



A ENGENHARIA DIANTE DOS DESASTRES NATURAIS NA CIDADE DE CURITIBA – BAIRRO CENTRO

ENGINEERING REGARDING NATURAL DISASTERS IN CURITIBA - DOWNTOWN

Adalberto Scortegagna , Bárbara Lorena Ançay , Breno de Mello Dal Bianco, Giuliano Camati Dourado

1 FAE, CEP – Bom Jesus, adalbertogeo@bomjesus.br; 2 FAE; 3 Colégio Bom Jesus; 4 Colégio Bom Jesus.

Palavras-Chave: *áreas de risco; desastres naturais; Curitiba.*

Key Words: *risk áreas; natural disasters; Curitiba.*

1. INTRODUÇÃO

Desastres naturais, em especial, os de origem climáticas, caracterizam um enorme problema socioambiental quando, principalmente, as áreas atingidas não têm suporte e medidas eficazes para combater os enormes prejuízos que eles podem trazer.

Entre as principais causas para o aumento dos riscos de desastres naturais em ambientes urbanos é dada principalmente pelo crescimento desenfreado das cidades, onde a vegetação é retirada, o solo é impermeabilizado e córregos são canalizados, contribuindo, dessa forma, para que ocorram os alagamentos, inundações repentinas e movimentos de massa.

Os desastres naturais na região de Curitiba estão ligados ao clima, pois como se situa em uma região de clima subtropical úmido, a cidade está sujeita a precipitações decorrentes da dinâmica de convecção, resultantes da rápida evaporação em dias de verão, como das chuvas frontais, resultantes do choque entre as massas de ar Polar e Tropical que atuam na região ao longo do ano. (SCORTEGAGNA e REBOLHO, 2010).

Rebolho e Scortegagna (2012) observam que as chuvas convectivas são as que mais interessam para analisar os alagamentos e inundações repentinas ocorridos em Curitiba.

A figura 1 demonstra a ocorrência de alagamentos na cidade de Curitiba entre os anos de 2009 e 2011 e a quantidade de precipitação mensal ao longo dos três anos.

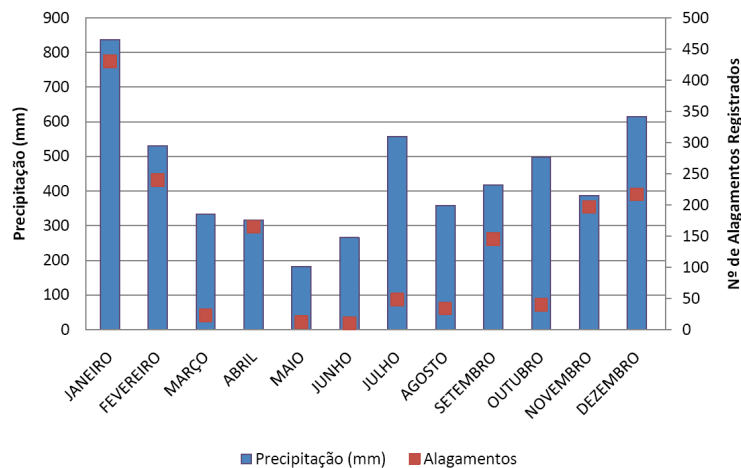


Figura 1. Comparativo entre a ocorrência de alagamentos e a precipitação (mm) - 2009 a 2011. Fonte: Rebolho e Scortegagna (2013).

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa de Scortegagna e Rebolho (2010) e Rebolho e Scortegagna (2012 e 2013) foi o embasamento principal da metodologia selecionada para esse trabalho, a qual foi baseada em dados disponibilizados pela Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Curitiba (COMDEC) e do 4º Grupamento do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná e, a partir desses dados, foram definidas as principais áreas de alagamento no município de Curitiba.

Também, a pesquisa é sequência do trabalho de Scortegagna et. al (2013), patrocinado pelo Projeto Forma Engenharia – Vale/CNPq. Os autores visitaram três regiões com grande ocorrência de inundações repentinas e alagamentos, buscando evidenciar as causas desses desastres e propor possíveis intervenções, com o objetivo de minimizar as consequências advindas desses desastres naturais. Os critérios para a escolha dos locais foram: grande número de ocorrências de alagamentos, posição geográfica em relação à área central, isto é, um ponto central - centro da cidade de Curitiba (1), um ponto no entorno do centro – Bairro Bom Retiro (2) e um ponto na periferia do município - Bairro Alto (3). Essa escolha geográfica coincide com outro parâmetro, o socioeconômico, visto que, à medida que ocorre o afastamento do centro da cidade, verifica-se a redução do poder aquisitivo da população e a modificação dos problemas geradores dos desastres naturais.

Para este artigo, foi definido o local de visita na região central, e com a investigação in loco, indentificaram-se as principais causas e também possíveis ações do poder público e da sociedade, visando à mitigação do problema em estudo. O local visitado situa-se no entorno do cruzamento das ruas Visconde de Nacar e Cruz Machado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A impermeabilização do solo é o principal desencadeador dos alagamentos e inundações repentinas na região central de Curitiba. Diversas ruas convergem para este espaço com uma inclinação considerável. Como são asfaltadas e com calçadas de pedras cimentadas, o escoamento superficial é acelerado. Ao chegar ao ponto mais baixo, isto é, no fundo do vale, onde encontra-se o rio Ivo, a água começa a acumular e surgem os alagamentos e inundações repentinas. A figura 2 retrata a região pesquisada.



