

## **Desastre Zero-Mapa de risco em sala de aula com o auxílio do Google Earth**

Tania Maria Sausen

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Caixa Postal 5021 – 97105-970 – Santa Maria-RS, Brasil  
tania.sausen@crs.inpe.exemplo.br

**Abstract.** This paper describes the methodology to develop a risk map for natural disasters in classroom. This risk map is part of the activities developed in the Disaster Zero Program- Educational Program for prevention and reduction of natural disasters, which main objective is to develop educational activities in order to encourage the school teachers and the students to accomplish actions to prevent, to face and reduce natural disasters in the school. In order to get the map it is propose to use the Google Earth images and information about disasters in the newspapers, magazine, sites, homepages, all photos, maps and interviews with local people in the communities where the school is located. The risk map has to be available to everyone in the school and to be updated regularly. The methodology proposed in this Program is based on the methodology developed by UN-International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)

**Palavras-chave:** remote sensing, risk map for natural disasters, Google Earth, sensoriamento remoto, mapa de risco a desastre natural, Google Earth.

### **1. Introdução**

O Brasil, assim como vários países ao redor do mundo, vem enfrentando sérios desastres naturais que resultaram em grandes prejuízos socioeconômicos e em elevado número de vítimas. A maioria dos desastres está associada às instabilidades severas que causam entre outros, inundações, escorregamentos, vendavais, tornados e aos períodos de déficit hídrico, caracterizados pelas estiagens.

Os órgãos e instituições envolvidos com desastres naturais têm observado que o dano causado por estes fenômenos poderia ser prevenido, reduzido ou minimizado, se a população em geral, os tomadores de decisão, os formadores de políticas e os de opinião tivessem a correta noção do que são estes eventos. Outro fator observado e que poderia ser de grande ajuda no momento da ocorrência de um desastre, assim como para sua prevenção, é a existência de um mapa de risco, que tem por objetivo indicar um conjunto de fatores de riscos de um ambiente ou de uma área específica, capazes de acarretar prejuízos e danos à população em caso de desastres.

Praticamente nenhuma escola tem um mapa de risco da área ou comunidade onde ela está inserida, ou o que é mais preocupante, muito poucas sabem o que é um mapa de risco a desastres naturais ou qual a sua utilidade e muito menos se preocupam em construir um com seus alunos e professores. Com isto vê-se multiplicando pelo país populações sendo afetadas de forma trágica e crianças tornando-se vitimas em sua própria escola, porque simplesmente não tinham nenhuma informação sobre os riscos a que a escola estava exposta e de como agir em caso de desastre natural.

De acordo com a Estratégia Internacional para a Redução de Desastres da ONU devem-se educar as crianças em geral para se prevenir de desastres por que elas encontram-se entre os grupos mais vulneráveis durante sua ocorrência, especialmente aquelas que estão escola no momento em que se produz uma catástrofe. No momento dos desastres, os prédios escolares são destruídos, ceifando as vidas dos alunos e dos professores que não estavam preparados para enfrentá-los.

No Capítulo II da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituída pela Lei Nº12.608 de 10 de abril de 2012, em sua Seção II-Das Competências dos Entes Federados, Art. 6o Compete à União, o Item XIII menciona que compete a União “*apoiar a comunidade*

*docente no desenvolvimento de material didático-pedagógico relacionado ao desenvolvimento da cultura de prevenção de desastres”.*

A frequente ocorrência de desastres naturais no País e a facilidade de acesso e uso das geotecnologias (imagens de satélite, software de geoprocessamento e dados de GPS), ferramentas poderosas na resposta, mitigação e prevenção de desastres, é o que move as atividades do Núcleo de Pesquisa e Aplicação de Geotecnologias em Desastres Naturais e Eventos Extremos para a Região Sul do Brasil e MERCOSUL (GEODESASTRES-SUL), do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), localizado em Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul.

## 2. Objetivo

O GEODESASTRES-SUL, tomou a iniciativa de criar o **DESASTRE ZERO-Programa de Educação para a Prevenção e Redução de Desastres Naturais**, cujo objetivo é desenvolver atividades educacionais visando encorajar o corpo docente e a comunidade estudantil a realizar ações para a prevenção, enfrentamento e redução de desastres naturais na escola.

