

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO UTILIZANDO TÉCNICAS DE GEOTECNOLOGIAS NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA/MG.

Cynthia Maria Amaral ⁽¹⁾; **Cláudio Henrique Reis** ⁽²⁾

⁽¹⁾ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense, Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional. Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. E-mail: cynthiaamaral@gmail.com; ⁽²⁾ Docente do Departamento de Geografia de Campos, Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense, Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional. Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. E-mail: claudioreis@id.uff.br.

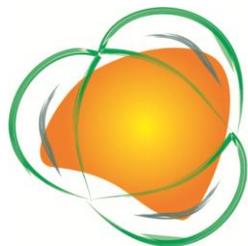
Eixo Temático: 4 - Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

RESUMO - O presente trabalho tem por objetivo identificar as áreas de riscos na área urbana do município de Viçosa/MG, através das técnicas de geotecnologias. A metodologia teve como embasamento a imagem de satélite RapidEye (2014) e imagem SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) (2016) e os mapas foram elaborados em ambiente dos *softwares* Spring 5.3 e ArcGis 10.1. A análise da imagem de satélite mostra, através da textura e contraste, como a área urbana se configura nas características do relevo local. Destacou-se, portanto, que áreas de risco para deslizamentos são aquelas que possuem maior declive. Esse mapeamento fornece subsídio técnico para identificação das áreas de maior fragilidade, possibilitando assim, a intervenção e atuação adequada dos órgãos gestores nesses ambientes.

Palavras-chave: Sistemas de Informação Geográfica (SIGs). Sensoriamento Remoto. Geoprocessamento. Desastres Naturais.

ABSTRACT - This study aimed to identify the risk areas in the urban area of the municipality of Viçosa / MG, through geotecnologias techniques. The methodology had as basis the RapidEye satellite image (2014) and image SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) (2016) and the maps were drawn up in the Spring 5.3 and ArcGIS 10.1 software environment. The satellite image analysis shows through texture and contrast, as the urban area is configured on the local terrain characteristics. It is emphasized, so that risks of landslides areas are those that have the greatest slope. This mapping provides technical aid to identify the most fragile areas, thus enabling intervention and proper performance of the governing bodies in these environments.

Keywords: Remote Sensing. Geographic Information Systems (GIS). Geoprocessing. Natural Disasters.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Introdução

A análise do uso e cobertura da terra é um importante instrumento para reconhecer e identificar as rápidas transformações da paisagem, sendo imprescindível na análise de processos e problemas ambientais. Guerra (2011) ressalta que a ocupação e o uso da terra talvez sejam ainda mais críticos para a ocorrência de impactos ambientais do que as próprias características naturais das encostas, em especial em áreas urbanas.

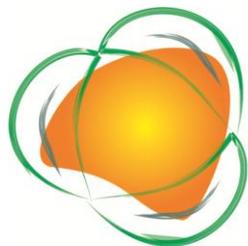
A expansão urbana e as construções nas encostas, de forma desordenada, têm produzido grandes alterações na paisagem, como o agravamento dos movimentos de massa (GONÇALVES e GUERRA, 2006). Assim, essas interferências antrópicas nas encostas, podem afetar as formas do relevo e os seus processos operantes, podendo gerar consequências catastróficas, dependendo da localização da área e do material constituinte.

De acordo com Araújo et. al. (2007), o desenvolvimento de vegetação arbórea em encostas reforça o solo e melhora a sua estabilidade. No entanto, a sua remoção pode enfraquecer esse recurso e desestabilizar as encostas. Assim, a perda da vegetação das vertentes pode resultar no aumento das taxas de erosão ou em frequências mais altas de rupturas na sua estabilidade, deflagrando processos físicos que geralmente resultam em impactos socioambientais.

A ocupação em áreas de risco, sobretudo em áreas de alto declive ou em que a vertente foi instabilizada, é cada vez mais percebido em áreas urbanas e vêm atuando de forma significativa como agente modificador do relevo, acelerando processos naturais, alterando sua dinâmica e acarretando em diversos impactos associados.

