUERRA, 1999; LEPSCH, 2010).

O escoamento superficial ocorre devido à saturação dos poros do solo durante os eventos pluviométricos em uma superfície inclinada. Quanto maior a declividade e a intensidade das chuvas, maior a atuação do referido escoamento, que possui capacidade para desprender, transportar e depositar partículas de solos e fragmentos rochosos ao longo da vertente, podendo originar a erosão laminar e a linear.

A erosão laminar é mais comum em áreas agrícolas com manejo inadequado ou com ausência de práticas conservacionistas, dentre elas: implantação de terraços, plantio em nível, cultivo em faixas, dentre outras. É caracterizada pela lavagem superficial do solo, responsável pela perda das partículas pedológicas mais finas e leves, matéria orgânica, bem como, dos nutrientes adicionados na lavoura antes ou durante o plantio. Geralmente é percebida pela redução da produtividade entre um ano e outro de cultivo ou por meio da exposição das raízes das plantas. Para sua contenção faz-se necessário o controle adequado do escoamento superficial laminar.

Caso a erosão laminar não seja adequadamente controlada o processo abrasivo pode evoluir para a erosão linear que se caracteriza por feições perceptíveis na paisagem em forma de sulcos, ravinas e/ou voçorocas.

Os sulcos referem-se a feições erosivas de pequeno porte, com até 10 cm de largura e profundidade, mas, podendo ser extenso na paisagem. Contudo, evoluem apenas durante o período chuvoso, mas, podem ser facilmente estabilizados pelo simples preparo do solo com máquinas agrícolas (BERTONI e LOMBARDI NETO, 2014; SOUSA e FERREIRA, 2017). As ravinas são feições erosivas de grande porte e que geralmente sucedem os sulcos, podendo ser profundas, largas e extensas. Exigem maiores cuidados e técnicas mais detalhadas para o seu adequado controle.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

As voçorocas são as feições erosivas de maior porte, que envolvem vários mecanismos erosivos que comandam a sua evolução, por isso, exigem técnicas mais complexas para a devida estabilização e/ou controle. Geralmente interceptam o lençol freático e por isso evoluem ao longo do ano, tanto durante o período chuvoso como o de estiagem.

Para Vieira (1998) voçoroca ou boçoroca refere-se a uma erosão que apresenta fundo plano e com dimensões superiores a 1,5 metros de profundidade sendo que a largura e comprimento devem apresentar medidas superiores a 3 metros. Já para Guerra (1994) as voçorocas são definidas como incisões que apresentam profundidades superiores a 0,5 metros. A erosão objeto dessa pesquisa é considerada voçoroca do tipo reativação de cabeceira de drenagem, conectada a um córrego, em área rural, no município de Morrinhos, Goiás.

A pesquisa teve como objetivos cadastrar uma ocorrência erosiva de grande porte em pastagem e reserva legal em área de Cerrado stricto sensu, visando descobrir as causas de seu surgimento e identificar os mecanismos erosivos que comandam a sua progressão, objetivando elencar sugestões adequadas para o seu controle evitando perdas de solos e assoreamento da drenagem local/regional.

3. Material e método

A voçoroca investigada está localizada no extremo leste do município de Morrinhos, sul do Estado de Goiás. Conectada a um curso d'água de 1^a. ordem, afluente do rio Piracanjuba, tributário do rio Corumbá que desagua no rio Paranaíba, um dos formadores do rio Paraná.

A pesquisa foi realizada a partir de revisão bibliográfica sobre a temática proposta sucedida por seleção da voçoroca investigada. Posteriormente realizou-se cadastramento da erosão conforme metodologia desenvolvida pelo IPT (1986) e adaptada por SOUSA (2010) SOUSA e CORRECHEL (2013, 2015). Essa etapa foi realizada a partir de visitas técnicas à erosão para identificação das causas de seu surgimento, caracterização de sua forma e dos mecanismos erosivos atuantes, para registros fotográficos, bem como, para realização de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

medidas de suas dimensões: extensão total, profundidade e largura média e indícios de evolução para proposições de alternativas para a sua contenção.



Figura 1. Medidas de profundidade e largura da erosão – uso de corda e trena.

As dimensões da erosão foram obtidas a partir do uso de trena convencional de 50 metros e uma corda com 50 metros de comprimento para medir principalmente a sua profundidade (Figura 1). Para a medida da vazão, foi necessário um recipiente de 20 litros, um cano pvc de 100 mm, cortiças de buriti e um cronômetro. Para a confecção do croqui utilizou-se recursos do *Google Earth*, *Navegation Polaris* e *Strava*. Sendo o *Google Earth* utilizado para obtenção de imagens de satélites da área, *Navegation Polaris* obtenção de coordenadas Geográficas, *Strava* utilizado para percorrer todo o perímetro da voçoroca e consequente obtenção das dimensões de seu perímetro/área, características e extensão de suas bordas.

