

MONITORAMENTO METEOROLÓGICO EM TEMPO REAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO PELOTAS

**SIMOES, Matheus Chagas^{1,5}; BESKOW, Samuel²; CALDEIRA, Tamara Leitzke¹;
COLLARES, Gilberto Loguercio³; SUZUKI, Luis Eduardo A. Sanches³; LUCAS,
Edison Hund⁴; VIEGAS, Lucas Souza¹**

¹Discente do curso de Graduação em Engenharia Hídrica/UFPel; ²Orientador e Docente do Curso de Graduação em Engenharia Hídrica/UFPel; ³Docente do Curso de Graduação em Engenharia Hídrica/UFPel, ⁴Discente do curso de Graduação em Ciência da Computação/UFPel; ⁵Bolsista PROBIC/FAPERGS. ^{1,5}matheus.simoes.hidrica@gmail.com;
¹tamaracaldeira.eh@gmail.com, ^{1,5}lucas.tche@ufpel.edu.br; ²samuelbeskow@gmail.com;
³gilbertocollares@gmail.com, ³dusuzuki@gmail.com; ⁴edisonhund@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Informações hidrológicas na escala de bacias hidrográficas são de grande importância para entender o comportamento hidrológico de uma dada região, dar suporte a projetos de recursos hídricos e alimentar modelos hidrológicos. Essas informações possuem uma grande aleatoriedade e apresentam variações temporais e espaciais, exigindo a contínua quantificação dos recursos hídricos através do monitoramento hidrológico. Apesar da importância das redes de postos hidrológicos com alta densidade, a realidade brasileira é bem diferente, com uma pequena quantidade de postos hidrológicos e, muitas vezes, com séries de curta duração, sendo a Agência Nacional de Águas (ANA) a responsável pelo gerenciamento das informações hidrológicas no Brasil (Genovez, 2001). O que mais chama a atenção no monitoramento hidrológico no Brasil é o fato da carência de dados estar associada especialmente a pequenas bacias hidrográficas. Neste caso, na maioria das vezes, é dos grupos de pesquisa da área de recursos hídricos a responsabilidade destes monitoramentos (Beskow et al., 2009)

As estações são constituídas por equipamentos específicos, instalados em uma bacia hidrográfica, para aquisição de informações hidrológicas, podendo ter diferentes finalidades conforme o processo hidrológico que se deseja monitorar como, por exemplo, precipitação, escoamento, transporte de sedimentos, etc. Em função do tipo de monitoramento, diferentes designações podem ser dadas às estações, por exemplo: pluviométricas, meteorológicas, hidrológicas, hidrossedimentológicas, dentre outras. As estações podem ser convencionais ou automáticas, sendo que para as convencionais é necessário um observador para a coleta de dados. Já as estações automáticas dispensam observadores para obtenção de dados, armazenando estes em dataloggers e podendo os dados ser transmitidos de forma automática para uma central, configurando num monitoramento em tempo real. Pequenas bacias hidrográficas geralmente apresentam um baixo tempo de concentração e as variáveis hidrológicas sofrem grandes oscilações no tempo, quando da ocorrência de um evento de precipitação, por exemplo. Neste caso é prudente empregar aparelhos registradores para o monitoramento, tais como equipamentos dotados de datalogger que armazenam as informações, discretizadas no tempo.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo analisar e discutir as vantagens e desvantagens da instalação e utilização de uma estação meteorológica

automática em uma bacia hidrográfica rural de tamanho médio, para aquisição de dados meteorológicos em tempo real, testando uma tecnologia de acesso remoto de acessibilidade fácil e baixo custo de implantação e manutenção.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

A estação meteorológica está localizada na Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas (BHAP), foi identificada como EH-M01 e compõe uma rede de monitoramento da BHAP (Fig. 1a). A BHAP está localizada no sul do estado do Rio Grande do Sul e tem uma área total de aproximadamente 940 km². O Arroio Pelotas é responsável por cerca de 50% da água usada para o abastecimento do município de Pelotas – RS, que tem população de cerca de 328.000 habitantes. O Arroio Pelotas é um importante afluente do canal São Gonçalo, integrante do sistema lagunar Patos-Mirim, o qual abastece o município de Rio Grande – RS e ainda tem relevância no potencial hidroviário entre países do Mercosul. A BHAP está sendo considerada como um projeto “piloto” pelo grupo de pesquisas Recursos Hídricos e Meio Ambiente (Engenharia Hídrica/UFPel) em virtude de diversas outras pesquisas em andamento nesta bacia.

