

## Considerações à Gestão dos Riscos Geomorfológicos na Baixada Fluminense: Uma leitura a partir do município de Duque de Caxias.

Oscar Júnior, A.C.S. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (PPGG/UFRJ))

### RESUMO

A Região da Baixada Fluminense com sua geomorfologia particular e seu contexto socioeconômico desenham nesta diversas situações de riscos, sejam eles ambientais, sociais ou tecnológicos, que em conjunto expõem um alto contingente populacional aos perigos. O argumento central deste artigo vincula-se ao mapeamento e compreensão da dinâmica das enchentes nessa região, usando como exemplo o município de Duque de Caxias, associando para essa análise Climatologia, Geomorfologia e Geotecnologia.

### PALAVRAS CHAVES

*Risco; Vulnerabilidade; Enchentes*

### ABSTRACT

The Baixada Fluminense region with their particular geomorphology and socioeconomic context drawing risk's situations: environmental, social and technological, that in association exposing a high number of people to dangers. The central argument of this paper is related to the mapping and understanding the floods dynamic using the example Duque de Caxias city, observing the phenomenon in the Climatology and Geomorphology perspective and by using geotechnologies.

### KEYWORDS

*Risk; Vulnerability; Floods*

### INTRODUÇÃO

Segundo Künzli et al(2000) dos 55 milhões de óbitos mundiais por ano, 4,5 milhões estão associados aos riscos ambientais. No contexto brasileiro são os eventos pluviométricos que tem assumido a maior potencialidade de geração de risco à sua população. No ranking dos 50 maiores catástrofes mundiais de 2010, o Brasil marca presença na 2ª e 18ª posição, garantidas, respectivamente, pelas enchentes e movimentos de massa ocorridos no período 01 a 05 de Janeiro e de 05 a 08 de Abril do ano em questão (MUNICH RE, 2010). Considerando que estes ocorreram no Estado do Rio de Janeiro, são os impactos pluviométricos os grandes responsáveis pelas mortes ocasionadas por desastres, sejam eles inundações ou deslizamentos, tornando-se também sumidouro de divisas dos cofres públicos. É no espaço urbano que esses desastres ganham notoriedade devido a elevada concentração populacional. Cerca de 47% da população mundial vivem em núcleos urbanos (United Nations Population Division, 2001) e no Brasil esse valor se eleva para 81%. A principal característica desse ambiente é a supressão das características naturais em prol das construídas, e que, além disso, intensificam o consumo de recursos, geração de resíduos. Contudo, vale lembrar que a capacidade do homem de gerenciar os riscos e gerir o território de modo seguro não acompanha sua eficiência na modificação da paisagem e dos atributos físico-naturais que potencializam os riscos. Nesse contexto de fragilidade do território brasileiro, frente aos impactos pluviais, o Estado do Rio de Janeiro emerge como importante laboratório de estudo para os impactos das chuvas como elemento desarticulador do território. Nesta linha, o presente artigo tem como objetivo a compreensão da dinâmica, gênese e ritmo das enchentes e inundações no município de Duque de Caxias, bem como dos prejuízos causados, contribuindo para uma gestão do território eficiente e que garanta a segurança da população ali presente.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir os objetivos desse estudo fez-se necessário uma estratégia metodológica que contemplasse a utilização dados pluviométricos do INMET, com duas estações presentes no

