Avaliação da Vulnerabilidade Ambiental do Distrito de Glaura - Município de Ouro Preto/MG

The Environmental Vulnerability Evaluation of the Glaura District - Ouro Preto-MG

Ewerton Ferreira Cruz

Engenheiro Ambiental, Mestrando em Geografia - Tratamento da Informação Espacial,
Departamento de Geografia/Meio Ambiente (PPGG-TIE/PUC-MINAS)

ewertonengambiental@yahoo.com.br

Janaína Aparecida de Freitas Neiva

Geógrafa, Mestranda em Geografia - Tratamento da Informação Espacial, Departamento de
Geografia/Meio Ambiente (PPGG-TIE/PUC-MINAS)

janaina.geografia@gmail.com.br

Rafael Douglas Inácio

Biólogo, Mestrando em Geografia - Tratamento da Informação Espacial, Departamento de
Geografia/Meio Ambiente (PPGG-TIE/PUC-MINAS)

rafaeldouglas17@hotmail.com

Paulo Sérgio Ferreira Costa

Geógrafo, Mestrando em Geografia - Tratamento da Informação Espacial, Departamento de
Geografia/Meio Ambiente (PPGG-TIE/PUC-MINAS)

ewertonengambiental@yahoo.com.br

Alecir Antonio Maciel Moreira

Doutor em Geografia, Docente Permanente do Departamento de Geografia/Meio Ambiente (PPGG-
TIE/PUC-MINAS)

alecirmoreira@hotmail.com

Resumo

Glaura, um distrito de Ouro Preto, que faz parte do circuito da Estrada Real em Minas Gerais, possui elevado potencial turístico, seja por seus atributos naturais ou herança histórica. Isto tem se revertido em investimento imobiliário e, de forma subsequente, em expansão urbana. Todavia, de forma geral, a expansão urbana carece da observação de parâmetros técnicos para fins de planejamento, o que potencializa a geração de riscos ambientais. Desta forma, objetivo desta pesquisa é avaliar os riscos ambientais naturais deste Distrito, de forma a subsidiar o Plano Diretor do Município de Ouro Preto. Sua relevância social repousa na necessidade da redução do potencial de riscos e, na perspectiva geográfica evidencia a necessidade desta ciência para a gestão do território, mostrando ser fundamental para a tomada de decisão. O resultado final é o mapa de vulnerabilidade ambiental produzido por meio de técnicas de geoprocessamento e desenvolvido a partir da metodologia utilizada por Crepani et al. (2001).

Palavras-chave: Vulnerabilidade Ambiental; Glaura; Estrada Real; Gestão de Território; Geologia.

Abstract

Glaura, a district of Ouro Preto, which is part of the Royal Road circuit (Estrada Real) in Minas Gerais state, has high tourist potential, either by its natural attributes or historical heritage. This has been reversed in real estate investment and subsequent form in urban expansion. However, in

general, urban expansion requires the observation of technical parameters for planning purposes, which enhances the generation of environmental risks. Thus, the goal of this research is to evaluate the natural environmental risks of this District, in order to support the Master Plan of the Ouro Preto city. Its social relevance is grounded in the need to reduce the potential risk and the geographical perspective highlights the need for this science to the territory management, proving to be primordial for decision-making. The end result is the environmental vulnerability map produced by geoprocessing techniques and developed from the methodology used by Crepani et al. (2001).

Keywords: Environmental Vulnerability. Glaura. Royal Road. Territory Management. Geology.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento urbano e as vicissitudes do planejamento das cidades, de forma geral, induzem profundas transformações espaciais, com impactos socioambientais correspondentes à estrutura, funcionalidade, morfologia e dinâmica locais. Cabe ao Estado, em suas diversas esferas administrativas, a responsabilidade pela elaboração e condução das políticas públicas para o planejamento territorial.

Não obstante, de acordo com Costa e Graf (p.14, 2011) "o Estado não tem conseguido transformar o seu modelo reativo/remedial de gestão ambiental urbana em um modelo próativo/antecipativo-preventivo". Ainda segundo os autores, isso é decorrência dos modelos de desenvolvimento econômicos e de gerência político-administrativo do próprio Estado. Em outras palavras, a falta de planejamento urbano se deu por motivos políticos, e esta ausência é que gera os dispêndios à sociedade e principalmente ao meio em que vivem.

