

O Uso Do Geoprocessamento Para Análise e Diagnóstico De Problemas Sociais Ocasionados Pela Topografia Da Vila Buraco Da Coruja Do Município De Contagem - MG

The Use Of Geoprocessing For Analysis And Diagnosis Of Social Problems Occasioned By The Topography Of Vila Buraco Da Coruja In The Municipality Of Contagem – MG

DOI:10.34117/bjdv7n3-473

Recebimento dos originais: 18/02/2021

Aceitação para publicação: 18/03/2021

Márcia Gouveia de Oliveira

bacharel em Engenharia Civil

Centro Universitário Una, Rua dos Aimorés, 1451 – Lourdes- Belo Horizonte - MG

E-mail: marciagouveia_ol@yahoo.com.br

Margarete Aparecida Pereira

Mestre Evolução Crustal e Recursos Naturais

Centro Universitário Una, Rua dos Aimorés, 1451 – Lourdes- Belo Horizonte – MG

E-mail: margarete.pereira@prof.una.br

RESUMO

O trabalho teve como objetivo realizar e apresentar a importância do uso do geoprocessamento para análise e diagnóstico de problemas ocasionados pela topografia da Vila Buraco da Coruja localizada no município de Contagem – MG. No decorrer do estudo será apresentado os resultados obtidos a partir da elaboração dos mapas através das camadas (também conhecidas como *shapes*) de informações, cedidas pelas secretarias competentes do município, utilizando o software *ArcGis*. A partir de então, será possível diagnosticar os possíveis riscos que à população da Vila está suscetível e sugerir futuras melhorias para a região.

Assim sendo, será utilizado as informações fornecidas pelas secretarias competentes para a renovação de um plano de risco já existente da região. O estudo foi realizado com auxílio de materiais já existentes de intervenções já realizadas na área, por outros órgãos do município. Essa Vila, ficou conhecida pela denominação Buraco da Coruja, por apresentar semelhança com a referência. Devido a topografia da região, a Vila apresenta áreas de risco, principalmente de escorregamento, inundação e erosão, também influenciados pela ausência de drenagem.

Para o mapeamento das áreas de riscos, será utilizado o geoprocessamento como principal ferramenta para a obtenção dos resultados, através desse, é possível recorrer a mapas elaborados através de camadas e assim diagnosticar áreas que sofrem riscos com a grande instabilidade do solo, neste caso, devido à alta declividade da região de estudo. O geoprocessamento tornou-se essencial para a realização de uma administração pública assertiva, pois o mesmo possibilita a realização e a determinação de áreas que necessitam de intervenções rápidas ou a longo prazo, tendo o auxílio de camadas de infraestrutura e ortofotos.

Portanto, o trabalho de conclusão de curso visa a realização de um estudo de caso de uma área que apresenta grande declividade, a Vila Buraco da Coruja será analisada através das informações cedidas pelas Secretarias competentes do Município, e para a obtenção de

informações para os resultados, será utilizado o auxílio de mapas realizados unicamente para o diagnóstico de problemas enfrentados pela da área da Vila, e assim, oferecer possíveis alternativas para melhor a qualidade de vida dos moradores da região e através do diagnóstico da área, possibilitar que futuras intervenções sejam realizadas nos focos que necessitam de atenção.

Palavras-chave: Geoprocessamento, mapas, camadas.

ABSTRACT

The work aimed to perform and present the importance of the use of geoprocessing for analysis and diagnosis of problems caused by the topography of the Vila Buraco da Coruja located in the municipality of Contagem - MG. During the study it will be presented the results obtained from the elaboration of the maps through the layers (also known as shapes) of information, given by the competent departments of the city, using the ArcGis software. From then on, it will be possible to diagnose the possible risks that the population of the village is susceptible to and suggest future improvements for the region.

Therefore, the information provided by the competent departments will be used for the renewal of an already existing risk plan for the region. The study was carried out with the help of existing materials of interventions already carried out in the area, by other agencies of the municipality. This Village became known as Buraco da Owl, for its similarity to the reference. Due to the topography of the region, the village presents risk areas, mainly of sliding, flooding and erosion, also influenced by the lack of drainage.

