

Mapeamento Geotécnico Aplicado ao Crescimento Urbano da Cidade de Caçapava do Sul (RS)

Luisa Barbosa Pereira

Unipampa, Caçapava do Sul, Brasil, luisabarbosapereira@gmail.com

Juliano Fabris

Unipampa, Caçapava do Sul, Brasil, juliano.fabris@yahoo.com.br

José Waldomiro Jiménez Rojas

Unipampa, Caçapava do Sul, Brasil, jose.rojas@unipampa.edu.br

Luiz Delfino Albarnaz

Unipampa, Caçapava do Sul, Brasil, delfino.albarnaz@gmail.com

RESUMO: O crescimento e desenvolvimento dos municípios no Brasil tem levado a uma ocupação territorial desordenada que vem favorecendo a ocorrência de graves acidentes envolvendo um risco decorrente de condições desfavoráveis do ponto de vista geotécnico e ambiental, através da ocupação de zonas com grande vulnerabilidade. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo geológico-geotécnico e ambiental em uma área de interesse para a expansão urbana do município de Caçapava do Sul (RS), além de gerar informações que possam ser transmitidas à população da área, alertando sobre os riscos ambientais inerentes a ocupação. A metodologia consistiu, primeiramente, em realizar levantamentos preliminares *in situ* para reconhecimento das características gerais da área e após a realização deste reconhecimento, os elementos observados foram locados em mapas e fotos aéreas, para que pudessem ser analisados no contexto locacional. Por fim, foi realizada uma classificação das variáveis analisadas quanto ao grau de importância geotécnica e ambiental no contexto do risco à degradação do ambiente e geração de acidentes decorrentes à ocupação ou desenvolvimento urbano no local estudado. Como principais resultados tem-se a geração de mapas dos principais parâmetros analisados como: mapa de declividade, drenagens, área de preservação permanente e um mapa final do zoneamento da vulnerabilidade geotécnica e ambiental. Através deste trabalho, foi possível concluir que a área expõe declividades e drenagens significativas, porém com o uso correto do solo e com infraestrutura adequada o local apresenta-se estável para a ocupação urbana. Os dados gerados e compilados em mapas fornecerão subsídios técnicos para a expansão urbana do município de Caçapava do Sul, além de uma ocupação territorial ordenada. Se forem tomados como referências poderão evitar problemas futuros de infraestrutura e riscos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Mapeamento geotécnico, urbanização, ambiental.

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização brasileiro, caracterizado pela apropriação do mercado imobiliário das melhores áreas das cidades e

pela ausência, quase que completa, de áreas urbanizadas destinadas a moradia popular, levou a população mais pobre a buscar resolver seu problema de moradia ocupando áreas vazias desprezadas pelo mercado. Neste processo,

áreas ambientalmente frágeis, como margens de rios e arroios, mangues e encostas íngremes desocupadas, foram ocupadas de forma precária.

Segundo Carvalho et. al (2007) a precariedade da ocupação (representada por aterros instáveis, taludes de corte em encostas íngremes, palafitas, ausência de redes de abastecimento de água e coleta de esgoto), aumenta a vulnerabilidade das áreas já naturalmente frágeis, fazendo com que surjam setores de alto risco que, por ocasião dos períodos chuvosos mais intensos, tem sido palco de graves acidentes. De fato, apesar da possibilidade de ocorrência de escorregamentos atingirem todas as áreas de maior declividade das cidades, é inegável que os acidentes são maiores e mais frequentes nas favelas, loteamentos irregulares e demais formas de assentamentos precários que abrigam a população de baixa renda.

Porém, este cenário tem se desenvolvido também nas regiões onde vivem as populações de renda alta, uma vez que vem sendo cada vez mais comum e elegante construções serem feitas em áreas de exclusividade, como praias e reservas ambientais, violando leis e construindo mansões em áreas ecologicamente sensíveis protegidas por lei. Segundo Carvalho e Galvão, (2006) fatores econômicos, políticos, sociais e culturais contribuem para o avanço e a perpetuação desse quadro indesejável.

