

# VOÇOROCAMENTO: ESTUDO EXPLORATÓRIO NO PERÍMETRO URBANO DE MIRABELA/MG<sup>1</sup>

DENIVILSON FIÚZA DA SILVA

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES  
[denergeo@hotmail.com](mailto:denergeo@hotmail.com)

ANTÔNIO CARLOS DOS SANTOS CAMARGO

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES  
[antoniocarlosak@yahoo.com.br](mailto:antoniocarlosak@yahoo.com.br)

AMANDA SOARES SANTOS

Graduada em Geografia pela Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES  
[mandinhapira07@hotmail.com](mailto:mandinhapira07@hotmail.com)

ANTÔNIO DAS GRAÇAS JOSÉ DOS SANTOS JÚNIOR

Graduado em Geografia Bacharel pela Universidade Federal de Minas Gerais e bolsista do programa de extensão da UFMG  
[stos.jr@hotmail.com](mailto:stos.jr@hotmail.com)

## RESUMO

O presente texto tem como objetivo apresentar, no âmbito das discussões, a problemática da erosão dos solos no perímetro urbano do município de Mirabela/MG. Sabemos que a erosão dos solos em alguns lugares é um processo dinamicamente da natureza, mas a sociedade com suas formas e uso acabam contribuindo para a aceleração e alteração do relevo, como o processo de voçorocamento, a qual é área de pesquisa do referido artigo. A pesquisa de campo *in loco* foi essencial para se ter uma visão geral da realidade da área afetada pela voçoroca. Foram duas campanhas de campo ao local, a primeira se deu no início da estação chuvosa e a segunda na estação seca de (2013), justamente com a finalidade de acompanhar, mesmo que observando, a evolução gradual da voçoroca na área de estudo. Dessa forma, é de fundamental importância expor alguns dos impactos ambientais negativos detectados na área, que são múltiplos. Entre eles estão a eliminação de terras férteis, assoreamento do Rio Brejinho, o único próximo a área urbana, e denominado pela população mirabelense por “Beco”, podemos mencionar também o rebaixamento do lençol freático e secagem de nascentes. Foram constatados nas pesquisas de campo que todo processo evolutivo da voçoroca está intimamente relacionado com o escoamento superficial de um dos dutos da rede urbana, o que contribuiu para o processo erosivo do solo e a consequente voçoroca.

**Palavras-Chave:** Degradação Ambiental, Voçorocamento, Mirabela/MG.

## INTRODUÇÃO

A maioria dos trabalhos na literatura brasileira sobre ravinas e voçorocas está associada às ações antropogênicas, sendo necessários estudos para minimizar tais efeitos

---

<sup>1</sup> Relatório de Pesquisa

negativos. Sabe-se que a erosão do solo é um fenômeno geologicamente que ocorre independente das ações antrópicas, todavia, o processo erosivo pode ser agravado e acelerado pela ocupação inadequada do solo.

O processo de voçorocamento no perímetro urbano do município de Mirabela – MG alterou significativamente a paisagem na área de pesquisa. As bases metodológicas do presente texto consistiram em pesquisas bibliográficas, registros iconográficos (fotos) e campanhas de campo *in loco* que se deu em duas etapas: estação seca/chuvosa sendo que, a partir do período chuvoso o agravamento das áreas afetada pela voçoroca apresenta queda de blocos, o que agrava o alargamento das laterais da mesma.

Verificamos em torno do município de Mirabela/MG a presença de processos erosivos, especificamente, as voçorocas, evidenciando o fato de que precisam de estudos mais detalhados. A partir de trabalhos de campo em torno do Rio Brejinho, foram descobertos dois pontos de voçorocamento próximo a malha urbana de Mirabela/MG, os quais apresentavam um quadro ambiental preocupante, além dos transtornos socioeconômicos causados pelas voçorocas.

