



## A IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE DE RISCO COMO FERRAMENTA DE PREVENÇÃO DE DESASTRES

**Flaviano de Souza Alves**

Doutorando em Engenharia Civil – COPPE/UFRJ.

flavianoeng@hotmail.com

**Claudio Fernando Mahler**

Prof. D. Sc. – COPPE/UFRJ, Livre Docente, FSP/USP

mahler0503@yahoo.com

**Rosa M L Ferreira Robertson**

Mestranda em Engenharia Civil – COPPE/UFRJ.

rosa.ferreira.robertson@gmail.com.br

**Rafael Gundim Silva**

Doutorando em Engenharia Civil – COPPE/UFRJ.

Rafael\_gundim@yahoo.com.br

**Cassiano Augusto Rolim Bernardino**

Mestrando em Engenharia Civil – COPPE/UFRJ.

cassianorolim@hotmail.com

### **Resumo**

O planejamento na prevenção de desastres é atualmente indispensável no enfrentamento dos problemas urbanos, de modo que vidas humanas e bens não sejam perdidos quando tais ocorrem, associados a diversas causas, ou induzidos pela ocupação das cidades. A análise de risco é uma ferramenta que permite identificar as áreas sujeitas ao risco e quais os possíveis danos. Este trabalho tem como principal objetivo mostrar a importância da análise de risco, na fase de prevenção e preparação, caso os desastres ocorram, citando as etapas e a metodologia que deve ser executada para elaboração do estudo em áreas diversas. A pesquisa está baseada em uma investigação teórica, multidisciplinar das áreas de Geografia, Geologia e a Engenharia Civil, fundamentada em diversas literaturas disponíveis, de forma a validá-la para o desenvolvimento científico, acadêmico pretendendo auxiliara na melhoria da qualidade de vida da população servindo as instituições como ferramenta para a tomada de decisões no gerenciamento dos desastres.

**Palavras-chave:** Análise de Risco, Desastres, Ferramenta.

## Abstract

The planning for prevention of disasters is currently indispensable when coping with urban problems, so that lives and assets are not lost when problems occur, associated with several causes or induced by the occupation of cities. Risk analysis is a tool that identifies areas subjected to risks and the possible damages. The main objective of this work is to show the importance of risk analysis in the phase of prevention and preparation, in case of disasters occur, citing the steps and methodology that should be performed for the survey in different areas. The research is based on a theoretical, multidisciplinary areas of Geography, Geology and Civil Engineering, based on various literatures available, in order to validate it for the scientific, academic development intending to assist the improving the quality of life of the population, serving institutions as a tool for decision making in the management of disasters.

**Keywords:** Risk Analysis, Disaster, Tool.

## 1 Introdução

Os eventos naturais extremos que mais repercutem nas atividades humanas no nosso país são de natureza climática. Embora sendo fenômenos naturais, a atuação do homem interferindo nas áreas urbanas ou rurais, ao longo do tempo, tem contribuído para sua maior freqüência, intensidade e expansão areolar (BRANDÃO, 2001).

Há necessidade de planejamento para prevenção de desastres e, é hoje uma questão indispensável para enfrentar os problemas urbanos, buscando evitar perda de vidas humanas e de bens, decorrentes de desastres associados a causas naturais, ou induzidos pela ocupação das cidades.

Freqüentemente as comunidades mais pobres tornam-se mais vulneráveis aos desastres naturais, deixando ao poder público uma grande responsabilidade sobre suas consequências, devido a baixa capacidade de autoproteção dessa população. Os recursos humanos e materiais quase sempre insuficientes das instituições governamentais forçam a busca de ferramentas de gestão, visando otimizar sua capacidade de intervenção e prevenção em diversas áreas.

Um Modelo de Gerenciamento que permita que as instituições atuem nessas áreas de um modo geral, prevenindo e evitando desastres, acidentes, atendendo as emergências, reduzindo e até mesmo erradicando os riscos ambientais, e diminuindo o número de vítimas fatais.

Este modelo pode ser chamado de Análise de Riscos o que fornece as atividades básicas a serem consideradas na prevenção e preparação, ajustando- se a qualquer município em função das suas necessidades e características.

A análise de risco é uma ferramenta que possibilita identificar as áreas que sofrem com o risco e os possíveis danos que podem ser causados por eventos físicos, fenômenos naturais ou por atividade humana, resultando em perdas de vidas, feridos, desalojados, desabrigados, danos às propriedades, rupturas sociais e econômicas ou degradação ambiental.

