



# BDGeo Desastres – ES: Protótipo para Cadastro e Distribuição Compartilhada Via Web

*BDGEO Desastres – ES: prototype for registration and shared distributioni way the web*

## Resumo

Nos últimos anos tem se verificado em escala mundial uma crescente necessidade de monitorar e de prevenir a ocorrência de desastres decorrentes de eventos naturais ou dos efeitos das ações antropogênicas, buscando-se, assim, o desenvolvimento de cidades resilientes. Nesse contexto, o aplicativo de ação colaborativa BDGeo Desastres – ES foi desenvolvido como insumo voltado à aquisição e ao registro de dados geodinâmicos, fornecendo suporte no cadastro e gerenciamento em tempo real (via smartfone, tablet ou computador) de informações úteis à gestão de redução de riscos de desastres. Com o apoio de mapas ativos e de alertas, o aplicativo potencializa ações preventivas e atendimento de ocorrências de órgãos como a Defesa Civil. A funcionalidade do aplicativo atende também às demandas de pesquisadores e gestores públicos, contribuindo para ações mais eficientes de planejamento e ordenamento do território. O aplicativo revelou que as geotecnologias, em especial a Informação Geográfica Colaborativa, são instrumentos eficientes no monitoramento de áreas de risco.

Palavras-chave: Informação Geográfica Voluntária; Banco de Dados Geográficos; Políticas Públicas; Dados em Tempo Real.

Mônica Regina da Silva Passos  
Antônio Celso de Oliveira Goulart\*  
André Luiz Nascentes Coelho

Universidade Federal do Espírito Santo  
(UFES)  
\*E-mail: celsoliveiragoulart@gmail.com

*Abstract*

*The botanical theme has been little noticed in schools, among the reasons are terminologies and teaching methodologies, usually focused on the textbook. In this context, herbarium and laboratories become efficient didactic instruments, enabling students to know a reality that they are not inserted. The objective was to show viable alternatives to teach and to learn botany within Science / Biology in basic education, reflecting on the initial formation of students and placing them as active agents in the construction of knowledge. The target were students and teachers of the schools of Carangola and region. Different themes and methodologies were chosen for the assembly of the dynamic classes, in order to teach botany in a different way. 701 students from nine schools were received. The work provided a better understanding of botanical content and awakened environmental awareness in students. In addition, it showed how much the HUEMG herbarium is important for the region and provided initiation to teaching to students graduating in Biology.*

*Key words: Education; Botany; Herbarium; Introduction to Teaching; Environmental Education.*

## INTRODUÇÃO

A relação entre estudos geocientíficos e a redução do risco de desastres é um dos temas do mundo contemporâneo. O meio urbano como cenário das maiores propensões ao risco de desastres é bastante evidente em toda parte do território nacional e de outros países de urbanização recente acarretando prejuízos socioeconômicos e danos à população. De acordo com Alexander (1995) e McBean (2004), o crescimento da população urbana e peri-urbana, a segregação socioespacial e as mudanças climáticas têm sido fatores que incrementam o surgimento das áreas de riscos a processos geodinâmicos e a frequência dos desastres.

As intervenções recorrentes, sobretudo nas áreas urbanas, pelas alterações antrópicas como o processo de impermeabilização do solo, ocupação de encostas de morros, e modificação no processo de escoamento das águas superficiais, transformam esses ambientes no “[...] palco maior das calamidades naturais [...] que cresce em termos de área ocupada pelas cidades (mesmo que ainda pequena no contexto das superfícies do planeta) e da proporção de pessoas que as habitam” (NUNES, 2015 p.95).

Para Sausen e Lacruz (2015, p.22), esses desastres resultam da “[...] ocupação do ambiente natural sem preocupação com a sustentabilidade [...] são desencadeados seja por variáveis geofísicas (relevo, rios, precipitação, entre outras) e humanas (população, ocupação do solo, pobreza, etc.)”.