Dentro deste projeto piloto, o grupo de pesquisa tem trabalhado para integrar uma Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos na BHAP, sendo a estação EH-M01 a segunda estação a ser instalada nesta bacia, estando em funcionamento desde janeiro de 2012. A estação EH-M01 foi instalada dentro de uma propriedade rural localizada no 1º Distrito do município de Canguçu-RS. Foi utilizado um cercado de tela ao redor da estação, ocupando uma área de aproximadamente 9 m², a fim de evitar o contato com animais ou objetos que possam vir a danificá-la (Fig. 1b). Esta estação é modelo Davis Vantage Pro2 Plus, constituída por um pluviômetro, um anemômetro e outros sensores que permitem a aquisição de dados de precipitação, direção e velocidade do vento, umidade relativa do ar, incidência de raios ultravioletas, temperatura, radiação solar, dentre outros. A estação é capaz de armazenar os dados em diferentes intervalos de tempo, com intervalo mínimo de 1 minuto. Optou-se por utilizar um sistema sem fios (*wireless*) para enviar as informações coletadas até um receptor (console), conectado a um computador do tipo *desktop* bastante comum e de custo reduzido (sem o uso de periféricos). O computador e o receptor (console) estão instalados no interior de uma edificação da propriedade rural. Neste computador foi instalado internet e um software de acesso remoto chamado TeamViewer, de uso gratuito, para permitir o acesso à estação EH-M01 de qualquer computador, desde que conectado à internet. Devido à configuração do intervalo de tempo da estação EH-M01, os dados meteorológicos são adquiridos e armazenados a cada 1 minuto, ou seja, em um dia são armazenados 1.440 dados para cada variável de interesse.

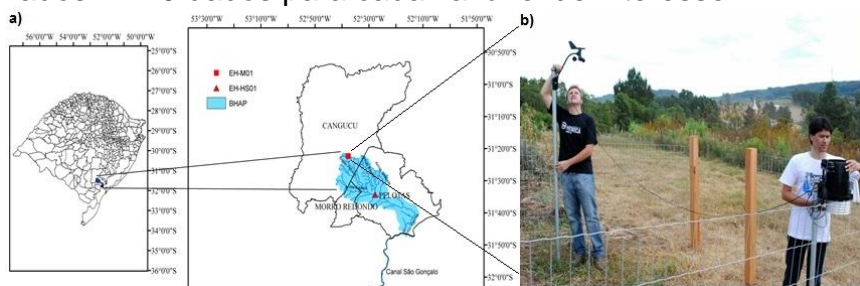


Figura 1. a) Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas e da estação EH-M01; b) Disposição dos sensores da estação EH-M01.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de estar em funcionamento há apenas 6 meses, a estação EH-M01 tem sido de grande importância para:

- i) um bom entendimento dos processos hidrológicos monitorados dentro da bacia hidrográfica do Arroio Pelotas, notavelmente a precipitação, por ser, dentre os processos monitorados, o que apresenta a maior variabilidade espacial;
- ii) constituição de séries históricas associadas a diferentes variáveis meteorológicas para serem utilizadas como base de dados para modelos de simulação hidrológica como o Lavras Simulation of Hydrology (LASH) desenvolvido e descrito por Beskow *et al.* (2011), auxiliando na gestão de recursos hídricos nesta bacia; e
- iii) informar a população de Canguçu e região sobre as características meteorológicas e/ou hidrológicas em eventos extremos, especialmente a precipitação em períodos, tanto de estiagem quanto chuvosos, temperatura em épocas muito frias ou quentes e a umidade relativa em dias secos e úmidos.

Um dos veículos de divulgação dessas informações é o jornal Canguçu Online (<http://www.cangucuonline.com.br/>), que já publicou algumas notícias sobre a estação, principalmente na forma de boletins de informações do tempo. A fig. 2 ilustra o hietograma resultante de um evento de precipitação ocorrido no dia 30/06/2012, onde o total precipitado foi de 90,4 mm. Esta figura exemplifica o nível de detalhamento possível de se obter quando da aquisição automática de dados, em que é possível conhecer a variação do processo hidrológico de interesse, representado neste caso, pela variável intensidade de precipitação, ao longo do tempo. Situação diferente ocorreria se existisse neste local um pluviômetro convencional onde o observador teria que fazer a leitura, resultando apenas no total de precipitação ao longo do intervalo de tempo que geralmente é um dia. Neste caso, não seria possível conhecer o comportamento da precipitação ao longo do tempo, corroborando com o destacado por Santos *et al.* (2001).