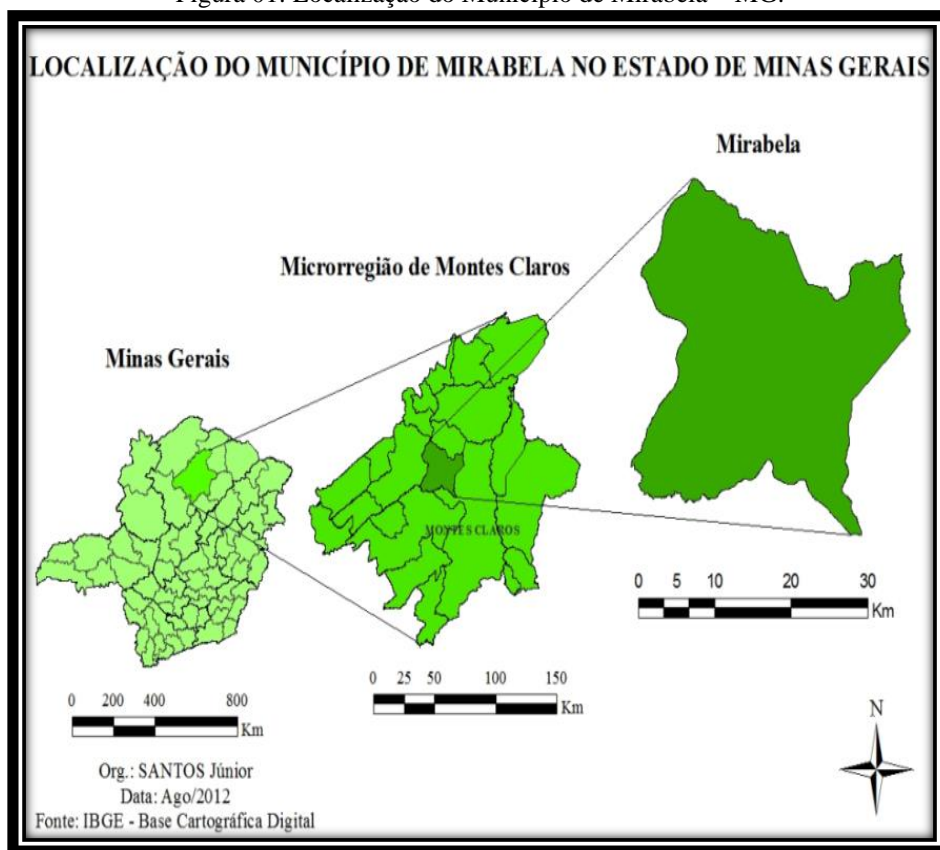
Para (CONRADO, 2011) A erosão urbana se constitui em um problema ambiental (antrópico) a ser solucionado pelos planejadores urbanos, ou seja, a intervenção pública se faz necessária em casos em que o processo erosivo se torna um “problema” em meio urbano.

Neste contexto, o rápido processo de urbanização e a falta de um plano diretor de drenagem urbana acarretaram o processo de degradação do solo no perímetro urbano do município da área de estudo. Entretanto, é de grande relevância que os modos de desenvolvimento/fomento dessas cidades sejam atrelados a um planejamento adequado das características naturais para que não gerem impactos negativos em seu entorno.

## **LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA**

Segundo Fonseca (2009), o município de Mirabela – MG (Figura 02) está localizado geograficamente na interseção das coordenadas geográficas Latitude (GMS) 16° 25' 12, 00000”/ 16° 05' 23, 99999” Sul e Longitude (GMS) 44° 18' 36, 00000”/ 43° 58' 47, 99999” a Oeste. Limita com os municípios de Patís (ao Norte); Coração de Jesus (ao Sul); Brasília de Minas (a Oeste) e Montes Claros (a Leste). A principal via de acesso à cidade é pela BR-135, distanciando 516 Km da capital Belo Horizonte e 56 Km do município de Montes Claros.

Figura 01: Localização do Município de Mirabela – MG.



Autor: SANTOS JÚNIOR, 2012

Localizado geograficamente no Norte de Minas Gerais, o município de Mirabela encontra-se inserido na microrregião de Montes Claros, pertencendo à área da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. O Norte de Minas Gerais “foi palco das primeiras incursões ao interior do Brasil. A expansão dos currais de gado proporcionou o surgimento de grandes fazendas que, posteriormente, transformaram-se em arraiais, povoados, vilas e cidades” (FONSECA, 2009, p. 3).

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o município apresenta uma área territorial de 723,276 km<sup>2</sup> e uma população de 13.042 habitantes, distribuída entre a área urbana e rural.

São 10.028 habitantes vivendo na área urbana, nos seguintes bairros: Centro, Cristo Redentor, Bela Vista, São Geraldo, São João I, São João II, São José I e São José II, e 3.014 estão no Distrito de Muquém e nas áreas rurais, povoado de São Bento e nas demais comunidades: Riachão, Riacho das Pedras, Riacho Danta, Córrego de Areia, Taboquinha, Barra da Taboquinha, Retiro, Santa Cruz, Cabeceira, Laranjeiras, Areal, Barroca D'água, Caraibinha, Degredo, Córrego do Chapéu, Curral Velho, Várzea de Baixo, Brejinho, Porções, Tabocas, Travessia, Passagem de Cima, Vertente, Rancho Alegre, Santo Hipólito, Ana Gonçalves, Vereda e Mata Barroca.