Em linhas gerais o problema das áreas de risco de deslizamentos, enchentes e inundações nas cidades brasileiras podem ser sintetizadas nos itens: crise econômica e social com solução a longo prazo, política habitacional para baixa renda historicamente ineficiente, ineficácia dos sistemas de controle do uso e ocupação do solo, inexistência de legislação adequada para as áreas suscetíveis aos riscos mencionados, inexistência de apoio técnico para as populações e cultura popular de “morar no plano” (CARVALHO e HACHICH, 1997).

2 OBJETIVOS

O presente trabalho visa identificar e qualificar os fatores de risco em uma área do perímetro

urbano da cidade de Caçapava do Sul (RS), com a finalidade de orientar os gestores públicos nas políticas de expansão urbana.

Como produto final tem-se a geração de um mapa de zoneamento da vulnerabilidade geotécnica e ambiental da área em estudo, estabelecendo níveis de fragilidade, visando indicar as zonas possíveis para implantação de construções urbanas sem ou com necessidade de medidas de segurança e controle de acidentes e aquelas zonas sem possibilidade de qualquer intervenção de ocupação urbana, devendo ser preservadas.

3 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo (Figura 1) foi pré-selecionada pela equipe técnica da prefeitura municipal de Caçapava do Sul (RS), localizado a 259,3 km de Porto Alegre, uma vez que se trata de uma área de interesse para a expansão urbana da cidade.

Está inserida na faixa urbana do Município de Caçapava do Sul (RS), possui aproximadamente 300 hectares e representa cerca de 25% do perímetro urbano do município.



Figura 1. Mapa de localização da área de estudo

4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do projeto foi adotada a metodologia de Carvalho et al. (2007), recomendada para estudos de diagnóstico geotécnico ambiental visando caracterizar a área em termos de níveis ou índices de risco à ocorrência de impactos ambientais e acidentes envolvendo uma futura ocupação urbana

Primeiramente foram realizados levantamentos preliminares in situ (Figura 2) para reconhecimento das características gerais da área, com tomada fotográfica e locação de coordenadas com GPS manual dos diversos elementos importantes identificados no contexto de caracterização geotécnica e ambiental, abrangendo: presença de ocupação antrópica nas proximidades e dentro da área, tipo e porte de cobertura vegetal predominante, presença de solo sem cobertura vegetal, tipo de solo aflorante, afloramentos rochosos, ocorrência de elementos indicativos de processos erosivos do tipo ravinas e voçorocas, incidência de processos de subsidência do substrato solo-rocha, incidência de processos de desestabilização de encostas, surgências de água subterrânea, cursos d'água naturais e presença de Área de Preservação Permanente (APP).

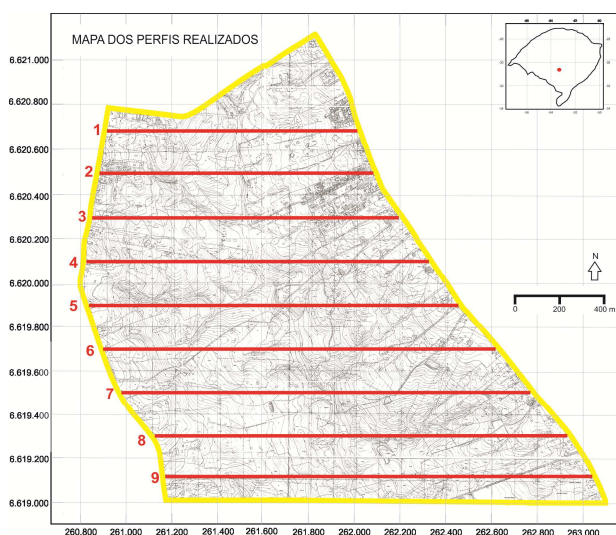


Figura 2. Mapa topográfico com a indicação dos perfis realizados.

Após a realização do reconhecimento da área, os foram locados em mapas e fotos aéreas elementos observados, utilizando-se o software Corel Draw, para que pudessem ser analisados no contexto locacional, subsidiando a elaboração de mapas para cada um dos parâmetros analisados.