Entre seus objetivos específicos está:

- Capacitar docentes e alunos sobre os diferentes tipos de desastres naturais e suas consequências na comunidade;
- Levar informação para docentes e alunos como proceder em eventos de desastres naturais;
- Desenvolver materiais educacionais sobre desastres naturais para distribuição ampla e gratuita;
- Sensibilizar docentes e comunidade estudantil sobre o uso de informação espacial para a prevenção e redução de desastres naturais.

Uma das atividades deste programa é capacitar professores e alunos para desenvolverem um Mapa de Risco a Desastres Naturais em Sala de Aula, com o auxílio do Google Earth, considerando a comunidade onde a escola está inserida, visando à prevenção e enfrentamento a situação de desastres naturais. Este mapa deve estar à disposição de qualquer um em local visível na escola e ser do conhecimento de todos os alunos e professores, para que sirva de orientação em caso de ocorrência de desastres naturais.

Chama-se atenção que podem passar-se anos sem que ocorra um desastre natural, mas isto não é motivo para que o mapa de risco seja simplesmente guardado em uma gaveta, ou não seja mais considerado depois de algum tempo ou mesmo que não venha a ser atualizado. Ele deve estar sempre presente, em lugar visível e atualizado, para auxiliar em uma situação de emergência.

Um processo de aprendizagem sobre risco de desastres nas escolas contribui para que os alunos desempenhem um papel importante quando se trata de salvar vidas e proteger os membros da comunidade em tempos de desastres. A integração da educação sobre o risco de desastres aos planos nacionais de estudo nas escolas contribuiu para aumentar o grau de conscientização sobre este tema em toda comunidade.

## 3. Metodologia

A metodologia proposta para o desenvolvimento do Mapa de Risco em Sala de Aula tem como referência a metodologia desenvolvida pela Estratégia Internacional para a Redução de Desastres-EIRD da ONU (<http://www.erid.org>). Nela o mapa de risco é feito a partir de desenhos e informações prévias que alunos e professores têm sobre a comunidade onde a escola está inserida e também coletada em campo, revistas, jornais e entrevistas com os moradores do local.

O Mapa de Risco é um grande desenho, um croqui ou uma maquete da escola e da comunidade onde ela está inserida, que o professor pode desenhar ou armar com os alunos e membros da comunidade, onde são identificados e localizados os lugares de maior risco, potencialmente perigosos, edificações e principais obras de infraestrutura que poderiam ser afetadas se ocorresse um desastre natural. Além disso, mostra todos os recursos como pessoas e coisas que podem ajudar a escola e a comunidade a preparar-se e proteger-se, tais como: localização do Corpo de Bombeiros, da Defesa Civil Municipal, de hospitais e postos de saúde mais próximos ou mais acessíveis a escola, localizações de locais que possam servir de abrigo em caso de desastre, como colégios e escolas, ginásios, clubes, campos de football e que estejam próximos ou acessíveis aos alunos e professores da escola

O mapa de risco proposto pelo Programa DESASTRE ZERO utiliza as mesmas orientações e informações propostas pelo EIRD, porém como o foco das pesquisas do GEODESASTRE-SUL é o uso de geotecnologia para desastres naturais, para o levantamento das informações sobre as áreas de riscos da comunidade onde a escola está inserida e sua relação com o bairro, a cidade e a região propôs-se a utilização do Google Earth, o que possibilita uma mapa com mais informações e mais preciso. Adicionalmente, este tipo de informação permite que o aluno veja sua escola e os riscos que ela corre de forma integrada com a cidade e o município em que ela está inserida e com os recursos disponíveis para situações de emergências.

Nas imagens do Google Earth é possível localizar a escola assim como: áreas sujeita à inundação, a deslizamento, a alagamento, campos e pastos muito secos que podem incendiar-se, rotas de fuga e de acesso, localização da escola, na comunidade, no bairro, na cidade; localização de caminhos, ruas, avenidas e rodovias acessíveis em caso de desastres; demais elementos que em caso de ocorrer um desastre poderiam ser afetados (Figura 1).