## **O PROCESSO DE VOÇOROCAMENTO E SUAS IMPLICAÇÕES AO MEIO AMBIENTE**

Em virtude do processo ocupacional das áreas urbanizadas e a consequente degradação ambiental encontradas em cidades brasileiras, houve a necessidade de discutir um dos problemas em pauta na geografia física que é o processo erosivo do solo. Sabe-se que a erosão do solo está associada às ações humanas e da própria natureza.

Neste contexto, o rápido processo de urbanização e a falta de um plano diretor de drenagem urbana acarretaram o processo de degradação do solo no perímetro urbano do município de Mirabela/MG, área de estudo. A erosão do solo é um fenômeno que segundo Guerra e Mendonça (2007):

[...] tem causas relacionadas à própria natureza, como a quantidade e distribuição das chuvas, a declividade, o comprimento e forma das encostas, as propriedades químicas e físicas dos solos, o tipo de cobertura vegetal, e também à ação do homem, como o uso e manejo da terra que, na maioria das vezes, tende a acelerar os processos erosivos.

Analisando previamente as causas para a ocorrência da erosão do solo, está o calçamento de ruas e a inexistência da vegetação nativa. Dessa forma, a velocidade de escoamento das águas pluviais em direção a área de estudo é muito forte, devido à declividade do terreno contribuindo com a problemática erosiva, como podemos visualizar na figura (02) abaixo, a área afetada se torna cada vez maior, a canalização está totalmente desprotegida devido ao elevado grau em que se encontra o processo erosivo, e a falta de contenção dessa erosão.

Tal definição é interessante do ponto de vista em que a água como o agente modelador do processo erosivo, seja em superfície ou em subsuperfície, e quando nos referimos às voçorocas a água é o principal elemento a ser analisado, principalmente quando nos referimos ao controle das mesmas.

Fato que merecem uma atenção maior por parte dos órgãos competentes do município em buscar formas de contenção eficaz para minimizar a evolução gradual da voçoroca estudada.

Figura 02: Aspecto visual da área de voçoroca.



Autor. SILVA, D. F. 2014.

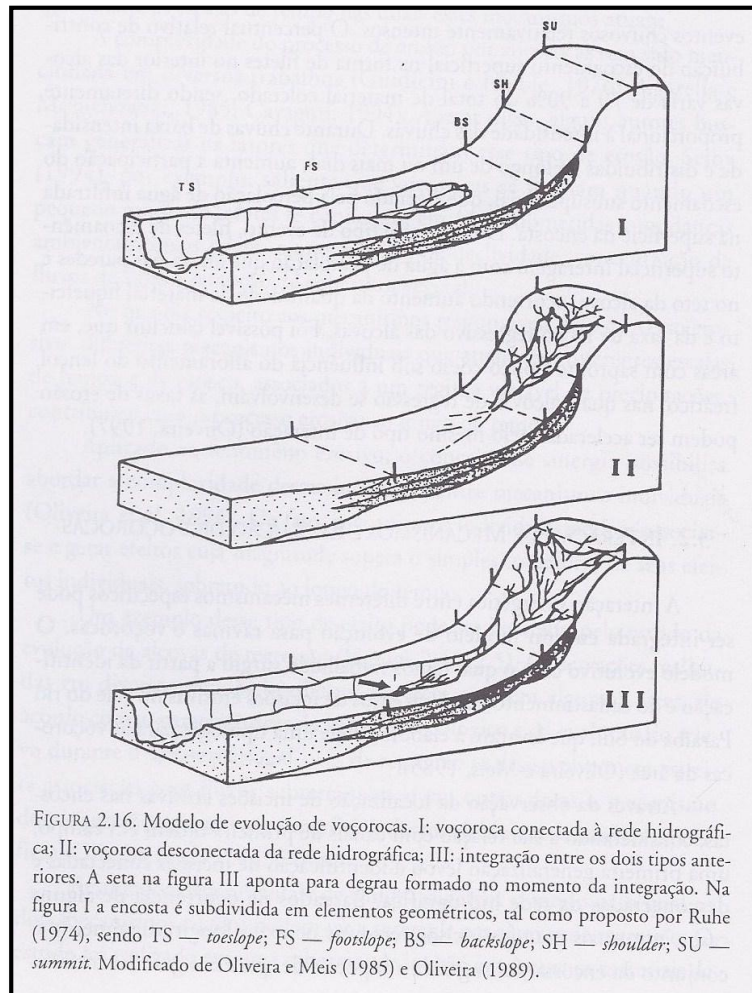
Devido à evolução das feições erosivas do solo ocorrerá o processo de voçoroca que conforme os autores Guerra e Mendonça (2007), explicam de forma simples que, “as voçorocas podem também se originar a partir do escoamento subsuperficial, através da formação dos dutos (*pipes*), que podem ser responsáveis pela remoção de uma grande quantidade de sedimentos, aumentando o diâmetro desses dutos”. O processo de voçorocamento do solo é uma das formas erosivas de maior representatividade justamente por causa de sua visibilidade e degradação ambiental.