Por fim, foi realizada uma classificação das variáveis analisadas quanto ao grau de importância ambiental no contexto do risco à degradação do ambiente e geração de acidentes decorrentes da ocupação no local estudado e foi gerado um mapa de zoneamento ambiental da

área de estudo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos foram mapas dos principais parâmetros analisados: mapa de declividade (Figura 3), mapa de vegetação (Figura 4), mapa de drenagem (Figura 5), mapa da área de preservação permanente (Figura 6) e outros mapas que foram gerados pela interpolação de dois parâmetros, como por exemplo, o mapa de declividade e drenagens (Figura 7) e o mapa de declividade e APP (Figura 8).

Através dos mapas gerados foi possível observar que a declividade do terreno não é muito alta, variando de 0° a 17° , o que não implica em um problema de ocupação da área no que diz respeito a este parâmetro. Além disso, é possível notar através do mapa de área de preservação permanente (Figura 6), que grande parte da área estudada não pode ser ocupada devido à presença de matas nativas, drenagens e nascentes.

Sendo assim, através da Figura 8, nota-se que eliminando as áreas de preservação permanente, as áreas restantes podem ser ocupadas, uma vez que possuem baixas declividades, entre 0° e 8° , e não apresentam nenhum outro parâmetro que as tornem desfavoráveis à ocupação.

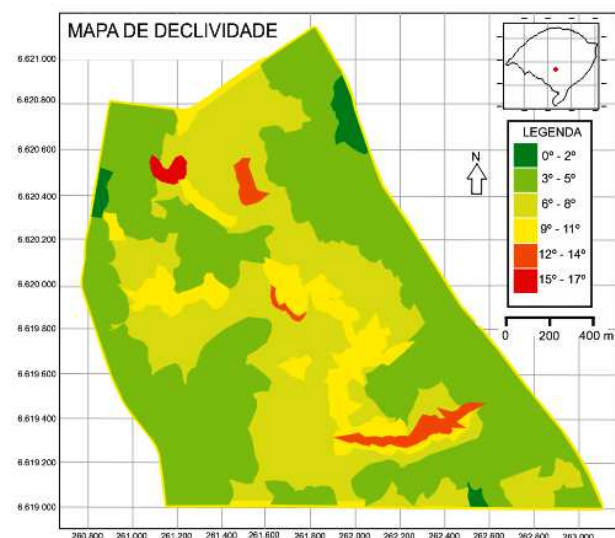


Figura 3. Mapa de declividade da área estudada.

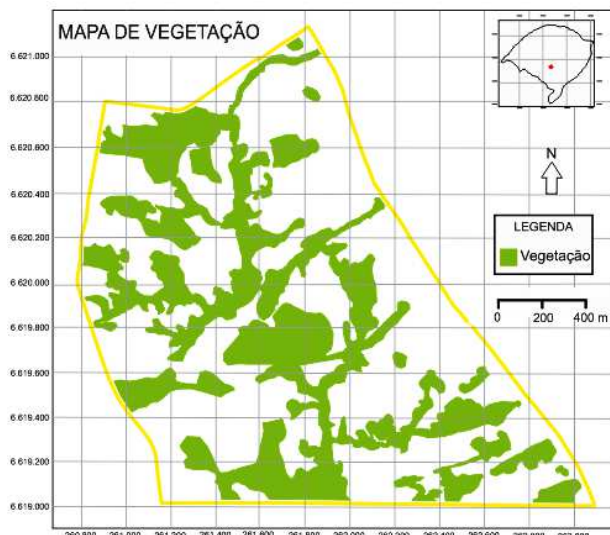


Figura 4. Mapa de vegetação da área estudada.