Figura 2: Cruzamento da Visconde de Nacar com Cruz Machado.



Figura 3: Rio Ivo - região central de Curitiba.

Diversos autores, entre eles, Campana (1999), Cruciani (2002) e Tucci (1997, 2004) propõem modelos matemáticos que podem servir de auxílio para fornecer a velocidade de escoamento da água da chuva numa superfície urbana. Pode-se enumerar a intensidade, a duração e a frequência com que as chuvas ocorrem como os primeiros aspectos a serem analisados para se projetar o efeito das chuvas sobre o solo, seja ele urbano ou rural.

Pode-se buscar modelos matemáticos que forneçam a velocidade de infiltração da água no solo e do escoamento da água da chuva numa superfície urbana. Mascaró e Yoshinaga (2005) relacionam o grau de urbanização com a taxa de infiltração no solo, demonstrado na tabela 1.

Tabela 1: Taxa de infiltração no solo de acordo com o tipo de urbanização

TIPO DE URBANIZAÇÃO	TAXA DE INFILTRAÇÃO
Edificação muito densa, áreas urbanas centrais, com pátios, ruas e calçadas	2 a 10%
Edificação medianamente densa, normalmente partes adjacentes ao centro, com jardins privados e ruas calçadas e arborizadas	10 a 30%
Edificação pouco densa, com recuos de jardim, jardins interiores, ruas pavimentadas e calçadas parcialmente gramadas	20 a 50%
Edificação de baixa densidade, tipo cidade jardim, grandes áreas gramadas, calçadas dominante gramadas, ruas pavimentadas	40 a 70%
Subúrbios com edificação esparsa, lotes baldios, ruas sem pavimentação, praças com arborização, pouco impermeabilizadas	50 a 80%
Parques, campos de esporte, reservas florestais urbanas	70 a 98%

Fonte: MASCARÓ; YUSHINAGA, 2005.

Contata-se, portanto que um estudo mais aprofundado, visando minimizar e/ou solucionar os problemas de alagamentos e inundações repentinas na área central de Curitiba podem levar em conta alguns aspectos fundamentais que busquem retardar a velocidade do escoamento superficial, além de mecanismos de armazenagem da água, evitando o rápido escoamento superficial.



4. CONCLUSÃO

A região central de Curitiba requer o aumento da quantidade de áreas verdes e utilização de materiais que apresentem maior capacidade de permitir a infiltração da água no solo, isto é, o aumento da capacidade de permeabilização. Outra medida simples e de grande eficácia seria a construção de pequenos reservatórios para captação de parte da água da chuva, em terrenos, residências, prédios que se localizam à montante, na bacia hidrográfica do rio Ivo, minimizando o escoamento superficial em momentos de alta pluviosidade. Também é considerada a possibilidade da substituição das calçadas por pavimentos permeáveis, a partir de estudos de viabilidade técnica, aumentando a rugosidade e diminuindo também o escoamento superficial.

REFERÊNCIAS

- CAMPANA N.A. e TUCCI C.E.M. Previsão da vazão em microbacias urbanas: arroio dilúvio em Porto Alegre. Revista brasileira de recursos hidráulicos. Volume 4, n.1. jan/mar 1999. p. 19-33.
- CRUCIANI D.E. et. Al. Modelos de distribuição temporal de chuvas intensas em Piracicaba, SP. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. V.6. n.1. p. 76-82, 2002. Campina Grande – PB.
- MASCARÓ, J. L ;YOSHINAGA, M. Infra-estrutura urbana. Porto Alegre: +4, 2005. 207 p.
- REBOLHO, B.C.S.; SCORTEGAGNA, A. Mapeamento das principais áreas de risco de alagamentos no município de Curitiba/PR no ano de 2010. III SIMPEC - Simpósio Paranaense de Estudos Climáticos e XXVIII Semana de Geografia da UEL. Universidade Estadual de Londrina/UEL. 22 a 26 de outubro de 2012.
- REBOLHO, B.C.S.; SCORTEGAGNA, A. Principais áreas de risco para alagamentos na cidade de Curitiba/PR, no período de 2009 a 2011. 14º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. IV SIBRADEN - Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais. 01 a 06 de dezembro de 2013. Rio de Janeiro – RJ.
- SCORTEGAGNA, A; REBOLHO, B.C.S. Principais áreas de risco para desastres naturais na cidade de Curitiba-PR no ano de 2009. 12o PAIC. Caderno de Iniciação Científica. FAE. Núcleo de Pesquisa Acadêmica. Curitiba, 2010.
- SCORTEGAGNA, A et al. A Engenharia diante dos desastres naturais na cidade de Curitiba – Resultados preliminares. 1.o Simpósio de Pesquisa e 7.o Seminário de Iniciação Científica. FAE. Centro Universitário Franciscano. Curitiba, 2013.
- TUCCI C.E.M. Água no meio urbano. Instituto de Pesquisa Hidráulica – UFRGS. Cap. 14. Livro Água doce, 1997.
- TUCCI, C.E.M.; MARENGO, J.A.; SILVA DIAS, P.L.; COLLISCHONN, W. et al. Previsão de Vazões na Bacia do Rio São Francisco com Base na Previsão Climática. Relatório técnico ANEEL/OMM/98/ 00. Porto Alegre: IPHUFGRS. 385p. 2004.