

XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

VII FENÁGUA - Feira Nacional da Água

XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços

SISTEMA 3GEO TPMS PARA MONITORAMENTO DE ENSAIOS PILOTO E TESTES DE BOMBEAMENTO

Rodrigo Menezes Raposo de Almeida¹

Resumo – Apresenta-se neste trabalho o sistema 3Geo TPMS desenvolvido para monitoramento contínuo dos níveis d'água, pressão de vácuo, temperatura e vazão durante os Testes Piloto de MPE, SVE ou Pump and Treat.

Abstract – This paper present the 3Geo TPMS system developed to continuum monitoring in Pilot Tests like KPE, SVE and Pump and Treat.

Palavras-chave – teste piloto, sistema de monitoramento, MPE, SVE.

INTRODUÇÃO

Os parâmetros determinados nos testes pilotos de sistemas de remediação de solo e água subterrânea como raio de influencia, rebaixamento, vácuo nos poços de observação, temperatura, e vazão são extremamente importantes para elaborar um projeto de remediação confiável e eficiente. Por outro lado, os testes piloto para refletirem o comportamento da zona não saturada e zona saturada necessitam de um longo período de funcionamento e leituras exaustivas. Por esse motivo, a maioria dos testes piloto tem sido executada em períodos curtos, cerca de 8 h em média.

¹ UFF/TCE/TEC - Setor de Geotecnia. Rua Passo da Pátria, 156, s.133 Bl.D São Domingos, Niterói – RJ CEP: 24.210-240, Tel. (21) 2629 5354 / (21)27183968, email: rraposo@globo.com

Com objetivo de permitir a realização de um teste piloto de MPE, SVE ou P&T continuamente durante vários dias, foi desenvolvido um sistema para monitorar e registrar continuamente a pressão de vácuo, nível d'água, temperatura e vazão durante os testes piloto.

METODOLOGIA

O sistema 3Geo TPMS consiste de uma unidade de leitura e registro de 8 canais, podendo ser expandido para 16, 24 ou quantos canais múltiplos de 8 se desejar. O sistema de 8 canais foi montado numa maleta de transporte alimentado com energia 110/220V ca, Figura 1. Os registros podem ser visualizados graficamente em tempo real na tela do computador ou descarregados posteriormente para análise e decisão. Os 8 canais de leitura são identificados por conexões específicas na maleta, podendo ser configurado para qualquer tipo de instrumento de aquisição com sinal de 4-20 mA ou 0-10 V, entre outros. O sistema foi desenvolvido totalmente com componentes de prateleira adquiridos no mercado nacional, sendo que somente o medidor de vazão de ar era importado, todos os demais são de fabricação nacional.

O sistema foi desenvolvido inicialmente para testes piloto de MPE, podendo ser adaptado para testes piloto de SVE ou P&T, por serem até mais simples em termos de parâmetros de monitoramento. Os canais foram ajustados inicialmente para as seguintes leituras:

- PE – poço de extração – sensor de vácuo 0 a 760 mmHg com display digital e sinal de 4 a 20 mA, Figura 2;
- PV-01, PV-02 e PV-03 – 3 poços de monitoramento de vácuo - sensor de vácuo 0 a 760 mmHg e sinal de 4 a 20 mA, Figura 2;
- PM-01 e PM-02 - 2 poços de monitoramento de nível d'água – sensor de nível d'água (sensor hidrostático) ventilado, com escala de 0 a 10 mca e sinal de 4 a 20 mA;
- Temp – sensor de temperatura com display digital, escala de 0 a 100 °C e sinal de 4 a 20 mA, Figura 3;
- Q – sensor de vazão de ar mássico, com escala de 0 a 255 Nm³/h, temperatura de 0 a 60 °C e sinal de 4 a 20 mA, Figura 3.

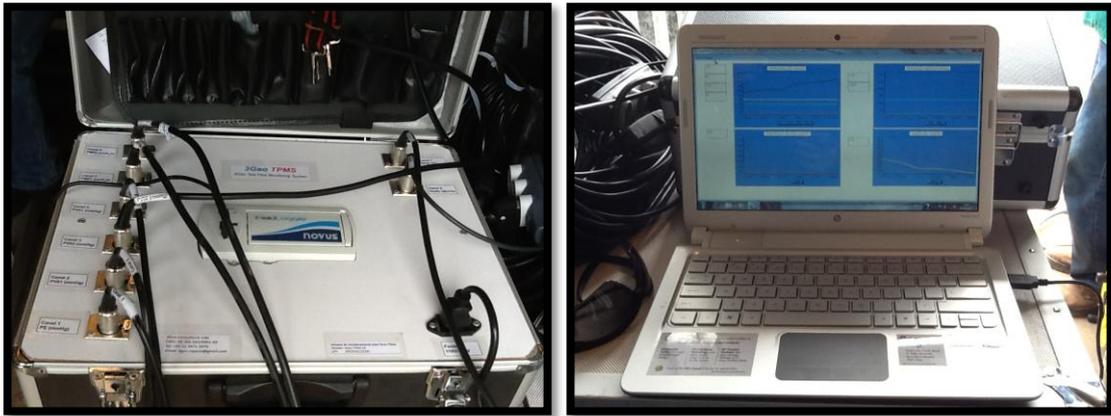


Figura 1 – Ilustração da maleta do sistema e da visualização da aquisição de dados no campo.