Os desastres naturais são desencadeados por processos que envolvem grande número de variáveis geofísicas (relevo, vegetação, rios, precipitação, entre outras) e humanas (população, ocupação do solo, pobreza, atividades econômicas, educação, etc.). Dentre os agentes deflagradores dos deslizamentos, destacam-se as variáveis: relevo acidentado com altas declividades, dissecação profunda, e chuvas concentradas, que favorecem o rápido escoamento superficial que, associado ao aumento da urbanização, dá margem a ocorrência de inundações e deslizamentos frequentes nas encostas (VIEIRA e CUNHA, 2006).

Os elementos em risco, sociedade e/ou estruturas físicas, podem estar expostos de diferentes maneiras a uma mesma ameaça. Essa realidade não está condicionada exclusivamente a condições econômicas, mas também a fatores culturais, sociais e ambientais próprios desses elementos (SAITO, SORIANO & LONDE, 2015). Para Veyret (2007), risco é a percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele e que pode ser definido como a representação de um perigo (reais ou supostos) que afetam os alvos e que constituem indicadores de vulnerabilidade.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

De acordo com Gregório, Saito e Sausen (2015), nos últimos anos, o uso de Técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas, tem se revelado uma ferramenta essencial para a gestão de risco de desastres naturais. O aporte de conhecimentos para a identificação e o monitoramento das ameaças para a melhor caracterização das populações vulneráveis e para o apoio nas ações de resposta colaborou para a redução dos prejuízos socioeconômicos e humanos causados pelos desastres. Afirmam ainda que o sensoriamento remoto também pode contribuir para a obtenção de informações sobre as ocorrências anteriores de processos que resultaram em desastres (inventários especializados das ocorrências), com aplicação em análises estatísticas de suscetibilidade e risco.

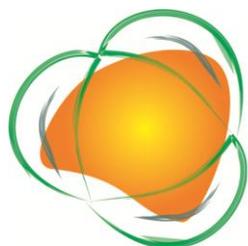
Dessa maneira, este estudo objetiva identificar as áreas de risco de movimentos de massa (deslizamentos) do município de Viçosa/MG, visando contribuir com o planejamento ambiental municipal por meio de obtenção de dados e informações sobre as variáveis físicas e humanas envolvidas no processo através das geotecnologias.

Material e Métodos

O recorte da área de estudo é o município de Viçosa (**Figura 1**) que está inserido a noroeste da Zona da Mata de Minas Gerais, com área total de 299,418 Km² e população de 72 220 mil habitantes, sendo que 4 915 estão na área rural (IBGE 2010).

Viçosa pertence à bacia do rio Doce e seu principal curso d'água é o ribeirão São Bartolomeu, PROBACIAS (2002). O relevo é predominantemente acidentado, caracterizado pelos mares de morros e circundado pelas serras da Mantiqueira e Caparaó. A vegetação característica é a Floresta Tropical Subperenifólia, pertencente ao ecossistema Mata Atlântica, com predominância de mata secundária nos topos dos morros (PREFEITURA DE VIÇOSA, 2013).

O primeiro procedimento realizado para a construção desse trabalho foi a aquisição de dados. Assim, além do levantamento bibliográfico, foram inseridos em banco de dados, imagem de satélite RapidEye, dados em formatos *shapefile* e curvas de nível (5 metros), extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da imagem de radar *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)* carta SF-23-X-B, cedida pela Embrapa Monitoramento por Satélite, respectivamente.

