

**11ª Jornada Científica e
Tecnológica do IFSULDEMINAS**
& **8º Simpósio de
Pós-Graduação**

**MONITORAMENTO DAS ÁREAS COM RISCO DE INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE
INCONFIDENTES/MG POR MEIO DE SIGWEB**

José BARCELOS¹; Milene ARCANJO²; Paulo BORGES³; Miguel TOLEDO⁴.

RESUMO

No decorrer dos últimos anos, as ferramentas associadas ao uso da internet têm sido utilizadas como meio rápido e seguro de comunicação. Dentre as ferramentas destacamos o uso de mapas temáticos dinâmicos, que proporcionam uma visão mais clara e intuitiva do que se deseja mostrar. Com o intuito de melhorar a gestão das áreas com risco de inundação na cidade de Inconfidentes MG, desenvolveu-se uma ferramenta SIGWEB. A partir de um mapa do município, foi delimitado as áreas com riscos de inundação, assim como o Rio Mogi Guaçu que atravessa o município. Por meio de um *software* de topografia, simulou-se as várias altitudes do nível do Rio Mogi Guaçu, em escalas variando a cada 0,50 m, demonstrando a real situação do rio na área urbana do município por meio de um mapa interativo apresentado nas redes sociais e páginas da *WEB*, demonstrando assim, as diversas áreas atingidas por uma possível inundação.

Palavras-chave: Enchentes; Mapa Temático; Cartografia; Meio Ambiente; Mapas Online.

1. INTRODUÇÃO

As enchentes são consideradas como fenômenos naturais, quando a enchente atinge um nível alto e alga as áreas ribeirinhas é denominada inundação, que essa tem periodicidade variável ao longo dos anos e está diretamente ligada ao clima da região, mas essas ocorrências podem ser categorizada como desastres ambientais, assim como ocorreu em 2016 uma grande inundação na cidade de Inconfidentes/MG, atingindo diversas residências, devido as fortes chuvas e ao rompimento de uma pequena barragem a montante da cidade.

O município de Inconfidentes-MG que possui como principal curso d'água o Rio Mogi Guaçu, teve nos últimos anos várias inundações na zona urbana durante o período chuvoso, que provocou perdas materiais e um enorme risco a vida da população, que reside e trabalha nas áreas de risco.

Tais desastres dificilmente podem ser previstos. Contudo, com uso de recursos tecnológicos, é possível monitorar o nível do Rio Mogi Guaçu. Por meio de um dispositivo de monitoramento do nível do rio aliado a um mapa temático das áreas com risco de inundação, que leva em consideração

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

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

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

4 Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: miguel.toledo@ifsuldeminas.edu.br.

a variação no nível do rio em um tempo menor que o habitual, caracterizando um possível desastre. Com a necessidade de prever tais desastres, o sistema de monitoramento foi conectado a um servidor, em que é exibido um mapa temático em tempo real com a condição das áreas ribeirinhas ao Rio Mogi Guaçu na área urbana da cidade. Desta forma, os moradores poderão acompanhar a condição de suas residências em relação ao período de chuva, assim como os órgãos de gestão de riscos, defesa civil do município e órgãos ambientais.

Neste contexto, a criação de um SIGWEB para gerenciar as áreas de risco de inundação. Por meio de tecnologia de monitoramento contínuo, determina-se a variação do nível do rio Mogi Guaçu, proporcionando famílias ribeirinhas acesso *online* a um mapa de risco na *WEB* com a situação em que se encontram suas residências em relação ao avanço da inundação. Desta forma torna-se possível os órgão municipais dar apoio as famílias, comércios e empresas que serão atingidas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com SILVA (2006), a prevenção de inundações depende expressivamente do uso e ocupação do solo e mudanças climáticas, ou seja, um processo dinâmico, complexo tanto no contexto de tempo e quanto no de espaço. Desta forma os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) contendo o Mapas digitas das informações Meteorológicas local e modelos da Hidrografia local, sobrepostos para elaborar previsões de inundações.

Segundo Tucci (2000), quando não se dispõe de dispositivos de medições climáticas, estas previsões podem ocorrer em função de aspectos hídricos como o aumento repentino no nível do rio, criando uma tendência ao comportamento do mesmo, e possivelmente estimar quais áreas poderão ser afetadas relacionando o nível do rio com um Modelo Digital do Terreno MDT da área de risco.

Para Ferreira (2006), um SIG pode ser aplicado praticamente em todas as atividades humanas, uma vez que essas atividades são sempre executadas em alguma posição geográfica. As grandes aplicações SIG requerem a montagem de uma equipe multidisciplinar, envolvendo profissionais de diversas áreas.

No Brasil existe um SIG Nacional, Cemaden (Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais), do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, que utiliza de dados de diversos setores federais, estaduais e municipais para funcionamento 24 horas por dia. O Cemaden abrange todo o território nacional, as áreas de risco de 957 municípios classificados como vulneráveis a desastres naturais. Entre outras competências, envia os alertas de desastres naturais ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad), do Ministério da Integração Nacional (MI), auxiliando o Sistema Nacional de Defesa Civil. Porém, a

cidade de Inconfidentes/MG ainda não fornece dados para o mesmo, devido a ausências de dispositivos de monitoramento.

