

VOÇOROCAMENTO EM MEIO URBANO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL UM  
ESTUDO DE CASO EM TEÓFILO OTONI-MG

VOÇOROCAMENTO EM MEIO URBANO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL  
UM ESTUDO DE CASO EM TEÓFILO OTONI-MG

Ornelas, M.G.<sup>1</sup>; Ferraz, C.M.L.<sup>2</sup>; Ramos, C.G.<sup>3</sup>; Ursine, D.L.<sup>4</sup>; Rodrigues, J.P.L.<sup>5</sup>;  
Baffa, M.C.C.<sup>6</sup>;

<sup>1</sup>UFVJM *Email*:moyses\_ity@hotmail.com;

<sup>2</sup>UFVJM *Email*:caio.ferraz@ufvjm.edu.br;

<sup>3</sup>UFVJM *Email*:claregusmao@live.com;

<sup>4</sup>UFVJM *Email*:daniursine@hotmail.com;

<sup>5</sup>UFVJM *Email*:joaopedrolages13@hotmail.com;

<sup>6</sup>UFVJM *Email*:ccbmary@hotmail.com;

**RESUMO:**

A degradação dos solos é preocupante nos solos brasileiros, e são diversos os fatores e parâmetros definidores do processo erosivo. A voçoroca é um risco geológico causado pela degradação dos solos através do processo erosivo de estágio mais avançado, sendo assim, requer um estudo técnico para abordagens específicas. Neste trabalho optamos por realçar os fatores do aparecimento de uma voçoroca entre os Bairros Solidariedade e Barreiros na cidade de Teófilo Otoni – Minas Gerais.

**PALAVRAS**

*Erosão;* *Voçoroca;*

*Degradação*

*dos*

*Solos*

**CHAVES:**

**ABSTRACT:**

Soil degradation is of concern in Brazilian soils, and there are various factors and parameters defining the erosion process. The gully is a geological hazard caused by soil degradation through erosion of more advanced stage, and thus requires a technical study for specific approaches. In this work we chose to highlight the factors of the appearance of a gully between Neighborhoods Solidariedade and Barreiros in the city of Teofilo Otoni – Minas Gerais.

**KEYWORDS:**

*Erosion;*

*Gully;*

*Land*

*Degradation*

**INTRODUÇÃO:**

É preocupante degradação generalizada dos solos em áreas do Brasil. Partes dessas são degradadas devido às práticas agrícolas, implantações de grandes obras, falta de

## VOÇOROCAMENTO EM MEIO URBANO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL UM ESTUDO DE CASO EM TEÓFILO OTONI-MG

planejamento urbano e avanço do desmatamento. Associado a estes fatores está o processo erosivo dos solos gerado pela água das chuvas. Dos tipos de erosão pela água, o mais destrutivo em termos de danos é voçoroca. Segundo Albuquerque (2006) a voçoroca é responsável pela descaracterização das paisagens muita das vezes devido às condições climáticas severas, no que diz respeito à erosividade das chuvas. Para Fendrich (FENDRICH et al., 1991) existem quatro estágios de desenvolvimento de uma voçoroca: 1º) No primeiro estágio ocorre formação de sulcos com escoamento superficial concentrado; 2º) No segundo ocorre aprofundamento e alargamento da voçoroca com surgimento da cabeceira da feição devido à erosão regressiva; 3º) No terceiro estágio ocorre encontro do nível base de erosão com formação do fundo plano; 4º) No quarto estágio a voçoroca começa se estabilizar, com abrandamento dos taludes e implantação da vegetação oriunda dos escorregamentos. Voçorocas são indicadores naturais de um estágio avançado de degradação dos solos, e quando atingem locais habitados causam desastres naturais e conseqüências para os habitantes. A partir destas conseqüências o presente trabalho busca relatar causa e dinâmica das voçorocas relacionadas à degradação dos solos com um enfoque em suas conseqüências e controle na região investigada. A voçoroca tomada pra estudo desde trabalho localiza-se na região sul da cidade de Teófilo Otoni entre o Aeroporto Juscelino Kubitschek, Bairro Solidariedade e o Bairro Barreiros (Figura 1 – Resultados e discussões, Figura 2 – Resultados e discussões). O objetivo desta pesquisa foi identificar os riscos e prejuízos que a erosão acarreta ao solo da região de Teófilo Otoni, e frisar fatores que agravam esse evento geomorfológico, que em sua maior parte, são causados pelo homem.