Este trabalho tem como objetivo principal mostrar a importância da análise de risco, na fase de prevenção e preparação dos desastres, citando o passo a passo que deve ser executado para elaboração desse estudo em áreas diversas, com o intuito de dar subsídios às instituições que trabalham diretamente com o tema e contribuindo para o desenvolvimento científico, acadêmico e melhoria na qualidade de vida da população.

## 2 Revisão Bibliográfica

O processo de urbanização brasileiro, caracterizado pela apropriação pelo mercado imobiliário das melhores áreas das cidades e pela ausência, quase que completa, de áreas urbanizadas destinadas à moradia popular, levou a população mais pobre a ocupar as áreas vazias desprezadas pelo mercado ou as áreas que podem ser afetadas por desastres de origem: natural, social, biológica, tecnológica ou até mesmo desastres mistos relacionados com a geodinâmica terrestre, como local para estabelecer sua moradia.

Neste processo, tornam-se áreas ambientalmente frágeis e perigosas que se pode denominar como Áreas de Riscos.

Segundo ISDR II - UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (2002) trata com os seguintes conceitos:

**Acidente ou Desastre** – como sendo o resultado de processos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um sistema vulnerável, causando danos humanos, ambientais e/ou materiais e consequentes.

**Perigo** – é uma situação de ameaça potencial a pessoas, bens ou ao ambiente, com ênfase nos fatores condicionantes do processo.

**Risco** – sendo a possibilidade de danos causados por eventos físicos, fenômenos da natureza ou atividade humana, que podem resultar em perdas de vidas ou ferimentos, danos à propriedade, rupturas sociais e econômicas ou degradação ambiental.

**Análise de riscos** – Procedimentos de avaliação que caracteriza os eventos potencialmente perigosos em determinadas localidades, determina sua freqüência e define condições espaciais e temporais para a sua ocorrência e indica a probabilidade de danos.

**Gerenciamento de risco** – conjunto de ações dentro da análise de risco voltadas para a redução e o controle do risco.

**Área de risco** - Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais.

Segundo a Defesa Civil (2012) a forma mais simples e didática de se conceituar risco é por meio da equação:  $R = P \times C$ , na qual: R = RISCO; P = PROBABILIDADE (ou possibilidade) de ocorrência de um processo destrutivo e C = CONSEQUÊNCIAS sociais e/ou econômicas a serem registradas, caso ocorra um determinado processo destrutivo.

Baseado no que foi descrito por Kobiyama (2006) as atividades de **prevenção** estão relacionadas: ao estudo de natureza técnico-científica, a definição da magnitude de um desastre e ao estabelecimento das medidas que possibilitem a proteção da população e de seus bens materiais. Tais estudos abordam a fenomenologia dos processos, a análise de risco e a formulação de métodos, técnicas e ações que evitem ou reduzem a intensidade dos desastres. Necessitando de um planejamento e levantamento rigoroso de dados.

No planejamento e no ordenamento do território, uma das etapas de maior importância é o zoneamento das áreas territoriais de acordo com os diferentes níveis de suscetibilidade e de risco. Assim, no zoneamento de um território, há que se levar em conta não só a suscetibilidade das zonas aos fenômenos, como a existência de moradores, infra-estruturas, instalações e demais fatores na área que esteja vulnerável e possam ser atingidos. (VARANDA et al, 2010, p.59)

O diagnóstico dos estudos da análise de riscos e os planos de ação para sua redução e prevenção de desastres não se restringe às comunidades afetadas, atingindo toda a cidade. Por isso, é um dos assuntos e temas mais importantes no meio da sociedade e devem ser conhecido por todos os órgãos da administração pública (especialmente aqueles vinculados à defesa civil, obras e serviços urbanos, planejamento, habitação, assistência social, saúde e educação), pelas Câmaras Municipais, pelo Ministério Público e por toda a sociedade, com especial ênfase para os moradores que estão nas áreas de risco.