3. Resultados e discussões



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

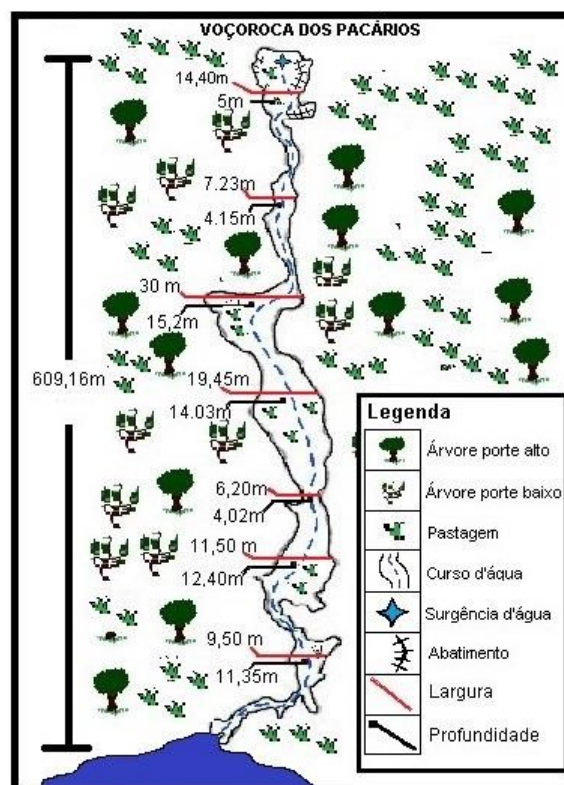
GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A erosão estudada foi denominada de Voçoroca dos Pacários devido ao nome do sítio (Recanto dos Pacários) que ela está localizada. Está conectada ao córrego Isabel, na margem direita do Rio Piracanjuba, encontra-se na coordenada geográfica 17° 38' 30.31" S e 48° 55' 40.85" O.

Em sua bacia de contribuição predomina Latossolo Vermelho no topo da encosta, em área com topo plano à levemente inclinada, Argissolo Vermelho no terço médio da vertente e Cambissolo no contato entre os terços médio e inferior da encosta, local do início da voçoroca, em sua cabeceira, ponto mais instável.

O uso do solo varia entre pastagens cultivadas na cabeceira da bacia de contribuição e margem direita da erosão e área preservada com espécies típicas do Cerrado Stricto Sensu em sua margem esquerda. No trecho inferior predomina vegetação higrófila, típica de ambientes ripários, formando uma verdadeira Mata de Galeria, com evidências de estabilização crescente do foco erosivo.





XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Figura 2. Croqui da voçoroca dos Pacários

A voçoroca possui forma linear, tem 609 metros de extensão total, 9,71 metros de profundidade média e 14,04 metros de largura média, perfazendo um volume aproximado de 210,91 metros cúbicos de perda de solos e fragmentos rochosos para a drenagem local/regional. Apresenta elevada instabilidade em sua cabeceira e trecho médio e relativa estabilidade em seu trecho inferior (Figura 2).



Figura 3. Instabilidade da erosão.

A voçoroca surgiu a partir do rompimento de um antigo barramento construído no pequeno curso d'água, dando início a uma erosão regressiva e/ou remontante típica de reativação de cabeceira de drenagem, patrocinada pela ação antrópica. Apresenta mudanças bruscas de direção, formando ângulos acentuados típicos de controle litoestrutural, que podem estar associados com as fraturas ou diáclases do substrato local que fragilizam a litologia contribuindo para a progressão do fenômeno erosivo.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Encontra-se com elevada instabilidade (Figura 3) evidenciando previsão de rápida evolução tanto lateral quanto remontante, em direção à sede do sítio. Por isso, tem colocado em risco a vida dos moradores, transeuntes, queda de animais, perda de solos e contribuição para o assoreamento da drenagem local e regional. Interceptou o lençol freático possuindo drenagem perene. Apresenta vazão de 3,31 litros por minuto, conforme medida realizada no início do período chuvoso na região, novembro de 2018. Os moradores circunvizinhos à erosão captam essa água para uso doméstico e dessedentação de animais.

Os mecanismos erosivos atuantes são comandados pelo escoamento superficial que atinge suas bordas desestabilizando os taludes provocando o surgimento de sulcos e marmitas nos sopés dos taludes. O escoamento subsuperficial evidenciado pela atuação dos *pipings* tem causado a instabilidade do trecho montante desencadeando o surgimento de trincas de tração e movimentos de massa localizados como os abatimentos sucessivos que amplificam a instabilidade da incisão (Figura 5 e Figura 6).



