

Análise da instabilidade geomorfológica, em ambiente cárstico na área urbana de Almirante Tamandaré – PR

Martins, A. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ) ; Briski, S.J. (UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ)

RESUMO

Os estudos realizados no ambiente cárstico vêm sendo desenvolvido com finalidade de diagnosticar, mapear e alertar a sociedade e órgãos públicos quanto à probabilidade de ocorrer colapsos e subsidência nas áreas que apresentam instabilidade geomorfológica no município de Almirante Tamandaré - PR. Esses processos geomorfológicos ocorrem naturalmente e vêm sendo potencializados pela ação antrópica através do uso e ocupação dos recursos naturais provenientes na região cárstica do município.

PALAVRAS CHAVES

subsidência; colapsos; urbanização

ABSTRACT

Researches in karst environment are being developed with the purpose of diagnosing mapping and alert society and public agencies regarding the probability of collapse and subsidence in areas that have geomorphological instability in the city of Almirante Tamandaré - PR. These geomorphological processes occur naturally and have been exacerbated by human action through the use and occupation of natural resources from the karst region the town.

KEYWORDS

subsidence; collapse; urbanization

INTRODUÇÃO

Os estudos realizados no relevo cárstico de Almirante Tamandaré no Paraná, foram desenvolvidos com finalidade de entender os processos naturais sobre os colapsos e subsidência cárstica, no entanto é importante resaltar as potencialidades geradas pela ação antrópica no uso e ocupação do solo. De acordo com Karmann (2000) o ambiente cárstico apresenta uma dinâmica no sistema hidrogeomorfológico necessitando de um estudo constante para monitorar as áreas de instabilidade com risco de colapso e subsidência cárstica. Para Gillman et.al, (2007) as fragilidades geológicas por subsidência são detectadas inicialmente através de rachaduras estruturais em edificações e danificações nas vias urbanas, além de outros problemas que podem ocorrer na infraestrutura em geral das áreas urbanas, conforme colapso ocorrido em 2007, no bairro residencial Farmington, Missouri, nos Estados Unidos. Segundo Kohler (1995), essas alterações geomorfológicas são naturais em rochas carbonáticas através da dissolução da rocha solúvel a água. De acordo com Christofolletti (1980), esses processos alteram o relevo através de subsidências e formações de dolinas de diversas magnitudes na região do karst, que podem estar sendo potencializada por fatores antrópicos nas áreas que apresentam maior adensamento populacional. Para Vestena (2002) o ambiente cárstico depende de planejamento urbano, com intuito de evitar colapsos em áreas urbanizadas, como ocorreram nas cidades de Cajamar (SP), Sete Lagoas (MG), Colombo e Almirante Tamandaré (PR), entre outras regiões do Brasil e no mundo. O estudo demonstra para sociedade que os colapsos e subsidência gerados pelo uso e ocupação vêm sendo potencializado cada vez mais, podendo ocasionar danos para sociedade e meio ambiente. Desta forma a pesquisa tem por objetivo diagnosticar a geomorfologia cárstica para uma melhor compreensão das subsidências e colapsos de origem cárstica na região central de Almirante Tamandaré Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em duas áreas do município que apresentam colapsos e subsidência cárstica (fig. 2), na zona rural e no centro urbano de Almirante Tamandaré no Estado do Paraná . A