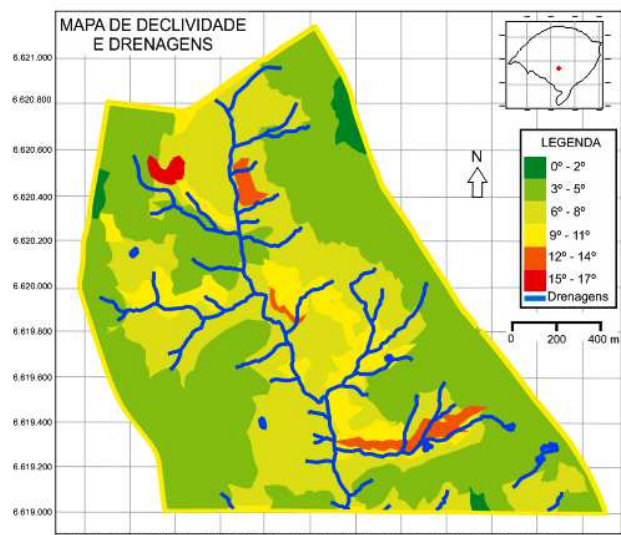


Figura 7. Mapa de declividade e drenagens da área estudada.

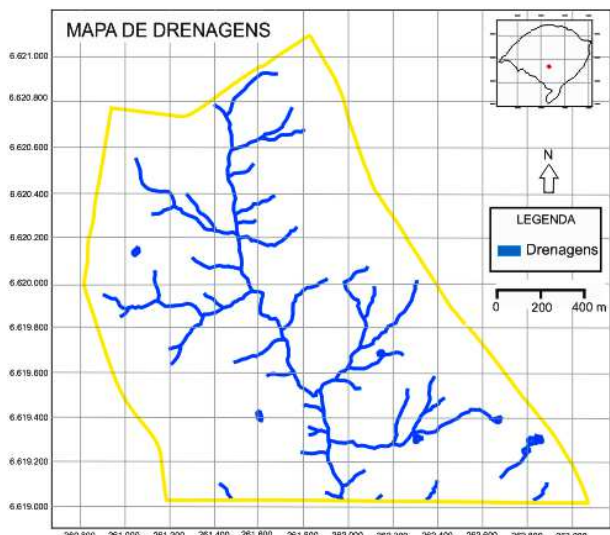


Figura 5. Mapa de drenagens da área estudada.

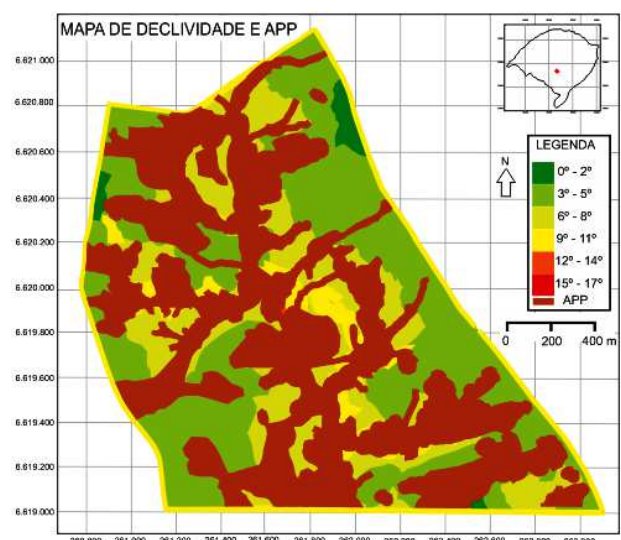


Figura 8. Mapa de declividade e APP da área estudada.

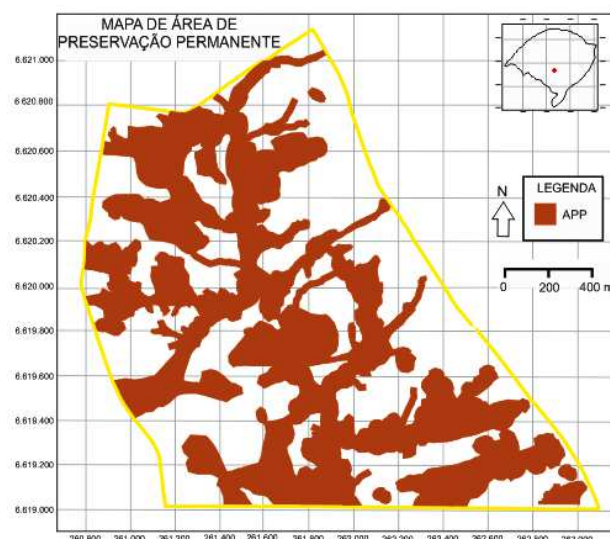


Figura 6. Mapa de APP da área estudada.

