Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.1 , 2019/01
ISSN 2178-6925

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO EM PARCELAMENTO DE SOLO URBANO NA REGIÃO LESTE DE TEÓFILO OTONI – MG: ESTUDO DE CASO

MAPPING OF AREAS OF RISK IN URBAN SOIL PARCELMENT IN THE EAST REGION OF TEÓFILO OTONI – MG: CASE STUDY

João Paulo Braga Rodrigues
Mestre, UNIPAC, Brasil
E-mail: joao-paulorodrigues@hotmail.com

Emilly Ramos de Mello
Especialista, UNIPAC, Brasil
E-mail: emillyrmello@gmail.com

Resumo

Em virtude do trabalho, foram feitos levantamentos nos loteamentos urbanos no município de Teófilo Otoni-MG com intuito de caracterizar as áreas de risco de um loteamento específico. Com base na relevância, tamanho do empreendimento e potencial de risco, foi selecionado um parcelamento de solo urbano, localizado na região leste (atrás do bairro Castro Pires) do município, onde foram mapeados e classificados pontos de risco de áreas mais críticas. O trabalho foi desenvolvido com o auxílio de fotos aéreas, imagens de satélite, software de zoneamento ecológico e econômico de Minas Gerais, levantamento de eventos pretéritos, análise de campo com descrição do solo, geologia, fatores geotécnicos e antrópicos que são responsáveis pela caracterização e desenvolvimento dos riscos nessas áreas. O loteamento foi setorizado e identificado sete pontos de riscos, apresentando problemas de drenagem, áreas suscetíveis à deposição de solo (aterramento), assoreamento e corte indiscriminado de taludes. Conclui-se, portanto que, para mitigação das áreas de risco, faz-se necessário adequações do projeto.

Palavras Chave: Risco, Parcelamento, Solo, Teófilo Otoni.

Abstract

Due to the work, surveys were made in the urban lots in the municipality of Teófilo Otoni-MG in order to characterize the risk areas of a specific subdivision. Based on the relevance, size of the enterprise and potential of risk, a parcel of urban land was selected, located in the eastern region (behind the Castro Pires neighborhood) of the municipality, where the most critical areas were mapped and classified. The work was developed with the aid of aerial photos, satellite images, ecological and economic zoning software from Minas Gerais, past events, field analysis with soil description, geology, geotechnical and anthropic factors that are responsible for the characterization and development in these areas. The plot was planted and identified seven risk points, presenting drainage problems, areas susceptible to soil deposition, silting and indiscriminate cutting of slopes. Therefore, it is concluded that, to mitigate risk areas, it is necessary to adapt the project.

Keywords: Risk; Parcelment; Soil; Teófilo Otoni.

1. Introdução

Observa-se que o crescimento urbano desordenado dos últimos anos, acompanhado de adensamento populacional, tem contribuído para o aumento de áreas de risco ambiental e geológico, tornando a questão da prevenção de danos, um dos grandes problemas enfrentados pelo poder público e pela sociedade. Isso se deve ao fato de que o processo de urbanização no Brasil foi potencializado pelo desenvolvimento econômico desde início do século passado e funcionou como um dos principais fatores para o deslocamento da população do meio rural em direção aos centros urbanos (SANTOS, 2005).

Ademais, as cidades tidas como polos regionais têm atraído populações oriundas de áreas circunvizinhas em busca de melhores oportunidades de trabalho e estudo que, não obstante, encontram um cenário urbano despreparado para absorver o forte adensamento populacional.

A concentração de pessoas e atividades em centros urbanos regionais, sem o planejamento necessário por parte do poder público, se tornou a grande causa dos problemas de ocupação desordenada do espaço territorial. Cidades, como Teófilo Otoni, multiplicaram o tamanho da população, gerando um grande acréscimo na necessidade de áreas ocupadas e complexidade dos impactos sociais e ambientas.

Neste contexto, vislumbra-se a ineficiência das políticas públicas de gestão urbana em tratar da sustentabilidade ambiental das cidades, que são verdadeiros contínuos de terra ocupada por bolsões de pobreza, nos quais Teófilo Otoni se inclui.