O planejamento urbano engloba a produção, estruturação, e apropriação do espaço urbano, sendo um estudo multidisciplinar. Segundo Ferrari (1982), planejamento é um método de aplicação contínuo e permanente com o intuito de solucionar problemas em uma sociedade em uma determinada área e este envolve as etapas de: pesquisa, análise e síntese. Ele ainda afirma que a grande chave do planejamento está na informação e na continuidade. Com esta análise prévia no planejamento urbano (pesquisa), é possível constatar a capacidade populacional do local, os possíveis impactos relacionados, e a vulnerabilidade do meio (análise), e medidas para eliminar ou mitigar esses impactos (síntese).

Assim sendo, para que exista um planejamento satisfatório, reforça-se a necessidade de pesquisa e análise territorial. Condições estruturais do sítio urbano precisam de ser conhecidas e, para tanto, é necessário que se faça estudos prévios temáticos nos campos da geologia, geomorfologia, clima, hidrografia, drenagem, dentre outros. Estes são essenciais para avaliação da vulnerabilidade ambiental do meio. Christofolletti (1980) ressalta, por exemplo, que "os estudos relacionados com as drenagens fluviais sempre possuíram função relevante e que a análise da rede hidrográfica pode levar à elucidação de numerosas questões geomorfológicas, pois os cursos d'água

constituem processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre”, ou seja, há uma interação entre os estudos necessários para o análise/diagnóstico de uma área.

A vulnerabilidade ambiental pode ser conceituada como a medição da capacidade do meio (físico, biótico e socioeconômico) de se precaver, suportar, amortizar e recuperar quando exposto a uma situação ou fenômeno adverso. Desta forma, “a vulnerabilidade mede os impactos danosos do acontecimento sobre os alvos afetados” (Dictionnaire de l’environnement, 1991, *apud* VEYRET, 2007, p. 24).

Marandola e Hogan (2006, p. 36) afirmam que “a vulnerabilidade sempre será definida a partir de um perigo ou um conjunto deles, em dado contexto geográfico e social”. Os autores ainda ressaltam que é fundamental descobrir onde, quando, quem e o que está vulnerável. “A partir desta delimitação é possível identificar os fatores que podem promover a diminuição da vulnerabilidade, bem como as situações ou elementos que aumentam o risco” (MARANDOLA; HOGAN, 2006, p.37). Crepani et al.. (2001) considera que a vulnerabilidade ambiental de uma área está diretamente relacionada com a perda de solo, o qual, quando carreado, gera prejuízos diversos para o ambiente e a sociedade. Considerando a importância social do estudo da vulnerabilidade, o presente artigo utiliza a metodologia adotada por Crepani et al.. (2001) para avaliar a vulnerabilidade ambiental do Distrito de Glaura.

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar a vulnerabilidade ambiental natural deste Distrito, de forma a subsidiar o Plano Diretor do Município de Ouro Preto.

São objetivos específicos avaliar a vulnerabilidade geológica, pedológica, de declividade e a elaboração de Produção de mapa síntese da vulnerabilidade ambiental de Glaura.

2. ÁREA DE ESTUDO

Glaura, o distrito em estudo, está localizado no município de Ouro Preto, na região centro-sul do Estado de Minas Gerais, como ilustrado na figura 1. O distrito é drenado por vários pequenos cursos d’água que estão inseridos na Bacia do Rio das Velhas (Sub-bacia do Rio São Francisco).

O distrito de Glaura foi assim denominado pelo decreto-lei Nº 1058 de 31 de dezembro de 1943. Originalmente foi chamada de Santo Antônio do Campo e posteriormente de Casa Branca (OURO PRETO, 2008). É um dos mais antigos distritos do município de Ouro Preto, situado a 25 km da sede (OURO PRETO, 2008). Foi ponto fundamental de passagem dos bandeirantes. As paragens de Santo Antônio do Campo conviveram com os primeiros problemas das minas de ouro. Em suas estradas ocorreram disputas por causa da posse das terras mineiras, as chamadas Guerras dos Emboabas. Em 1714, já denominada por Casa Branca, foi editado o primeiro termo de divisão entre as três comarcas de Minas Gerais. Casa Branca foi utilizada como ponto de divisão entre Vila Rica e São João del-Rei.

