

ISSN 2236-0476

VOÇOROCAS EM ÁREAS URBANAS: LIMITANTES À EXPANSÃO E À QUALIDADE DE VIDA

Estudo de caso: Jardim Alvorada - São Sebastião do Paraíso

Ivan Tomé de Souza¹, Priscila Aparecida Carmozini², Rodrigo Volpe³, Ariana Vieira Silva⁴
Marcelo Bregagnoli⁵ e Narayana de Deus Nogueira Bregagnoli⁶

¹Discente Engenharia Agrônômica IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho,
ivanagronomia2013@gmail.com

²Discente Engenharia Agrônômica IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho, priscilapac90@hotmail.com

³Discente Engenharia Agrônômica IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho, rodrigo.sta@hotmail.com

⁴Docente IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho, ariana.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br

⁵Docente IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho, marcelo.bregagnoli@ifsuldeminas.edu.br

⁶Docente IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho, narayana.nogueira@ifsuldeminas.edu.br

Introdução

Um dos grandes fatores para o aparecimento de voçorocas é a intervenção humana no ambiente visando obras civis, com a construção de estradas, de represas e a exploração de jazidas minerais.

Segundo Conrado (2011), diante do trabalho realizado, constatou-se que a erosão urbana se constitui em um problema ambiental (antrópico) a ser solucionado pelos planejadores urbanos, ou seja, a intervenção pública se faz necessária em casos em que o processo erosivo se torna um “problema” em meio urbano. Em situações como no município de Luiziana-PR, entende-se que o planejamento urbano/ambiental de determinada problemática verificada nas cidades, deve ser algo que leve em conta todos os aspectos possíveis/necessários que englobem a execução de um planejamento urbano adequado de acordo com a realidade de determinado ambiente.

As voçorocas são vales de erosão onde a remoção de material é tão rápida que não permite o desenvolvimento da vegetação. Começam por qualquer pequena depressão do terreno, para onde afluem as águas da enxurrada que, em função de seu volume e velocidade, possuem grande força erosiva (FIORI; SOARES, 1976). Por outro lado, estas podem ser formadas através de uma passagem gradual da erosão laminar para erosão em sulcos e ravinas, as quais têm suas dimensões aumentadas, tornando-se cada vez mais profundas, ou então, diretamente a partir de um ponto de elevada concentração de águas sem a devida dissipação de energia. As voçorocas têm sempre início em zonas desprotegidas de vegetação, onde a própria falta de cobertura vegetal produz encrostamento da camada superficial do solo e depois um trincamento superficial (BJORNBERG, 1978).

Dependendo do estado da voçoroca, ela pode atingir até mesmo o nível do lençol freático do local onde ocorrem. De acordo com Ferreira et al. (2007), “as voçorocas são consideradas um dos piores problemas ambientais em áreas de rochas cristalinas nas regiões tropicais de montanha onde são frequentes e podem alcançar grandes dimensões”.

Segundo Bacellar (2006), o voçorocamento causa impactos, tais como: eliminação de terras férteis; destruição de estradas e outras obras de engenharia; proporciona situação de

ISSN 2236-0476

risco ao homem; assoreamento de rios e reservatórios; recobrimento de solos férteis nas planícies de inundação; destruição de habitats; rebaixamento do lençol freático no entorno com secagem de nascentes; deterioração de pastagens e culturas agrícolas e redução da produção de cisternas além da dificuldade ao acesso a determinadas áreas.

Para ser realizada uma recuperação eficiente e eficaz de áreas onde ocorrem voçorocas é necessário o isolamento da área, realizar uma análise química e textural do solo do local para se conhecer sua fertilidade e textura, obtendo dados importantes para aplicação de técnicas adequadas para o desenvolvimento das plantas a serem cultivadas neste local e também para ter uma melhor dimensão das práticas para controle da erosão. Podendo ainda ser construídas estruturas físicas para evitar o aumento da erosão que está sendo causada, amenizando a perda e movimentação de sedimentos (EMPRAPA, 2002).

O objetivo deste trabalho é discutir a formação de voçoroca em área urbana e propor medidas preventivas e de estabilização destas erosões.

