

## **Painel GeoBI – Gestão e Planejamento Socioterritorial em ZAS e ZSS**

**Ewerton Gontijo<sup>1</sup>, Glaucio Rocha<sup>2</sup>, Leonardo Santana<sup>1</sup>, Felipe Branco<sup>1</sup>, Natalia Oliveira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tetra Tech Brasil  
Caixa Postal 30130-003 – Belo Horizonte – MG – Brasil

<sup>2</sup>Consultor Independente  
Salvador – BA- Brasil

Ewerton.gontijo@tetrattech.com, glaucio.rocha@gmail.com,  
Leonardo.santana@tetrattech.com, felipe.branco@tetrattech.com,  
natalia.oliveira@tetrattech.com

**Abstract.** *This article presents the tool “Painel GeoBI”, displaying its methodology and efficiency to manage people located in Self-Rescue Zones (ZAS) and Secondary Safety Zones (ZSS), with access through the link <http://tt.cenarios.info/#/>. The main objective of the tool is to display clearly and directly, through GeoBI platform panels, the population characteristics, considering the time-spatial dynamic, identifying and supporting the management of mapped fragilities, foreseeing a timely and safe way, to evacuate the population in the case of a dam break.*

**Resumo** *Este artigo apresenta a metodologia de construção e eficiência de uso da ferramenta denominada “Painel GeoBI” para a gestão socioterritorial das Zonas de Auto Salvamento – ZAS e em Zonas de Salvamento Secundário – ZSS, com acesso através do link <http://tt.cenarios.info/#/>. O objetivo dessa ferramenta é demonstrar de forma clara e direta, através de painéis construídos em plataforma GeoBI, as características da população, considerando a dinamicidade têmporo-espacial, identificando e favorecendo a gestão das fragilidades mapeadas, visando a evacuação em tempo hábil e de forma segura da população em caso de rompimento de barragem.*

### **1. Introdução**

Em Minas Gerais foi registrado o rompimento de duas estruturas de barragem de rejeitos de mineração, o que acarretou significativos impactos ambientais e um elevado número de vidas perdidas. A partir disso fica eminente a necessidade de obtenção de conhecimento relacionado à dinâmica social das populações expostas a esse tipo de risco, bem como a gestão de possíveis impactos e o planejamento preventivo de ações mitigadoras.

Link para acesso para ferramenta: <http://tt.cenarios.info/#/>

Em cumprimento a legislação vigente, Portaria nº70.389 - DNPM, estudos para delimitação das áreas de risco denominadas como Zona de Auto Salvamento - ZAS e Zona de Segurança Secundária - ZSS vem sendo aperfeiçoados e aplicados ao território.

Admitindo que o principal impacto associado a este tipo de desastre é a perda de vidas, acredita-se que a compreensão do perfil da população, sua distribuição espacial e formas de ocupação, seja relevante para a tomada de decisões que possam reduzir sua exposição aos riscos do possível impacto e conseqüentemente o número de vítimas. Para tal se faz necessário diagnosticar, mapear e acompanhar a realidade socioeconômica e territorial em escala de detalhe, em alguns casos chegando até em nível do indivíduo, considerando inclusive aspectos específicos como restrições de locomoção no âmbito da dimensão Saúde ou físicos do terreno na dimensão ambiental, ou seja, analisar de forma abrangente e integrada os diferentes aspectos críticos e o seus reflexos na dinâmica social no tempo e espaço.

Diante da problemática exposta, apresentamos o protótipo funcional de uma ferramenta que visa a gestão territorial das populações situadas em ZAS e ZSS. O objetivo principal dessa ferramenta é integrar e analisar em múltiplas escalas de forma dinâmica e ágil os dados que caracterizem a população e o território que habitam.

## **2. Metodologia**

O objetivo deste protótipo de demonstração tecnológica é validar a hipótese de que o uso de ferramentas analíticas envolvendo informações geográficas é essencial para o planejamento e execução de ações voltadas para prevenção de riscos e efetivamente salvamento de vidas, e que o seu alcance deve ser o mais amplo possível.