metodologia usada na análise das áreas de subsidência e colapsos cársticos do município foi desenvolvida a partir de pesquisas bibliográficas com referências que embasam o conhecimento sobre a geomorfologia cárstica, pesquisa de campo, interpretação de mapas, imagens de satélites e uso de geotecnologias. Nas incursões de campo foram catalogados poços artesianos de exploração de água subterrânea, para análise das áreas adjacentes que apresentaram subsidência e colapsos cársticos, conforme monitoramento das dolinas e sua evolução nos últimos quatro anos. A identificação de mananciais do aquífero cárstico com recarga hídrica e ressurgência, proporcionou análise das áreas ocupadas de forma irregular, segundo legislação ambiental do código florestal brasileiro (Lei Federal 4771/65), potencializando os riscos para os moradores que residem sobre as áreas vulneráveis à instabilidade de superfície por colapsos e subsidência cárstica. A investigação de campo proporcionou diversas informações obtidas através dos detalhes do relevo, comparados junto aos mapas geológicos e político do município, com escala: 1:250.000. O uso de equipamentos como GPS - GARMIN - ETREX mod. 2000-2001, imagens de satélite, fotos aéreas e uso do software spring, auxiliou na compilação de dados das áreas que ocorreram abatimentos cárstico no passado, e outros que poderão ocorrer no futuro com maior amplitude nas áreas de ocupação urbana de Almirante Tamandaré. Através das análises geográficas e com auxílio dos resultados obtido no campo foi possível realizar um levantamento das áreas que apresentam riscos socioambientais e correlacionar com o uso e ocupação do solo no município, chegando aos resultados preliminares das condições de instabilidade cárstica da área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Almirante Tamandaré - Paraná apresenta área geológica do Grupo Açungui e formação Capiú, com estrutura geomorfológica com afloramento de rochas carbonática e presença de aquíferos cársticos, cujos movimentos de massas por subsidência e colapsos são constantes, área onde teve como principal foco os estudos através de cruzamento de dados atuais e de monitoramentos relacionados aos movimentos de massa no passado. Os estudos demonstraram a vulnerabilidade da geomorfologia cárstica na região central do município, região que deve ter maior atenção pelos administradores públicos quanto à potencialidade de uso e ocupação das áreas que apresentam fragilidade ambiental, levando em consideração os riscos ambientais gerado pela instabilidade geomorfológica. Através das análises geográficas e resultados obtidos no campo é possível realizar um levantamento das áreas que apresentam instabilidade geológica. Fator natural que vem sendo potencializado pela ocupação urbana, gerando riscos para os moradores, decorrente do uso e ocupação sobre o aquífero karst, área classificada com indícios preliminares de riscos geotécnicos e socioambientais no município de Almirante Tamandaré - PR. Constataram movimentos decorrentes de colapsos e subsidências no relevo cárstico, gerando problemas nas ruas, escolas, casas e muito transtorno para sociedade local. Um dos vários colapsos que ocorreram na área de estudo foi na via de acesso para Curitiba - PR mais precisamente na rua, Domingos Scucato em frente ao colégio Estadual Jaci Real Prado em Almirante Tamandaré (fig. 01), processo que ocorreu pela terceira vez no mesmo local, porém com maior proporção no último evento, abatimento que interditou o colégio e rua local. Estes processos vêm ocorrendo com maior frequência no município, aumentando a probabilidade de uma tragédia na área urbana podendo ocorrer perdas humanas e materiais. Outro fator relevante analisado na região é o tráfego de veículos pesados nas vias de acesso do município de Almirante Tamandaré por transporte de matéria prima e produtos industrializados como cal, calcário, cimento e derivados. A movimentação desses veículos e as explosões para retirada da rocha carbonática, associado à exploração de água subterrânea geram vibrações no embasamento rochoso, podendo potencializar os abatimentos por subsidências de tetos de cavernas e vazios de galeria do aquífero karst. O colapso ocorrido em 2007 na área rural do município apresenta forma elipsoidal, com dimensões atingindo 50 metros de comprimento, 40 metros de largura e cerca de 30 metros de profundidade (fig.2), localizadas sob a área rural do município. Os estudos foram de extrema importância para interpretação do uso e cobertura do solo nas áreas com instabilidade geomorfológica e risco de subsidência e colapsos cársticos do município. Os dados foram obtidos através de cruzamento de diversas informações de pesquisas atuais e do passado, gerando resultados preliminares para projeções, de futuros processos naturais e antrópicos. Processos que poderão ocasionar grandes catástrofes nas áreas urbanas e rurais podendo gerar perdas de vidas humanas e problemas de infraestrutura urbana. A pesquisa apontou