### **MATERIAL**

### **E**

### **MÉTODOS:**

Foi realizado um estudo de campo na cidade de Teófilo Otoni, em uma área localizada entre o Aeroporto Juscelino Kubitschek e o bairro Solidariedade, onde foram identificadas áreas de grande risco geológico e ambiental. Defini-se erosão, onde o agente erosivo é água, sendo de dois tipos, erosão laminar, produzida por escoamento uniforme das águas provenientes de chuva que transportam partículas do solo, e erosão linear, que ocorre quando há concentração do escoamento superficial em vias preferenciais, onde sua evolução pode dar origem a três tipos de feições erosivas: sulcos, ravinas e voçorocas (PROIN/CAPES e UNESP/IGCE. 1999.). Para Camapum de Carvalho (2006), sulcos são pequenos canais de até 10 cm de profundidade, que obtiveram origem pela concentração do escoamento superficial, quanto às ravinas são canais com profundidade entre 10 e 50 cm, onde começa a existir a instabilidade dos taludes. À medida que as ravinas se alargam, aprofundam e aumentam de comprimento, dão origem às voçorocas. Os critérios para classificar as voçorocas são: dimensão e formato da seção transversal do canal formado, área de abrangência, forma e localização. As formas das voçorocas são variadas e dependem de fatores naturais como tipo de rocha e páleo-relevo, e/ou de fatores antrópicos. Ireland et al. em 1939, afirmou que pode-se agrupar as voçorocas quanto a forma, sendo essas de 4 tipos, onde os principais são: 1) linear, cuja principal característica é o de não apresentar ramificações significativas, sendo formada predominantemente pelo canal principal; 2) dentrítica ou arborescente, que constitui o padrão predominante e se caracteriza por apresentar um padrão de crescimento e desenvolvimento de voçoroca em ramificações; 3) composta, que são aquelas que não apresentam um padrão único, mas podem ser bulbosas e depois lineares, ou vice-versa; 4) indefinida, que são voçorocas cujos canais principais estão ainda em processo de

abertura não apresentando ainda uma forma definida.

## RESULTADOS

## E

## DISCUSSÃO:

Diversos são os fatores causadores da degradação dos solos, atuando de forma direta, ou indireta. Com a análise da área investigada foi identificada uma voçoroca com diversas características que estão relacionadas à degradação do solo por fatores como, por exemplo, a vegetação, a geomorfologia, o clima do local além da gestão das terras e processo de urbanização. Em relação o local degradado, percebeu-se que o processo iniciou-se com o desmatamento, seguido do uso de queimada para a aplicação de uma atividade agropecuária e a construção do Aeroporto JK, afetando a cobertura vegetal do local. Guerra et al. (1999 apud GOMES et al., 2010), afirmam que quanto menor a proteção vegetal, mais intenso é o superpastejo e compactação, e maiores serão os processos erosivos. Esses fatores são os mais responsáveis pelo encharcamento do solo pelas águas da chuva aumentando o escoamento superficial e gerando como consequência a erosão. Como na grande maioria dos solos a degradação foi iniciada com a retirada da cobertura vegetal e criação de animais, intensificando a atividade erosiva causada pela ação das chuvas. Atividades agropecuárias e atividades com manejo de terra que levem a compactação do solo diminuem a sua capacidade de drenagem e os tornando-os mais propício ao voçorocamento. Outro fator para o desmatamento é a ocupação humana nos bairros Barreiros e Solidariedade - Teófilo Otoni próximo ao risco geológico. A presença do Aeroporto e rodagens também pode ser considerada influências para aumento da erosão, já que deságuam quantidade de água superior ao que o solo é capaz de suportar, aumentando o escoamento superficial da encosta e acelerando processos erosivos. Segundo Goulart (2005, apud GOMES et al., 2010) a construção de rodagens mal alocadas podem contribuir para os processos erosivos. O clima tropical característico da região também pode ser um agravante, pois mesmo regionalmente apresenta grandes variações pluviométricas. Localizada em uma área de latossolos Vermelho-amarelo, a voçoroca possui área aproximadamente de 2400 m<sup>2</sup>, com largura máxima de 24,8 metros, comprimento de 160,20 metros, profundidade maior que 5 metros e declividade média de 40%. De acordo com a classificação de Augustin (2006 apud IRELAND et al. 1939), a voçoroca analisada é linear, não possui ramificações significativas sendo formada predominantemente pelo canal principal. Quanto à classificação de Oliveira (1992), a voçoroca é classificada como desconectada por estar na alta vertente e na maioria das vezes seguir um padrão de lineamento de escoamento na área. Quanto à profundidade classifica-se como grande. A voçoroca é o estágio mais avançado do processo erosivo e requer um controle imediato procurando-se estabilizar ou impedir o prosseguimento da sua ação destruidora e manter uma vigilância até que a recuperação natural atinja a estabilização. Devido a não identificação de mecanismos de retrabalho (caneluras, alcovas, filetes verticais, fendas, etc.), a forte presença de vegetação e matéria orgânica no interior da voçoroca podemos dizer que a voçoroca analisada se encontra em estado de estabilização ou inativa. É importante destacar que apesar da voçoroca analisada se encontrar estabilizada, pelo estudo dos fatores evidenciados ainda há uma grande necessidade de controle desta, pois pode propiciar o surgimento de uma nova ponderação entre os parâmetros instabilizadores do solo quanto aos processos erosivos.