Nesse contexto, a necessidade de prevenir, monitorar e mitigar os danos vinculados a eventos naturais ou decorrentes das ações antropogênicas requer urgência e constitui uma tarefa de extrema importância para as organizações. Diante disso, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou em 2012 o guia "Como construir cidades mais resilientes". Esse documento aponta o vínculo entre cidades resilientes e redução de riscos de desastres como parte do desenho urbano e das estratégias/ações diversas ao desenvolvimento sustentável desses ambientes. De acordo com a The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR, 2012), a resiliência envolve capacidade de resistir, absorver, acomodar e recuperar-se dos efeitos de um perigo, de forma eficiente, nomeadamente através da preservação e restauração de suas estruturas básicas essenciais e funções.

Nesse contexto, o presente artigo tem por objetivo principal apresentar o aplicativo de ação colaborativa BDGeo Desastres-ES desenvolvido para fornecer suporte no cadastro e gerenciamento, em tempo real, via smartfone, tablet ou computador, de informações relativas à gestão de riscos e desastres.

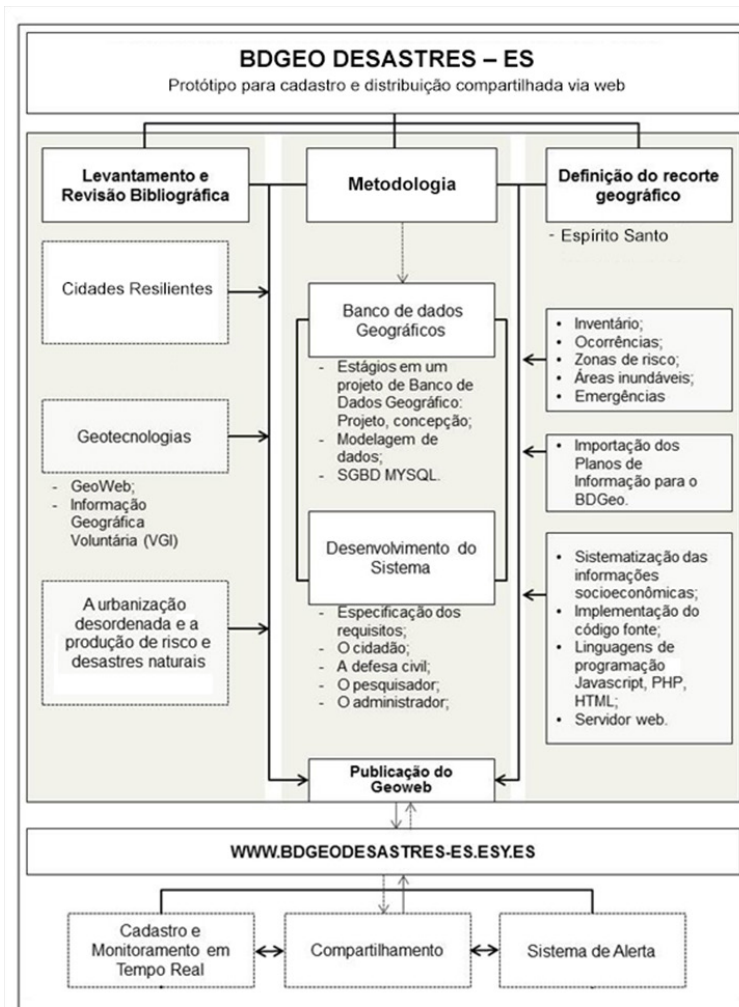
BDGeo Desastres-ES foi concebido a partir do desenvolvimento de duas ações de Extensão da Universidade Federal do Espírito Santo: o Laboratório de Gestão em Redução de Risco de Desastres – LabGR2D/CEPEDES-UFES (nº 500263) e o Inclusão em Geotecnologias (nº 400033), constituindo uma ferramenta de interface web ágil e eficiente. Sua funcionalidade possibilita aos usuários como técnicos da Defesa Civil, ao Corpo de Bombeiros, ao cidadão, bem como aos pesquisadores que trabalham com dados de riscos e desastres, cadastrar e visualizar instantaneamente as informações

através da utilização de geotecnologias representadas pelo Banco de Dados Geográfico - BDG, componente principal do SIG - Sistema de Informações Geográficas, pela interface da Geoweb e pela VGI (Volunteered Geographic Information - Informação Geográfica Colaborativa) em consonância com as estratégias que preconizam o envolvimento social e participação colaborativa e cidadã nas iniciativas de desenvolvimento de uma cultura de redução de risco.