A inadequação geotécnica das áreas ocupadas para o uso urbano, a ocupação de áreas de valor imobiliário reduzido (situadas em locais instáveis ou áreas degradadas por movimentação de terra), a instalação de assentamentos em áreas de proteção ambiental, a

precariedade ou inadequação técnico-construtiva e de implantação das edificações e a ausência ou insuficiência de infraestrutura e serviços públicos são grandes exemplos da intervenção humana instabilizando ambientes naturais. Ao mesmo tempo, estas atividades antrópicas ocasionam a degradação dos ecossistemas, evidenciando o uso inapropriado dos recursos naturais. (VALCARCEL e SILVA, 2004).

Em grande parte da cidade de Teófilo Otoni são encontradas construções irregulares, que, aliadas ao relevo acidentado, modificaram a proteção natural do solo e ocasionam a geração de locais instáveis e de risco para a população residente (BAUR, 2014).

A urbanização é um fenômeno ambiental, econômico e, sobretudo, social, que tem afetado todos os aspectos que envolvem a gestão pública das sociedades contemporâneas, no que se refere à ocupação de espaços urbanos em desenvolvimento, como é o caso da cidade de Teófilo Otoni, onde ainda há inúmeras áreas de risco ambiental e geológico, a carência ou ineficiência da aplicação de normas tem se configurando como um grande desafio (RAMOS, 2016).

Ao longo do tempo as paisagens urbanas vão se modificando em função das formas de apropriação humana do meio físico. Avaliar ou quantificar essas modificações são tarefas atribuídas aos planejadores, que as interpretam ao longo do tempo, através da observação, registro e análise. As primeiras evidências das modificações são reconhecidas como dados ou fenômenos e, para cada um estabelece-se um indicador, ou uma forma de obter o conhecimento acerca do dado. As tradicionais formas de ocupação física do solo urbano, que atuam de forma muitas vezes selvagem e completamente desordenada, na grande maioria das grandes cidades brasileiras criaram sérios riscos à população, devido ao desconhecimento referente à história do uso das áreas municipais, tornando-se na atualidade, um dos grandes problemas enfrentados pelo planejamento urbano e regional. Antes da implementação de loteamentos não há, por parte da administração pública ou da iniciativa privada a realização de pesquisas sobre o histórico da área, sob o ponto de vista de antigas contaminações do solo, da água ou da combinação dos meios físicos, possivelmente efetivados pela reação de substâncias tóxicas enterradas no solo. (FLICKINGER, 1994).

É importante ressaltar que a implantação de um loteamento tem direta influência no meio ambiente urbano ou construído, irradiando efeitos sobre a população difusa e coletivamente considerada, pois a inobservância das normas urbanísticas pode gerar problemas que afetam a segurança, a salubridade e o conforto dos citadinos e transeuntes, bem como a funcionalidade e a estética da cidade.

2. Metodologia

A área de estudo é o loteamento Gran Viver, o qual está inserido após o bairro Castro Pires na cidade de Teófilo Otoni, Nordeste do Estado de Minas Gerais.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) o município ocupa uma área de 3.242,818 km², sendo que 19,62 km² referem-se ao perímetro urbano e a população do município foi estimada em 2015 em 141.046 habitantes, sendo que mais de 80% destes residem na zona urbana.

O clima da cidade é caracterizado como tropical quente semiúmido, ou tropical com estação seca, tendo temperatura média anual de 23 °C, com invernos secos e amenos e verões chuvosos com temperaturas elevadas (IBGE, 2015).

Dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2015) revelam que a precipitação média é de 959,1 milímetros anuais, sendo agosto o mês mais seco, quando ocorrem apenas 17,8 mm de precipitações. No mês de dezembro, o mais chuvoso do ano, a média fica em 182,8 mm. O maior acumulado de precipitação em 24 horas foi de 246,4 mm em 4 de fevereiro de 2002. No período chuvoso que ocorre de Outubro a Abril são registradas na cidade grandes enchentes, causadas muitas vezes pelo excesso de lixo carreados pela chuva para os cursos dos córregos e ribeirões do perímetro urbano.