As etapas envolvidas na construção do protótipo da ferramenta abrangeram a construção da base de dados de referência a partir de modelos matemáticos; a elaboração de mecanismos automatizados para transformar as relações geográficas implícitas entre o resultado do modelo matemático e o levantamento de dados georreferenciado em atributos relacionais; e a concepção e implementação de uma interface de análise dinâmica, com características geográficas, para realizar simulações em contextos gerados a partir de restrições e seleções na base de dados do projeto.

### **2.1. Base de dados**

A base de dados de referência é composta da espacialização do resultado de modelos matemáticos. Esse produto é gerado em uma estrutura de dados raster onde cada pixel (ou célula) possui o resultado dos cálculos pertinentes àquele local. Neste protótipo, as áreas contíguas foram transformadas em polígonos e carregadas em um banco de dados geográficos PostgreSQL seguindo o padrão OGC SFS for SQL.

Os dados de levantamento em campo dos moradores possuem o georreferenciamento adequado para uso em conjunto com as outras informações geográficas.

## 2.2. Extração, Transformação e Carga

A etapa de preparação e carga de dados, usualmente chamada de ETL (Extract, transform and load) foi adaptada, neste protótipo, para algo mais próximo a uma ELT, onde a carga de dados em formato geográfico é transformada pela capacidade geográfica do Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Geográficos.

A estratégia de carga e transformação dos dados foi realizada utilizando triggers de inserção e as extensões geográficas do PostgreSQL (extensão PostGIS). A cada nova informação de moradores incluída no banco de dados, as relações espaciais implícitas como o tempo de chegada da mancha de inundação, representado por polígonos, por exemplo, são resolvidas e armazenadas em uma tabela com permissão apenas de leitura que será utilizada pelas ferramentas analíticas.

## 2.3. Ferramentas Analíticas Geográficas em plataforma WEB

A escolha da plataforma WEB para publicação e utilização das ferramentas analíticas e geográficas se deu pelo alcance potencial que ela possui, e a utilização de *frameworks* de software livre foi decidida pela maturidade das bibliotecas selecionadas.

Tabela 1. Ferramentas Analíticas Geográficas

Software	Uso	Observações
Crossfilter	Gerenciamento do conjunto de dados multivariados no browser.	Biblioteca javascript disponível em: <a href="http://crossfilter.github.io/crossfilter/">http://crossfilter.github.io/crossfilter/</a>
Dc (Dimensional Charting - dc.js)	Gráficos dinâmicos com capacidade de visualização e análise interativa	Biblioteca javascript disponível em: <a href="https://dc-js.github.io/dc.js/">https://dc-js.github.io/dc.js/</a>
D3 (Data-Driven Documents - d3.js)	Criação de gráficos dinâmicos. Usada pela biblioteca dc.js	Biblioteca javascript disponível em: <a href="https://d3js.org/">https://d3js.org/</a>
Leaflet	Mapas interativos em plataforma WEB.	Biblioteca javascript disponível em: <a href="http://leafletjs.com">http://leafletjs.com</a>
PostgreSQL	Banco de Dados Objeto-Relacional	Banco de Dados multi-plataforma com extensão geográfica padrão OGC

## Referências

DNPM (2017). Portaria N° 70.389.

<<http://www.anm.gov.br/dnpm/documentos/portaria-dnpm-no-70-389-de-17-de-maio-de-2017-seguranca-de-barragens-de-mineracao>> Acesso em 23/09/2019.

Haining, R. P., & Haining, R. (2003). Spatial data analysis: theory and practice. Cambridge University Press.

OGC (1999) Open GIS Consortium, Inc., OpenGIS Simple Features Specification For SQL, Revision 1.1, OpenGIS Project Document 99-049, 5 May 1999.

Ramsey, P. (2005). Postgis manual. Refrations Research Inc, 17.

Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Morgan Kaufmann.