

## ***DIMS-LapsusTerra*: Sistema de Gerenciamento de Informação de Desastres de Deslizamento de Terra**

**Lucas F. Dorigueto, Carlos H. T. Brumatti, Erick L. Figueiredo,  
Jugurta Lisboa-Filho**

Departamento de Informática – Universidade Federal de Viçosa (UFV)  
Viçosa, MG, Brasil

{lucas.dorigueto, carlos.h.tavares, erick.figueiredo, jugurta}@ufv.br

**Abstract.** *The article presents DIMS-LapsusTerra, an implementation of the LapsusVGI framework, a platform that integrates Voluntary Geographic Information (VGI) with ISO and OGC standards, providing an architecture to be used in the implementation of Disaster Information Management Systems (DIMS) aimed at landslides.*

### **1. Introdução**

Segundo o Banco Mundial (2016), desastres naturais são responsáveis por 520 bilhões de dólares em perdas, além de levar 26 milhões de pessoas a pobreza por ano. No Brasil, 59.4% dos 5.570 municípios não possuem nenhum plano de gestão de risco para desastres, e 15% já foram atingidos por deslizamento de terra (IBGE, 2018).

Sistemas de Gerenciamento de Informação de Desastres (DIMS) auxiliam os gestores em diferentes situações de emergência. Segundo Ryoo e Choi (2006), um dos principais obstáculos em DIMS é a falta de padronização nos dados, o que dificulta a interoperabilidade entre sistemas. Conforme um levantamento referente ao período de três anos realizado por Tavares et. al. (2018), foram identificados apenas dois sistemas que cobrem as três etapas em uma situação emergencial (pré, durante e pós evento), porém, nenhum dos dois sistemas adotam algum tipo de padrão em sua arquitetura, deste modo, há a necessidade da construção e aperfeiçoamento de sistemas que possam auxiliar no gerenciamento e diminuição dos danos causado por desastres.

Sistema de Informação Geográfica Voluntária (VGI) são sistemas colaborativos nos quais os usuários colaboram com dados que estão associados a uma localização espacial (Goodchild, 2007). Sistemas VGI também têm sido utilizados para auxiliar na tomada de decisões em situações de emergência, como o sistema de coleta de VGI Ushahidi, que foi utilizado após o terremoto que ocorreu no Haiti em 2010 (Ushahidi, 2019) e em diferentes ações humanitárias em alguns países africanos. Este trabalho apresenta um DIMS para desastres relacionados a deslizamento de terra, que se baseia no framework *LapsusVGI* (Dorigueto et al., 2020), uma plataforma que adota diferentes padrões ISO e OGC para garantir a interoperabilidade dos dados e também coleta VGI.

### **2. O Sistema *DIMS-LapsusTerra***

O Sistema *DIMS-LapsusTerra* é uma implementação do framework *LapsusVGI* cujo objetivo é prover suporte aos gestores na tomada de decisões e auxiliar a comunidade em momentos de emergências, possibilitando coleta de VGI.

Para a construção do sistema, utilizou-se a arquitetura Model-View-Controller (MVC), que provê boa manutenibilidade e portabilidade, permitindo que posteriormente o sistema possa ser portado para plataformas mobile sem alterações na estrutura do projeto. Para a construção das interfaces responsáveis pela interação com o usuário, foram utilizadas tecnologias como HTML, Bootstrap e JQuery, além da biblioteca Leaflet, que permite a visualização e extração das feições provindas do sistema mundial de mapeamento voluntário OpenStreetMap (OSM).

No back-end, o sistema foi desenvolvido na linguagem PHP, em conjunto com o SGBD MySQL, que possui estruturas voltadas para o gerenciamento de feições espaciais. Para possibilitar a disponibilização das futuras colaborações no sistema, o DIMS está integrado ao sistema GeoServer, para que os dados possam ser fornecidos a partir dos padrões Web Map Service (WMS) e Web Feature Service (WFS), deste modo, as colaborações podem ser utilizadas em outras plataformas que utilizem tais padrões, por exemplo, o QGIS.

A Figura 1 apresenta um esquema ER contendo entidades e relacionamentos presentes na aplicação. Vale ressaltar que somente colaboradores podem fazer contribuições VGI, já que os gestores foram associados às Informações Compartilhadas de Emergência (EMSI), que são mensagens para serem utilizadas entre organizações envolvidas em situações de emergência.

