

# DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DE POÇOS TUBULARES ASSOCIADOS À AQUÍFEROS FRATURADOS NA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (RS)

Pedro A. Roehe Reginato<sup>1</sup>; Marcos Imério Leão<sup>1</sup>; Fernando Pons da Silva<sup>2</sup>; Carlos Alvin Heine<sup>3</sup>

**Resumo** – Este trabalho apresenta o desenvolvimento do Sistema Integrado de Gerenciamento de Águas Subterrâneas e dos Cavaletes de Monitoramento que são equipamentos empregados no monitoramento de poços tubulares. Esses sistemas permitem a coleta, o armazenamento e a transmissão de informações hidrogeológicas como níveis de água, rebaixamento, capacidade específica, volume explotado, tempo de bombeamento, vazão, pH e condutividade elétrica. Esses equipamentos foram instalados num poço piloto, sendo que os resultados obtidos foram satisfatórios e comprovaram a eficiência da utilização do sistema na gestão da água subterrânea.

**Abstract** – This work presents the development of the Groundwater Integrated System Management and of the Monitoring Easel that are equipments employed in the monitoring of tubular wells. These systems allow the collection, the storage and the transmission of hydrogeological informations like levels of water, drawdown, specific capacity, exploited volume, pump time, flow, pH and electrical conductivity. These equipments were installed in a pioneer well, being that the obtained results were satisfactory and proved the efficiency of the use of the system in the management of the groundwater.

**Palavras-Chave** – sistema de monitoramento, aquíferos fraturados, sistema aquífero serra geral

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), Departamento de Hidromecânica e Hidrologia (DHH). Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970. Porto Alegre, RS. Fone: (51) 33086416. e-mail: [pedro.reginato@ufrgs.br](mailto:pedro.reginato@ufrgs.br); [imerio@iph.ufrgs.br](mailto:imerio@iph.ufrgs.br) ;

<sup>2</sup> JUPER Indústria Mecânica Ltda. Av. das Indústrias, 850, Cachoeirinha, RS CEP94930-230. Fone (51) 32011633. e-mail: [fernando@juper.com.br](mailto:fernando@juper.com.br)

<sup>3</sup> Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SURHMA), Rua Caldas Júnior, nº120, 18º andar. Porto Alegre, RS. Fone: (51)32155600. e-mail: [carlos.heine@corsan.com.br](mailto:carlos.heine@corsan.com.br)

## **1 – INTRODUÇÃO**

A região nordeste do estado do Rio Grande do Sul é caracterizada pela presença de rochas vulcânicas ácidas e básicas da Formação Serra Geral. Segundo Machado e Freitas (2005), nessa região, há ocorrência do Sistema Aquífero Serra Geral II. Esse sistema é caracterizado por aquíferos fraturados que estão associados às rochas vulcânicas e apresentam porosidade, predominantemente, por fraturas. Conforme Reginato et. al. (2010), os aquíferos fraturados associados às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, são condicionados pelas estruturas tectônicas (sistemas de fraturas) e pelas estruturas presentes nos derrames (zonas vesiculares a amigdalóides, de brechas vulcânicas e de diáclases). Em função disso, esses aquíferos são anisotrópicos e apresentam valores de transmissividade, capacidade específica e vazões baixas (em geral, as vazões são inferiores a 10 m<sup>3</sup>/h). Além disso, esses aquíferos, quando explorados ao longo do tempo, podem apresentar alterações nas capacidades de produção, que foram projetadas com base em ensaios de bombeamento. Em função disso, os poços tubulares localizados em aquíferos fraturados, devem ser monitorados, pois com esse monitoramento será possível avaliar o comportamento hidráulico e com isso, promover uma otimização e melhor gestão da água subterrânea.