O território é banhado por vários pequenos rios e córregos, sendo os principais o Rio Todos os Santos, o Rio Marambaia, o Ribeirão Poton e o Córrego São Julião. A cidade faz parte da bacia do Rio Mucuri, que se estende por outros 16 municípios e está incluída na bacia agrupada do Atlântico Leste (IGAM, 2015).

O relevo da cidade é essencialmente montanhoso, sendo que aproximadamente 60% do território é coberto por mares de morros e montanhas, enquanto em cerca de 30% há o predomínio de terrenos ondulados, e os 10% restantes são lugares planos (IBGE, 2015).

O Município é composto por cerca de 60% de elevações em seu relevo (MARTINS, 2011) e apresenta desmatamento constante em quase toda a região.

A interação urbanística ambiental é essencial e deve ser levada em consideração nos mais variados projetos. O loteamento em questão está inserido em uma área típica da caracterização urbanística de Teófilo Otoni, apresentando diversos fatores peculiares que a fazem despertar a atenção.

Áreas de declividade, preservação permanente, corpos de água, inserção em zona de proteção especial, assoreamento de áreas de drenagem, assoreamento de recursos hídricos, movimento de massas e degradação ambiental são alguns dos fatores que fazem do

loteamento uma região crítica e vulnerável em diversos aspectos.

Com uma área total de aproximadamente 50 hectares, o loteamento Gran Viver, segundo mapa constante em seu site, dispõe de 437 lotes urbanos, distribuídos em 26 quadras, as quais apresentam distintas características de relevo.

Primeiramente, foi realizada uma análise espaço visual, de forma a estabelecer prognósticos de indicativos de danos ambientais, de forma a separar os possíveis cenários para investigação e posterior classificação de um potencial risco ambiental.

A partir da divisão do loteamento em setores, metodologia essa utilizada pelo Ministério das Cidades e proposta pelo Instituo de Pesquisas Tecnológicas, pôde-se fazer a constatação do diagnóstico e identificação das situações de risco, a partir de critérios técnicos em uma análise visual aprofundada das características de relevo, solo, cobertura, corpos hídricos e taludes, durante os anos de 2015 e 2016.

O loteamento foi setorizado, sendo identificados sete pontos ao longo da área, os quais serviram como ferramentas de análise, sendo classificados, portanto, através dos graus de riscos: Baixo (R1), Médio (R2), Alto (R3) e Muito Alto (R4), baseados nos critérios da tabela 1.

Tabela 1 - Critérios para definição do grau de probabilidades de ocorrência de processos de instabilização

Grau de Probabilidade	Descrição
R1 Baixo	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de um ciclo chuvoso.
R2 Médio	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade encostas e margens de drenagens, porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ciclo chuvoso.
R3 Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade

	(trincas no solo, degraus de abatimento em taludes etc.) Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ciclo chuvoso
R4 Muito Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação ao córrego etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ciclo chuvoso.