Dentro desse contexto de degradação ambiental, surgem as voçorocas, feições geomorfológicas resultantes da ação erosiva acelerada durante um tempo suficiente para a formação de incisões no solo que ultrapassam 50 cm de profundidade e largura, sendo dificilmente obliterada por procedimentos normais dos tratos das lavouras, em caso de ambientes rurais, chegando à formação de crateras com até centenas de metros de comprimento e dezenas de metros de profundidade, apresentando inclusive paredes íngremes e fundo chato conectada ou não à rede de drenagem por onde há o deslocamento de uma grande massa de solo (ALBUQUERQUE, 2012).

Segundo os mesmos autores supracitados acima, com a evolução da voçoroca ocorre uma série de movimentos, mesmo que de pequeno porte, nas laterais e cabeceiras da mesma contribuindo extraordinariamente para o seu avanço e profundidade. Em consonância com Oliveira (1999, p. 82), as voçorocas apresentam três estágios como veremos na figura que se segue. Entretanto, a voçoroca na área de estudo encontra-se mais próxima do estágio II (desconectada da rede hidrográfica).



Figura 03: Estágio de evolução das voçorocas.



Fonte: Oliveira (1999). Adaptado: SILVA, D. F. 2015.

### O processo de voçorocamento para Alburquerque (2007):

“constituem-se em indicadores naturais de um avançado estágio de degradação dos solos, e são formadas por uma série de condicionantes naturais associados às atividades humanas sem planejamento do uso e ocupação dos solos, acelerando o processo erosivo”.

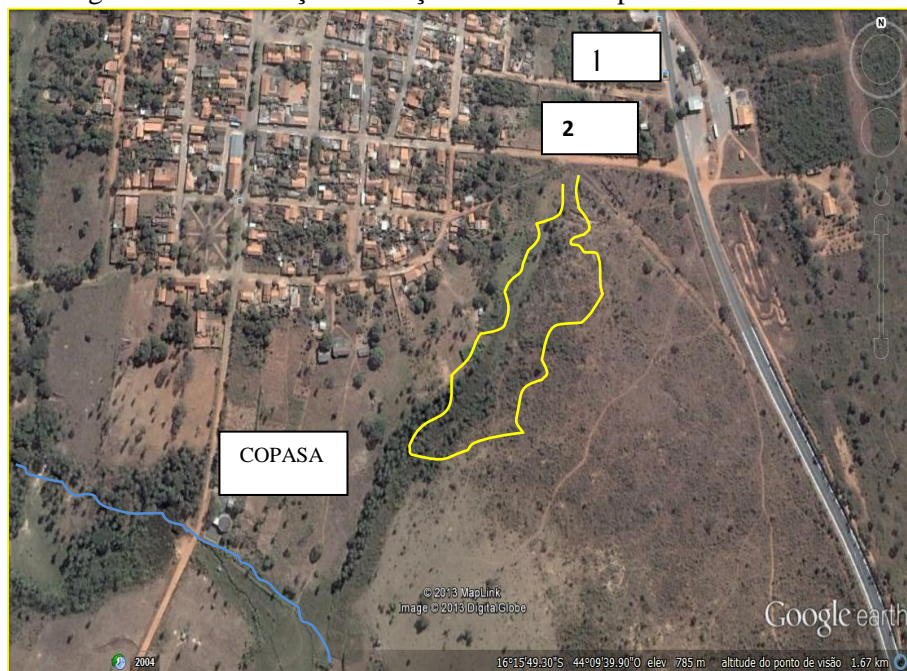
Na área de estudo, existem vários tipos de impactos ambientais relacionados à evolução da voçoroca, sendo necessário acompanhar e monitorar a evolução da mesma afim de encontrar formas de minimizar seus impactos ao meio ambiente. Fato perceptível na região é a descaracterização da vegetação nativa do cerrado, fato que no âmbito da representatividade ambiental vem sendo discutido por vários autores.

