

PERIGOS GEOTÉCNICOS ASSOCIADOS AO CARSTE: CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE PROCESSOS OCORRIDOS NA REGIÃO DE TRANQUERIA ALMIRANTE TAMANDARÉ, PR

GEOTECHNICAL HAZARDS ASSOCIATED WITH KARST: CHARACTERIZATION AND ANALYSIS OF PROCESSES OCCURRING IN THE TRANQUERIA ALMIRANTE TAMANDARÉ REGION, PR

1º Caroline de Araujo Haluch, 2º Renato Eugenio Lima, 3º Danyelle Stringari

1 Centro de estudo e Pesquisa sobre Desastres – CEPED/PR, Universidade Estadual do Paraná - Unespar, araujo898@gmail.com

2 Centro de apoio científico em desastres – UFPR, Universidade Federal do Paraná – CENACID, renatolima@ufpr.br

3 Centro de estudo e Pesquisa sobre Desastres – CEPED/PR, Universidade Estadual do Paraná - Unespar, danyelle.stringari@unespar.edu.br

RESUMO

Na localidade de Tranqueira em Almirante Tamandaré - PR, ocorrem rochas carbonáticas da Formação Capirú: mármore calcícticos e metadolomitos, das unidades Rio Branco e Morro Azul. Litologias altamente suscetíveis ao intemperismo químico através da percolação hídrica e dissolução mineral, resultando em feições no terreno como canais e cavidades subterrâneas, subsidências, colapsos (dolinas), feições típicas de sistemas cársticos. Com a expansão da ocupação e uso do solo, os processos cársticos que naturais se tornam perigosos, ameaçando a população e estruturas diversas.

Este estudo teve como objetivos a criação do banco de dados para caracterização do sistema, confecção do mapa de ocorrências de subsidências e colapsos, análise dos processos perigosos ativos considerando os fatores controladores e deflagradores, considerando influências geológicas, morfológicas e antrópicas. Primeiramente realizou-se revisão teórica sobre carstificação e processos perigosos associados, seguida da aquisição de dados por meio de geodados em SIG (Sistema de Informação Geográfica) e levantamento de campo, utilizando fichas descritivas inseridas no software VICON SAGA 7.4, foram coletadas informações como localização, classificação das feições e morfologia. Por fim a etapa de processamento e análise dos dados nos softwares VICON e QGIS 3.26.3 permitindo correlação das informações e geração de mapas.

Foram descritas dez dolinas e dois campos de dolinas, em sua maioria assimétricas e estruturais, apresentando afundamentos entre 1 e 7 metros de diâmetro e profundidades de 0,5 a 2 metros, com evoluções rápidas a graduais, gerando estruturas simples ou complexas. E dentre os processos ativos colapsos, sufusões e subsidências. O mapeamento confirmou que os colapsos se concentram em mármore calcícticos e dolomíticos, em áreas de menor declividade com solos espessos e úmidos favorecendo a dissolução química. As feições indicativas de processos cársticos ativos incluem rachaduras em edificações, inclinação de postes e cercas, danos em vias, subsidências, colapsos e sumidouros.

Os principais fatores de controle são a composição litológica suscetível à dissolução química, as estruturas tectônicas como fraturas e falhas que atuam como caminhos preferenciais para percolação e dissolução. O avanço na ocupação e uso do solo são os

principais deflagradores, a atividade agrícola aumenta a exposição ao intemperismo, intensificando a dissolução, a mineração tem grande impacto devido aos volumes de bombeamento hídrico, uso de explosivos e tráfego de veículos pesados gerando sismos e remobilização subterrânea de material.

O monitoramento de indicadores, controle dos fatores deflagradores, atualização constante do banco de dados geotécnico e elaboração de mapas de risco, são essenciais para a gestão ambiental e urbanística, medidas fundamentais para prevenir desastres em terrenos cársticos, garantindo segurança para população, infraestrutura e meio ambiente.

Palavras-Chave: Cárstico; Dolinas; Perigo; Monitoramento; Sistema.

ABSTRACT

In the locality of Tranqueira in Almirante Tamandaré - PR, there are carbonate rocks of the Capirú Formation: calcite marbles and metadolomites, from the Rio Branco and Morro Azul units. These lithologies are highly susceptible to chemical weathering through water percolation and mineral dissolution, resulting in terrain features such as underground channels and cavities, subsidence, collapses (dolines), typical features of karst systems. With the expansion of occupation and land use, natural karst processes become dangerous, threatening the population and various structures.

The objectives of this study were to create a database to characterize the system, create a map of subsidence and collapse occurrences, and analyse active hazardous processes considering the controlling and triggering factors, taking into account geological, morphological and anthropic influences. First, a theoretical review of karstification and associated hazardous processes was carried out, followed by data acquisition using GIS (Geographic Information System) geodata and a field survey, using descriptive sheets entered into the VICON SAGA 7.4 software, which collected information such as location, classification of features and morphology. Finally, the data was processed and analyzed using VICON and QGIS 3.26.3 *software*, allowing the information to be correlated and maps to be generated.

Ten dolines and two doline fields were described, most of them asymmetrical and structural, with Dolines between 1 and 7 meters in diameter and depths of 0.5 to 2 meters, with rapid to gradual evolution, generating simple or complex structures. Among the active processes are collapses, suffusions and subsidence. The mapping confirmed that the collapses are concentrated in calcite and dolomite marbles, in areas of lower slope with thick, moist soils favoring chemical dissolution. Features indicative of active karst processes include cracks in buildings, leaning posts and fences, damage to roads, subsidence, collapses and sinkholes.

The main controlling factors are the lithological composition susceptible to chemical dissolution, tectonic structures such as fractures and faults that act as preferential paths for percolation and dissolution. The advance in occupation and land use are the main triggers, agricultural activity increases exposure to weathering, intensifying dissolution, mining has a major impact due to the volumes of water pumping, use of explosives and heavy vehicle traffic generating earthquakes and underground remobilization of material.

Monitoring indicators, controlling triggering factors, constantly updating the geotechnical database and drawing up risk maps are essential for environmental and urban management, which are fundamental measures for preventing disasters in karst terrain, guaranteeing safety for the population, infrastructure and the environment.

Keywords: Karst, Dolines, Hazard, Monitoring, System.