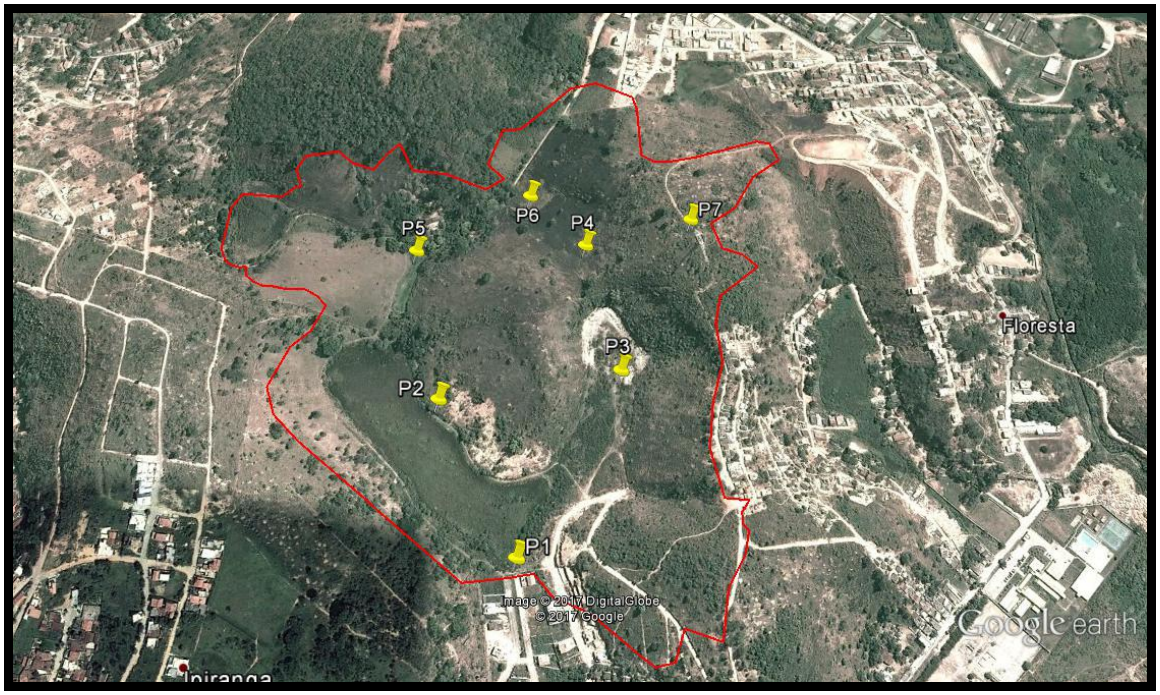

Figura 1- Pontos de análise espalhados ao longo do loteamento.

3. Resultados

O loteamento Gran Viver é composto por 437 lotes e 26 quadras. Localizado geograficamente na região leste da cidade de Teófilo Otoni. O loteamento caracteriza-se como área de expansão habitacional, estando próximo à região central e sendo um importante elo de ligação, através das suas vias, para a porção mais a leste do município.

Foram identificados e analisados sete pontos estratégicos ao longo do loteamento. No momento da identificação dos pontos e caminhamento na área, predominava no local obras de infraestrutura básica, tais como: abertura de vias, corte de taludes, obras de drenagem, canalizações, dentre outras. Em função ainda da implantação de obras básicas, não foram verificadas edificações, tanto residencial quanto comercial.

Como sinais de áreas vulneráveis, foram identificados movimento de massa, início de voçorocas, assoreamento de drenagem, áreas inundáveis e degradação ambiental, feições essas que podem ser observadas na figura 2.

Ao longo do loteamento, perceberam-se estruturas incipientes de urbanização, através da abertura de vias, as quais se encontravam sem estruturas contentoras, permitindo de tal forma a movimentação de massas, a deposição de materiais em áreas de drenagem e corpos hídricos, além de intensa movimentação do solo e retirada da cobertura vegetal, processos esses, que de alguma forma podem vir a acentuar os processos erosivos.

Foram analisados e descritos sete pontos de controle e determinados, com base nos parâmetros já informados, as descrições dos fatores são descritas na tabela 2

O solo superficial da cidade de Teófilo Otoni é composto por latossolos vermelhos, amarelos e vermelho-amarelos (GOMES et al., 2011).

As Unidades do substrato geológico pré-cambriano sob espesso manto de intemperismo são constituídas por solo residual bem desenvolvido.

Dentro da área delimitada no mapa foram identificadas 7 áreas com grau de probabilidade alto a muito alto de risco se mantido as condições existentes. A área mostra alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de erosão, escorregamento, assoreamento e deposição de solo.

Tabela 2 – Pontos de análise do loteamento e suas respectivas descrições de riscos.