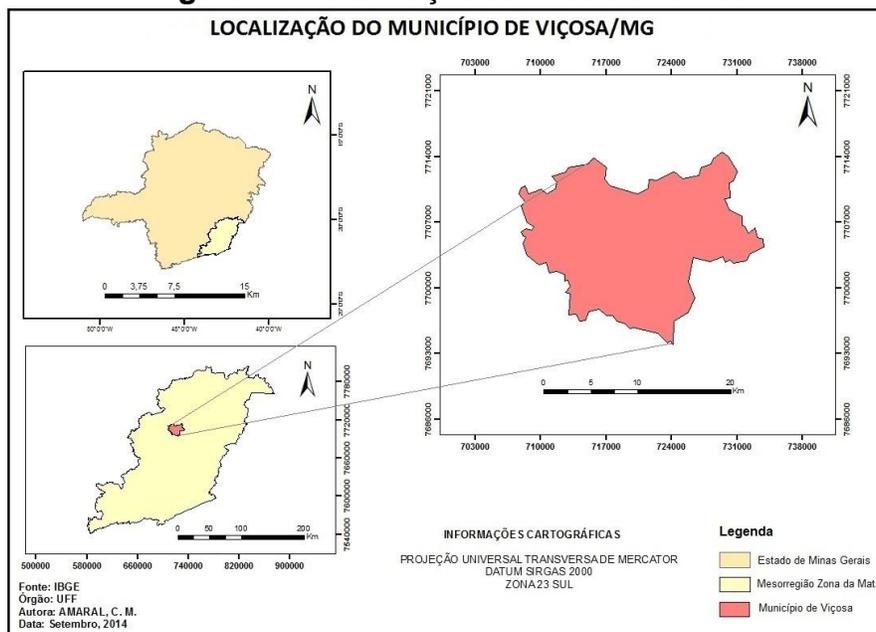


XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

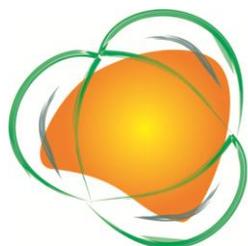
Figura 1 – Localização da Área de Estudo.



O RapidEye é um sistema composto por cinco satélites, com resolução radiométrica de 12 bits por pixels e resolução temporal diária. Devido a sua alta resolução espacial (5 metros), as imagens de satélite RapidEye contribuem para uma análise com maior precisão e qualidade a partir de escalas maiores (GLOBALGEO, 2016). Para esse trabalho utilizou-se imagem com passagem em 02 de agosto de 2014, nas bandas 3,4 e 5.

Em ambiente do *software* Spring 5.4.1, a partir da imagem de satélite obtida, primeiro foi efetuado o carregamento de cena, a verificação do contraste, realizado a segmentação e por fim a classificação por regiões. Assim, foi elaborado o mapa de Uso e Cobertura da Terra ficando estabelecidas as seguintes classes: Drenagem, Área Urbana (divididas em Alta, Média e Baixa), Pastagem, Mata Secundária e Solo Exposto. A extração das curvas de nível foi confeccionada em ambiente do *software* ArcGis 10.1 utilizando a ferramenta *Spatial Analyst Tools>Surface>Contour*.

Com o procedimento de sobreposição, imagem de satélite com curvas de nível, foi realizada a identificação das áreas de risco, ou seja, aquelas que detêm maior declive e maior concentração populacional. Assim sendo, correlacionou-se com o resultado do mapa de Uso e Cobertura da Terra, fazendo a confirmação da atividade existente naquela área.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

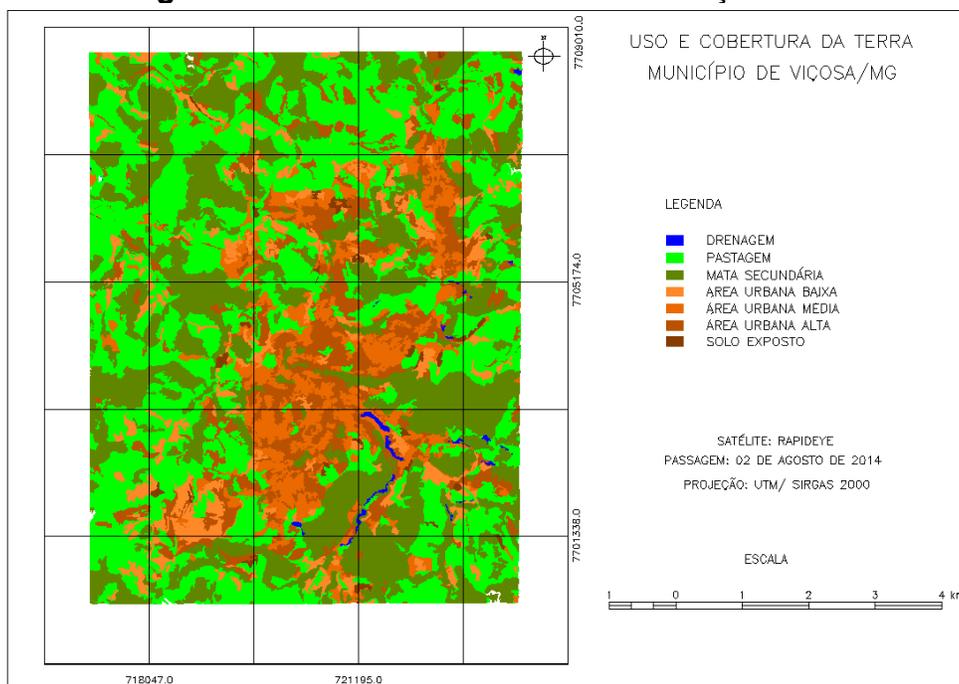
XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