For the mapping of risk areas, the geoprocessing will be used as the main tool for obtaining the results, through this, it is possible to resort to maps elaborated through layers and thus diagnose areas that suffer risk with the great instability of the soil, in this case, due to the high slope of the study region. Geoprocessing has become essential for the realization of assertive public administration, as it enables the realization and determination of areas that need rapid or long-term interventions, with the help of infrastructure layers and orthophotos. Therefore, the work of course conclusion aims at the accomplishment of a case study of an area that presents great declivity, the Vila Buraco da Coruja will be analyzed through the information given by the competent Secretaries of the Municipality, and for the obtaining of information for the results, the aid of maps will be used, realized only for the diagnosis of problems faced by the area of the Vila, and thus, to offer possible alternatives for better quality of life of the inhabitants of the region and through the diagnosis of the area, to make possible that future interventions are accomplished in the focuses that need attention.

Keywords: Geoprocessing, maps, layers.

1 INTRODUÇÃO

Diante das necessidades impostas para a obtenção de informações de regiões de grandes dimensões e para o mapeamento de dados básicos como, logradouro, curso d'água, saneamento, entre outras, o geoprocessamento tornou-se uma ferramenta fundamental para análise de situações que podem vir a ocorrer devido a várias condições urbanísticas. Com a aplicação do Sistema de Informações Geográficas (SIG), ferramenta essa essencial para a elaboração de mapas e manuseio de dados é possível analisar a região de estudo (SOARES,

2005). O SIG envolve um conjunto de geotecnologias, essas serão aplicadas no decorrer do trabalho para a elaboração dos resultados utilizando como base o geoprocessamento, definido como o processamento dos dados a partir de seus comportamentos espaciais, em ambiente computacional, onde os resultados são dados também dotados de comportamento espacial (ROMANI *et.al.*, 2005, p.9).

Essas informações obtidas através de um SIG apresentam eficácia, precisão e a possibilidade de uma alta resolução espacial (SILVA, *et.al.*, 2005, p.59). Dessa forma, as informações obtidas através do mapeamento utilizando ferramentas de um SIG, podem contribuir para o subsídio de informações que envolvem conflitos territoriais e mensurar os possíveis problemas que poderão acarretar riscos aos moradores da região da Vila Buraco da Coruja e assim, elaborar soluções que possam reduzir e evitar catástrofes e problemas atuais ou futuros de locais ocupados de forma indevida.

Portanto, o objetivo do trabalho é analisar as curvas de nível da Vila Buraco da Coruja com o intuito de apresentar os riscos que a população está suscetível devido à alta declividade; analisar os cursos d'água da região da Vila juntamente com a rede de esgoto para a verificação de ocupações de áreas que apresentam riscos de desmoronamento; levantar a evolução da área através de uma planta fotogramétrica de 1983 para análise da região ocupada de forma irregular; comparar o panorama atual com de anos anteriores com relação a ocupação da Vila e por fim, desenvolver um plano de risco envolvendo a topografia da região de estudo atualizando o já existente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRICO REGIONAL

Atualmente a população de Contagem conta com aproximadamente 603.442 habitantes de acordo com o censo do IBGE (2010). A extensão do município é dividida em 8 regionais. O Parque São João, localizado próximo a região do CEASA (Centrais Estaduais de Abastecimento) do município, bairro em que se encontra a Vila Buraco da Coruja, objeto de estudo, pertence a regional Eldorado (Prefeitura Municipal De Contagem, 2018).

A Vila foi urbanizada parcialmente pela Prefeitura Municipal de Contagem no início da década de 90. O assentamento recebeu obras de urbanização através do Programa de Regularização Fundiária – ProVila. Atualmente a Vila encontra-se toda habitada, a mesma conta com aproximadamente 3.554 habitantes e 1.027 domicílios na região, informações de acordo com o Plano Municipal de Habitação realizado em 2012 e as construções apresentam

padrão construtivo médio. Porém, as obras de infraestrutura não abrangem todo o assentamento (Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social e Habitação, 2018).