Pontos analisados	Descrição
P1	Área de drenagem. Transição entre a drenagem da lagoa presente no loteamento e a rede de escoamento pluvial. Região propícia a inundações em virtude da grande concentração de carga hídrica em contrataste com a falta de estrutura para escoamento (rede mal

	dimensionada e assoreada).
P2	Corpo hídrico sofrendo intenso assoreamento em função dos cortes dos taludes, abertura de vias e falta de estruturas de contenção.
P3	Ponto de retirada de cobertura vegetação, remanescente florestal escasso, sinais de erosão laminar, início de voçoroca.
P4	Área suscetível a deposição de material sólido (movimentação de massa) proveniente dos cortes de taludes e aberturas de vias do terço superior
P5	Corpo hídrico. Área de proteção ambiental, preservação permanente (nascente). Verificou a presença de aterramento, deposição de material sólido no corpo d'agua. Assoreamento da nascente.
P6	Área convergente de drenagem. Toda a carga hídrica do terço superior do morro descarrega nesse ponto. Não foi verificado a presença de obras que suportem toda a descarga hídrica
P7	Área com presença de obras (corte de taludes e abertura de vias) no terço superior do morro e sem sistema de contenção do material sólido. Intensa movimentação de massa que tem potencial de causar danos às regiões mais baixas.

4. Conclusão

O loteamento é uma das áreas que mais cresce na construção civil e, portanto, deve-se adequar a uma série de diretrizes e procedimentos técnicos de forma a causar, o mínimo possível, de impactos ambientais e geológicos.

Assim sendo, após as análises, tem-se as seguintes ponderações/recomendações:

1) Adoção de técnicas e procedimentos mais eficientes no que diz respeito à contenção de taludes e vias de acesso;
2) Adequação do projeto de drenagem do loteamento, de forma a permitir um escoamento das águas pluviais, evitando situações de inundação, bem como concentração da carga hídrica em pontos específicos.
3) A implantação de loteamentos é uma atividade modificadora do meio ambiente, com relevante potencial de causar danos ambientais, seja no meio natural, seja no meio construído (urbano). Em vista de tais aspectos é de suma importância a adequação desses empreendimentos no que tange a legislação ambiental, em especial a Deliberação Normativa COPAM nº 58/2002, na qual são estabelecidas diretrizes para implantação dos loteamentos.

Anexo Fotográfico



A



B



C D

Figura 2: A- Risco Ambiental (assoreamento de nascentes); B- Assoreamento de curso d'agua (lagoa); C- Deposição irregular de resíduo sólido na margem de corpo d'agua e corte de talude ao fundo; D- Talude sem contenção

Referências

BAUR, Mariana Tameirão. **Técnicas de contenção de voçorocas na Zona Sul da cidade de Teófilo Otoni-MG**. Teófilo Otoni: UFVJM, Trabalho de conclusão de curso (graduação). Instituto de Ciência, Engenharia e Tecnologia. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Teófilo Otoni, 2014.

FLICKINGER, Hans-Georg. O ambiente epistemológico da educação ambiental. In: Revista Educação e Realidade, 19 (2), jul/dez de 1994, pp. 197-207.

IGAM. INSTITUTO MINEITO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri**. Disponível em <http://www.igam.mg.gov.br>. Acesso em: 30 set. 2015.

INMET. **INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/ >. Acesso em: 29 set. 2015.

MARTINS, Igor; et al. **Contribuições ao Plano Diretor do Município de Teófilo Otoni-MG**. Teófilo Otoni: UFVJM, 2011.

RAMOS, Jomar de Oliveira. **A Imprescindibilidade da Ética para a Eficiência das Políticas Públicas de Sustentabilidade.** In: Filosofia e Ética: abordagens em Tecnologia, Ambiente e Sociedade - volume I. Jundiaí: 2016.

SANTOS, Milton. **A Urbanização Brasileira**. São Paulo: Hucitec, 2005.

VALCARCEL, R.; SILVA, Z. S. **A eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas: proposta metodológica**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2004.

Figura 2: A- Risco Ambiental (assoreamento de nascentes); B- Assoreamento de curso d'a