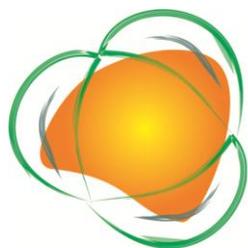
Este trabalho é parte inicial da pesquisa de dissertação que está em andamento pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense – Campos dos Goytacazes.

Resultados e Discussão

Sobre o Uso e Cobertura da Terra do município (**Figura 2**), a maior frequência no recorte apresentado é a pastagem, que se caracteriza por vegetação rasteira do tipo gramínea. As Matas Secundárias estão concentradas nos topos de morro, com declividades elevadas e difícil acesso. A drenagem é pouca aparente. Os cursos d'água (ribeirões e córregos) não tem volume expressivo e, portanto, não foi possível identificá-los com o método dessa classificação. Solos Expostos são menos significativos e estão localizados em sua maior parte ao redor de pastagens, que são mais propícias e susceptíveis a tornarem-se áreas degradadas. Por fim, a área urbana heterogeneamente estruturada, ramificou-se pelas encostas à medida que as áreas mais planas e menos declivosas foram ocupadas.

Figura 2 – Uso e Cobertura da Terra – Viçosa/MG.





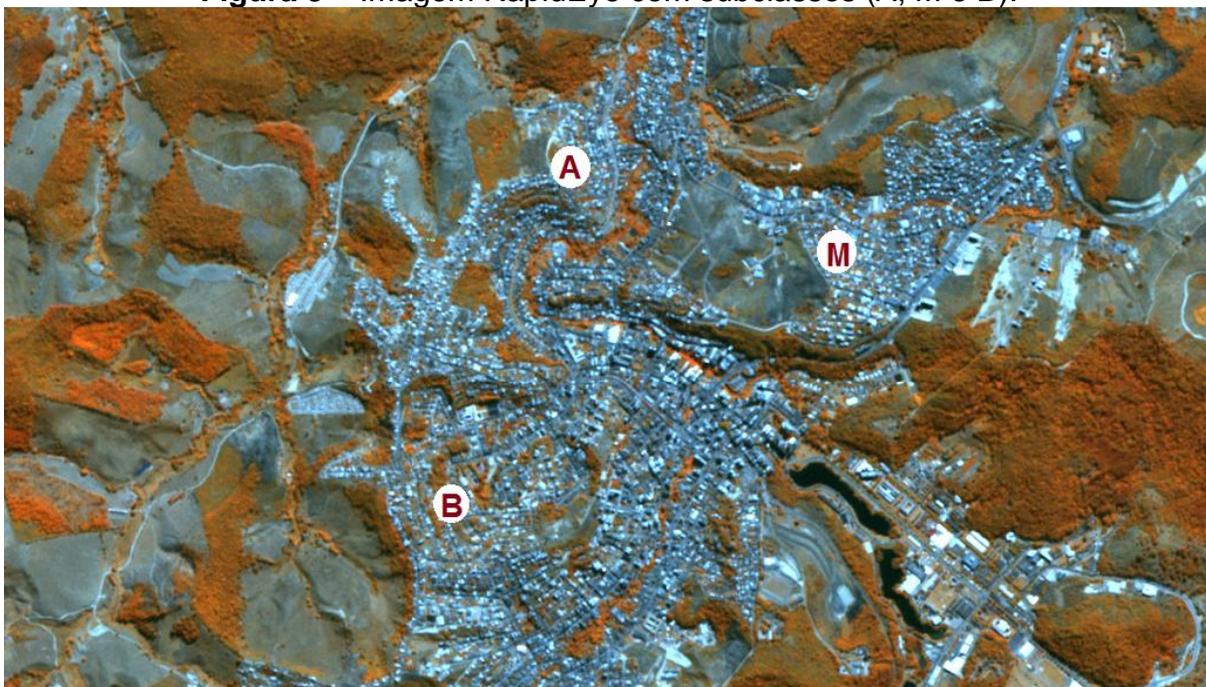
XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