De acordo com o Plano Diretor do município, a região de estudo apresenta deficiência de infraestrutura viária ou de saneamento e é uma região onde o adensamento deve ser contido em virtude da necessidade de adequação às características ambientais e topográficas, o que caracteriza como Zona de Ocupação Restrita, mais especificamente ZOR – 1. Esse tipo de ocupação é o conjunto das áreas parceladas ou ocupadas, destinadas a usos conviventes diversificados, onde a ocupação e o adensamento devem sofrer restrições (PLANO DIRETOR – LEI 248/2018).

2.2 ANÁLISE E OCUPAÇÃO DE REGIÕES NÃO REGULAMENTADAS

Segundo o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, o Brasil tinha cerca de 11,4 milhões de pessoas morando em favelas. Diante do cenário de crescimento das cidades brasileiras, tornou-se visível a ocupação de áreas não regulamentadas e que proporciona riscos a sociedade que ali ocupa.

As regiões que estão inseridas em locais de riscos como, encostas, ribanceiras, locais em que o solo não apresenta características de uma boa resistência, podem acarretar grandes problemas sociais a população que ali vive. Os riscos de desabamento das moradias podem ser influenciados por fatores climáticos, como chuva e vento por exemplo (VAZ, 2010).

Vários são os índices de desastres que são acarretadas pela apropriação de forma inadequada de regiões de diferentes altimetrias e que podem sofrer com riscos geológicos devido ao uso e ocupação do solo de forma imprópria (IBGE, 2018).

Segundo o Ministério da Integração Nacional (Instrução Normativa nº1, de 24 de agosto de 2012), considera-se desastre “o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios”. E a intensidade dos desastres, de acordo com o Manual de Capacitação Básica em Defesa Civil (Capacitação Básica em Defesa Civil, 2013), depende muito mais do grau de instabilidade das comunidades afetadas, normalmente composta por assentamentos precários à margem de arroios, rios e encostas, locais que apresentam riscos em geral, do que pela magnitude do evento em si.

Um dos exemplos de desastres ocorridos nessas regiões de ocupações irregulares foi o ocorrido em 2010, no Rio de Janeiro, na localidade de nome Morro do Bumba, neste local

cerca de 267 pessoas morreram soterradas (BBC, 2010). Era uma tragédia programada já que a área era de um antigo aterro sanitário e a qualquer momento poderia ocorrer alguma explosão resultante dos gases ou mesmo um deslizamento de encosta como de fato ocorreu.

Essas comunidades, de ocupação irregular como a Vila Buraco da Coruja, sofrem com a instabilidade, na maioria das vezes encontra-se distante da parte central das cidades, mas apresenta grande valor ambiental já que a maior parte dessas populações ocupam áreas de preservação ambiental, matas, beira de córregos e provocam sérios danos ao meio ambiente, destruindo nascentes, poluindo rios, desmatando florestas ou mesmo retirando a proteção do solo e acelerando processos de deslizamentos de encosta (CARDOSO, 2012).

As tragédias que deixam vítimas decorrentes de apropriação de áreas irregulares e que oferecem riscos são inúmeras e está longe de serem erradicadas, mas podem ser evitadas através do cumprimento de uma legislação de uso e ocupação do solo, esse tipo de normativa pode ser interpretada como um conjunto de diretrizes relativas a densificação, regime de atividades, dispositivos de controle das edificações e parcelamento do solo, que configuram o regime urbanístico (Gestão e Mapeamento de Riscos Socioambientais).

2.3 GEOPROCESSAMENTO

O geoprocessamento tornou-se uma ferramenta essencial para a administração pública. Uma das aplicações é a elaboração do Plano Diretor Municipal, o mesmo necessita, quase sempre, de recorrer a mapas, sendo estes importantes recursos para facilitar a leitura da realidade local, visualizar e reunir as informações ressaltadas nas leituras técnicas, do governo e comunitárias. Esses produtos podem ser elaborados de várias maneiras, desde um simples programa de desenho representando o território até o uso de um *software* mais sofisticado como o SIG (COELHO, 2009).

Os estudos realizados com referência às mudanças de meio ambiente, levantamento topográfico, planejamento e manuseio de informações de regiões específicas podem ser auxiliadas com um SIG, além de auxiliar no mapeamento, torna-se um indicativo de respostas com relação ao planejamento urbano, regional e meio rural (FERREIRA, 1997). Assim sendo, o geoprocessamento pode ser considerado como uma geotecnologia que através de tecnologias espaciais torna-se possível coletar as informações básicas da localização através de um Sistema de Informações Territoriais. Essas geotecnologias são compostas por *hardware* e *softwares* que necessitam de uma capacitação para que seja possível lidar com os dados de forma eficaz (SILVA, 2001).