Figura 1 - Mapa de localização do distrito de Glaura

Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo Barbosa (1995), o bandeirante Baltazar de Godoy, grande minerador e um dos fundadores de Casa Branca, era o proprietário de uma antiga capela em que se celebravam os atos religiosos, antes de se edificar a Matriz de Santo Antônio por volta de 1720. Outra importante figura histórica é a de Tomás Ferreira, e que deu origem à família Figueiredo Neves, proprietários da mineração localizada no Rio das Velhas, onde se realizaram as maiores escavações da Vila em busca de ouro.

Como ponto de passagem para os caminhos da Bahia e Rio de Janeiro, Casa Branca notabilizou-se como importante via de comércio da região. No entanto, quando foi construída a rodovia pavimentada, Casa Branca perdeu grande parte do seu fluxo de comércio. Hoje, a renda do distrito provém da produção de hortifrutigranjeiros, de trabalhos manuais e do turismo rural.

Alguns problemas ambientais expressivos podem ser facilmente identificados no distrito, como a presença de grande quantidade de processos erosivos como ravinas e voçorocas (Figura 2). Elas também provêm farto material sedimentar para os leitos fluviais. Algumas áreas de alto grau de declividade foram ocupadas expondo os moradores aos processos de movimentos de massa, o que pode comprometer a integridade física de seus moradores. Assim, sua relevância social repousa na necessidade da redução do potencial de riscos e, na perspectiva geográfica evidencia a necessidade desta ciência para a gestão do território, mostrando ser fundamental para a tomada de decisão.

Figura 2 - Fotografia aérea da matriz de Santo Antônio e processos erosivos ao fundo

Fonte: glaura.com

A utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) pode acelerar e viabilizar o processo de análise do distrito. Para tal, é necessária a utilização de modelos. Christoforetti (1999) afirma que “os modelos para a análise da funcionalidade dos sistemas procuram focalizar os fluxos de matéria e energia, as características dos processos atuantes e os mecanismos de retroalimentação, assim como a interação entre a morfologia e a dinâmica dos sistemas a fim de salientar o entrosamento entre formas-processos”. Esses modelos, portando, devem ser transformados do meio físico real (conceitual) para o digital (virtual) para serem inseridos nos mapas e posteriormente analisados. Essa transformação acontece dos relacionamentos entre entidades que

pode ser definida como um objeto contido no arquivo gerado, o qual possui informações a ele vinculado. [...] Em termos de SIGs, as entidades devem relacionar-se geograficamente e podem ou não participar do processamento dos dados no sistema. A estrutura de dados vai depender, portanto, das características das entidades envolvidas e das necessidades do usuário. Não se deve esquecer, no entanto, das concepções epistemológicas dos envolvidos no processo, fato que direcionará a estruturação do modelo. (FITZ, 2008)

Através das concepções epistemológicas adotadas por Crepani et al.. (2001), foram processados dados do meio físico para a determinação da vulnerabilidade ambiental de Glaura utilizando artifícios dos Sistemas de Informação Geográfica através do geoprocessamento.

3. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para avaliar a vulnerabilidade ambiental do distrito de Glauro foi necessária a obtenção de dados geoespaciais para a caracterização das unidades de paisagem da área em estudo. Os dados obtidos foram o geológico, pedológico, de elevação e de cobertura vegetal.

Dados de elevação foram extraídos de uma imagem SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) do Serviço Geológico dos Estados Unidos com precisão de 30 metros atualizados em Janeiro de 2016.

A base geológica foi obtida através do Mapa de Recursos Minerais sobre Fundo Tectônico Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM) na escala de 1:1.000.000, atualizado em Dezembro de 2014, na projeção WGS 1984.

O mapa de solos foi obtido no Departamento de Solos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa na escala de 1:650.000 na projeção SAD 69 (*South America Datum*).

Foi utilizado o *software* ArcGis para o processamento e geração de mapas na versão 10.3 da empresa ESRI no laboratório de Cartografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Foi realizada uma análise multicriterial, integrando todas as cartas temáticas, transformando as bases em mapas de vulnerabilidade específicas de cada unidade, o segundo passo foi integrar todos os dados de vulnerabilidade em um mapa síntese, como mostrado no fluxograma da figura 3.

Figura 3 - Fluxograma da metodologia utilizada na produção de mapas
Fonte: Crepani et al.. (2001), adaptado pelos autores.