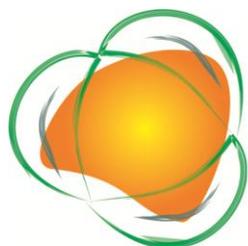
A fim de se obter uma maior qualidade e refinamento nos resultados preliminares, a área urbana foi dividida em três partes a partir do momento em que se observou diferença relevante na textura e contraste da imagem que compõe essas áreas. A **ÁREA URBANA ALTA (A)** se caracteriza por ter uma tonalidade mais escura e estruturas mais fechadas, mais densas. A **ÁREA URBANA MÉDIA (M)** mescla as tonalidades e a homogeneidade referente às habitações que compõem a área urbana, e por fim, a **ÁREA URBANA BAIXA (B)** tem sua tonalidade mais clara e mais espaçada, configurando assim outra tonalidade frente às outras subclasses, conforme exemplificado (**Figura 3**).

Figura 3 – Imagem RapidEye com subclasses (A, M e B).



Fonte: Geo Catálogo MMA. Disponível em: <http://geocatalogo.mma.gov.br/>. Acesso em: 14 de setembro de 2015.

Com a sobreposição das curvas de nível (**Figura 4**), que quanto mais próximas uma das outras significa maior declive, foi possível identificar as áreas de risco: com exceção dos topos de morro, onde se tem grande parte de matas secundária, é perceptível que as áreas urbanas das subclasses ALTA, MÉDIA e BAIXA acompanham em sua maior parte o relevo, ou seja, a subclasse ALTA apresenta declividade maior em detrimento das outras, assim sucessivamente.



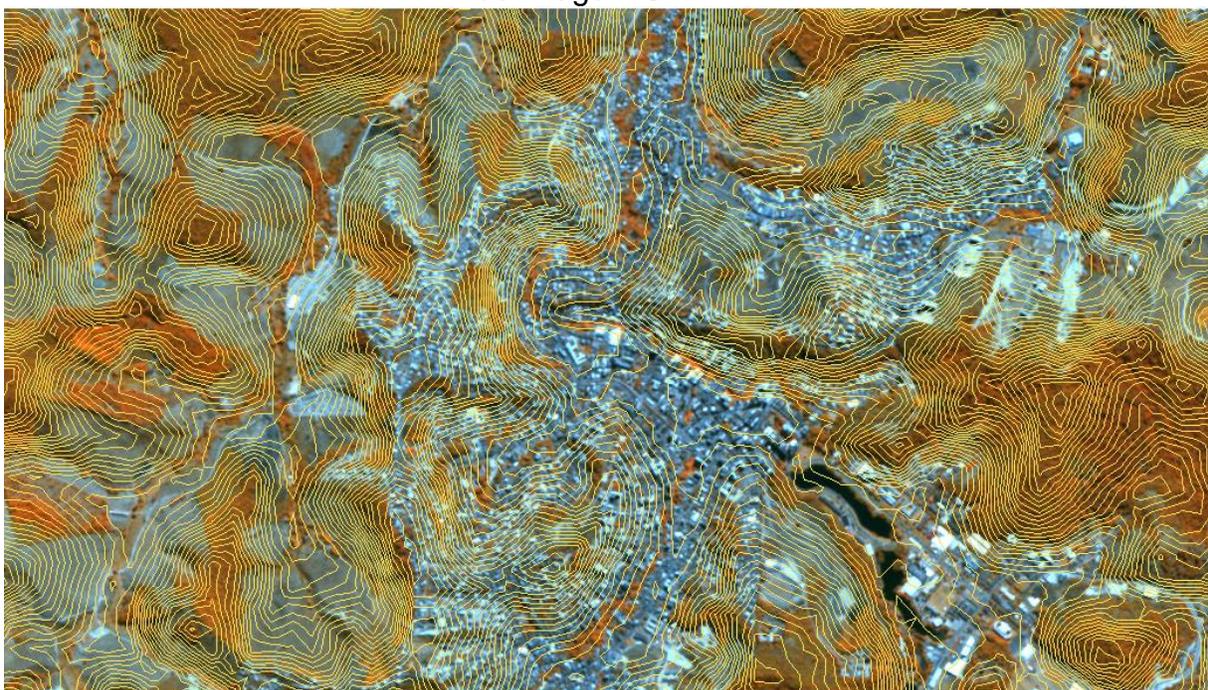
XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Figura 4 – Imagem RapidEye com curvas de nível (5m) sobrepostas extraídas de imagem SRTM.