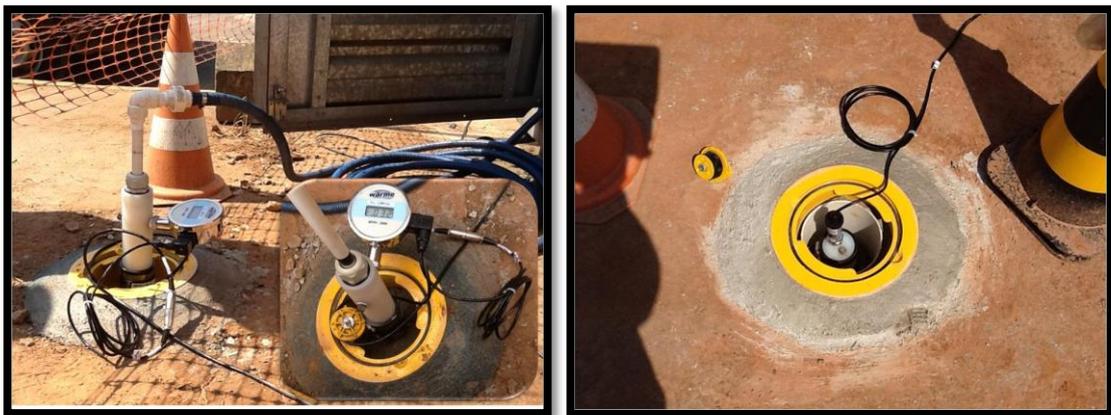


Figura 2 – Sensores de pressão de vácuo instalados no poço de extração e no poço de monitoramento, respectivamente.



Figura 3 – Sensores de temperatura e vazão de ar em operação durante um teste.

RESULTADOS

O gráfico da Figura 4 apresenta a tela de visualização durante o teste do equipamento no campo. Na ocasião estava sendo determinada a curva do sistema de MPE, isto é, a curva da bomba incluindo as perdas de carga na tubulação de entrada e saída, incluindo os filtros de carvão ativado.

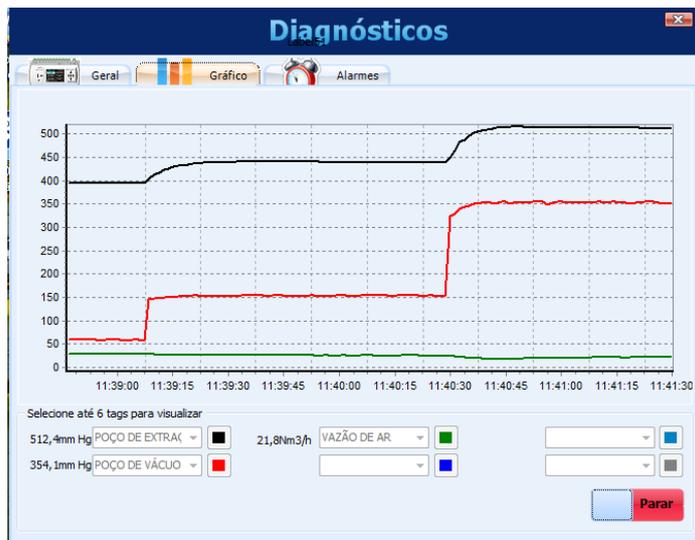


Figura 4 – Monitoramento da pressão e vazão durante um teste do equipamento.

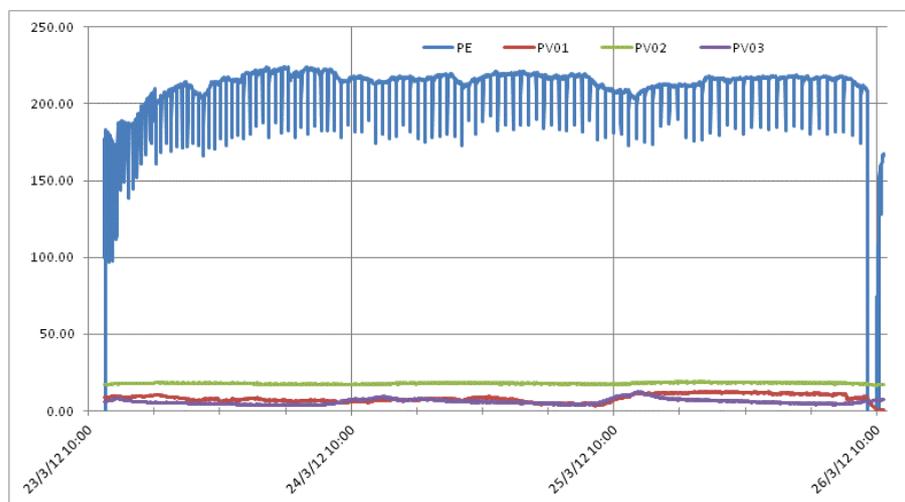


Figura 5 – Monitoramento do poço de extração e dos poços de monitoramento por 72 horas.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O sistema foi utilizado em testes piloto de MPE, SVE e P&T com sucesso, registrando continuamente dados durante três dias consecutivos, tempo de duração do teste mais longo realizado. Nos testes de MPE não se observou um efeito significativo das operações de depressurização do tanque de vácuo, necessário para esgotar a fase líquida bombeada, nas pressões dos poços de extração e monitoramento. O maior problema no sistema é na medição da vazão de ar pois eventuais gotículas de água expelidas pelo sistema alteram a leitura da vazão de ar, gerando muito ruído. Para resolver esse problema, recomenda-se realizar o teste com carvão ativado novo e instalar um tambor extra para funcionar como demister. No ensaio de SVE o sistema pode ser adaptado para fazer leituras da pressão de vácuo somente e no ensaio de P&T o sistema pode ser adaptado para fazer leitura de nível d'água e vazão de água somente.