Para Guerra e Mendonça (2007, p. 235), “as florestas protegem os solos contra o impacto direto das gotas de chuva, além do que a presença do húmus, produzido pelas plantas e animais, proporciona maior estabilidade dos agregados, sob essas condições, evitando os efeitos da erosão acelerada”. Neste sentido, sabe-se que onde ocorre a remoção da vegetação

original sem nenhuma medida de preservação, geralmente desencadeia o aparecimento de erosão, ravinas e voçorocas caso específico do perímetro urbano do município de Mirabela/MG.

Os primeiros impactos ambientais negativos relacionados à evolução de uma voçoroca estão a retirada da mata nativa, o escoamento superficial da água, que ao percolar linearmente no solo compromete a estabilidade da área afetada. Na Figura (04), podemos observar a trajetória percorrida e a grandiosidade da área afetada pelo processo de voçorocamento em (amarelo), do solo no município de Mirabela – MG.

Figura 04: Delimitação da Voçoroca no município de Mirabela/MG.



Fonte: Google Earth. Adaptado: SILVA, D.F, 2015

A voçoroca é agravada principalmente pela construção de dutos para escoamento linear de água de chuvas, a começar, o processo de ravinamento a partir da rua (01) Jacito Veloso já observa-se a trajetória do processo de erosão do solo, a rua (02) Gregório Rodrigues o estágio de voçorocamento é mais visível.

A pesquisa de campo *in loco* foi essencial para se ter uma visão geral da realidade da área afetada pela voçoroca. Foram duas campanhas de campo ao local, a primeira se deu no início da estação chuvosa e a segunda na estação seca, justamente com a finalidade de acompanhar mesmo que observando, a evolução gradual da voçoroca na área de estudo.

Dessa forma, é de fundamental importância expor alguns dos impactos ambientais negativos detectados na área, que são múltiplos, entre eles estão a eliminação de terras férteis,



assoreamento do Rio Brejinho o único próximo a área urbanizada e denominado pela população mirabelense por “Beco” podemos mencionar também o rebaixamento do lençol freático e secagem de nascentes.

Em consonância com o exposto acima, Pinton e Cunha (2008), são contundentes ao reforçar que:

O problema da erosão dos solos é uma questão ambiental que tem causado preocupação entre os pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, envolvendo também o poder público e a população leiga. As considerações a respeito da erosão não são recentes na bibliografia científica, haja vista a historicidade quanto à gênese da erosão. (PINTON & CUNHA, 2008, p. 329).

A Figura 05 abaixo exemplifica a representatividade evolutiva da voçoroca na área de estudo.

Figura 05: Evolução e profundidade do processo de voçorocamento.



Autor: SILVA, D. F. 2014

Foram constatados nas pesquisas de campo que todo processo evolutivo da voçoroca está intimamente relacionado com o escoamento superficial de um dos dutos da rede urbana, o que contribuiu para o processo erosivo do solo e aconsequente voçoroca. Observa-se ainda o caminho percorrido de forma linear devido à velocidade das águas agravando as feições do solo.

Entretanto, faz-se necessário as principais medidas corretivas para minimizar tais problemáticas, uma delas seria o isolamento e neutralidade desta área afetada pela voçoroca através de cercas de arames farpados.



Dessa maneira, o objetivo seria evitar que pessoas e animais transitassem pela localidade, pois, este fato agrava e contribui para o desprendimento do solo com feições erosivas. No caso específico da área de estudo faz-se necessário o desvio do escoamento da água para outros locais a fim de evitar a evolução da voçoroca explorada. Para os autores FRANCISCO et al (2010).

O geógrafo ao considerar a relevância dos fatores ambientais e sociais pode auxiliar na elaboração de técnicas de reparação aos danos causados pelo processo de perda de solo, e no zoneamento urbano a fim de se evitar que áreas suscetíveis ao processo de voçorocamento sejam ocupadas irregularmente. (FRANCISCO, ET ALL 2010).