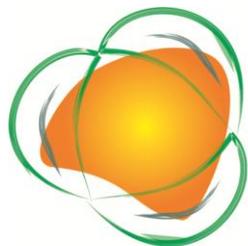


Fonte: Geo Catálogo MMA. Disponível em: <http://geocatalogo.mma.gov.br/>. Acesso em: 14 de setembro de 2015 e Embrapa Monitoramento por Satélite. Disponível em: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/conteudo/relevo/material.htm>. Acesso em 21 de junho de 2016.

Conclusões

O relevo do município é em quase sua totalidade declivoso. Fator esse que implica diretamente na ocorrência e frequência dos movimentos de massa (no caso, os deslizamentos de terra). A contribuição de imagens de satélite e das ferramentas utilizadas, não só apressurar o diagnóstico como promove maior capacidade de análise frente a diferentes escalas.

Os deslizamentos estão propícios a ocorrer em áreas em que o solo não possui proteção adequada e/ou onde ocorreu interferência antrópica significativa, como retirada do sopé da encosta, por exemplo. Esses deslizamentos podem ocorrer com ou sem presença de água (chuva). De acordo com a Defesa Civil de Viçosa, os deslizamentos ocorrentes, são em sua maior parte ligados aos eventos de chuva, e mesmo que nos últimos dois anos o volume anual não foi significativo, alguns eventos isolados vieram a ocorrer no município.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

A utilização das geotecnologias para trabalhos voltados a identificação de áreas de risco é de suma importância e relevância para que sirva de subsídio para planejamentos futuros e aplicação de medidas preventivas junto à população residentes nessas áreas. Essas observações elencadas até o momento são de suma importância para a conclusão posterior da pesquisa.

Referências

ARAUJO, G. H. S; ALMEIDA, J. R; GUERRA, A. J. T. Gestão ambiental de áreas degradadas. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

GLOBALGEO. RapidEye. Disponível em: <http://www.globalgeo.com.br/satelite/rapideye/>. Acesso em 25 julho de 2016.

GONÇALVES, L. F. H; GUERRA, A. J. T. Movimentos de massa na cidade de Petrópolis (Rio de Janeiro). In: CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T. (orgs.). Impactos ambientais urbanos no Brasil. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. p. 189-252.

GREGORIO, L. T.; SAITO, S. M.; SAUSEN, T. M. Sensoriamento Remoto para a Gestão (de risco) de Desastres Naturais. In: SAUSEN, T. M.; LACRUZ, M. S. P. (Org.). Sensoriamento Remoto para Desastres. - - São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

GUERRA, A. J. T. Encostas Urbanas. In: GUERRA, A. J. T. Geomorfologia Urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 280 p.

IBGE. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/690>. Acesso em: 11 mai. 2016.

PREFEITURA DE VIÇOSA. Disponível em: <http://www.vicoso.mg.gov.br/a-cidade/territorio>. Acesso em: 18 jan. 2016.

PROBACIAS - PROGRAMA DE GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS. Disponível em: <http://www.saaevicosa.com.br/cmcn/>. Acesso em: 14 dez. 2015.

SAITO, S. M.; SORIANO, E; LONDE, L. R. Desastres Naturais. In: SAUSEN, T. M.; LACRUZ, M. S. P. (Org.). Sensoriamento Remoto para Desastres. - - São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

VIEIRA, V. T; CUNHA, S. B. Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro). In: CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T. (orgs.). Impactos ambientais urbanos no Brasil. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. p. 111-145.

VEYRET, Y. Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente (org.); [tradutor Dilson Ferreira da Cruz]. - 2ª ed., 1ª reimpressão. - São Paulo: Contexto, 2015.