E este, sem dúvida, é um projeto que visa alavancar a melhoria do monitoramento hidrológico da região e assim futuramente fornecer dados locais para o SIG do Cemaden, mas por enquanto isso não é possível, este SIGWEB desenvolvido neste projeto auxiliará a população quanto a necessidade de evacuar suas residências e ou deslocar-se na cidade durante o período de cheia do Rio Mogi Guaçu.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais e equipamentos utilizados foram: um mapa das áreas com risco de inundação em DXF; um algoritmo que envia SMS as famílias nas áreas risco em VBA; um dispositivo de monitoramento a laser do nível do Rio; advindos do projeto anterior sendo aprimorado o método e o dispositivo de monitoramento a laser do Rio; *Software* QGIS 2.18 para construção do SIG; *Software* Microsoft Office VBA para a programação; Plataforma para montagem de sites; *Software* Google Earth para apresentação do SIGWEB.

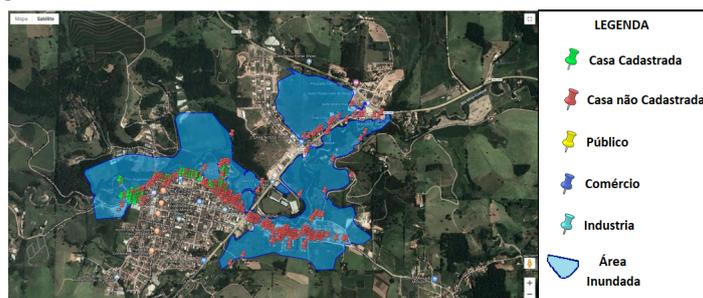
Com mapa das áreas com risco de inundação em DXF, foi elaborado um SIG no QGIS contendo todas as casas que possam ser atingidas, que possibilitou a geração de lâminas temáticas de toda a área de risco de inundação na área urbana do município.

Com a junção das lâminas em KML, o dispositivo de monitoramento e o cadastramento das famílias, através de um algoritmo que define qual lâmina corresponde a real situação das áreas de risco, de forma dinâmica será apresentado na WEB para alertar o risco que a população de Inconfidentes está submetida.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a elaboração do presente trabalho, verificou-se que o dispositivo de monitoramento consegue suportar condições climáticas adversas, por ser desenvolvido com PVC e sistema de resfriamento, tudo com material reaproveitado.

Figura 1. SIGWEB das Áreas Inundadas em 2016 em Inconfidentes MG



Fonte do Autor

Para a parte de geração das lâminas, verificou-se que as lâminas temáticas se aproximam da realidade, uma vez que a ela refere-se a altitude geométrica de 948,0 m, equivalente a inundação máxima de 2016, como foi ilustrado na Figura 1, que foi comparado com uma ortofoto da época da ocorrência, validando assim as demais lâminas.

No cadastramento das famílias observou a existência de aproximadamente 350 residências, mostrados na Figura 1, com uma média de 4 moradores por residência, totalizando aproximadamente 1400 pessoas atingidas pela inundação na área urbana, um número significativo ao se observar a população local, atendendo a aproximadamente 17% da população do município.

O algoritmo atendeu a expectativa em realizar automaticamente a atualização das lâminas de inundação no site, uma vez que o processo ficou dinâmico.

O grande problema encontrado foi a falta de materiais referentes a SIGWEB, como videoaulas, artigos e informações em geral.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que a realização deste projeto vem a somar com as políticas públicas no que se trata da gestão de risco das famílias ribeirinhas e proporcionar as famílias a informação ágil e coerente que norteará a tomada de decisão em retirar móveis, eletrodomésticos dentre outros de suas residências quando sua residência estiver com risco alto no SIGWEB.

E se tratando de meio de monitoramento, poderá proporcionar investimentos e possível geração de uma base de dados para o Cemaden, e assim futurante, ferramentas suficientes para prever com um maior intervalo de tempo a inundação no município de Inconfidentes/MG, e também da condição e visão de se desenvolver mais materiais nesta área.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, aos membros desta equipe, aos moradores das residências e ao Núcleo Institucional de Pesquisa e Extensão (NIPE).

REFERÊNCIAS

FERREIRA. **Apostila de Sistema de Informações Geográficas**. 2006. p. 4 Apostila (Elaborada para a Disciplina Sistema de Informações Geográficas da Coordenação da Área de Geomática, Goiânia 2006).

SILVA. **Elaboração de Manchas de Inundação para o Município de Itajubá**, Utilizando SIG. 2006. 1 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Energia) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2006.

TUCCI. **Coefficiente de escoamento e vazão máxima de bacias urbanas**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 5, n. 1, p. 61-68, 2000.