### 3 Desenvolvimento do trabalho

Realizou-se um estudo detalhado e aprofundado de forma conceitual e metodológica da análise de risco e seu gerenciamento. Este trabalho está baseado em uma investigação teórica, multidisciplinar (Geografia, Geologia e a Engenharia Civil), fundamentada em diversas literaturas disponíveis sobre o assunto, tomando como base e foco as etapas da análise de risco, as quais estão sendo aplicadas em meu trabalho de tese sobre deslizamentos de encostas e inundações para cidade de Petrópolis no Estado do Rio de Janeiro Figura 1.

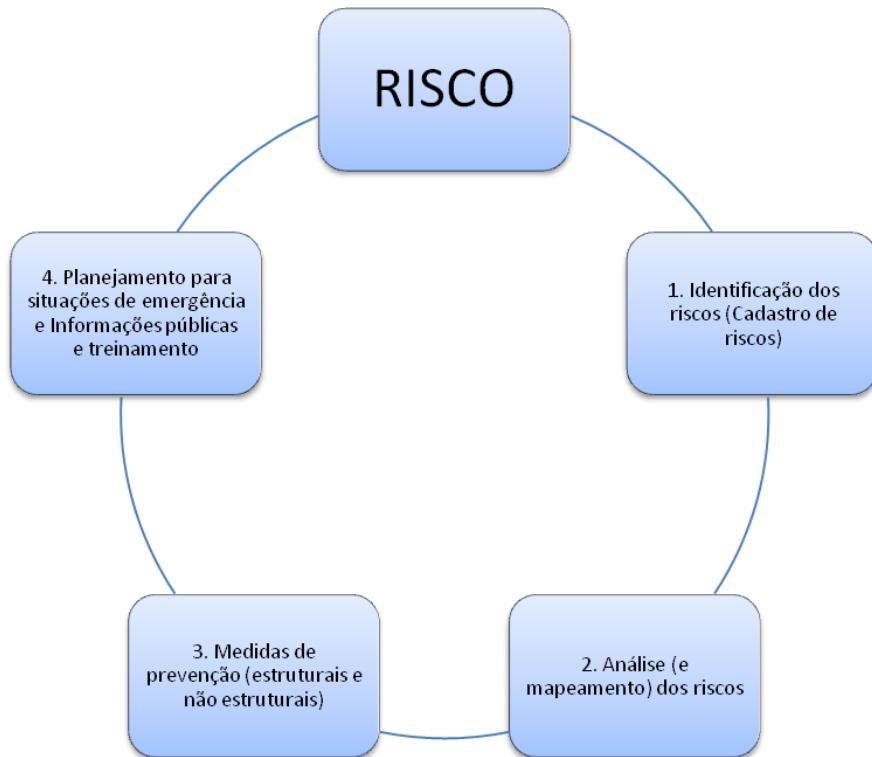


Figura 1: Fluxograma das etapas para o estudo da análise de risco. Adaptado por Flaviano Alves.

#### 3.1 Etapas da Análise de Risco

Dentro do estudo da Análise de risco são observados dois fundamentos o de Previsão e Prevenção. O primeiro fundamento é a Previsão, que possibilita a identificação das áreas de risco e indica os locais onde poderão ocorrer acidentes (definição espacial = ONDE), estabelecendo as condições e as circunstâncias para a ocorrência dos processos (definição temporal = QUANDO). O segundo é a Prevenção, que fornece a possibilidade de adotar medidas preventivas, visando impedir a ocorrência dos processos ou a redução das magnitudes, minimizando os impactos e agindo diretamente sobre edificações e/ou a própria população.

**1. Identificação dos riscos (Cadastro de riscos)** - Sem conhecer o tamanho do problema, não há como planejar e agir adequadamente para resolvê-lo. Esta ação se refere aos trabalhos de reconhecimento de ameaças ou perigos e da identificação das respectivas áreas de risco. Para cada tipo de ameaça devem-se descrever os fatores condicionantes, os agentes deflagradores e condicionantes e os elementos vinculados ao risco. É necessário utilizar um cadastro para que possa fazer um levantamento desses dados.

**2. Análise (e mapeamento) dos riscos** - Inicia-se a partir dos resultados da identificação dos riscos, objetivando reconhecer mais detalhadamente o cenário presente num determinado espaço físico, de acordo com os diferentes tipos de processos previamente reconhecidos. Esse tipo de análise pode ser realizado, tanto para uma área restrita, quanto para um conjunto de áreas,

envolvendo: Zoneamento das áreas; Quantificação relativa e/ou absoluta do risco; Mapas de risco; Hierarquização de risco; Avaliação de possíveis cenários de desastres.