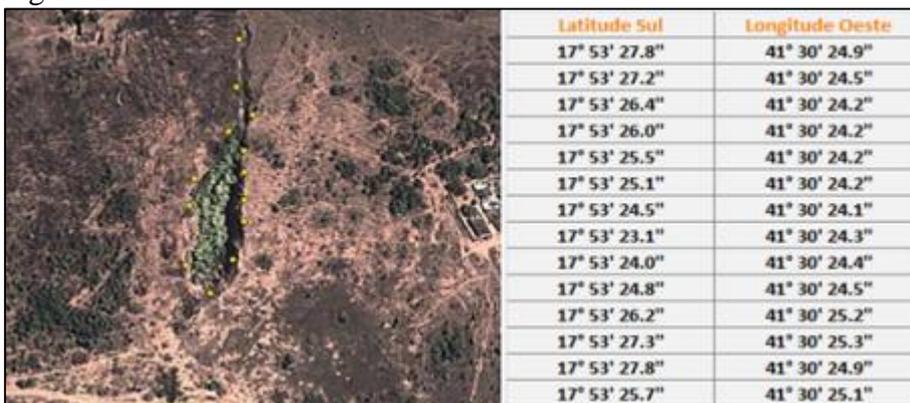
# VOÇOROCAMENTO EM MEIO URBANO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL UM ESTUDO DE CASO EM TEÓFILO OTONI-MG

Figura 1



Localização da área de estudo entre o Aeroporto JK e o Bairro Solidariedade e à esquerda do Bairro Barreiros (Imagem modificada, GOOGLE MAPS).

Figura 2



Mapeamento das coordenadas geográficas da área de estudo (Imagem modificada, GOOGLE MAPS)

## CONSIDERAÇÕES

As modificações no ambiente natural através de ações antrópicas, intensificam cada vez mais os processos erosivos na natureza e contribuem para a formação das voçorocas. Percebe-se a má gestão do solo como principal causa da formação da voçoroca, pois não se observou a implantação de sistemas de controle eficientes na área de risco geológico a qual teve o desmatamento como ponto inicial para criação de gado e processos de urbanização, o que enfatiza a necessidade de um planejamento ambiental na região, para que os atuais danos ecológicos sejam reduzidos e, de certa forma, evitar futuros problemas ambientais.

## FINAIS:

## AGRADECIMENTOS:

Agradecemos ao ICET/UFVJM pelo apoio a pesquisa, ao professor Jorge Luiz dos Santos Gomes pelo auxílio com o software QGIS, e ao professor Caio Mário Leal Ferraz,

VOÇOROCAMENTO EM MEIO URBANO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL UM  
ESTUDO DE CASO EM TEÓFILO OTONI-MG

lecionador da disciplina de ciência dos solos, que proporcionou a oportunidade da  
confeção deste trabalho.

**REFERÊNCIAS**

**BIBLIOGRÁFICA:**

ALBUQUERQUE, Francisco Nataniel Batista de. Agentes, processos e feições erosivas em voçoroca conectada à rede de drenagem do Rio Coreaú, em Coreaú, Ceará. Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral, v. 8/9, n.1, p-11-20, 2006/2007.

CAMAPUM DE CARVALHO, J. ; SALES, M. M. ; MORTARI, D. ; FÁCIO, J. A. ; MOTTA, N. ; FRANCISCO, R. A. Processos erosivos. In: CAMAPUM DE CARVALHO, J.; SALES, M.M.; SOUZA, N.M.; MELO. M.T.S. (Org.). Processos erosivos no centro-oeste brasileiro. Brasília: Universidade de Brasília: FINATEC, 2006a. p. 39-91.

FENDRICH, R.; OBLADEN, N. L.; AISSE, M. M.; GARCIAS, C. M. Drenagem e controle da erosão urbana. 3. ed. São Paulo: IBRASA. Curitiba: Ed. Universitária Champagnat, 1991. 442 p.

GOMES, L. S.; CARDOSO L.C.M.; OLIVEIRA, P.P.; SILVA, E.; FERRARI, J.L.. Levantamento de Voçorocas no Município de Alegre – ES. X Encontro Latino Americano de Pós Graduação. 2010.

GUERRA, A.J.T. Processos erosivos nas encostas. In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. (Org) Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. p. 139-155.

IRELAND H.A., Sharpe C.F., Eargle D.H. 1939. Principles of gully erosion in the piemont of South Carolina. US Department of Agriculture, Technical Bulletin, Washington DC, 633p.

PROIN/CAPES e UNESP/IGCE. 1999. Material Didático: arquivos de transparências (CD). Rio Claro: Departamento de Geologia Aplicada.

OLIVEIRA, M. A. T. de. Towards the Integration of subsurface flow and flow in gully head extension: issues from a conceptual model for gully erosion e evolution. South African Geographical Journal; 1997 (Edição Especial), 120-128.