Neste artigo está sendo apresentado um sistema de monitoramento de poços tubulares, que foi desenvolvido, com o objetivo de criar uma ferramenta que possibilite a coleta, o armazenamento e a transmissão de informações hidrogeológicas em tempo real. O desenvolvimento desse sistema faz parte dos projetos denominados de “Hidrogeologia de Aquíferos Fraturados (HIDROFRAT)” e “Projeto de Desenvolvimento de Sistemas para Gestão de Águas Subterrâneas (PRODESAS), desenvolvido pela USP, UFRGS, UNB, UFES, financiado pela FINEP (CT-HIDRO 01/2010) e apoiado pela CORSAN.

## **2 – MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia empregada no desenvolvimento desse projeto envolveu diferentes etapas, relacionadas com a seleção de poços, desenvolvimento do sistema de monitoramento e implantação do sistema num poço piloto. A seleção dos poços foi realizada, tendo como base os seguintes critérios: poços tubulares associados à aquíferos fraturados; poços em operação e pertencentes a uma companhia de abastecimento; poços que continham dados geológicos, construtivos, hidrogeológicos (ensaios de bombeamento) e de qualidade de água (análises químicas).

Na etapa de desenvolvimento foi realizada a construção do “Sistema Integrado de Gestão de Águas Subterrâneas” e do cavalete de monitoramento. O sistema é responsável pela coleta, envio e armazenamento de dados e possui diferentes módulos.

### 3 – RESULTADOS

O município escolhido foi Carlos Barbosa, pois nesse local a exploração de água é realizada, exclusivamente, por poços tubulares que captam água do Sistema Aquífero Serra Geral. Foram selecionados 16 poços, de propriedade da Companhia Riograndense de Abastecimento (CORSAN) que continham informações construtivas e litológicas. Além disso, foi realizado o levantamento em cada poço, visando à obtenção de dados sobre o hidrômetro, as válvulas de retenção e regulagem, tubulação e recalque, revestimento, lage, cavalete e filtros. Esses dados foram utilizados no dimensionamento do sistema de monitoramento e do cavalete.

O sistema de monitoramento foi desenvolvido com o objetivo de permitir a coleta, o envio e armazenamento de dados que estão sendo monitorados no poço tubular. Os dados que podem ser monitorados pelo sistema, consistem de: variações do nível de água, vazão, rebaixamento, capacidade específica, volume explotado, tempo de bombeamento, pH e condutividade elétrica (Figura 1). O sistema possui diferentes módulos como: Armazenamento e Tabulação de Dados; Controle On-Line do Poço; Conferência e Validação dos Dados Recebidos; Acesso Imediato a Tabelas e Gráficos; Acesso ao Sistema Via Site Dedicado com Controle de Acesso; Armazenamento e Controle dos Dados Cadastrais.

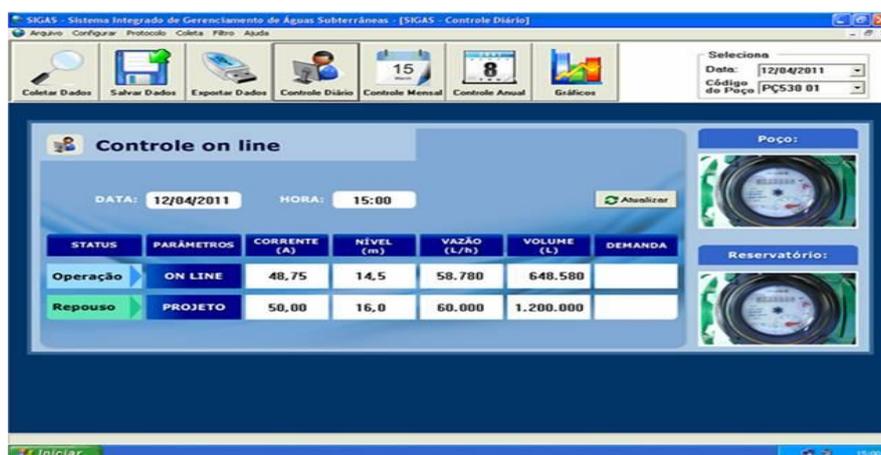


Figura 1 – Vista da Janela Inicial do Programa SIGAS.