Primeiramente todas as bases utilizaram a mesma projeção (SIRGAS 2000). Após a projeção foi utilizado a ferramenta "*Contour*" do ArcGis para retirar as curvas de nível da imagem SRTM com espaçamento de 30m. Para a geração dos cursos d'água foi também utilizado a mesma imagem SRTM da USGS utilizando as ferramentas "*Flow Direction*" e "*Flow Accumulation*" do ArcToolbox (ArcGis).

Para geração do mapa de declividade foi utilizado o processamento a imagem SRTM através da ferramenta "*slope*", sendo gerado um mapa de declividade em graus e classificado em intervalos adotados por Crepani et al. (2001), como demonstrado no quadro 1.

As bases de dados geológicos e pedológicos foram transformados em *raster*, utilizando a ferramenta "*polygon to raster*", para posteriormente serem reclassificadas (através da ferramenta "*reclassify*") atribuindo-se valores adotados por Crepani et al. (2001), sendo demonstrado também do quadro 1.

Através da metodologia utilizada por Crepani et al. (2001) foi feita a classificação da vulnerabilidade ambiental através da integração de dados disponíveis para a área de estudo (declividade, geologia, pedologia). Sendo classificados pelo grau de vulnerabilidade como muito baixa, baixa, média, alta, e muito alta, conforme mostrado no Quadro 2.

Quadro 1 - Pesos atribuídos à vulnerabilidade das classes de cada mapa temático.

Mapa	Classes	Peso
Geologia	Ortognaisses bandados tipo TTG	1,3
	Granitoides potássicos intrusivos em gnaiss TTG	1,0
	Rochas metaultramáficas e metamáfica	1,5
Declividade	<2%	1,0
	2-6%	1,5
	6-20%	2,0
	20-50%	2,5
	>50%	3,0
Pedologia	CXbd1	2,5
	CXbd21	2,5
	LVA d1	1,0

Fonte: Crepani et al. (2001) adaptado pelos autores.

Quadro 2 - Grau de vulnerabilidade das paisagens.

Unidades da Paisagem	Parâmetros	Grau de Vulnerabilidade
Geologia	Litologia	Muito Baixa
		Baixa
		Média
		Alta
		Muito Alta
Geomorfologia	Declividade	Muito Baixa
		Baixa
		Média
		Alta
		Muito Alta
Pedologia	Maturidade dos solos, processos erosivos, lixiviados e em desenvolvimento	Muito Baixa
		Baixa
		Média
		Alta
		Muito Alta

Fonte: Produzido pelos autores através da metodologia utilizada por Crepani et al. (2001).

Após a geração dos mapas de vulnerabilidade parciais foi utilizado a ferramenta "*raster calculator*" para o cálculo da vulnerabilidade ambiental do distrito. Como utilizado por Crepani et al. (2001), o grau de vulnerabilidade das unidades têm pesos iguais, logo foi feito a média aritmética entre os graus de vulnerabilidade das unidades de paisagem produzindo um mapa síntese de vulnerabilidade ambiental, conforme mostrado na expressão abaixo:

$$V = \frac{(G+D+S)}{3}$$

Onde:

V = Vulnerabilidade

G = Vulnerabilidade geológica

D = Vulnerabilidade da declividade

S = Vulnerabilidade pedológica

Após o cálculo, foi utilizado a classificação do grau de vulnerabilidade proposto por Crepani et al.. (2001), onde o grau de vulnerabilidade pode ser classificado como vulnerável, moderadamente vulnerável, medianamente vulnerável/estável, moderadamente estável e estável de acordo com o valor da média obtida através da ferramenta "*raster calculator*", como mostrado no quadro 3.

Quadro 3 - Escala de vulnerabilidade das unidades territoriais.

Grau de vulnerabilidade	Peso	Grau de vulnerabilidade
Muito alta	2,7-3,0	Vulnerável
Alta	2,3-2,6	Moderadamente vulnerável
Média	1,8-2,2	Medianamente estável/vulnerável
Baixa	1,4-1,7	Moderadamente estável
Muito baixa	1,0-1,3	Estável

Fonte: Crepani et al.. (2001) adaptado pelos autores

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O distrito de Glaura possui altitudes que variam entre 893 m e 1.269 m (figura 4). Pode-se perceber através da geração do mapa de declividade (Figura 5) que grande parte da área possui declividades média (6 a 20%) e alta (20 a 50%), onde há maior ocorrência de processos erosivos.

