

ADCP COMO FERRAMENTA NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

MANKE, Emanuele Baifus^{1,4}; COLLARES, Gilberto Loguercio²; DAI PRÁ, Mauricio³; PRIEBE, Priscila dos Santos^{1,4}; AMARAL, Rodrigo de Lima do^{1,4}

¹ Discente da Engenharia Hídrica/UFPel; ² Orientador e docente do curso de graduação em Engenharia Hídrica/UFPel; ³ Docente do Curso de Graduação em Engenharia Hídrica; ⁴ Bolsista do Programa de Educação Tutorial – PET Engenharia Hídrica
manumanke@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Os perfiladores acústicos de Correntes pelo Efeito Doppler ou ADCP como são popularmente conhecidos (Fig. 1), são equipamentos que permitem obter um perfil da corrente ao longo da coluna de água. Estes funcionam partindo do pressuposto que existem partículas em suspensão (sedimentos e plâncton) e que estas se deslocam em harmonia com as massas de água, tirando partido do efeito Doppler. O efeito Doppler consiste na alteração da frequência emitida (som/luz) percebida pelo observador, quando o emissor e/ou observador está em movimento. Quando a fonte emissora se aproxima da receptora, a frequência aumenta e vice-versa.

O ADCP tem evoluído suas aplicações tais como a obtenção de velocidade da corrente, descarga líquida, batimetria, estudo de ondas e sedimento em suspensão entre outros, ou seja, se tornou uma ferramenta fundamental na hidrologia sendo assim um equipamento indispensável e valioso para a gestão ambiental.

Este trabalho tem como objetivo identificar as principais aplicações do ADCP na gestão de recursos hídricos e as vantagens deste em relação a outros equipamentos utilizados para a mesma finalidade.



Figura 1 – Equipamento Sontek ADCP

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

O trabalho foi desenvolvido, inicialmente, mediante a realização de pesquisas bibliográficas em artigos científicos de alta relevância nacional e internacional na qual foram identificadas diversas utilidades do ADCP como ferramenta de gestão dos recursos hídricos. Para o desenvolvimento do trabalho também foram realizadas medições de corrente com ADCP acoplado a uma embarcação, que permitiram a coleta de informações necessárias para o embasamento deste trabalho. Uma das campanhas de medições de correntes com a utilização do ADCP pode ser visualizada na Fig. 2.



Figura 2 – Campanha de medição de correntes no Canal São Gonçalo, utilizando ADCP.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem vários tipos de perfiladores acústicos e a definição de qual modelo mais apropriado dependerá do objetivo do trabalho, das características do manancial hídrico e da profundidade. A frequência dos perfiladores varia de 38 kHz a 2500 kHz e a definição da frequência adequada depende da profundidade local. Quanto maior a profundidade, maior a frequência necessária. A resolução também está diretamente associada à frequência do perfilador, sendo a penetração do sinal inversamente proporcional à frequência. Alguns exemplos de frequência podem ser identificados na Tab. 1.

Frequência (kHz)	Faixa de alcance (m)
1200	60
300	300
38	1000

Tabela 1 – Tabela com especificações do ADCP.

Uma das inúmeras vantagens do ADCP pode ser observada na Fig. 3, onde seu trajeto não precisa ser perpendicular à seção, devendo-se buscar uma direção (dentro da seção) que seja possível medir sobre ela, sempre que necessário (GAMARO, 2006).

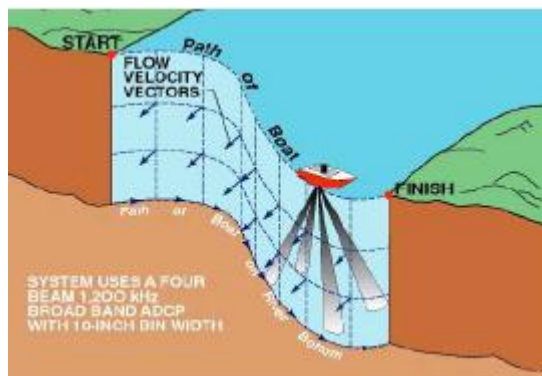


Figura 3 - Deslocamento da embarcação. (Gamaro, 2006)

O ADCP apresenta vantagens em relação ao método convencional de medição de vazão como molinete utilizado em pequenas profundidades. Dentre as vantagens, destaca-se que o ADCP demanda menos tempo no momento da medição e ainda os resultados são obtidos diretamente em forma de gráfico. Outra

vantagem quando comparado ao uso do molinete é que necessita apenas de uma pessoa para a realização de medições de vazão (conforme a Fig. 5), reduzindo assim os erros aleatórios.



Figura 5 – Medição de vazão utilizando molinete (esquerda) e utilizando ADCP (direita).