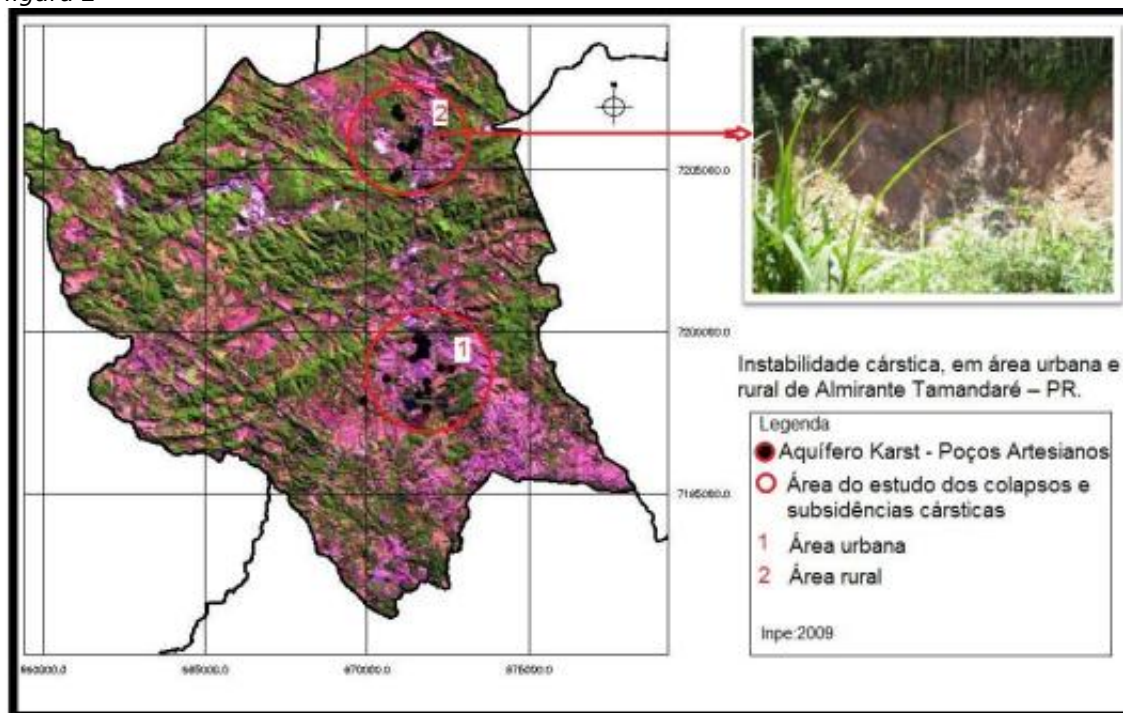
uma série de processos naturais potencializadas pelo homem, sendo importante resaltar para os órgãos públicos sobre a tomada de medidas e decisões quanto ao uso, planejamento e conservação dos recursos naturais do complexo cárstico, e planos emergenciais de atendimento a vítimas por catástrofes geradas por colapsos cársticos nas áreas de grande concentração urbana.

figura 1



Instabilidade geológica com presença de várias dolinas em via urbana do município de Almirante Tamandaré – PR Foto: Martins A. (01/2011)

figura 2



Colapso cárstico na área rural de Almirante Tamandaré – PR, com dimensões atingindo 50m x 40m e 30 metros

de profundidade. Foto: Martins A. (2011)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados obtidos na pesquisa foi possível correlacionar às áreas de risco e instabilidade geológica do município, obtendo resultados preliminares sobre o estudo de colapsos e subsidência da região cárstica. Os resultados dos estudos foram de extrema importância na interpretação do uso e cobertura do solo, através das análises de uso dos recursos hídricos subterrâneo, extração de rochas calcárias, urbanização e outros processos que vem ocorrendo nas áreas suscetíveis a movimentações de massa no complexo cárstico de Almirante Tamandaré. Com base nas análises e resultados apresentados foram detectados movimentos de massa, por subsidência e colapsos no relevo cárstico na área central do município. Essas características geomorfológicas são classificadas como área de risco após urbanização e 2010 concentração populacional no município. Porém esses problemas citados pode ser planejado através de políticas públicas e planejamento ambiental antes, durante e depois do desastre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- BRASIL, Lei Federal (1965). Código Florestal Brasileiro - Lei nº 4771, DF: Congresso Federal, 1965.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo, ed. Edgard Blucher, 2ª. Edição, 1980.
- CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Geomorfologia exercícios, técnicas, aplicações. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil p. 239 - 249, 1996.
- GILLMAN, Joe., Palmer, Jim., Young, Glen., and Prewett, Jerry. 2007, Soil-Cover Karst Collapse: A Geologic Hazard in Missouri, National Cave and Karst Management Symposium, p. 175-185. http://www.utexas.edu/tmm/sponsored_sites/biospeleology/nckms2007/Papers/gillman%20collapse.pdf, Acesso em: 05 julho de 2012.
- KARMANN, Ivo. Ciclo da Água, Água subterrânea e sua ação geológica. In TEIXEIRA, Wilson; TOLEDO, Maria Cristina Motta; FAIRCHILD, Thomas Rich e TAIOLI, Fabio (eds.). Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 114 - 138.
- KOHLER, H. C. Geomorfologia Cárstica, in GUERRA, A.J.T & CUNHA, S. B.,(Orgs.) Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos, Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2ª edição, 309-334p., 1995.
- MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A; Mapa das unidades Litoestratigráficas Folha de Curitiba SG. 22 X-D; Escala: 1:250.000, - 2005.
- PINTO, NELSON L. de SOUZA. et. al,- Hidrologia Básica - Ed.Edgard Blucher-2000.
- Oliveira, L. M. Acidentes Geológicos Urbanos. Curitiba, MINEROPAR, 2010 (1ª Edição), 78 p.
- VESTENA, Leandro Redin; KOBAYAMA, Masato; SANTOS, Leonardo J. C. Considerações Sobre Gestão Ambiental em Áreas Carste. RA' EGA (UFPR), v. 4, n. 6, p. 81-94, 2002.