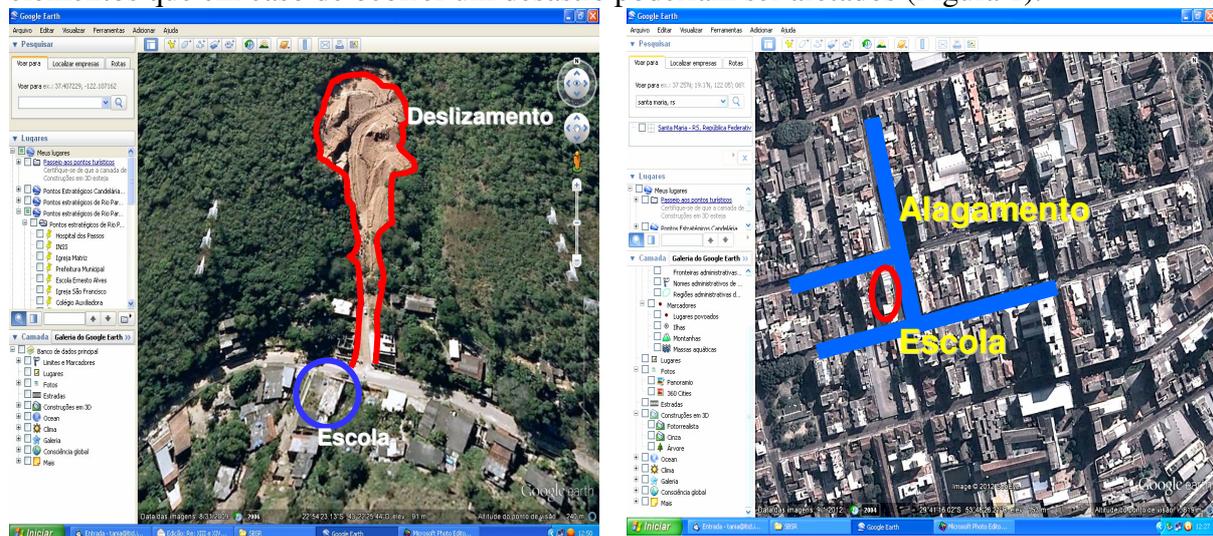


Figura 1-Simulação de área de deslizamento a esquerda e de alagamento a direita onde estão localizadas duas escolas

Complementarmente a metodologia propõe também atividades de coleta de informações de campo, por meio de um percurso pela comunidade onde a escola está inserida, com a participação dos estudantes e de professores.

Para o desenvolvimento do mapa de risco em sala de aula são necessários os seguintes materiais: acesso ao Google Earth; lápis preto, lápis de cor, borracha, régua, cola, fita adesiva, papel vegetal para a coleta de informações na imagem do Google Earth e gerar um mapa preliminar; trena, máquina fotográfica; papel para desenho para a construção do mapa final.

Podem participar na elaboração de um mapa de risco os professores de Geografia, Ciências, Matemática, Artes, Física, Química, Português, História, Informática; pais de alunos; membros da comunidade tais como comerciantes, pessoal de saúde, empresários,

policiais, religiosos; membros do Corpo de Bombeiros, da Defesa Civil e de unidades de saúde; estudantes a partir da 4ª série do ensino fundamental e todos que se interessarem pelo assunto.

Para o desenvolvimento do mapa de risco a desastres naturais podem ser utilizadas as seguintes informações: documentos, livros, mapas e fotos recentes e antigas da cidade e da região onde a escola está localizada; reportagens de jornais, revistas, televisão, homepages com informações sobre desastres naturais recentes e ocorridos anteriormente na região onde a escola está localizada; dados coletados em campo; entrevistas com moradores da comunidade que sofreram algum tipo de dano provocado por desastres naturais, autoridades, defesa civil, bombeiros, etc;

O formato simplificado do mapa de risco desenvolvido em sala de aula facilita sua utilização pela escola e pela comunidade, bem como por parte dos facilitadores e pessoal local das instituições que atendem a temática de desastre em suas respectivas áreas de atuação (Figura 2).

