

DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO DE MONITORAMENTO DINÂMICO DO NÍVEL DE RIOS

José L. S. Barcelos¹; Rafael P. C. Cardoso²; Maiara P. de Castro³; Victor R. dos Santos⁴; Paulo A. F. Borges⁵; Marcos R. dos Santos⁶.

RESUMO

Com avanços tecnológicos na área de monitoramento ambiental, torna-se necessária cada vez mais a busca de novas ferramentas para a obtenção de melhores resultados e com menor custo. Com a preocupação de antecipar possíveis desastres ambientais causados por inundações, desenvolveu-se um dispositivo de monitoramento dinâmico para a observação da elevação do nível da água de Rios em tempos de cheia, com o objetivo de auxiliar a população e as autoridades locais. Realizou-se a implementação de um dispositivo de medição em tempo real do nível do rio, que associado a um mapa de elevação permite o cálculo das áreas de inundação. Com os resultados da implementação desse dispositivo pode-se, através de um sistema de alerta via SMS, comunicar os proprietários residentes em áreas de risco quanto a possíveis ocorrências de inundação.

Palavras-chave:

Monitoramento; Alagamento; Alerta de risco.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Tucci (2016), as inundações podem ocorrer devido à própria ação da natureza ou pela interferência antrópica, que acaba potencializando esses eventos, como é o caso da impermeabilização do solo, desmatamentos, assoreamento dos rios, ausência de mata ciliar e ocupação urbana inadequada. Por conta desses fatores tem-se observado casos de inundação na durante o período chuvoso, o que leva a incontáveis danos ambientais, sociais e materiais.

Diante deste cenário, tem-se buscado novas formas de atenuar as consequências desses eventos, onde destaca-se, dentro das medidas não estruturais, o uso de geotecnologias para criação de sistemas de monitoramento e alerta visando a prevenção de consequências graves em casos de inundações (REIS, 2014).

Em virtudes dessas ocorrências e da necessidade de atenuar estes impactos, desenvolveu-se um dispositivo de medição dinâmica da variação do nível d'água (NA) a ser aplicado no monitoramento de rios em áreas com grande ocorrência de inundação como é o caso de Inconfidentes-

¹Bolsista PIBIC, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: jose.barcelos@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

²Bolsista PIBIC JR, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: rafaelp4cardoso@gmail.com.

³Colaborador, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: maiara19castro@gmail.com.

⁴Colaborador, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: victor_rigotto@hotmail.com.

⁵Colaborador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: paulo.borges@ifsuldeminas.edu.br.

⁶Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: marcos.santos@ifsuldeminas.edu.br.

MG, implementando-se ainda, uma rotina em software para envio de mensagens via Discador aos proprietários de residências que venham a ser atingidas por uma possível inundação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O princípio de funcionamento do dispositivo consiste na utilização de uma trena laser acoplada a um tubo de PVC verticalmente instalado com uma boia em seu interior. Observando-se o deslocamento vertical do nível da boia é possível monitorar as alterações do nível do rio a partir das variações nas medidas realizadas pela trena laser. Processando-se as medições realizadas com a trena laser a partir da rotina desenvolvida, obtém-se as altitudes ortométricas locais de inundação de forma automática, uma vez que é possível associar as medições do nível do rio com um mapa de elevações da área a ser monitorada contendo níveis da variação com intervalo de 50 cm em 50 cm de altitude do NA do rio.

Os materiais utilizados na execução do projeto foram: *Microsoft Office Excel*, aplicativo discador de envio de SMS, Trena a *Laser Leica Disto D8*, Aplicativo *Transfer Disto* e demais acessórios para o auxílio da execução das atividades, sendo que a maioria dos materiais estavam disponíveis no Laboratório de Topografia e Geodésica do Setor de Agrimensura e Cartografia.

A partir do banco de dados fictício criado no *Excel* com as informações simuladas de um cadastramento de proprietários residentes em áreas de risco, desenvolveu-se planilhas para cada nível proposto contendo os dados dos proprietários (nome, telefone, mensagem de alerta). Para realização da medição foi desenvolvido um módulo a partir de uma trena a laser, fornecida pelo setor de Agrimensura e acoplada a um tubo de PVC de 250 mm verticalmente instalado para a realização de teste.

O processo de interface entre o módulo de medição e o *Excel* é realizado via conexão *Bluetooth* com o auxílio do aplicativo de interface *Leica Transfer Disto* instalado em um notebook ou mesmo em um módulo de processamento vinculado ao módulo de medição, com isso permitindo a alteração da interação gráfica do responsável pelas atualizações do sistema. Com a obtenção dos dados do nível da boia no interior do tubo PVC, estas são transferidas de forma dinâmica ao *software Excel*, no qual foram utilizadas funções e criadas rotinas de cálculos para conversão dos valores do nível da boia em altitudes ortométricas vinculadas ao Sistema Geodésico Brasileiro (SIRGAS 2000).

Desta forma, para o envio das mensagens SMS foi utilizado um código VBA do *Excel* de modo que realizasse a interface entre o banco de dados fictícios criado no *excel* o aplicativo discador de envio de SMS aos proprietários das casas que possam ser afetadas.

Para a validação dos dados utilizou - se uma capsula feita de um tubo PVC de 2 m e fixou-se o dispositivo de monitoramento no topo do mesmo, ao injetar a água de forma lenta verificou-se a variação da boia colocada no interior do tubo a cada 50 cm e desta forma era acionado através da

Figura 2. Módulo de Medição



Fonte: Autor

O dispositivo de monitoramento dinâmico pode ser utilizado de duas formas, independente ou dependente. Assim, de forma independente utilizando um CPU acoplado ao Dispositivo de medição e de forma dependente com a conexão entre a dispositivo e o notebook, é tolerável a uma distância máxima de aproximadamente 15 metros devido ao alcance do *Bluetooth* da trena a laser e o tempo gasto no envio pode ser ajustado diretamente no código VBA e demais alterações nas planilhas, como exemplo a inserção de novos proprietários.

4. CONCLUSÕES

Com o desenvolvimento do dispositivo de medição do nível de rios vinculados a um mapa de elevação pode-se realizar monitoramentos dinâmicos das áreas atingidas pela elevação do mesmo. Apresenta ainda possibilidades de aplicação em outras atividades como monitoramento de barragens e controle do volume de armazéns. Foi de suma importância a realização deste projeto que através da colaboração de todos os envolvidos, será possível o uso desta tecnologia em prol da população. Assim o dispositivo de medição torna-se um sistema de alerta de baixo custo podendo ser utilizado por municípios na implementação de sistemas de controle e alerta das áreas com risco de inundação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, posteriormente a equipe que conjunta realizou este projeto e as pessoas e instituições que de forma direta ou indiretamente contribuíram para a realização do mesmo.

REFERÊNCIAS

- REIS, J. B. C. **Monitoramento e alerta de inundação no Município de Itajubá (MG) através de modelos matemáticos**. 2014. 82 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2014.
- TUCCI, C. E. M. **Coefficiente de escoamento e vazão máxima de bacias urbanas**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 5, n. 1, p. 61-68, 2000.