Figura 4: Trincas de tração no talude e abatimentos sucessivos na cabeceira da erosão.

Como medida de contenção/estabilização implantada o proprietário do sítio construiu cercas para isolar a incisão erosiva, evitando o acesso de pessoas e animais, permitindo o repovoamento espontâneo no entorno e dentro da voçoroca. No entorno da erosão, principalmente à montante existem trechos com solos expostos, nesses pontos sugere-se plantar espécies nativas do cerrado típicas da área como: Pau Terra, Pequi, Mangaba dentre



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

outros. Faz-se necessário a construção de bacias de infiltração nas margens de uma estrada rural à montante, em trilhas de gado e até na área do Cerrado Stricto Sensu para reduzir o volume e a velocidade do escoamento superficial que atinge a cabeceira e taludes da erosão.

No interior da voçoroca pode ser plantado Bambu e bananeira, pois, se desenvolvem rápido, crescem em forma de touceiras, possuem um sistema radicular entrelaçado que aumentam a resistência do solo ao cisalhamento. Sugere-se ainda uma alternativa de baixo custo de implantação, que é a construção de paliçadas de bambu, madeira ou blocos rochosos transversal ao escoamento fluvial, visando a retenção de sedimentos em seu talvegue e o consequente repovoamento espontâneo e aumento da resistência aos processos erosivos.

4. Considerações finais

O cadastramento da voçoroca foi importante, pois, possibilitou seguir um roteiro metodológico para diagnosticar as causas de surgimento e identificar os mecanismos erosivos que atuam na evolução do fenômeno. Permitiu ainda, caracterizar o meio físico e os tipos de uso do solo na bacia de contribuição da voçoroca que podem ou não influenciar a sua progressão.

Por fim, diante da revisão teórica sobre a temática erosiva e as observações em campo, foi possível elencar sugestões de controle da incisão erosiva. Caso, nenhuma medida seja adotada o processo erosivo tende a evoluir grandemente impactando solos, rochas, vegetação nativa e contribuindo para o assoreamento do córrego Isabel, dentre outros prejuízos ambientais e sociais. Por isso, o seu controle deve ser urgentemente priorizado pelos proprietários rurais envolvidos e administradores públicos do município de Morrinhos.

5. Referências Bibliográficas

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. Ícone, 9. ed., São Paulo, 2014. 355 p.

CAMAPUM DE CARVALHO, J., Sales, M. C., Mortari, D., Fázio, J.A., Motta, N.O. & Francisco, R.A. (2006). **Processos erosivos**. Camapum de Carvalho, J. et al. (Org.). Processos Erosivos no Centro-Oeste Brasileiro, Finatec, Brasília, DF, 464p.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

GUERRA, A. J. T. **O início do processo erosivo.** In: GUERRA, A. J. T.; SILVA A. S.; BOTELHO, R. G. M. (Org.) Erosão e conservação dos solos: conceitos temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

GUERRA, Antonio J. T. (1994). **Processos erosivos nas encostas.** In.: GUERRA, Antonio J.T. e CUNHA, Sandra B. da. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 149-209

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 1986. **Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe / Paranapanema.** São Paulo: IPT / DAEE. 6V. (IPT, Relatório 24 739).

LEPSCH, I, F. **Formação e Conservação dos Solos.** 2^a. Ed. Oficina de Textos: São Paulo, 2010.

SOUSA. A. T; **Caracterização de Voçorocas em bordas de relevo residual em Quirinópolis-GO.** Universidade Federal de Goiás – Escola de Agronomia e Engenharia de alimentos, 2010.

SOUSA, A.T. de; CORRECHEL, V. Voçoroca em borda de relevo tabular residual sobre cobertura latossólica, Quirinópolis (GO). **Boletim Goiano de Geografia (Online)**, Goiânia, v. 33, n. 3, p. 509-527, 2013.

SOUSA, A. T; CORRECHEL, V; **Diagnóstico de processo erosivo em Neossolo Quartzarênico em Quirinópolis (GO);** Ateliê Geográfico – Goiânia/GO, v.9, n.2, p.136-153, ago/2015.

SOUSA, A. T.; FERREIRA, I. M. Diagnóstico de voçorocas em área de pastagem no Município de Morrinhos (GO). **Espaço em Revista**, Catalão, Goiás, v. 19, n. 2, jul./dez. 2017. p. 68-83.

VIEIRA, Antonio Fábio G. (1998). **Erosão por voçorocas em áreas urbanas: o caso de Manaus (AM).** (Dissertação de Mestrado). Florianópolis: UFSC. 222p.