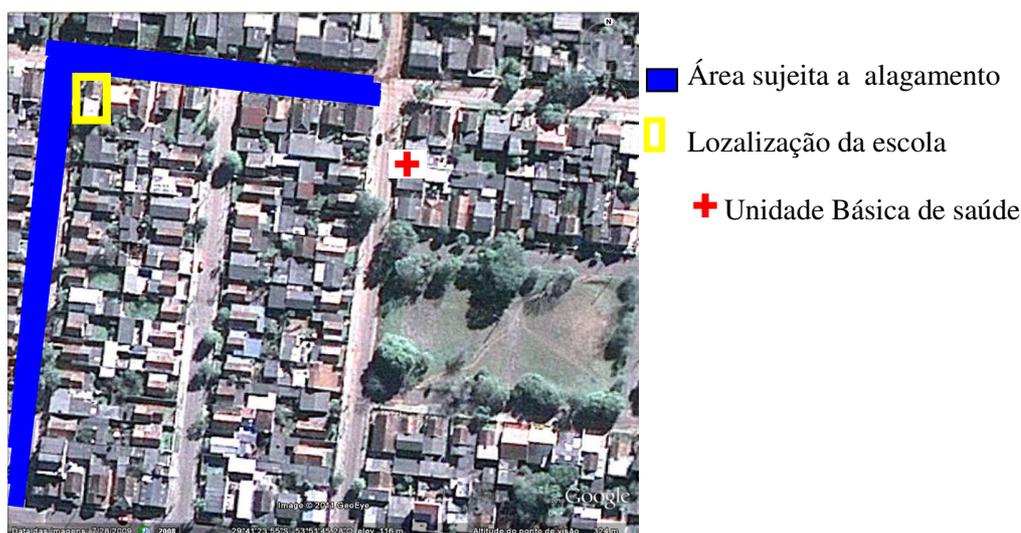


Figura 2- Simulação de mapa preliminar de área sujeita a alagamento onde está localizada a escola

Em mapas de risco a desastre natural são utilizados símbolos ou desenhos que identifiquem determinados lugares que sirvam como pontos de referencia em situação de emergência, tais como: Unidades Básicas de Saúde-UBS, Unidades de Pronto Atendimento-UPA; postos de saúde, hospitais; Cruz Vermelha; posto policial; corpo de bombeiros; Prefeitura ou Subprefeitura; localização da escola; localização da quadra de esportes, campos de football ou ginásios esportivos que possam servir de abrigo.

O professor em conjunto com os alunos pode inclusive inventar seus próprios símbolos, mas é necessário que tenha o cuidado de que estes sejam entendíveis e do conhecimento de todos. Todas estas informações podem ser indentificadas e localizadas nas imagens do Google Earth.

Deve-se também utilizar cores para deixar bem visível as áreas de risco e a intensidade deste em cada uma delas. Assim, podem ser utilizadas: *Cor vermelha* para áreas de alto risco; *Cor laranja* para áreas de médio risco; *Cor amarela* para áreas de baixo risco; *Cor verde* para áreas sem risco.

Passos para elaborar um mapa de risco em sala de aula:

- **Passo 1-Promover o interesse na escola e na comunidade:** Convidar os professores, alunos e pais para participar do projeto e explicar o objetivo do trabalho e a importância da preparação da escola e sua comunidade para identificar áreas de risco, enfrentar as emergências e como atuar nesta situação (Figura 3);



Figura 3- Palestra para professores e membros da Defesa Civil para explicar o que é o programa Desastres Zero e o que é um Mapa de Risco em sala de Aula