Outro aspecto a ressaltar é a vantagem de haver o monitoramento em tempo real desses processos, assim, pode-se informar à população a intensidade de precipitação que está ocorrendo no momento ou qual a temperatura está sendo registrada pela estação, por exemplo. Uma das grandes aplicações destes dados é para os agricultores da região de Canguçu, pois podem contar com a informação da quantidade de precipitação acumulada de uma semana, por exemplo, de modo a fazer o melhor uso da água no seu sistema de irrigação e evitar desperdícios.

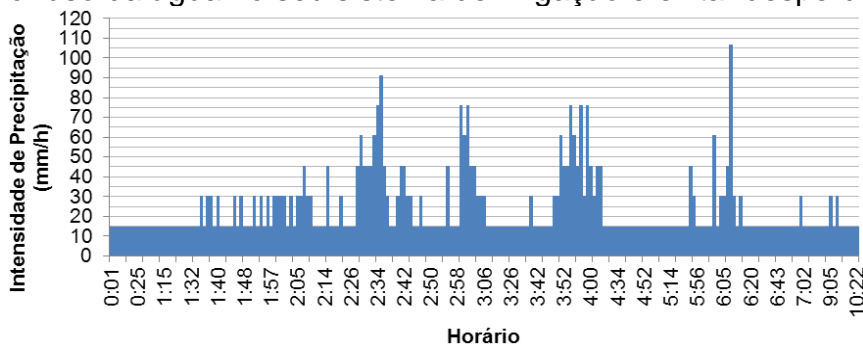


Figura 2. Hietograma resultante do evento de precipitação do dia 30/06/2012, gerado com os dados (intervalo de 1 minuto) da estação EH-M01.

A teletransmissão de dados testada neste trabalho, a qual se dá por meio do acesso remoto ao computador instalado junto à estação EH-M01, tem mostrado ser uma tecnologia barata e extremamente eficiente na transmissão de dados em tempo

real, sendo indicada para outras aplicações. De acordo com Santos *et al.* (2001), o fato de usar uma estação automática como esta dispensa a necessidade de ter um observador, minimizando problemas associados a erros na coleta de dados.

A teletransmissão proposta neste trabalho propicia a redução de gastos com deslocamento até o local para extrair dados da estação com uma determinada frequência, tornando possível acompanhar a variação temporal dos processos hidrológicos monitorados. Devido ao acesso remoto à estação, ou seja, acesso a qualquer momento e sem estar fisicamente no local, os meios de comunicação, associados a um sistema de alerta, podem informar sobre uma possível enchente na região, caso ocorra algum evento de precipitação de grande magnitude, registrado em um dado intervalo de tempo. Neste caso, funcionaria como um mecanismo que pode integrar estratégias de controle e alerta para a defesa civil e/ou população.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho indica as vantagens de estações automáticas em relação a estações convencionais e demonstra que a teletransmissão proposta (acesso remoto) é simples, barata e eficiente, podendo ser utilizada com outras aplicações envolvendo este tipo de monitoramento. A desvantagem deste tipo de monitoramento em tempo real é a necessidade de um computador e de espaço físico que permita a instalação, de forma segura, do receptor (console). Além disso, é possível constatar neste trabalho a importância das informações adquiridas pelo monitoramento, principalmente no tocante a diversas aplicações práticas do dia-a-dia, constituindo numa valiosa ferramenta para a gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Arroio Pelotas.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à FAPERGS pela bolsa PROBIC do primeiro autor deste trabalho.

6 REFERÊNCIAS

- BESKOW, S.; MELLO, C. R.; NORTON, L. D.; CURI, N.; VIOLA, M. R.; AVANZI, J.. C. Soil erosion prediction in the Grande River Basin, Brazil using distributed modeling. **Catena**, Amsterdam, v. 79, p. 49 - 59, 2009.
- BESKOW, S.; MELLO, C. R.; NORTON, L. D.; SILVA, A. M. Performance of a distributed semi-conceptual hydrological model under tropical watershed conditions. **Catena**, Amsterdam, v. 86, p. 160 - 171, 2011.
- GENOVEZ, A. M. Vazões máximas. In: PAIVA, J. B. D.; PAIVA, E. M. C. D. (Org.) **Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas**. Porto Alegre: ABRH, 2001. Capítulo 3, p. 33 – 112.
- SANTOS, I.; FILL, H. D.; SUGAI, M. R. V. B.; BUBA, H.; KISHI, R. T.; MARONI, E.; LAURECT, L. F. **Hidrometria Aplicada**. Curitiba: LACTEC, 2001.