A litologia de Glaura está relacionada ao Supergrupo Rio das Velhas, Grupo Nova Lima e parte de sua área pertence ao Complexo Bação. A geologia, em grande parte, é composta por ortognaisses bandados tipo TTG, com intercalações de anfibolito e metaultramáfica, possuindo

também um grupo na porção oeste do distrito composto de granitoides potássicos intrusivos em gnaiss TTG e na parte leste um grupo de rochas metaultramáficas e metamáfica tholeiíticas, metabasalto komatiítico, metavulcânica félsica, formações químico-exalativas, FFB e xisto (CPRM, 2014) como ilustrado na figura 6.

Aproximadamente 70% do distrito possui solos do tipo cambissolo, mais especificamente Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico de textura média a moderado (CXbd1), e Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico textura média/média cascalhenta a moderado de fase não pedregosa e endopedregosa (CXbd21). A área de estudo também possui Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico Típico de textura média (LVAd1) como mostrado na figura 7.

Figura 4 - Mapa Hipsométrico
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5 - Mapa de Declividade
Fonte: Elaborado pelo autor.

O Cambissolo Háplico Distrófico típico, segundo a EMBRAPA, são geralmente encontrados em relevos fortemente ondulados ou montanhosos não apresentando horizonte superficial. Este tipo de solo normalmente possui argila de baixa atividade podendo haver ocorrências de pedras na massa do solo. e de alta fertilidade.

O Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico Típico é o tipo de solo mais comum no território brasileiro, possuindo características variadas como muito profundos e uniformes. Segundo a EMBRAPA, este tipo de solo possui de baixa fertilidade e geralmente possuem baixa quantidade de água disponível às plantas.

Após a caracterização física do local foi possível avaliar o grau de vulnerabilidade parcial (dos parâmetros analisados: declividade, geologia e solos) da área em estudo. Através do mapa de

vulnerabilidade elaborado a partir da declividade, pode-se perceber que Glaura possui em sua grande parte áreas de média e alta vulnerabilidade, por possuir alto grau de declividade.

Figura 6 - Mapa geológico

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação à geologia, a vulnerabilidade da área não apresenta variações expressivas, sendo em sua grande maior parte classificada como vulnerabilidade muito baixa e vulnerabilidade baixa na porção leste. Segundo a classificação utilizada por Crepani et al. (2001), Ortognaisses e Granitoides possuem vulnerabilidade muito baixa. Por serem rochas ígneas, essas rochas sofreram poucas modificações devido o intemperismo. Além disso, essas rochas são resistentes e de elevada dureza. As rochas metaultramáficas e metamáficas possuem grau de vulnerabilidade maior, porém possuem alta resistência. Elas podem ser classificadas também como ígneas e, por este motivo, possuem grau de vulnerabilidade baixo.

A vulnerabilidade do solo obteve resultados de muito baixo e alto bem separado. No lado oeste a vulnerabilidade muito baixa está relacionada ao Latossolo Vermelho-Amarelo, por ser um solo que sofreu mais intemperismo possuindo, portanto, apresenta maior espessura. Na porção leste vulnerabilidade alta devido ao Cambissolo, que é um solo que sofreu menos intemperismo, possuindo menor espessura e mais propício a sofrer processos erosivos.

Figura 7 - Mapa pedológico

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao unir as vulnerabilidades parciais utilizando a metodologia proposta por Crepani et al. (2001), obteve-se o mapa síntese de vulnerabilidade do distrito de Glaura. Este possui duas classes, sendo considerada como estável predominantemente na porção oeste e medianamente estável/vulnerável na porção leste. Percebe-se através do mapa que existe uma zona de transição entre as duas classes, e esta se deu pela diferença no grau de inclinação (declividade) do terreno.

Considerando que a geologia foi classificada em grande parte do distrito como muito baixa, e uma pequena parte como baixa, este não teve grandes influências no resultado final.