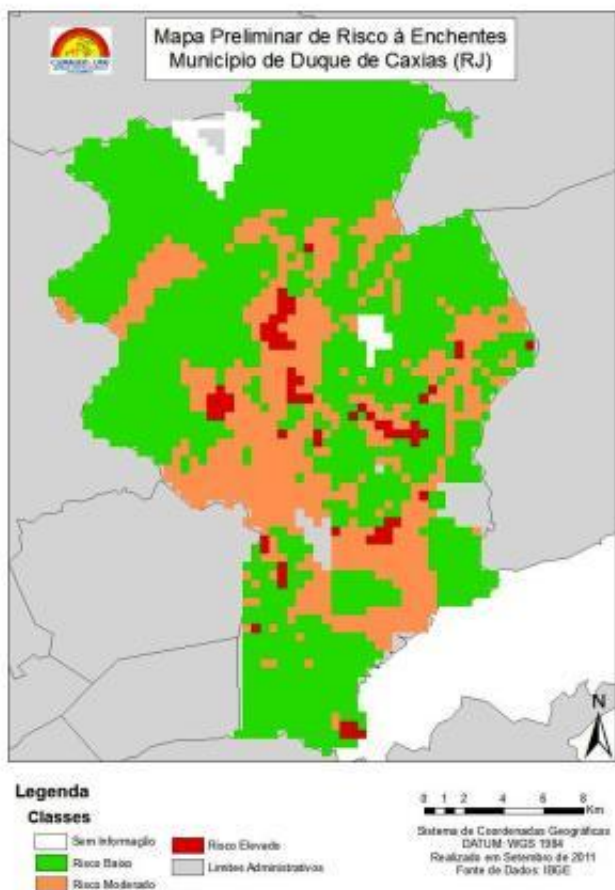
município de Duque de Caxias: Xerém e São Bento, contemplando a série temporal de 1949 à 1970. Também foram contemplados os dados pluviométricos do INEA para as estações presentes na área de estudo: Ponte de Ferro Capivari, Santa Cruz da Serra e Xerém, na escala de 15 minutos. Além desses, dados de estações da GEORIO próximas ao município foram utilizadas com a finalidade de uma melhor análise da pluviosidade e reduzir os efeitos de borda do interpolador IDW (Inverso da Distância ao Quadrado). A saber, as estações do INEA: Catavento (Nova Iguaçu), CET Meriti (São João de Meriti) e Raiz da Serra (Magé) e da GEORIO: Anchieta, Penha, Ilha do Governador e Irajá. Complementada a análise com cartas sinóticas de superfície divulgados pela Marinha. Foi possível trabalhar também com dados fluviométricos do INEA, mas apenas para o rio Capivari e Santa Cruz da Serra, os quais dispõem dos instrumentos de coleta desses dados. É importante salientar que esses dados contemplam uma resolução temporal que vai de janeiro 2008 a abril de 2011. Contemplando a necessidade de análise de evolução urbana, social e ambiental da área de estudo, foram utilizados dados secundários presentes em obras bibliográficas, sobretudo os da IPABH, além de dados da evolução demográfica e social (SIDRA/IBGE). Os dados e fotos da Defesa Civil de Duque de Caxias e do Sistema Nacional de Defesa Civil, foram de singular importância para compreender os impactos das chuvas sobre o espaço duquecaxiense. Por fim para a análise do contexto físico no qual a área de estudo se insere foram utilizadas as imagens SRTM disponibilizados pela EMBRAPA, assim como as imagens de Satélite TM LandSat 5 e Google Earth. E, ainda, os dados vetoriais disponibilizados pelo IBGE, Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e INEA.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