De acordo com DAVIS e CAMARA (sem data) além dos dados geométricos e espaciais, os SIGs possuem atributos alfanuméricos, esses são associados aos elementos gráficos, fornecendo informações descritas sobre eles.

Então, a partir da utilização dos dados é possível organizar as informações para a obtenção dos resultados desejados. De acordo com FITZ (2008) a associação de informações geográficas conciliadas com as tecnologias espaciais tornou-se um instrumento crucial para a realização de pesquisas territoriais.

De acordo com OLIVEIRA (2011) com a utilização do geoprocessamento o poder público tem em mãos um material de estudo com indicação precisa dos locais com maior urgência de medidas preventivas, bem como as ações que devem ser tomadas nesses lugares.

3 METODOLOGIA

Os objetivos da pesquisa, envolve o uso do geoprocessamento para análise e diagnóstico de problemas ocasionados pela topografia da Vila Buraco da Coruja, localizada no município de Contagem –MG, essa pesquisa baseou-se em um estudo voltado para uma pesquisa exploratória e de caráter qualitativa, que possibilita ao pesquisador a escolha de técnicas mais adequadas para a sua pesquisa e para assim decidir sobre as questões que necessitam maior atenção durante a investigação, possibilitando analisar os dados já existentes da região.

Dessa forma, o estudo realizado, buscou atualizar o plano de risco já criado para a região escolhida. Foi utilizado o software *ArcGis* na versão 10.2.2, usado para criar, gerenciar, compartilhar e analisar os dados espaciais, para a elaboração dos mapas da região de estudo através das camadas disponibilizadas pelas secretarias competentes do município, que serão apresentados nos resultados.

Foi utilizado para base da pesquisa os materiais cedidos pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU como, a cartilha de Estruturação Urbana do Município de Contagem que mostra a evolução do município, o Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Contagem – PMRR elaborado visando a implantação de melhorias nas áreas em foco, a Planta Aerofotogramétrica de 1983, elaborada na escala de 1:2000, que será utilizada para comparação de anos anteriores e algumas fotos da região de estudo.

Os materiais disponibilizados pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social e Habitação, como o Plano Municipal de Riscos e as intervenções já realizadas no local, foram utilizados para maior conhecimento da área.

A Secretaria Municipal de Planejamento – SEPLAN juntamente com a Secretaria Municipal de Fazenda – SEFAZ, disponibilizaram as camadas referentes ao novo projeto de informatização e atualização territorial do município como trecho logradouro, linhas de transmissão, água, esgoto, entre outros.

Os resultados serão apresentados através de mapas, sendo esses uma representação gráfica, em escala reduzida da superfície de uma região escolhida. Para a análise da Vila Buraco da Coruja foram elaborados o mapa de infraestrutura básica e bacias hidrográficas, uso e ocupação do solo, altimetria do terreno e a evolução da região.

As ortofotos utilizadas para a confecção dos mapas são em formato ECW com o datum, Sistema de Referências Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000, as mesmas possuem cobertura aerofotogramétrica digital GSD (Distância de Amostra do Solo) 10 cm. As camadas utilizadas para a elaboração dos mapas encontram-se também no datum SIRGAS 2000 UTM zone 23S.

No mapa de infraestrutura básica e bacia hidrográfica, foram utilizados para a sua elaboração as camadas de linhas de transmissões (postes), água, esgoto, sistema viário, logradouros e bacia hidrográfica que abrange a região, a escala utilizada para a representação foi a de 1:40.

O mapa de uso e ocupação do solo foram utilizadas as camadas de vegetação, árvores, movimento de terra e as delimitações de macrozoneamento do solo, a representação foi realizada na escala de 1:40.

Foi elaborado um mapa de evolução da área utilizando a planta aerofotogramétrica, a partir do seu georreferenciamento é possível verificar a evolução das unidades imobiliárias da região, a representação está na escala de 1:24.

