

DESENVOLVIMENTO DE POÇO MULTINÍVEL PARA AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA EM SOLOS TROPICAIS

Marcelo da Fonseca Oliveira¹, Juliana Gardenalli de Freitas²

Resumo

A distribuição dos contaminantes nos aquíferos pode ser bastante heterogênea, sendo fundamental a investigação de alta resolução, com a coleta de amostras de água subterrânea em diferentes profundidades. No entanto, o uso de poços multiníveis é bastante dificultado pela dificuldade de instalação, particularmente em solos de ambientes tropicais. Nessa pesquisa, diferentes técnicas de montagem de um poço multinível foram avaliadas. Verificou-se que a granulometria do material utilizado como selo tem um papel fundamental na expansão e uniformidade do selo. Os testes de laboratório se mostraram uma ferramenta útil para a verificação dos materiais e técnicas de montagem.

Palavras-chave: Poço multinível, solos tropicais, amostragem

Abstract

The contaminant distribution in subsurface is usually highly heterogeneous, and therefore high resolution monitoring is commonly needed for adequate site assessments, with groundwater samples being collected at different depths. However, multilevel well systems are not easily installed, particularly in tropical soils. In this research, different techniques to build a multilevel well were evaluated. The grain size distribution of the material used as a seal was shown to have an important role on the effectiveness of the seal. Lab tests were an useful tool to verify and predict the behavior of the different materials and techniques.

Keywords: Multilevel well, tropical soils, sampling

1. Universidade Federal de São Paulo – Av. São Nicolau, no 210. Diadema/SP. (11) 3319-3584 marcelo.dafonsecaoliveira@yahoo.com.br. 2. Universidade Federal de São Paulo – Av. São Nicolau, no 210. Diadema/SP. (11) 3319-3584, jgfreitas@unifesp.br. <http://soloeagua-unifesp.webs.com/>

1 - INTRODUÇÃO

A caracterização da distribuição dos contaminantes nos aquíferos é fundamental para que os riscos possam ser avaliados e a remediação executada de forma mais eficiente quando for necessária. No entanto, a alta heterogeneidade das plumas de contaminantes é um grande desafio para a investigação (EINARSON, 2006). Para lidar com essa dificuldade são utilizados poços multiníveis, que permitem a coleta de amostras pontuais a diferentes profundidades no mesmo poço de monitoramento.

Uma das dificuldades que tem limitado o uso de poços multiníveis é garantir o isolamento entre os diferentes níveis de amostragem. Normalmente, o isolamento entre as camadas é feita pela adição de camadas alternadas de areia (pré-filtro) e bentonita (selo) no anel entre o poço e a parede da perfuração. Em solos transportados, comuns no hemisfério norte, a instalação pode ser simplificada pois em algumas áreas o material do aquífero colapsa ao redor do poço, garantindo o isolamento entre níveis. No entanto, os solos de ambientes tropicais apresentam propriedades distintas, e muitas vezes o alto conteúdo de argila inviabiliza essa alternativa, tornando a instalação mais complexa. Uma das alternativas é o uso de poços pré-montados, onde o pré-filtro e o selo são montados no poço antes da colocação no solo. Essa pesquisa buscou desenvolver e verificar um poço multinível pré-montado de fácil montagem compatível com às condições locais, para a amostragem de alta resolução de águas subterrâneas.

2 - MÉTODOS

Para avaliação de materiais e técnicas de montagem de um poço multinível pré-montado, foram montados protótipos em laboratório, e sua performance avaliada em um tubo de acrílico simulando a colocação do poço em um furo executado em um solo não-colapsível. Testes com corantes foram realizados para verificar o isolamento entre níveis.

Os protótipos foram construídos com pontos de amostragem espaçados 10cm verticalmente. Um tubo de PVC de 1" e comprimento de ~1m foi utilizado como tubo suporte. Por dentro do tubo de PVC foram inseridas 10 mangueiras de Teflon de 4x2mm, que atravessavam o tubo suporte por furos de 5mm feitos no tubo de PVC a cada 10cm (Figura 2a). Na extremidade de cada mangueira foi colocada uma tela de nylon. Uma camada de pré-filtro de areia grossa foi fixada com tela plástica e abraçadeiras de nylon sobre a saída de cada ponto de amostragem. Para promover o isolamento entre os níveis

de amostragem foram testados diferentes materiais e métodos de sustentação, como bentonita com diferentes granulometrias (Tabela 1). Para sustentação do material testou-se o uso de papel pardo, telas plásticas e meia-calça. O arranjo adotado no primeiro protótipo é apresentado na Figura 1. Para verificar a capacidade de isolamento dos diferentes arranjos, o poço foi colocado em um tubo de acrílico com 6 cm de diâmetro e comprimento de 103 cm, e mantido submerso por 7 dias. Nesse período foi observada a expansão dos materiais e capacidade de isolar os níveis de amostragem.

