

## Proposta de um aplicativo para dispositivos móveis para notificações de enchentes

Maurycio R. Oviedo<sup>1</sup>, Rogério R. Vargas<sup>1</sup>, Alexandre Russini<sup>1</sup>, Robert M. Silva<sup>2</sup>, Alexandre B. Lopes<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Laboratório de Sistemas Inteligentes e Modelagem – LabSIM  
Rua Joaquim de Sá Britto,s/n – Itaqui –RS / CEP 97650-000

<sup>2</sup>Núcleo de Estudos em Cartografia e Agrimensura – NECA  
Rua Joaquim de Sá Britto,s/n – Itaqui –RS / CEP 97650-000

<sup>3</sup>Centro de Estudo do Mar – CEM  
Av. Beira-mar, s/n - Pontal do Paraná-PR / CEP 83255-976

maurycioviedo@hotmail.com, rogeriovargas@unipampa.edu.br,  
robertsilva@unipampa.edu.br, ablopesrp@ufpr.br,  
alexandrerrussini@unipampa.edu.br

**Abstract.** *Flooding is a frequent problem that affects several society layers. Itaqui City, in Rio Grande do Sul frequently suffers from floods caused by Uruguay River. This work presents a proposal for development a mobile application that helps with flood notifications and simulations, very common in West Frontier of Rio Grande do Sul region. The application aims to allow user to monitor level and understanding river's behavior in real time, another point that is user could simulate quota river and areas affected.*

**Resumo.** *As inundações são um problema frequente que atinge diversas camadas da sociedade. A cidade de Itaqui no Rio Grande do Sul frequentemente sofre com enchentes causadas pelo rio Uruguai. Neste trabalho apresenta-se uma proposta do desenvolvimento de aplicativo para dispositivos móveis que auxilie com notificações e simulações de inundações, muito comum na região da Fronteira-Oeste do Rio Grande do Sul. O aplicativo tem como objetivo permitir que o usuário possa monitorar o nível médio do rio e entender qual é o comportamento do rio em tempo real, outro ponto é que o usuário poderá simular a cota do rio e as áreas que serão atingidas.*

### 1. Introdução

As enchentes são responsáveis por inúmeras perdas, tanto humanas como materiais. De acordo com Santos (2007), dentre os desastres naturais mais corriqueiros no Brasil encontram-se as enchentes, secas, erosões e os escorregamentos ou deslizamentos de terra. Nas cidades brasileiras, observa-se que não existe nenhum programa sistemático de controle de enchentes que envolvam diferentes aspectos.

De acordo com Elshorbagy (2017), as regiões de várzeas e terras baixas possuem altos níveis de risco de inundação bem como sua proximidade com rios. A ocupação dessas áreas as torna ainda mais propensas as enchentes. Com vista nisso, Silva (2017) afirma que estas características apresentadas ocorrem de forma semelhante as da cidade de Itaqui no Estado do Rio Grande do Sul, que está localizada às margens do Rio Uruguai e vem sofrendo com cheias, bem como, as cidades da região. Saueressing (2012) comenta

que o município de Itaqui foi, durante o período de 1980 a 2010, um dos mais afetados com enchentes do Estado do Rio Grande do Sul, onde foram registrados ao longo dos anos, ocorreram 28 desastres desencadeados por enchentes e 14 decretos de Situação de Emergência que foram homologados.

Em Silva (2017) desenvolveu-se uma metodologia acurada para delimitação de áreas de inundação urbana através da elaboração de um Modelo Digital de Elevação (MDE), para representar a inundação do Rio Uruguai na cidade de Itaqui que, de tempo em tempo, vem sofrendo com perdas e ocasionando diversos desgastes econômicos.

O presente trabalho tem como proposta o desenvolvimento de um aplicativo para auxiliar na logística de como lidar melhor com a situação das inundações do Rio Uruguai cidade de Itaqui-RS, assim como as pessoas que são afetadas direta ou indiretamente. Dessa forma, por meio do MDE produzido por Silva (2017) e através de um aplicativo poder fazer o monitoramento e simulação, em tempo real, das áreas atingidas.