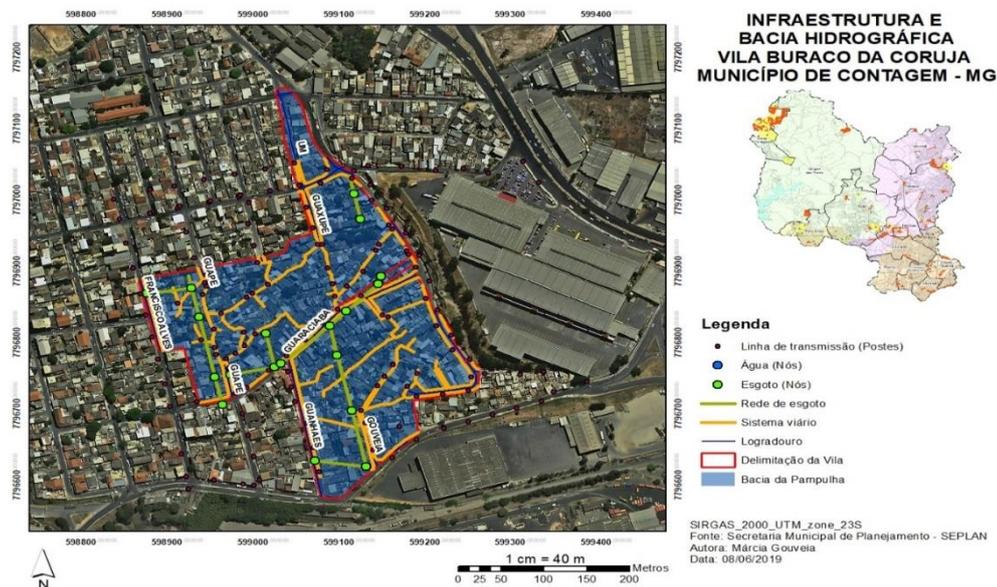
Por fim, o mapa de altimetria do terreno foi elaborado a partir da camada de curvas de nível espaçadas em 1m, sua representação foi realizada na escala de 1:59.

4 RESULTADOS

Os mapas foram elaborados como resultado do estudo do uso do geoprocessamento para análise e diagnóstico da topografia da Vila Buraco da Coruja localizado no município de Contagem, onde o mesmo visa apresentar as características da região através da manipulação dos dados. A Vila está assentada em uma região que necessita de atenção, por apresentar grande desnível com relação a sua topografia e em uma área próxima a que desempenha atividades de grande porte.

Através da elaboração do mapa de bacias do município de Contagem é possível verificar que a extensão territorial é abrangida por várias bacias, e que a região de estudo é abastecida especificamente pela Bacia da Pampulha que cobre aproximadamente 27% da extensão territorial de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Contagem. A partir do mapeamento, é observado que a região não conta com rede de água e nem esgoto por toda a sua extensão. A região não apresenta nenhum bueiro mapeado, instrumento esse essencial para o escoamento de água das chuvas e redução de locais foco de inundação. Na figura 1, mapa de Infraestrutura e Bacia Hidrográfica é visto as áreas que possuem os equipamentos básicos de infraestrutura e a localização da região.