**METODOLOGIA**

O processo de concepção do aplicativo consistiu de três principais etapas, iniciando-se com a definição do referencial bibliográfico sobre a temática de desastres e as diversas terminologias correlatas, cujas bases se encontram em Sausen e Lacruz (2015), Tominaga et al. (2007), Tominaga (2007), Poser e Dransch (2010), Castro (2003), Goodchild et. al (2013) e Jensen (2009). Posteriormente, foram avaliados na metodologia os requisitos de software, Banco de Dados Geográfico - BDG, a definição de um modelo a ser elaborado e do código fonte a ser executado no servidor, sintetizados na Figura 1.

Figura 1 Fluxograma para cadastro e monitoramento de desastres em uma plataforma colaborativa.



A execução do projeto e do BDG envolve a criação do modelo conceitual, lógico e físico. No modelo conceitual foram definidas as funções organizacionais, a interface do usuário, associando as entidades do banco de dados, indicando cada tipo de dados e atributos não-espaciais e as representações espaciais/geométricas associadas.

No modelo lógico foram definidos os tipos de dados (pontos, linhas, polígonos) suportados pelo SIG que mantêm o BDG. A organização da estrutura do Banco de Dados Geográfico incluiu as tarefas de associações topológicas, especificação de regras, relacionamentos e atribuição do sistema de coordenadas WGS-84.

O modelo físico envolveu a definição dos campos e cadastro no banco de dados de informações existentes no estado do Espírito Santo como: ocorrências, abrigos, hospitais e áreas de risco, além do cadastro de áreas inundáveis afetadas pelas chuvas durante os eventos climáticos extremos com base no histórico de imagens orbitais e suborbitais. O BDG foi estruturado por meio do MySQL que é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados - SGBD, mais populares do mundo, que utiliza a linguagem SQL (Structured Query Language / Linguagem de Consulta Estruturada) como interface. Empregou-se a extensão espacial MySQLExtension através da interface pgAdmin III, e com a execução de comandos SQL, foi criada a referida tabela/BDG para o armazenamento das ocorrências.

## RESULTADOS

A execução das etapas metodológicas resultou na aplicação colaborativa BD-Geo Desastres-ES, que é uma plataforma web, em tempo real, que apresenta um cenário realista das condições de riscos e vulnerabilidades, permitindo gerar um inventário de indicadores de alerta de tipologias de riscos acessível, além de poder gerar novos registros. Na Figura 2 é apresentada a interface do aplicativo e algumas das funcionalidades que estão disponíveis para acesso através do link: <http://bdgeodesastres-es.esy.es>.

Nesse aplicativo, os dados podem ser cadastrados e atualizados por diferentes usuários, permitindo que os centros gerenciadores de desastres e atendimento de ocorrências programem rotas em situações de emergências, a exemplo, da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros. Também o usuário conectado em deslocamento para o atendimento de uma ocorrência, verifica em tempo real, a situação do trânsito/engarrafamentos, definindo uma rota mais rápida para o local de atendimento.

Uma das principais vantagens da aplicação desenvolvida é a sua interface gráfica que apresenta um processo interativo de fácil navegação. A ferramenta Street View permite que o usuário tenha acesso ao Google Street View dentro da aplicação, disponível ao acessar o Google Maps, e clicar na região do mapa que deseja que seja exibida.

A Figura 3 “A” ilustra, como exemplo, o recorte geográfico que abrange parte do Morro do Romão no município de Vitória com a ativação da camada “Área de risco” nas cores verde, amarelo e vermelho, indicando na imagem os respectivos locais cadastrados.

A funcionalidade de sobreposição de camadas/planos de informações, além do ajustamento em diversas escalas (local, bairro, município, região e estado) permite ao usuário conectado (via smartfone, tablet ou computador), em qualquer lugar, ava-

Figura 2  
Interface inicial  
do BDGEO  
Desastres-ES.  
Acesso: [http://  
bdgeodesastres-  
es.esy.es](http://bdgeodesastres-es.esy.es)



liar instantaneamente os eventos ou locais considerados críticos, otimizando o planejamento de mobilidade e da circulação, e também o acompanhamento de ações dos gestores públicos.