## 2. Material e Métodos

A metodologia utilizada consiste no desenvolvimento de uma proposta de aplicativo para dois sistemas operacionais, sendo o Android e iOS. A ferramenta através do modelo digital de elevação desenvolvido por Silva (2017) tem como intuito fazer a representação da cota do Rio Uruguai em tempo real, bem como, locais que possam ser atingidos por enchentes futuras, usando como base a inundação que atingiu a cidade no ano de 2014.

### 2.1 Material

A modelagem da enchente foi feita no trabalho de Silva (2017) através do interpolador Krigagem que apresentou os melhores dados, sendo assim, o modelo representado para a inundação de 2014 torna-se base para o aplicativo. O aplicativo apresentará o modelo produzido por Silva (2017) de forma intuitiva e de fácil compreensão para o usuário, expondo as regiões que irão ou que estão sendo atingidas pelo valor de cota que será atualizado a cada dia pela SMAD-RS (Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres do Rio Grande do Sul).

A metodologia utilizada por Silva (2017) em seu trabalho, inicialmente, determina as coordenadas de marcos geodésicos que foram utilizados como base para levantamento. A coleta dos pontos foi feita de acordo com o terreno buscando uma melhor disposição do relevo e com base nos locais afetados pela enchente de 2014, somando um total de 836 pontos coletados, conforme mostra a Figura 1.

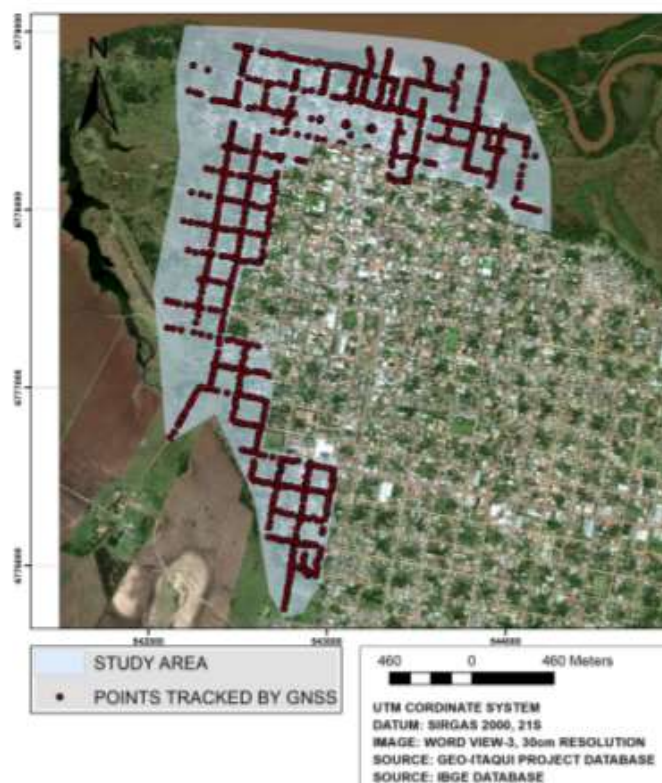


Figura 1. Distribuição dos pontos rastreados. Fonte: Silva, R.M.,2017.

## 2.2 Métodos

A ferramenta parte de dois objetivos principais, simular e monitorar, a simulação ira ser feita através do modelo gerado por Silva (2017), o monitoramento pretende-se ser feito em conjunto com o site da SMAD-RS<sup>1</sup>.

O desenvolvimento do aplicativo será feito através do SDK (Kit de Desenvolvimento de Software) da Google apresentado como Flutter. É um *framework* para criação de aplicativos para iOS e Android, na qual usa a linguagem Dart orientada a objeto, similar ao Java ou JavaScript.

A tela da ferramenta tem como foco principal ser intuitivo e de fácil manuseio. Sendo assim, o aplicativo deverá possuir área para o seu cadastro com login e senha, alguns dados pessoais, números de emergência e o seu objetivo principal que é a apresentação das áreas afetadas pela inundação, conforme mostra a Figura 2.