Figura 1 – Mapa de Infraestrutura e Bacia Hidrográfica da Vila



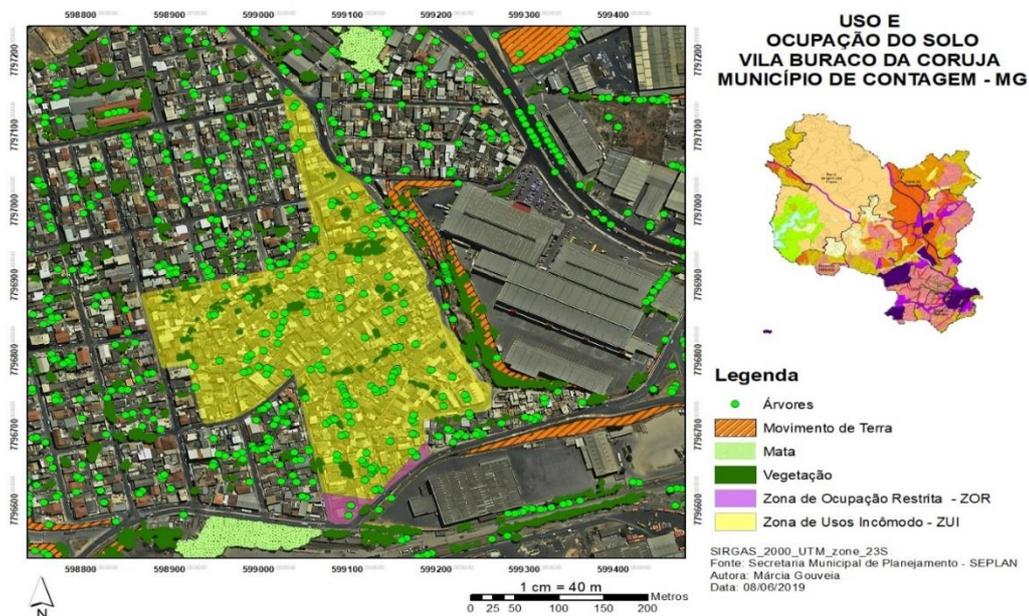
Fonte: Elaborado pela autora.

Na figura 2, mapa elaborado de macrozonemaneto verificou-se que a região de acordo com o Plano Diretor do município é abrangida por dois zoneamentos, a área de Ocupação Restrita – ZOR 1 que apresenta deficiência de infraestrutura viária ou de saneamento e aquelas onde o adensamento deve ser contido em virtude de adequação às características ambientais e topográficas e a área de Usos Incômodos – ZUI 2 que é área destinada predominantemente a atividades de grande porte e/ou potencialmente incômodas, em coexistência com uso residencial, ambas as áreas necessitam de atenção ao construir. Essas áreas deverão respeitar o coeficiente de aproveitamento de acordo com o estabelecido pelo Plano Diretor do município.

Verificou-se também que a cobertura vegetal da área é bem escassa, o que influencia diretamente na defesa natural do solo contra os efeitos da erosão, pois os mesmos contribuem

para a redução do escoamento superficial no qual transportaria os sedimentos, aumento da infiltração pela produção de poros causados pelas raízes e conseqüentemente o aumento da capacidade de incorporação da matéria orgânica.

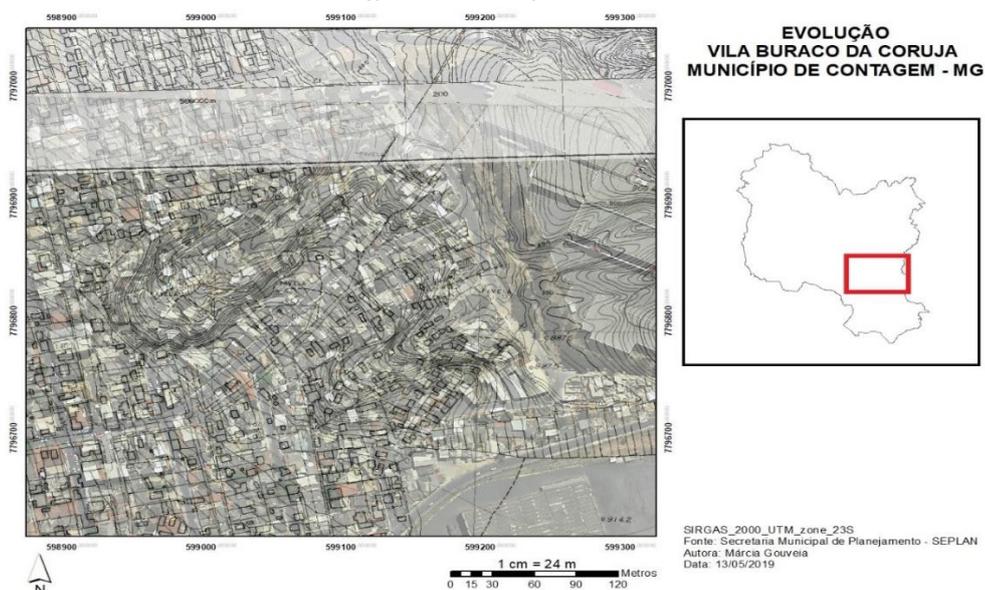
Figura 2 – Mapa de uso e ocupação do solo representado com o macrozoneamento



Fonte: Elaborado pela autora.