- **Passo 2-Capacitar os professores sobre os conceitos básicos de desastres naturais:** O que é Ameaça; Vulnerabilidade; Risco; o que são Desastres Naturais-tipos, intensidade, evolução danos causados;
- **Passo 3-Ensinar aos alunos e membros da comunidade, que participarão do projeto, estes mesmos conceitos básicos sobre desastres naturais:** Isto é necessário para que haja uma homogeneização da terminologia e conceituação a ser utilizada durante todo o projeto de desenvolvimento do mapa de risco;
- **Passo 4-Organização do trabalho:** Destacar a importância da preparação e planejamento da escola; analisar as experiências passadas da escola e da comunidade sobre ameaças de desastres naturais; identificar as principais ameaças enfrentadas pela escola e pela comunidade onde ela está inserida;
- **Passo 5-Fazer recortes no Google Earth da comunidade e da área onde a escola está localizada:** Este recortes devem ser em um tamanho que permita aos professores e alunos identificarem vários elementos que compõem a paisagem da qual a escola faz parte. Os recortes podem ser unidos de tal maneira que formem um mosaico, dando assim uma primeira visão geral da área a ser analisada. É sobre a área abarcada pelos recortes que será desenvolvido o mapa de risco em sala de aula (Figura 4);
- **Passo 6-Como conseguir informações sobre a comunidade onde a escola está inserida:** Livros, jornais, revistas, videos, arquivos, mapas, imagens temporais do Google Earth, perguntar para as pessoas mais velhas da comunidade onde a escola está localizada, quais desastres importantes ocorreram no passado e no presente (Figura 5);
- **Passo 7-Preparação de um guia para a observação e a busca de informação sobre áreas de risco na escola e na comunidade onde ela está inserida:** Que zonas ou áreas ocorrem os maiores riscos? Que obras de infraestrutura correm os maiores riscos? Que casas ou edificios correm os maiores riscos? Por que? Onde considerar que existe maior risco de sofrer um impacto adverso como resultado de uma inundação? Há focos de contaminação, como por exemplo: lixões, depósitos com agroquímicos, etc?



Figura 4–Mosaico da área a ser analisada formado a partir de recortes do Google Earth

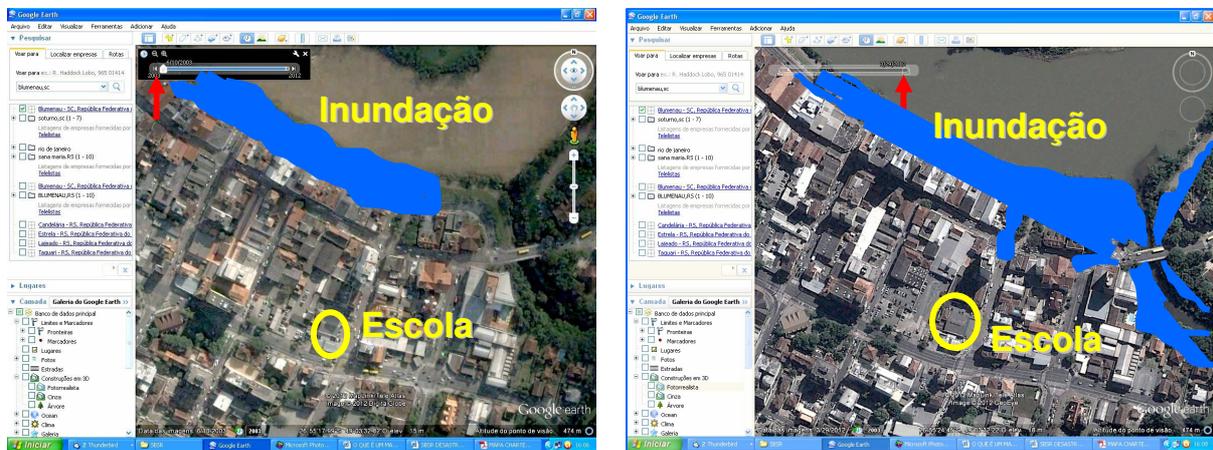


Figura 5- Simulação de inundação-Cidade de Blumenau em 2003 e 2012, onde está realçado a área inundada e a escola. A seta refere-se ao controle de datas para visualizar as imagens temporais.