O registro de ocorrência possui como principal objetivo obter informações voluntárias relacionadas de desastres onde diversos usuários podem cadastrar eventos em diferentes dispositivos, seja pela web site ou pelo celular, resultando em um mapeamento colaborativo, uma vez que este possibilita maior agilidade em operações, em tempo real, com a inserção do evento.

A tecnologia do Sistema de Posicionamento Global/GPS, incorporada no aplicativo, é útil no registro e localização das ocorrências juntamente com o serviço de mapas Google Maps e Google Earth, com as imagens de satélites, permitindo a melhor identificação do local do evento. O aplicativo também disponibiliza os locais de abrigos emergenciais e hospitais otimizados pela ferramenta de busca.

Outro recurso é a possibilidade de busca por determinada categoria de ocorrência, a partir do menu “Ocorrência” e em seguida “Buscar Ocorrência”. Como resultado dessa ação o sistema exibirá um campo de formulário com a funcionalidade “Filtro” na qual o usuário digitará a informação a ser pesquisada. Ao clicar no botão “Buscar” o sistema retorna os registros que atendem às condições pré-definidas no filtro, exemplificado na Figura 3 “B”.

BDGeo Desastres-ES

Desastres

Inicio

Ocorrências

Solicitações

monicapassos

Satélite

Selecionar Camada

Fontes: Imagens/Aéreas ©2016, Google Imagens ©2016, CNES / Airbus, Cnes, Spot Image, DigitalGlobe | Termos de Uso | Informar erro

BDGeo Desastres-ES

Inicio

Ocorrências

Solicitações

monicapassos

Ocorrências Cadastradas

Mostrar para exibição paginado 1 página

Filtrar: Tipo de Desastre

Buscar

Nº	Tipo de Desastre	Decreto Municipal	Data	
1	alagamentos	2016/10	21-10-2016	Apagar Editar
2	Enchente e Alagamentos	1535/2016	09-10-2016	Apagar Editar
3	alagamento	2010/10	20-10-2016	Apagar Editar

© 2016 Luiz Sika | Mônica Regina da Silva Passos

Figura 3  
Capturas de tela  
apresentando  
algumas fun-  
cionalidades do  
aplicativo BDGeo  
Desastres-ES.

Em “A” a categorização das áreas de risco Morro do Romão no município de Vitória. Em “B” a possibilidade de busca por tipologias de ocorrência. Nesta opção, o usuário poderá, também, atualizar as informações ou, quando autorizado administrador do sistema, excluir a ocorrência. Para ter acesso a estas operações ele deve clicar no botão “Editar” ou “Apagar” (Figura 3 “B”).

Os estudos e pesquisas relacionados a desastres têm, nos sistemas de coleta colaborativa e monitoramento de alertas, extrema importância para a sociedade, pois no mapeamento colaborativo, cada cidadão pode ser considerado um ‘sensor móvel’, uma vez que este possibilita maior agilidade em operações e ações emergenciais, em tempo real, com a inserção da localização. Com esses dados cadastrados, torna-se mais abrangente a capacidade de reconhecimento e registro desses fatos e mais eficientes as ações de planejamento territorial permitindo priorizar atendimento as áreas e locais mais suscetíveis a desastres, promovendo assim, o aumento da resiliência das cidades.

## CONCLUSÕES

O aplicativo BDGeo Desastres-ES, produto da ação conjunta das ações de extensão Laboratório de Gestão em Redução de Risco de Desastres - LabGR2D/CEPEDES-UFES (nº 500263) e o Inclusão em Geotecnologias (nº 400033), propôs estabelecer



uma metodologia que integra as geotecnologias aos diferentes atores envolvidos na temática relacionada a desastres. Nele, possibilita-se efetuar a coleta de dados, assim como o monitoramento dos efeitos danosos de eventos naturais e os desastres decorrentes desses ou não, apresentando uma importante contribuição para a sociedade e ao mesmo tempo atendendo a demandas de um sistema integrado de informações georreferenciadas em esfera estadual.