Figura 8 - Mapa de vulnerabilidade de Glaura

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método utilizado para avaliação da vulnerabilidade ambiental de Glaura apresentou indícios que podem ser utilizados como instrumento para estudos e do planejamento territorial do distrito. A utilização dos Sistemas de Informação Geográfica é fundamental para que possa realizar estudos de vulnerabilidade ambiental, pois permite a inclusão de diferentes informações cartográficas em um único mapa, podendo ser integrados através da álgebra de mapas.

Através dos dados disponíveis não foi possível realizar uma análise completa, pois há falta de informação referente ao uso e ocupação do solo, bem como falha nos dados de cobertura vegetal, não sendo, portanto, possível de incluir na análise multicriterial realizada no presente estudo. Deve-

se ressaltar que a falta de detalhamento das informações sobre as variáveis analisadas, principalmente a variável solo, impossibilitou a acurácia das análises.

Apesar da falta de informação de alguns parâmetros para o presente estudo, este foi capaz de apontar alguns pontos que merecem maior atenção. Através do mapa de declividade foi possível perceber que o distrito de Glauro possui grande declividade, o que coloca em risco a ocupação, portanto, deve-se ter uma atenção especial dos órgãos competentes.

O método de análise da vulnerabilidade ambiental proposto por Crepani et al. (2001) é significativo, visto que há necessidade de obter informações sobre áreas extensas para garantir a integridade física da sociedade e do meio ambiente. Todavia, para que a utilização deste método possa produzir resultado satisfatório, é necessário apurar os dados geográficos já existentes e elaborar uma base de dados contundentes.

Por fim, espera-se que os mapas possam ser utilizados pelos órgãos governamentais para auxiliar na gestão deste território, principalmente no melhoramento do Plano Diretor e Planejamento Territorial do município de Ouro Preto, visando à regularização da ocupação territorial.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Waldemar de Almeida. **Dicionário Histórico e Geográfico de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1995. 343 p.

COSTA, Armando João Dalla; GRAF, Márcia Elisa de Campos. **Estratégias de Desenvolvimento Urbano e Regional**. Curitiba: Editora Juruá, 2011. 1a ed.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 2a Ed., 1980.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236p.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS - CPRM. **Mapa Geológico Ouro Preto**. Brasil: 2016. Disponível em: <<http://geobank.cprm.gov.br>>. Acesso em: 25 de Julho de 2016.

CREPANI, Edison; MEDEIROS, José Simeão de; HERNADEZ FILHO, Pedro; FLORENZANO, Teresa Gallotti; DUARTE, Valdete, BARBOSA, Cláudio Clemente Faria Barbosa. **Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos: INPE, 2001. 124 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). SANTOS, Humberto Gonçalves dos; ZARONI, Maria José; ALMEIDA, Eliane de Paula Clemente. **Cambissolos**.

Brasília: s/d, EMBRAPA. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn1sf65m02wx5ok0liq1mqzx3jrec.html>. Acesso em: 11 de Agosto de 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). ALMEIDA, Eliane de Paula Clemente; SANTOS, Humberto Gonçalves dos; ZARONI, Maria José. **Latossolos Vermelho-Amarelos**. Brasília: s/d, EMBRAPA. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000g05ip3qr02wx5ok0q43a0r3t5vjo4.html>. Acesso em: 11 de Agosto de 2016.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). **ArcGis Professional GIS for the desktop**. Versão 10.3, 2016.

FERRARI, Célson. **Curso de Planejamento Municipal Integrado**. Editora São Paulo, 1982. 3a ed.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem Complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160 p.

MARANDOLA JUNIOR, Eduardo; HOGAN, Daniel Joseph. **As dimensões da Vulnerabilidade**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 20, n. 1, p.33-43, 2006.

OURO PRETO. **Inventário de Proteção ao Acervo Cultural**. Ouro Preto: Secretária de Cultura e Patrimônio, 2008. Disponível em: <http://www.ouopreto.mg.gov.br/portal_do_patrimonio_ouro_preto_2015/bens-inventariados/distritos/glaura>. Acesso em: 11 de Agosto de 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Mapas de Solos do Estado de Minas Gerais**. Viçosa: 2010. Disponível em: <http://www.dps.ufv.br/?page_id=742>. Acesso em: 25 de Julho de 2016.

USGS. **United States Geological Survey (USGS)**. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 20 de Julho de 2016.

VEYRET, Y. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.

Trabalho enviado em 20/10/2016
Trabalho aceito em 04/11/2016