Na figura 3, é possível analisar através de uma comparação realizada com o auxílio do Google Earth a evolução da região, é visto que a extensão da Vila desde a data disponível vem sofrendo modificações, ficando cada vez mais ocupada por moradias em áreas irregulares, podendo gerar ricos aos habitantes.

Figura 3 – Evolução da área



Fonte: Elaborado pela autora através do Google Earth.

A partir das características da região, e através da sobreposição da planta Aerofotogramétrica de 1983, georreferenciada sobre a imagem atual, conforme visto na figura 4, é possível verificar como a ocupação da área modificou, a Vila Buraco da Coruja se desenvolveu desde então. A região de grande declividade foi totalmente apropriada de forma inadequada, oferecendo riscos a população que ali habita.

Figura 4 – Evolução da Vila Buraco da Coruja



Fonte: Elaborado pela autora.

A região da Vila permite que a população sofra com as consequências das suas curvas de nível, devido ao fato de apresentarem forma côncava, logo, o armazenamento de água se torna mais propício, o que pode acarretar a formação de ravinas e voçorocas devido a facilidade de transporte de matéria do solo. Assim sendo, é possível verificar que o relevo é uma característica que influencia diretamente no comportamento do solo, o formato do relevo interfere na velocidade de escoamento da água e conseqüentemente no processo erosivo do solo, como já mencionado anteriormente.

No mapa de altimetria do terreno, figura 5, é possível verificar através das curvas de nível que a região possui um acentuado declive, de acordo com as informações fornecidas nas camadas.

A região da Vila está sucinta a deslizamentos de encostas, corridas de lama e falhas geológicas, devido aos fatores de risco, como declividade, litologia, uso do solo, chuva, etc. Além disso, a área está propícia a sofrer com o acúmulo de águas devido ao sistema de drenagem e com as enxurradas que são caracterizadas como um escoamento superficial concentrado e com alta energia levando a inundação da área. Verifica-se que a região apresenta uma alta declividade devido à proximidade das curvas, como visto no mapa a seguir de altimetria.

Figura 5 – Altimetria do terreno da região de estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

Devido a esses riscos geológicos, em outubro de 2014 foi elaborado um memorial técnico com o intuito de especificar as modificações que a região estava suscita devido a interferência de um Plano de Riscos. Pelo fato do interior da área onde localiza a Vila encontrar totalmente ocupado, foi implantado cortinas atirantadas e muros de arrimo padrão URBEL, esse padrão é da Companhia Urbanizada e de Habitação de Belo Horizonte, trata-se de uma empresa pública responsável pela implementação da Política Municipal de Habitação Popular, criada em 1983.

Esses tipos de construções elaborados na região necessitam de poucos recursos e não exige muito espaço para a alocação de materiais, afetando pouco a região. Foram construídos aproximadamente 171 m de extensão de muro de arrimo.

Como a região apresenta problemas de instabilidade no solo, o trabalho visa a inserção de novas ideias com o intuito de intervir na Vila, renovando o Plano de Risco existente da região.

Assim sendo, ações futuras poderão ser inseridas na região, como as estruturais ou não estruturais dependendo das necessidades do entorno. As soluções estruturais vão desde obras sem estruturas de contenção, obras com estruturas de contenções e obras de proteção para massas movimentadas. Essas ações estruturais visam a prevenção de acidentes e a redução de riscos. Devido à alta declividade apresentada pelo mapa anterior (figura 5), é visto que as chances de acidentes influenciados por esses motivos podem ser maiores.

Obras do tipo retaludamentos que consiste em corte e aterro, drenagem (superficial e subterrânea) são obras já executadas na região, no entanto, outro método de contenção seria a proteção superficial, através da cobertura por métodos artificiais ou naturais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das necessidades impostas pela topografia da Vila Buraco da Coruja é visto que a região sofre com problemas ocasionados pela alta declividade do solo. Assim sendo, verifica-se a importância da utilização do geoprocessamento para a análise e diagnóstico de problemas influenciados pelo relevo.