É recorrente no município de Duque de Caxias calamidades associadas às arritmias hídricas, tanto pelo excesso quanto escassez. Analisando o campo pluvial podemos observar que seu comportamento se alterou a partir do processo de urbanização, alterações conhecidas como Clima Urbano, e neste com tendência ao aumentando do total precipitado no primeiro distrito do município (área urbana), assim como os dias de chuva. As chuvas ocorrem de forma concentrada no verão, que associada com a geometria da Bacia Hidrográfica, alta taxa de impermeabilização das ruas e a ocupação das áreas de várzea, fazem com que as enchentes sejam recorrentes, traduzindo-se em prejuízos materiais e de vidas humanas. o Ranking elaborado pela Defesa Civil municipal corrobora esta afirmação a medida que observam-se em todo verão perdas diversas decorrente de enchentes e inundações. Analisando a espacialização da pluviosidade com o relevo do município, verificou-se que a parte Oeste é a mais afetada com enchentes, isto se explica por uma combinação de elementos: a pluviosidade concentrada, a concentração de “morrotes” que formando bacias dificultam o escoamento da água e outro elemento decisivo é a maior precariedade de infraestrutura desta área. Quanto a intensidade das chuvas em 15 minutos, a maior frequência de ocorrência de extremos ocorre ao leste do município, mas por estar associado às chuvas passageiras não causam tantos danos. Outro fator que ajuda a explicar essa característica é o próprio histórico de ocupação da região que inserida no contexto sul-americano, que diante da carência de espaços para uma acomodação que atenda as necessidades básicas de toda população, relega à grande parcela da população áreas impróprias à habitação e com sérias deficiências em infraestrutura básica para ocupação. Tomando o ano de 2009/2010 como exemplo notou-se a eminência da atuação do Sistema Polar Atlântico como causador de pluviosidade, seguido da Frente Polar Atlântica/Repercussões da Frente Polar Atlântica, sendo que esta última se caracteriza por um total precipitado superior ao primeiro. É em novembro e Dezembro que ocorre maior frequência da Frente Polar Atlântica produzindo chuvas de até 150 mm. Dois desses eventos pluviométricos causados pela Frente Polar Atlântica foram destacados, e a partir deles qualificados os impactos causados no município pela associação da variabilidade climática e a vulnerabilidade social. Ambos os eventos, 11/11/2009 e 31/12/2009, foram concentrados no espaço, atingindo a parte Oeste do Município, entre o 2º e 4º Distrito. No Primeiro caso, em 24 horas foi precipitado 150 mm, concentrados na estação Capivari, enquanto que para as demais o máximo precipitado chegou a 70 mm, ou seja, menos da metade. No segundo caso, o precipitado em 24 horas atingiu 100 mm, enquanto que o máximo do entorno foi de 70 mm. Ainda nesse último evento, a chuva do dia 04 de aproximadamente 50 mm, também teve a capacidade de elevar o nível do rio até a cota de transbordamento, que pode estar associado ou a sensibilidade do comportamento hídrico do canal, ou a ocorrência de chuvas no alto curso. Como consequência dessa conjugação de fatores os

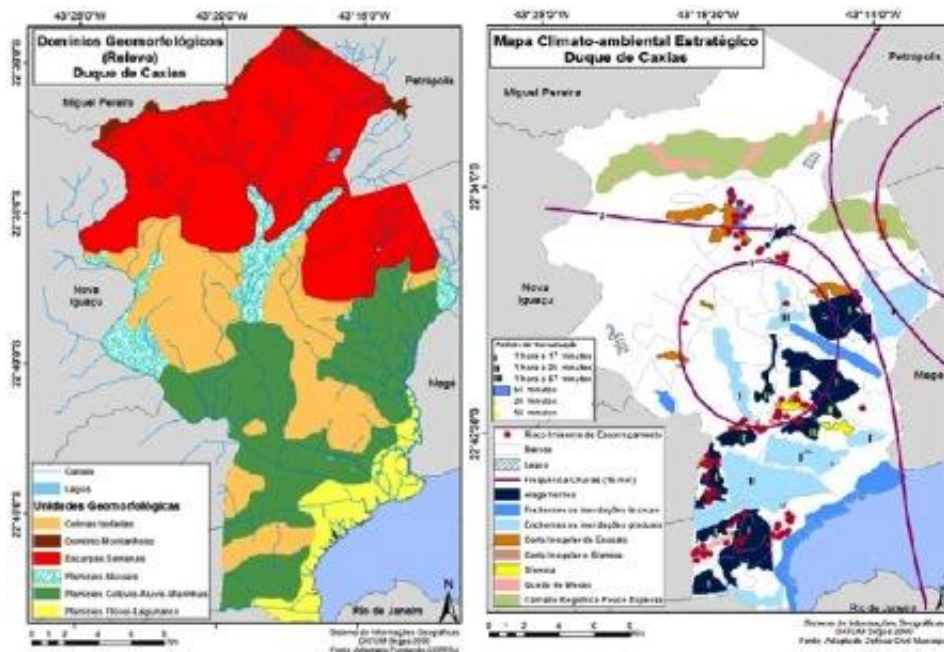
impactos sentidos pela população foram dramáticos. No dia 11/11/2009 foram afetadas aproximadamente 924 pessoas. Já em 31/12/2009 o número de vítimas elevou-se para 4540. O loteamento irregular das áreas de várzea, não respeitando os 30 metros das margens do rio que por lei são áreas destinadas à proteção ambiental, soma-se ainda a carência em infra-estrutura sanitária, que com um serviço de esgotamento e coleta de lixo ineficiente põem sobre os rios e canais a função de eliminação dos restos urbanos. Para identificar as áreas com maior susceptibilidade à enchentes/inundações no município realizou-se a análise geoespacial em ambiente SIG, onde foi possível classificar e localizar as áreas de ação prioritária para prevenção e atenção em caso de emergências e/ou anomalias.