Material e Métodos

A área urbana estudada se situa no bairro Jardim Alvorada, em São Sebastião do Paraíso-MG, nas coordenadas geográficas Latitude: 20°55'26,10''S, Longitude: 46°57'42,69''O e Altitude: 930 m. O solo do local analisado é um solo franco-arenoso, cuja textura é bem arenosa, de cor amarelo-avermelhada. A temperatura média anual compreende os 20,6° Celsius. A precipitação média local é de 1690 mm e o relevo da cidade é constituído de 8% plano, 74% ondulado e 18% montanhoso. Na voçoroca, a declividade chega a 50%.

O levantamento foi realizado *in loco* e utilizando imagens de satélites, elaborando o esquema planialtimétrico (Figura 1), com o auxílio do software Surfer 8 (2002). As fotos e imagens de satélites permitiram um acompanhamento, mesmo que a distância, da situação em que se encontra a voçoroca.

Fica evidenciado na Figura 1, o escoamento do fluxo das águas pluviais e seu direcionamento dentro da voçoroca, possibilitando analisar a erodibilidade e erosividade do local (Figura 2).

ISSN 2236-0476

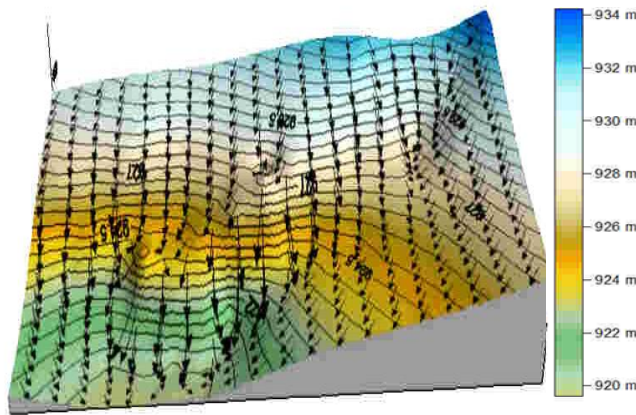


Figura 1. Imagem Planialtimétrica da Voçoroca em São Sebastião do Paraíso - MG. 2012.
Fonte: Programa Surfer 8.



Figura 2. Voçoroca São Sebastião do Paraíso – MG. 2012.
Fonte: Carmozini, P. A.

Neste trabalho serão apresentadas algumas medidas de prevenção e também medidas corretivas, com exemplos em áreas de adequado manejo do solo e algumas medidas para mitigar o aparecimento das voçorocas caso elas sejam um problema para o ambiente em que se formam.

Resultados e Discussão

Como observado na Figura 3, a voçoroca está próxima a área urbana, o que tornou o evento erosivo, em um enorme depósito de lixo à céu aberto, mesmo com o grande trânsito de pessoas e animais aos arredores, contribuindo para poluição do meio ambiente e depreciando o valor paisagístico da região.



ISSN 2236-0476

Figura 3. Imagem de Satélite da Voçoroca em São Sebastião do Paraíso (MG). 2012.

Fonte: Google Earth, 2012.

A primeira ação para neutralização do processo é o isolamento da área, pois, trata-se de uma área urbana com constante trânsito de pessoas e animais, sendo necessário ainda cercar todo perímetro para evitar tais movimentações. No entanto é necessário desviar o sentido do escoamento da água, evitando o agravamento da erosão, tirando-a do interior da voçoroca com práticas mecânicas e vegetativas, como terraceamento e cobertura vegetal, consequentemente fazer o reflorestamento através de um levantamento das espécies adaptadas às condições edafoclimáticas desta região, priorizando as espécies pioneiras e, em seguida o plantio das espécies secundárias e clímax nativas, conforme Figura 4.



Figura 4. Estabilização de erosão no município de São Tomás de Aquino (MG). 2012.

Fonte: Volpe, R.

A exemplo, no município de Muzambinho (MG), no loteamento Ágape (Figura 5), nota-se a manutenção da cobertura vegetal e sistemas de escoamento de água que contribuem para manutenção e preservação da área urbana, o que poderia ser adotado posteriormente na recuperação e estabilização da voçoroca como medida de conservação da área em São Sebastião do Paraíso – MG.



ISSN 2236-0476

Figura 5. Loteamento Ágape. Muzambinho (MG). 2012.
Fonte: BRITO; OLIVEIRA; PEREIRA, 2012.