Como produto final tem-se um mapa de zoneamento ambiental da área (Figura 9), gerado através da interpolação de todos os mapas mostrados anteriormente e dos critérios para determinação dos graus de risco descritos na Tabela 1.

Através deste mapa é possível notar que eliminando as áreas de preservação permanente, a maior parte da área de estudo apresenta risco baixo ou nenhum risco, algumas áreas possuem risco médio e somente uma pequena parte da área do estudo apresenta risco alto.

Tabela 1. Critérios para determinação dos graus de risco. Modificado de Carvalho et al (2007)

R1 - Baixo ou sem risco
1. Os condicionantes geológico-geotécnicos e o nível de intervenção no setor são de baixa ou nenhuma potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. 2. Não se observam evidências de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. 3. Mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.
R2 - Médio
1. Os condicionantes geológico-geotécnicos e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. 2. Observa-se a presença de alguma evidência de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente. Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento. 3. Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.
R3 – Alto
1. Os condicionantes geológico-geotécnicos e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. 2. Observa-se a presença de significativas evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. 3. Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.
R4 – Muito Alto
1. Os condicionantes geológico-geotécnicos e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. 2. As evidências de instabilidade são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo. 3. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.

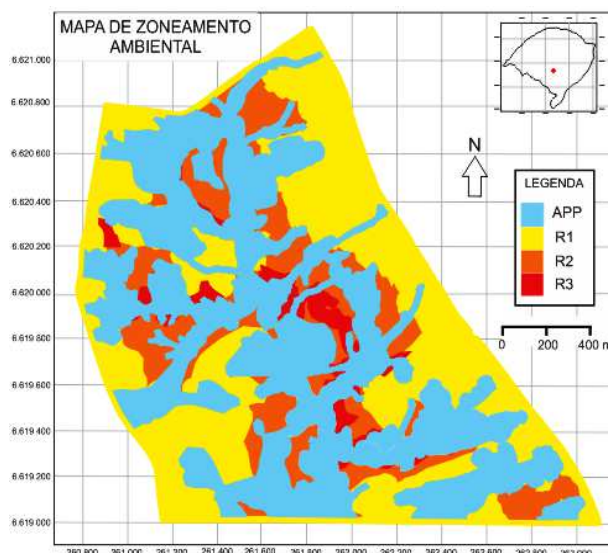


Figura 9. Mapa de zoneamento ambiental da área estudada.

6 CONCLUSÕES

A área expõe declividades e drenagens significativas, porém com o uso correto do solo e com infraestrutura adequada o local apresenta-se estável para a ocupação urbana.

O local apresenta uma área de preservação permanente superior a 40% da área total, desta forma, para futuras ocupações esta porcentagem da área deve ser preservada.

Os dados gerados e compilados em mapas, fornecem subsídios técnicos para a expansão urbana do município de Caçapava do Sul, além de uma ocupação territorial ordenada. Se forem tomados como referências poderão evitar problemas futuros de infraestrutura e riscos ambientais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a toda à equipe da Prefeitura Municipal de Caçapava do Sul, pelo fornecimento de informações, mapas e equipamentos. Os acadêmicos agradecem aos professores coordenadores do projeto pelo incentivo e pelo apoiado durante todo o projeto.

REFERÊNCIAS

- Carvalho, C. S., de Macedo, E. S., Ogura, A. T. (2007) *Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios*, – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.
- Carvalho, C. S., Galvão, T. (2006) *Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboracao de Politicas Municipais*. Ed. Gráfica Brasil. Brasília, Ministério das Cidades, 111p.
- Carvalho, C. S. e Hachich, W. (1997) Gerenciamento de riscos em encostas urbanas. *Solos e Rochas*, São Paulo, Vol. 20, n. 3, p. 179-187.