A aplicação do mesmo, convencionalmente vista através da elaboração de mapas possibilita uma análise crítica do uso e ocupação do solo e através das camadas de informações é possível então elaborar cada mapa com a sua funcionalidade.

Portanto, verificou-se que a região da Vila Buraco da Coruja sofre com problemas como chuva, instabilidade do solo, ausência de equipamentos básicos como rede de esgoto e rede de água por toda a sua extensão e bueiros, dentre outros. Assim sendo, verifica-se a necessidade de renovar o plano de risco já existente da região, com a inserção de novas formas de contenção e conscientização do risco de se construir em áreas que apresentam instabilidade estrutural, devido à grande declividade ou incapacidade do solo de suportar a edificação.

AGRADECIMENTOS

Os Autores gostariam de agradecer a Prefeitura Municipal de Contagem pela a disponibilização de dados, o Centro Universitário Una por toda estrutura oferecida.

REFERÊNCIAS

- BBC NEWS. Deslizamento em Niterói pode ter deixado 200 soterrados. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2010/04/100408_niteroi_deslizamento_dg>. Acesso: 08 de abril de 2018 às 21:50.
- CARDOSO, V. P. **Um olhar geográfico sobre as ocupações irregulares na cidade brasileira**. Ijuí, 2012.
- CERRI, L. E. S. & AMARAL, C. P. 1998. **Riscos Geológicos**. In: BRITO, S. N. A.; OLIVEIRA, A. M. S. Geologia de Engenharia. ABGE, São Paulo, 1998.
- COELHO, André. **Sistema de Informações Geográficas (SIG) como suporte na elaboração de Planos Diretores Municipais**. Instituto de Geografia. Uberlândia, v. 10, n. 30, jun. 2009, p.93-110.
- FERREIRA, C.C.M. **Zoneamento agroclimático para implantação de sistemas agroflorestais com eucaliptos, em Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1997. 158p. Dissertação Mestrado
- FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem Complicação**. São Paulo, Ed. Oficina de Textos, 2008.
- FURTADO, Janaína, et.al. **Capacitação Básica em Defesa Civil**. Universidade Federal de Santa Catarina e Centro Universitário de Estudos e Pesquisas de Desastres. Florianópolis, 2013.
- **GESTÃO E MAPEAMENTO DE RISCOS SOCIAIS**. Ministério das Cidades. Curso de Capacitação.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dia Nacional da Habitação: Brasil tem 11,4 milhões de pessoas vivendo em favelas. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/15700-dados-do-censo-2010-mostram-11-4-milhoes-de-pessoas-vivendo-em-favelas>>. Acesso em: 07 de abril de 2019 às 21:45.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População em áreas de risco no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/21538-populacao-em-areas-de-risco-no-brasil.html?=&t=o-que-e>.
- **Introdução a geotecnologia**. Programa de Qualificação e Gestão Ambiental. (Sem data).
- NASCIMENTO, Luciana. **O uso do geoprocessamento na regularização fundiária e urbanística**. Programa de Pós-Graduação em Geografia Física. São Paulo, 2008.
- **Plano Diretor do Município de Contagem**. Lei complementar nº 248 de janeiro de 2018.
- **Plano Municipal de Redução Pde Risco de Contagem**. Prefeitura Municipal de Contagem.

- ROMANI, Andrea; *et.al.* **Programa de qualificação e gestão ambiental.** Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM.
- SILVA, Jorge. **O que é Geoprocessamento?** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

- SOARES, Denis. **Geoprocessamento como ferramenta de análise do risco ao carreamento de sólidos para o rio Paraibuna em Juiz de Fora – MG.** Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2375-2382.

- TOMINAGA L., SANTORO, J.; AMARAL, R. **Desastres Naturais – Conhecer para prevenir.** Instituto Geológico Secretaria do Meio Ambiente Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 2009.

- VAZ, Dirley. **Alterações climáticas, riscos ambientais e problemas de saúde: breves Considerações.** Universidade de Coimbra, maio de 2010.

- ROCHA, Vicente; VIEIRA, Maria. **A ESTRUTURAÇÃO URBANA DE CONTAGEM: Evolução e quadro atual.** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano/SMDU – Prefeitura Municipal de Contagem. Coleção Plano Diretor, VII, 1993.