A coleta dos dados, nos poços tubulares é realizada através de Cavaletes de Monitoramento (Figura 2). Cada cavalete foi dimensionado de acordo com os dados que constavam nos perfis geológico-construtivos e dos dados de exploração fornecidos pela CORSAN. O cavalete é constituído por diferentes partes como: lacre sanitário (Wellcap), tubete com manômetro, registro de controle de vazão, cruzeta de monitoramento, amortecedor, válvula de retenção, tanque de sensores qualitativos, estabilizador de fluxo, hidrômetro, válvula de esfera e pluviômetro. O lacre sanitário, abriga os sensores de monitoramento e permite o acesso ao poço sem necessidade de remoção das instalações hidráulicas. Também permite, que o sistema de cloração, possa ser realizado.



Figura 2 – Imagem do Cavalete de Monitoramento

Atualmente o sistema foi implantado num poço piloto para avaliação do funcionamento dos equipamentos, ajustes e correções necessários. Nesse tempo, pode-se observar que todos os parâmetros previstos foram monitorados (Figura 3) e, permitiram efetuar, um melhor controle da produção do poço, fortalecendo a importância dos sistemas.

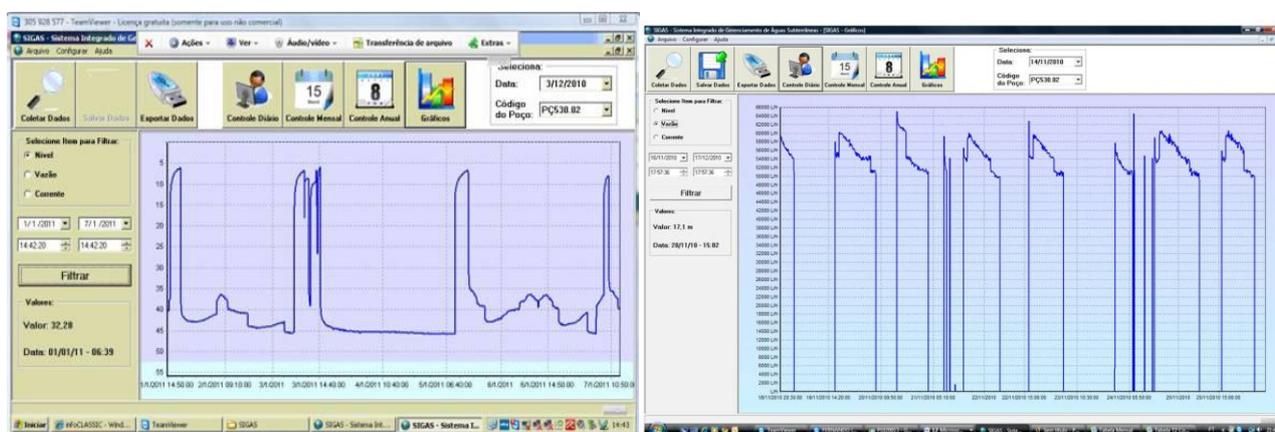


Figura 3 – Janela do Programa SIGAS com o monitoramento dos níveis de água e vazão.

#### 4 – CONCLUSÕES

O Sistema Integrado de Gerenciamento de Águas Subterrâneas (SIGAS) e os Cavaletes de Monitoramento são ferramentas de grande importância para o monitoramento de poços, pois permitem o acompanhamento, o registro e a transmissão de diferentes dados hidrogeológicos, facilitando uma melhor gestão da água subterrânea que está sendo explorada pelo poço.

#### 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MACHADO, J.L.F.; FREITAS, M.A.de. Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul: relatório final. Porto Alegre. CPRM. 65p.il.mapa. 2005.

REGINATO, P.A.R.; AHLERT, S.; GILIOLI, K.C. Hidrodinâmica de Diferentes Aquíferos Fraturados Associados a Formação Serra Geral na Região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E XVII ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS. São Luis, MA. Anais (CdRoom). 2010.