**3. Medidas de prevenção (estruturais e não estruturais)** – Essas medidas são a partir dos dados obtidos nos estudos de análise de risco são realizadas atividades para o gerenciamento das áreas de risco, o que compreende a definição, formulação e execução de medidas estruturais e não estruturais mais adequadas de serem executadas a curto, médio e longo prazo, no sentido de reduzir o risco de desastres de qualquer natureza. Os produtos obtidos com a análise de risco resultam em subsídios para prevenção e estabelecer quais as melhores medidas que deverão ser aplicadas nas áreas de riscos.

**4. Planejamento para situações de emergência e Informações públicas e treinamento** – Geralmente essa etapa é desenvolvida pelas instituições que atuam diretamente com os desastres e podem acontecer mesmo que diversas ações estruturais e não estruturais de prevenção sejam executadas. Para poder enfrentar condições potencialmente adversas, há que planejar ações logísticas ao atendimento das emergências como: Determinação da fenomenologia preliminar, causas, evolução, área de impacto; Delimitação da área de risco para remoção da população; Abrigo da população; Orientação do resgate; Obras emergenciais; Sistema de monitoramento da área; Recomendações para o retorno da população. Esse sistema deve abranger todos os níveis de ensino, com a inclusão de conhecimentos e experiências locais e soluções pragmáticas, com o intuito de serem colocadas em prática pela própria população, com a elaboração e organização de cursos, oficinas, palestras, manuais, livros e cartilhas que possibilitem a capacitação de equipes locais e da população.

As geotecnologias e o uso do SIG (Sistema de Informação Geográfica) apresentam uma série de facilidades e um grande auxílio no estudo de riscos como tratamento de dados e informações para confecção dos mapas de riscos, como também o estudo com imagem de satélites, utilizando essas ferramentas pode-se produzir informações em pouco tempo, com baixo custo e maior detalhamento das áreas, elaborando modelos preventivos que auxiliem nas tomadas de decisões sobre os desastres. Podendo ser aplicadas para designar as rotas de evacuação das áreas, localização de abrigos e centros, gerenciamento para subsidiar sistemas de alerta/alarmes e elaboração de modelos meteorológicos, geológicos, hidrológicos e geográficos utilizados na previsão de qualquer evento.

## 4 Conclusão

Pode-se concluir que:

- ✓ A análise de risco é uma ferramenta que pode auxiliar entidades públicas a resolverem questões relacionadas à prevenção de desastres de qualquer natureza;
- ✓ Este trabalho contribui para o desenvolvimento do meio técnico - científico ligados a estudos de mapeamento relacionados à análise de riscos;
- ✓ A importância do uso das Geotecnologias no auxílio da prevenção dos desastres de um modo geral;
- ✓ Auxilia no conhecimento para elaboração das etapas da análise de risco;
- ✓ No gerenciamento de desastres o estudo de análise de risco está situado na fase que antecedem os eventos, conhecida como a fase de prevenção e preparação dos impactos, sendo considerada a fase mais importante a de salvar vidas;
- ✓ O uso do Sistema de Informação Geográfica e as Geotecnologias apresentam grandes resultados e melhor detalhamento em todas as fases do estudo de gerenciamento dos desastres.

## Referências

BRANDÃO, A. M. P. M. **Clima urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro.** In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs) Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, p.47-95: 240.

**DEFESA CIVIL. Identificação, Análise e Mapeamento de Áreas de Risco de Enchentes e Inundações – Defesa Civil , 2012. 48p.**

**ISDR II – UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. Disaster risk and sustainable development: understanding the links between development, environment and natural hazards leading to disasters.** Backgroud document for the World Summit on Sustainable Development (WSSD) n.o.5, revised version 14 April 2002.

**KOBIYAMA, Masato. (et. al). Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos/** Curitiba: Ed. Organic Trading , 2006. 109p. : il., tabs.

**VARANDA, E; MAHLER, C. F; OLIVEIRA, L.C.D. Análise de risco de escorregamento com uso de SIG/** Erica Varanda, Claudio Fernando Mahler, Luis Carlos Dias de Oliveira, Revista Luso-Brasileira de Geotecnica, N.<sup>o</sup> 119 – Julho 2010. ISSN 0379-9522, p.58 – 71, 2010.