Em alguns casos de área urbana (Figura 6), há necessidade de intervenção através de barreira física para evitar futuros deslizamentos. No entanto isso implica em um custo elevado e requer um bom planejamento, visando principalmente características físico-químicas da área a ser trabalhada. Para o caso mostrado através da Figura 6 é necessário construir um muro de arrimo conforme descrito pela Figura 7.



Figura 6. Desmoronamento em Caconde – SP.
Fonte: CARDOSO; FREIRE; SILVA, 2012.

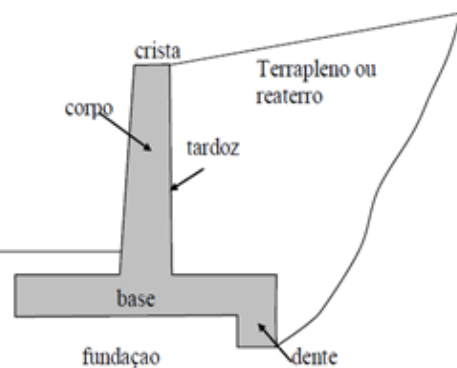


Figura 7. Esquema de muro de arrimo.
Fonte: CARDOSO; FREIRE; SILVA, 2012.

Atualmente são utilizadas técnicas de bioengenharia, para prevenir e/ou remediar o voçorocamento em áreas urbanas, este método consiste na aplicação de geomantas, sendo muito eficaz para o controle do processo erosivo, porém o custo da efetivação e manutenção de tal método é alto, entretanto, com base em estudos de Fernandes (2009); Silva (2008); Holanda; Rocha; Oliveira (2008), apresenta resultados positivos (Figuras 8 e 9).



Conclusões

ISSN 2236-0476

As voçorocas, presentes em todo o território brasileiro, apresentam incontestáveis problemas ao meio ambiente, com comprometimentos sociais, principalmente quando as voçorocas ocorrem em áreas urbanas. Alternativas para prevenção devem ser tomadas, para conter o avanço ou recuperar a área. Para a tomada de medidas de controle é necessário um estudo aprofundado sobre as características físicas, biológicas e antrópicas da região afetada.

Através de um bom planejamento urbano, é possível prevenir eventuais ocorrências agravadas pelo conjunto da ação antrópica em áreas suscetíveis aos agentes erosivos.

Agradecimentos

Agradecemos ao IFSULDEMINAS pelo apoio técnico e financeiro para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

Referências Bibliográficas

- BACELLAR, L.A.P. **Processos de formação de voçorocas e medidas preventivas e corretivas**. Viçosa, 2006.
- BJORNBERG, A.J.S. **Estudo de problemas erosivos: Voçorocas**. Notícia Geomorfológica, Campinas, v.18, n.36, p.112-119, 1978.
- CONRADO, D. I Simpósio de Estudos Urbanos: **Desenvolvimento regional e dinâmica ambiental**. Campo Mourão, PR. 2011.
- EMBRAPA SOLOS. **Relatório técnico e plano de monitoramento do projeto de recuperação de áreas degradadas**. Rio de Janeiro, 2002.
- FERNANDES, L.S. **Uso de geomantas no controle da erosão superficial em um talude em corte de estrada**. Revista Brasileira Ciência do Solo, n.33, p.199-206, 2009.
- FERREIRA, R.R.M.; FERREIRA, V.M.; TAVARES FILHO, J.; RALISCH, R. **Origem e evolução de voçorocas em cambissolos na bacia do alto Rio Grande, Minas Gerais**. In: XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Gramado (RS). Anais, 2007.
- FIORI, L.; SOARES, A. **Aspectos evolutivos das voçorocas**. Notícia Geomorfológica, Campinas, v.16, n.32, p.40-48, 1976.
- HOLANDA, F.S.R.; ROCHA I.P. da.; OLIVEIRA, V.S. **Estabilização de taludes marginais com técnicas de bioengenharia de solos no baixo São Francisco**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12, n.6, p.570-575, 2008.
- SILVA, F.C. **Métodos de semeadura e uso de mantas no controle de erosão em taludes de corte**. (Dissertação - Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2008.
- SURFER 8, **Userís guide/ contouring and 3D surface mapping for scientists and engineers**, Golden Software, 2002.