Tabela 1. Distribuição granulométrica dos materiais testados

	muito grossa 1 a 2mm	grossa 0,5-1 mm	média 0,25-0,5 mm	fina 0,15-0,25mm	muito fina < 0,15 mm
Bentonita em pellets quebrada	89,54%	5,74%	2,23%	0,78%	0,81%
Bentonita granulada	9,48%	41,69%	44,23%	3,73%	0,53%
Bentonita em pó	0%	0%	0%	88,55%	10,03%
areia	90,08%	9,82%	0,07%	0,01%	0,02%

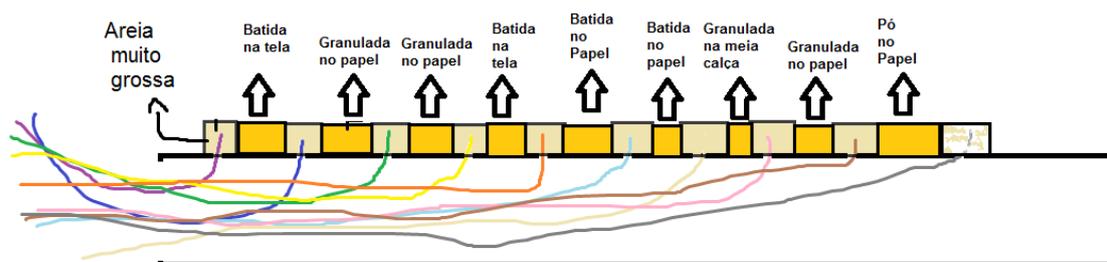


Figura 1. Croqui do primeiro protótipo testado

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bentonita em pó não apresentou expansão significativa, sendo inadequada para isolamento dos níveis, enquanto a bentonita granulada e em pellets quebrada tiveram expansão adequada. Em alguns pontos a distribuição da bentonita não foi uniforme, e alguns caminhos preferenciais foram formados, possivelmente pela adição insuficiente de material ou distribuição inadequada durante a montagem. O papel funcionou adequadamente com a bentonita em pellets e granulada, permitindo a expansão do material. A tela plástica funcionou adequadamente para a bentonita em pellets quebrada, permitindo a expansão da bentonita pelas suas aberturas.

4 - CONCLUSÃO

Verificou-se que a granulometria da bentonita tem uma grande interferência no seu desempenho, controlando a sua expansão e uniformidade. Em geral, os maiores

diâmetros tiveram desempenho mais adequado. O teste em laboratório se mostrou uma ferramenta importante para o teste de materiais e técnicas de montagem do poço multinível pré-montado.

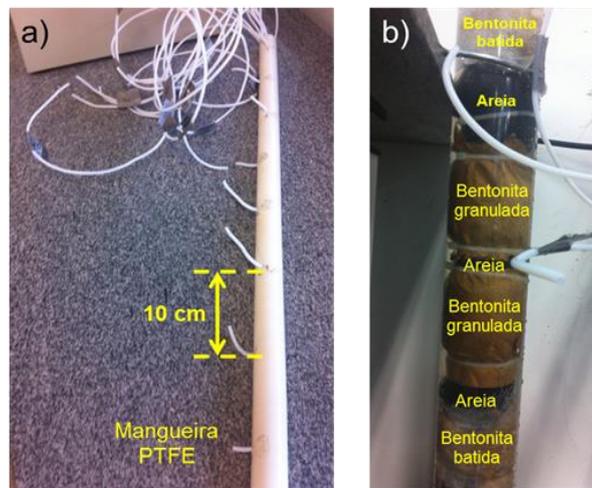


Figura 2. a) Estágio inicial de montagem, b) poço multinível dentro do tubo de acrílico

5 – AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio recebido do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), por auxílio 477283/2011-0.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EINARSON, M.; MACKAY, D. Predicting impacts of groundwater contamination.

Environmental Science and Technology, v. 35, n. 3, p. 66 A – 73 A. 2001.

EINARSON, M. Multilevel Ground-Water Monitoring. In: **Handbook of Environmental Site Characterization and Ground-Water Monitoring**. Ed. D.M. Nielsen. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press. 2006.