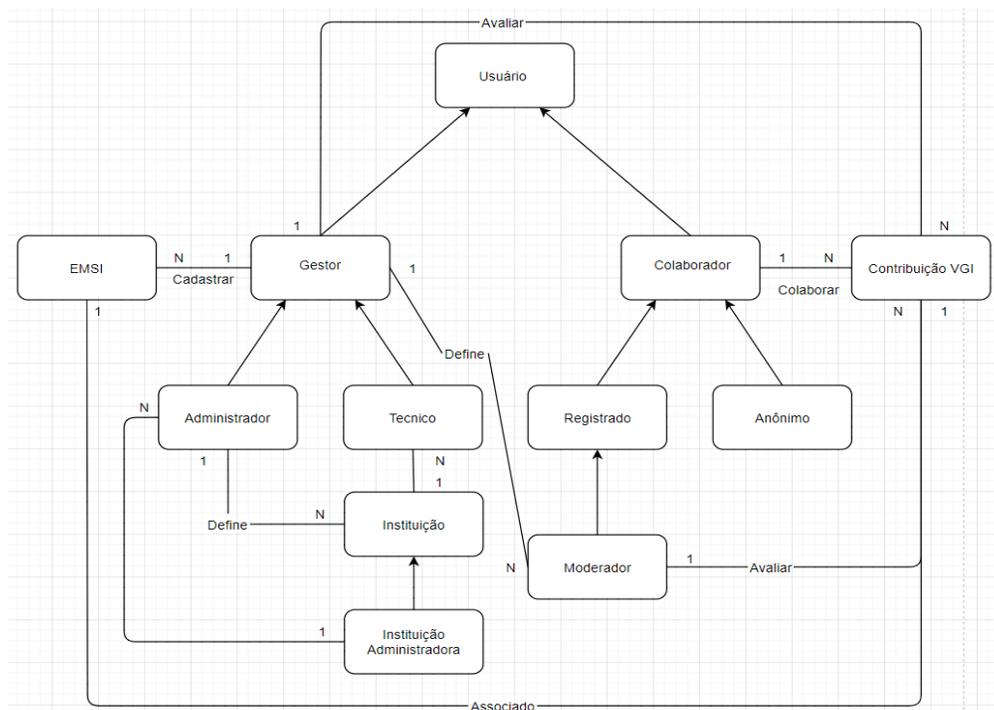


Figura 1. Parte do esquema conceitual *LapsusTerra*

O sistema possui três tipos de usuários colaboradores e dois tipos de usuários gestores. Os colaboradores, registrado ou anônimo, possuem permissão apenas para contribuir com VGI no sistema, além de poder exportar os dados. Já o colaborador moderador, além das permissões mencionadas anteriormente, também pode aceitar ou rejeitar colaborações enviadas por outros colaboradores.

O usuário gestor pode ser administrador ou técnico. Ambos podem definir novos moderadores e cadastrar mensagens EMSI, que neste contexto, correspondem às ocorrências oficiais de autoridades ou ocorrências originadas de colaborações validadas de VGI. Devido à grande quantidade de atributos que são definidos nas mensagens EMSI, o modelo da mesma não será exibido neste artigo por questão de espaço.

Por fim, para auxiliar na organização, o sistema pode ser gerenciado a nível de instituição, onde haverá uma instituição administradora, por exemplo, defesa civil, que poderá gerenciar e contar com a ajuda de outras instituições, por exemplo, polícia militar e corpo de bombeiros, deste modo, cada gestor deve estar associado a uma instituição.

### 3. Conclusões

Este artigo apresenta o software *DIMS-LapsusTerra*, uma implementação do framework *LapsusVGI*, plataforma VGI baseada em padrões ISO e OGC que fornece uma arquitetura para ser utilizada em DIMS voltado a deslizamentos de terra. Vale ressaltar que toda a tecnologia utilizada na construção da plataforma é gratuita e de fácil acesso, o que permite facilidade para qualquer entidade que queira efetuar modificações futuras.

Esta plataforma está sendo desenvolvida com o intuito de ser disponibilizada como software livre, deste modo, a aplicação pode ser encontrada juntamente com seu código fonte no endereço: <http://www.dpi.ufv.br/projetos/lapsusVGI>.

### Agradecimentos

Projeto parcialmente financiado pela CAPES e Fapemig.

### Referências

- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4): 211-221.
- Banco Mundial (2019). Natural Disaster Force 26 Million People into Poverty and Cost 520bn in Losses Every Year, New World Bank Analysis Finds. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2016/11/14/natural-disasters-force-26-million-people-into-poverty-and-cost-520bn-in-losses-every-year-new-world-bank-analysis-finds>.
- Dorigueto, L. F. et al. LapsusVGI: um framework para sistemas de gerenciamento de informação sobre deslizamento de terra. Submetido ao GeoInfo 2020.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2019). MUNIC 2017: 45,6 dos municípios do país foram afetados por secas nos últimos 4 anos. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/21636-munic-2017-48-6-dos-municipios-do-pais-foram-afetados-por-secas-nos-ultimos-4-anos>.
- Ryoo, J., Choi, Y. B. A comparison and classification framework for disaster information management systems. *International Journal of Emergency Management*, 3: 264-279
- Tavares, J. F. et al. (2018). Systematic review on the use of groupware technologies in emergency management. *In proc. of the Third IFIP TC 5 DCITDRR Int. Conf. on Information Technology in Disaster Risk Reduction*, pages 22-35.
- Ushahidi (2019). Ushahidi, <https://www.ushahidi.com>, December.