Fazendo também a comparação de uma medição convencional utilizando um conjunto de molinetes fixados em embarcações colocados em uma seção vertical com o instrumento Doppler (Fig. 6), a medida de velocidade de cada um dos molinetes corresponde a um ponto, porém no ADCP a velocidade será a média das velocidades para cada uma das células. Portanto, cada célula tem sua extensão determinada pela velocidade de navegação do aparelho e pela velocidade de processamento dos dados, aproximadamente 0,5 segundo. Assim, pode-se dizer que a principal diferença das medições dos instrumentos Doppler para os molinetes é que as feitas por Doppler são muito mais detalhadas. (GRISON, 2008)

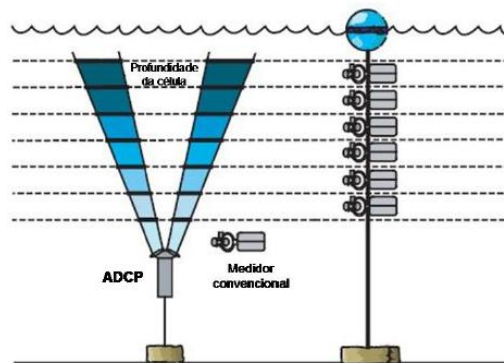


Figura 6 - Analogia de uma medição de vazão convencional para uma medição com efeito Doppler (Simpson, 2001).

O ADCP tem várias utilidades que servem como ferramenta para a gestão de recursos hídricos. O conceito de gestão de recursos hídricos embasada na Lei nº 9433, de 08 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos que estabelece a proporcionalidade dos usos múltiplos da água visando o uso racional dos recursos hídricos, buscando sempre manter a quantidade e a qualidade do mesmo. Para que a isso ocorra algumas variáveis do sistema hídrico devem ser avaliadas, uma variável de extrema relevância neste âmbito é a vazão dos mananciais hídricos a qual pode ser mensurada pelo uso do ADCP. Por meio de um monitoramento empregando o ADCP, em um intervalo significativo de tempo, pode-se observar a variação do aporte de sedimentos, que quando crescente e acompanhado por um valor de vazão baixo, pode acarretar em um possível assoreamento do rio pela

deposição de partículas em suspensão, quando decrescente e acompanhado por altos valores de vazão pode resultar em um aumento da profundidade devido ao transporte de partículas.

O conhecimento das correntes e vazões é muito importante para a gestão dos recursos hídricos, porque é um dos itens de maior significância para a viabilidade de navegação em um rio. Também é importante para compreensão do comportamento dos parâmetros químicos e biológicos, pois está diretamente ligado ao tempo de residência da água e à possibilidade de estratificação térmica, que afeta a distribuição de espécies presentes no meio aquático.

Pode-se perceber através da variação de vazão o desnível entre um manancial hídrico e outro, por meio da verificação de sua modificação (se negativa ou positiva) no decorrer do tempo, essa informação pode auxiliar no trancamento e aberturas de comportas de eclusas. Ajudando assim agricultores em alguns casos, como em Pelotas, onde se encontra a concentração de algumas culturas tais como arroz, localizadas no canal São Gonçalo e na Lagoa Mirim, a eclusa impede a intrusão salina na Lagoa dos Patos no canal São Gonçalo, prevenindo assim danos para a cultura e prejuízos para os agricultores.

4 CONCLUSÃO

O ADCP é uma ferramenta indispensável para gestão dos recursos hídricos porque permite reconhecer o manancial que será gerenciado, resultando em um manejo adequado dos recursos hídricos e do seu entorno. Verificamos também que o ADCP apresenta várias vantagens comparado a outros equipamentos, pois ele demanda menos tempo, mão de obra, reuni a análise de vários parâmetros no mesmo equipamento, além de reduzir a possibilidade da ocorrência de erros pelo fato de ser automatizado.

Permitindo assim a obtenção de dados precisos que poderão ser utilizados para a construção de um banco dados, empregados na gestão de recursos hídricos e estudos futuros.

5 REFERÊNCIAS

SANTOS, I.; FILL, H.D.; SUGAI, M.R.V.B.; BUBA, H.; KISHI, R.T.; MARONE, E.; LAUTERT, L.F. **Hidrometria aplicada**. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. 372p, 2001.

SIMPSON, M. R. “**Discharge Measurement Using a Broad-Band Acoustic Doppler Current**”. United States Geological Survey – USGS, Open-file: 2001, Report 01-1.

GRISON, Fernando. **Uso do ADCP como Ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia hidrográfica do Rio Cubatão do Norte**. 2008. Dissertação em Engenharia Sanitária Ambiental – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

GAMARO, P. E. M. **Medidores de Vazão Acústica Doppler**. Foz do Iguaçu: ANA, 2006. (Apostila do II curso de medidores de vazão acústica Doppler, ministrada no curso da Agência Nacional das águas e da Itaipu Binacional).