#### *Mapa Preliminar de Risco a Enchentes no Município*



*Através da ponderação de dados ambientais e sociais realizou-se a classificação e zoneamento das áreas de risco à enchentes no município.*

#### *Característica das Enchentes e Geomorfologia de Duque de Caxias*



A partir dos dados de Fragilidade e Geomorfologia do município aliados as características das chuvas elaborou-se o perfil municipal de enchentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As contradições espaciais refletem-se em riscos e vulnerabilidades, assim a forma como gerimos o território é decisiva. A formulação de políticas públicas assume nesse contexto extrema importância e para que estas cumpram sua função é necessário a compreensão do quadro físico e social que se assenta neste espaço. No caso deste estudo a Geomorfologia tem grande destaque afinal os fenômenos atmosféricos tem seu rebatimento no substrato físico terrestre e conseqüentemente geram respostas, as quais em um ambiente alterado como o urbano e socialmente frágil como de Duque de Caxias, faz com que eventos pluviais de 70mm tenham grande capacidade de desarticulação do território. Ressalta-se ainda a robustez que as ferramentas SIG's dão a este tipo de análise permitindo-nos uma visão integradora da problemática, abarcando não apenas as variáveis ambientais como também a marca nele deixada pela evolução da sociedade que ali reside e dele usufrui.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece o apoio dado pela FAPERJ, fundamental para o bom desenvolvimento deste trabalho. Aproveito ainda para agradecer à Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Brandão pela orientação e sugestões dadas ao trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. Conselho Nacional de Defesa Civil. Resolução Nº 02. Política Nacional de Defesa Civil. Brasília, DF. 12 Dez. 1994. Disponível em: [HTTP://www.weblines.com.br/defesacivil/index.html](http://www.weblines.com.br/defesacivil/index.html) Acesso em 05 Abr 2011.

BRANDÃO, A.M.P.M., - "As Chuvas e a Ação Humana: Uma Infeliz Coincidência" in: Tormentas Cariocas - Rosa, L.P & Lacerda, W.A. - Ed. COPPE/UFRJ - Rio de Janeiro, 1997.

BRANDÃO, A.M.P.M., - "O clima urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro" in: Impactos Ambientais Urbanos no Brasil, orgs: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. da - 5ª ed; Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

HARVEY, David. Condição Pós-Moderna. Loyola: São Paulo, 349 p., 1989.

Kunzli N, Kaiser R, Medina S, Studnicka M, Chanel O, Filliger P, et al. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. Lancet, 2000;356:795-801.

MONTEIRO, C.A.F., "Teoria e Clima Urbano". IGEO-USP, Instituto de Geociências, USP, Série Teses e Monografias, 25, São Paulo, 181 pp. 1976.

MONTEIRO, C.A.F., "Análise Rítmica em Climatologia" - Ed. USP - São Paulo, 1978.

SISTEMA NACIONAL DE DEFESA CIVIL em 31/09/2011: <http://www.defesacivil.gov.br/sindec/index.asp>

MUNICH RE GROUP topicsGEO - Knowledge Series."Natural catastrophes 2009: analyses, assessments, positions". München: Mühener Rückversicherungs-Gesellschaft,2010.

UNITED NATIONS DISASTERS RELIEF CO-ORDINATOR. Mitigating natural disasters: phenomena, effects and options. A manual for policy and planner. New York: United Nations, 1991.