- **Passo 8-Elaboração do mapa de risco preliminar:** Este é o primeiro esboço a ser elaborado do mapa de risco, ele serve para fornecer uma visão geral preliminar das áreas de risco na comunidade onde a escola está inserida. Ele servirá também de apoio para a atividade a ser realizada posteriormente, que é o percorrido pela comunidade, quando os participantes do projeto irão identificar em campos as áreas, locais de risco e as edificações mais susceptíveis aos efeitos de um desastre natural. É nesta etapa que as informações coletadas nos passos posteriores serão identificadas e assinaladas nas imagens do Google Earth, assim como todas aquelas informações que forem coletadas durante o percorrido pela comunidade onde a escola está localizada;

- **Passo 9-Percorrido pela comunidade onde a escola está inserida:** é necessário formar grupos de 4 ou 5 pessoas cada um e distribuí-los por zonas de observação com uma cópia do guia de observação e o mapa de risco preliminar; definir o tempo do percurso a ser feito na comunidade, fixar um tempo a ser gasto para percorrer a comunidade e uma hora pré-determinada para que todos os grupos se reúnam novamente.
- **Passo 10-Discussão e análise de resultados parciais:** quando os grupos completarem o percurso e tenham todas as informações, convoca-se uma Reunião Geral na qual serão discutidos, analisados e priorizados os resultados; quando a informação for aceita por todos, ela será transferida e consolidada no mapa de risco. Nesta reunião podem ser incluídas as seguintes atividades: discutir e consolidar a informação, em grupo; cada grupo se reúne e discute sobre a informação mais importante; registro da informação dos grupos, a informação fornecida por cada grupo é submetida a consideração de todos, anotada e registrada; a informação coletada é localizada no Mapa de Risco (Figura 6);



Figura 6-Preparação do mapa de risco em sala de aula, após a complementação dos passos 8, 9 e 10, discussão sobre os dados coletados entre os membros do projeto.

- **Passo 11-Elaboração do mapa final de risco em sala de aula:** Neste mapa serão postas todas as informações consolidadas no passo 10 adotando as cores do nível de risco de desastres (*Cor vermelha* para áreas de alto risco; *Cor laranja* para áreas de médio risco; *Cor amarela* para áreas de baixo risco; *Cor verde* para áreas sem risco) e identificando cada tipo de desastres observado e caracterizado na comunidade onde a escola está inserida (Figura7);

Para auxiliar ao professor no desenvolvimento deste projeto foi gerado um Manual do Professor que tem como objetivo capacitá-lo para a elaboração de um Mapa de Risco a Desastres Naturais em Sala de Aula, fazendo uso de Geotecnologias e do Google Earth (Figura8).



Figura 7-Elaboração do mapa final de risco a desastres naturais em sala de aula

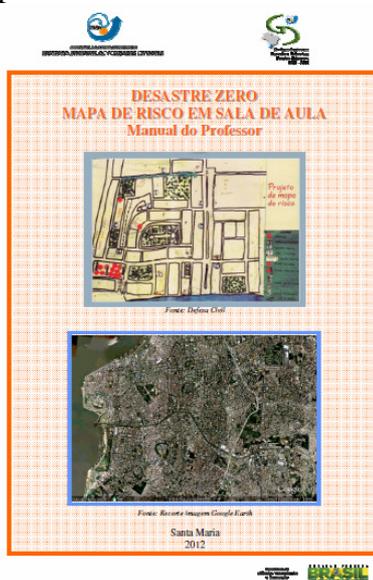


Figura 8-Manual do Professor sobre Mapa de Risco em Sala de Aula

#### 4. Citações e Referências

EIRD; La reducción de desastres empieza en la escuela; 2006-2007 Campaña Mundial para la Reducción de Desastres; [HTTP://www.unisdr.org/wdrc-2006-2007](http://www.unisdr.org/wdrc-2006-2007), acessado em 02 de maio de 2012;

Mapa de Risco, <http://mapaderiscos.webnode.pt/o-que-mapa-risco/> , acessado em 01 de março de 2012;

Mapa de Risco

[http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC\\_DSC\\_NOME\\_ARQUI20081104143622.pdf](http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20081104143622.pdf) , acessado em 01 março 2012

EIRD; Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres <http://www.eird.org/mah/marco-de-accion-de-hyogo.pdf>, acessado em 02 de maio de 2012.