Em pesquisa notamos que os mecanismos de retrabalhamento da voçoroca em estudo apresentam-se por meio de dois tipos mais comuns em áreas erosivas, movimentos de massas, quedas de blocos e escorregamento agravando sempre nos períodos chuvosos, demonstrando a forma circular e a proporção/profundidade em que se encontra a voçoroca evidenciado nas imagens da figura 06.

Figura 06: Queda em bloco parte lateral da voçoroca.



Autor: SILVA, D. F. 2014

Neste contexto, pautamos em Fernandes (1996) quando reforça que, o movimento demassa do tipo queda de blocos ou lascas é oriundo de movimentos abruptos decorrente da ação da gravidade com ausência da superfície de deslizamento. Tais evidências aparentemente apontam essas ocorrências de queda de blocos, seja referente a encosta de uma voçoroca ser bastante íngreme.

Em se tratando da voçoroca em questão, o escoamento das águas pluviais foram as responsáveis pela formação da voçoroca que se instalou nesta vertente do sítio urbano de Mirabela/MG, e pelas várias campanhas de campo feitas ao local, a mesma encontra-se em processo de ampliação como demonstram as figuras acima, que em decorrência do lançamento das águas pluviais num local de declividade acentuada e sem dissipação da mesma, tal processo só tende a se agravar/aumentar e consequentemente gerar transtornos de grandes proporções.

## CONCLUSÃO

Foram constatados nas pesquisas de campo que todo processo evolutivo da voçoroca está intimamente relacionado com o escoamento superficial de um dos dutos da rede urbana, o que contribuiu para o processo erosivo do solo e a consequente voçoroca. Observa-se ainda o caminho percorrido de forma linearmente devido à velocidade das águas agravando as feições do solo.

Entretanto, faz-se necessário as principais medidas corretivas para minimizar tais problemáticas, uma delas seria o isolamento e neutralidade desta área afetada pela voçoroca através de cercas de arames farpados.

Dessa maneira, o objetivo era evitar que pessoas e animais transitassem pela localidade, pois, este fato agrava e contribui para o desprendimento do solo com feições erosivas. No caso específico da área de estudo faz-se necessário o desvio do escoamento da água para outros locais a fim de evitar a evolução da voçoroca explorada. Atualmente o processo erosivo em voçoroca, ainda se encontra em expansão, devido principalmente pelo intenso escoamento das águas pluviais, pois, as mesmas escoam diretamente para a “garganta” da voçoroca, e é claro aumentando assim seu poder erosivo e degradante da paisagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBURQUERQUE, Francisco Nataniel Batista de. **Agentes, processos e feições erosivas em voçoroca conectada á 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. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2796448>.

CONRADO, Denner; MERICIAL, Elaine Bavaresco; CRISPIM, Jefferson Queiroz. **Erosão Urbana: Planejamento e proposta de Recuperação de um voçoroca em Luiziana/PR.** In: I Simpósio de estudos urbanos: Desenvolvimento Regional e Dinâmica Ambiental, 2011.

FERNANDES, N.F; AMARAL, C. P. Movimentos de Massa: uma abordagem geológico-geomorfológica. In: **GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Orgs.) Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

FONSECA, Gildete Soares. Espacialidade das migrações temporárias de mirabelenses – implicações na territorialidade local. (Dissertação em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-São Paulo, 2009.

FRANCISCO, Alyson Bueno; NUNES, João Osvaldo Rodrigues; TOMMASELLI, José Tadeu Garcia. **A Dinâmica Espaço-Temporal do processo de Voçorocamento no Perímetro Urbano de Rancharia – SP**. Revista Brasileira de Geomorfologia, 2010. Disponível em: [http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis\\_teses/11/ms/alyson.pdf](http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis_teses/11/ms/alyson.pdf).

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia Estatística**. Disponível em <http://www.ibge.com.br>. Acesso em 02 de janeiro de 2012.

OLIVEIRA, M. A. T. de. Processos Erosivos e Preservação de Áreas de Risco de Erosão por Voçorocas. 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.

PINTON, Leandro de Godoi; CUNHA, Cenira Maria Lupinaccida. **Avaliação da dinâmica dos processos erosivos lineares e sua relação com a evolução do uso da terra**. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 27, n. 3, p. 329-343, 2008. Disponível em: [http://ppegeo.igc.usp.br/scielo.php?pid=S0101-90822008000300004&script=sci\\_arttext](http://ppegeo.igc.usp.br/scielo.php?pid=S0101-90822008000300004&script=sci_arttext).