O banco de dados construído no MYSQL com extensão espacial proporcionou um armazenamento adequado dos objetos espaciais, o que permite sua atualização em tempo real. Outra característica importante da metodologia aqui apresentada é o papel do administrador do sistema, sendo este responsável por validar as informações cadastradas e ter acesso ao BDG que alimenta a interface Geoweb.

A partir do recorte espacial, torna-se possível compreender que a visão da Geoweb vai além de “[...] acessar e buscar dados remotos, mais também inclui os conceitos de busca, descoberta e avaliação” (GOODCHILD, 2013, p. 280).

Partindo da premissa de que a gestão de riscos de desastres constitui uma tarefa importante para construção de cidades resilientes, e considerando os avanços das geotecnologias na distribuição de dados geográficos na internet, o uso deste aplicativo por diversos usuários possibilitará o incremento das informações de eventos geodinâmicos, o gerenciamento e monitoramento de áreas suscetíveis a processos potencialmente danosos, ampliando a eficiência dos instrumentos das políticas públicas de planejamento urbano, particularmente os Planos Diretores Municipais (PDMs), de forma a assegurar a resiliência das cidades, mesmo naquelas em que não se disponha de um cadastramento oficial de eventos.

O fato é que, seja em decorrência do alto custo que a concepção de um Banco de Dados Geográficos representa, ou seja, pela indisponibilidade de pessoal técnico junto às administrações públicas municipais, ou ainda, da lacuna existente pela carência de informações pertinentes para uma adequada gestão de redução de risco de desastres, o aplicativo BDGeo Desastres-ES constitui-se em uma contribuição acadêmica acessível e gratuita, com interface interativa de fácil navegação e relevante a essa diretriz do planejamento para a sociedade.

## REFERÊNCIAS

- [1] **Alexander, D. E.** A survey of the field of natural hazards and disaster studies. In: CARRARA, A.; Guzzetti, F. (Ed.) Geographical information systems in assessing natural hazards. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995. Cap. 1, p. 1-19.
- [2] **Casanova, M.; Câmara, G.; Davis, C.; Vinhas, L.; Queiroz, G. R.** Banco de dados geográficos. São José dos Campos: Inpe, 2005. Disponível em: < <http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/capitulos.html>>. Acesso em: mai. 2016.
- [3] **Castro, A. L. C. De.** Manual de desastres: desastres naturais. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 1993. 174 p
- [4] **Goodchild, M. F.; Maguire, D. J.; Longley, P. A.; Rhind, D.w.** Sistemas e Ciência da Informação Geográfica. 3ª Edição, 2013

[5] **Jensen, J. R.** Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese, 2009. 604 p.

[6] **Mcbean, G.** Climate change and extreme weather: a basis for action. *Natural Hazard*. V. 31p. 177–190, 2004.

[7] **Nunes, L. H.** Urbanização e Desastres Naturais: Abrangência América do Sul. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 112 p.

[8] **Poser, K., Dransch, D.** Volunteered geographic information for disaster management with application to rapid flood damage estimation - *Geomatica*, 64, 1, pp. 89–98, 2010.

SAUSEN, T. M.; LACRUZ, M. S. P. Sensoriamento remoto para desastres. Editora: Oficina de Textos, 2015.

[9] **Tominaga, L. K., Santoro, J., Amaral, R.** Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2007.

[10] **Tominaga, L. K.** Avaliação de metodologias de Análise de Risco a Escorregamentos: Aplicação de um Ensaio em Ubatuba, SP. 2007. 220 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Departamento de Geografia da Faculdade de Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Cap.220. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-18102007-155204/pt-br.php>>. Acesso em: 20 maio. 2016.

[11] **Unisdr (Org.).** Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais. enebra: Onu, 2012. 102 p. Disponível em: <[http://www.preventionweb.net/files/26462\\_guiagestorepublicosweb.pdf](http://www.preventionweb.net/files/26462_guiagestorepublicosweb.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2016.

## AGRADECIMENTOS

Ao pesquisador Luiz Antônio Silva, pela leitura e contribuição.

Aos professores André Luiz Nascentes Coelho e Celso Goulart por compartilharem a problemática desta pesquisa.

A ProEx UFES por incentivar docentes e discentes a desenvolverem projetos e aplicações como a aqui apresentada.