Na Figura 3 é exibido o Modelo elaborado por Silva (2017) de como representaria a enchente do rio Uruguai, bem como a cota diária do rio e alguns dados essenciais como a previsão de chuva dos próximos dias.

<sup>1</sup> Disponível em : <http://www.smad.rs.gov.br>

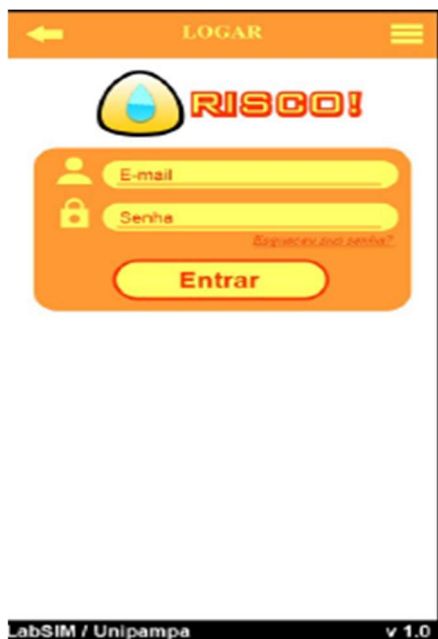


Figura 2: Protótipo de tela de login do Aplicativo Fonte: Elaborado pelo autor.

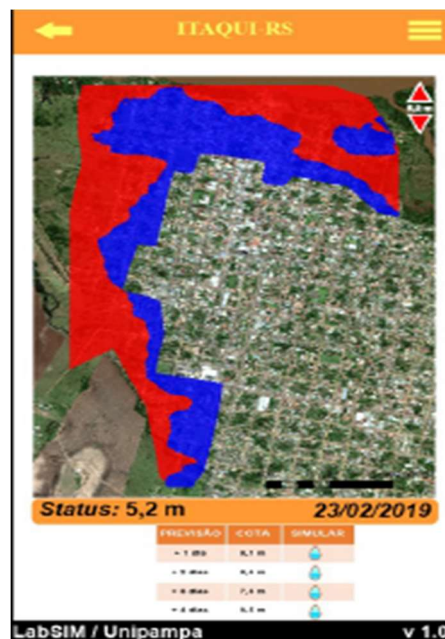


Figura 3: Tela que apresenta a área afetada pela enchente na cidade Itaqui-RS Fonte: Elaborado pelo Autor.

### 3. Conclusões

Assim que for aplicada a metodologia proposta, almeja-se ajudar a população itaquieense no que diz respeito às inundações quase que anuais e com isso, melhorando a qualidade de vida e segurança da comunidade. Anseia-se ajudar na logística dos afetados pelas catástrofes, minimizando os efeitos e consequências, através do aplicativo facilitar a tomada de decisão do morador/usuário atingido. Após a distribuição através das lojas de aplicativos de forma gratuita, almeja-se que tenha um feedback positivo e bem aceito pelos usuários para que ganhe credibilidade e com isso posteriormente seja implantada em outros municípios que sofrem com tantas perdas em catástrofes como essa.

### Referências Bibliográficas

- ELSHORBAGY, A., Bharath, R., Lakhanpal, A., Ceola, S., Montanari, A., and Lindenschmidt, K. E.: **Topography and nightlight based national flood risk assessment in Canada**, *Hydrology and Earth System Sciences*, 21, 2219–2232, <https://doi.org/10.5194/hess-212219-2017>, <https://www.hydrol-earth-syst-sci.net/21/2219/2017/>, 2017.
- SANTOS, R. F. dos (org). **Vulnerabilidade Ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.
- SAUERESSIG, S. R. **Zoneamento das áreas de risco à inundação da área urbana de Itaqui-RS. Dissertação (Mestrado)**, 2013.
- SILVA, R. M. d., Moreira, V. S., and Lopes, A. B.: **Geodetic method to obtain a digital elevation model associated to the Brazilian Geodetic System**, *International Journal of Engineering and Technical Research*, pp. 14–17, 2017.