



Utilização da Perfilagem Ótica na Avaliação de Poços Tubulares

Pedro Antonio Roehe Reginato¹, Siclério Ahlert²

¹DHH/IPH/UFRGS (pedro.reginato@ufrgs.br)

² UCS/CARVI (sahlert@ucs.br)

Resumo

Este trabalho apresenta a utilização da perfilagem ótica na avaliação de poços tubulares, que captam água subterrânea de aquíferos fraturados, associados as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral. A perfilagem foi realizada com o emprego da câmara R-1000 Dual Cam (Laval Underground Surveys), em poços localizados na região de Caxias do Sul (RS). Os resultados permitiram identificar características e problemas construtivos dos poços tubulares (profundidade do revestimento, infiltrações, rupturas), além das estruturas geológicas que correspondem às entradas de água em aquíferos fraturados.

Palavras-chave: inspeção de poços, poços tubulares, aquíferos fraturados.

Área Temática: Recursos Hídricos

Abstract

This work presents the use of the well-log optics in the evaluation of tubular wells, which catch groundwater of fractured aquifers, associated the volcanic rocks of the Serra Geral Formation. The well-log was carried out by the job of the camera R-1000 Dual Cam (Laval Underground Surveys), in wells located in the region of Caxias do Sul (RS). The results identified characteristics and constructive problems of the tubular wells (depth of the covering, infiltrations, ruptures), besides the geological structures that correspond to the entries of water in fractured aquifers.

Key words: wells inspection, tubular well, fractured aquifers.

Theme Area: Water Resources



1 Introdução

Neste artigo são apresentados os resultados da utilização da câmara de vídeo inspeção R-1000 Dual Cam, na perfilagem ótica de poços tubulares associados à aquíferos fraturados.

A utilização da câmara de vídeo inspeção em poços tubulares tem grande importância, pois permite a identificação de problemas construtivos (rupturas do revestimento, aberturas na base do revestimento) e a ocorrência de estruturas geológicas. A existência de problemas construtivos, em poços tubulares, aumenta a chance da ocorrência de processos de contaminação, pois acaba favorecendo a infiltração da água superficial. Além disso, a identificação de estruturas geológicas, como as fraturas, permite definir o tipo e a quantidade de entradas de água, em aquíferos fraturados, melhorando o projeto construtivo e fornecendo informações sobre a capacidade de produção dos poços.

A câmara R-1000 Dual Cam, foi utilizada na inspeção de poços tubulares, que captam água subterrânea de aquíferos fraturados, associados às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, na região de Caxias do Sul (RS).

2 Aquíferos Fraturados e a Perfilagem Ótica de Poços Tubulares

Segundo Machado e Freitas (2005), na região de Caxias do Sul, há ocorrência do Sistema Aquífero Serra Geral II. Esse sistema é caracterizado por aquíferos fraturados que estão associados às rochas vulcânicas ácidas e básicas da Formação Serra Geral 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 $10 \text{ m}^3/\text{h}$). Dessa forma, dependendo do tipo de estrutura, da quantidade e da localização (profundidade das fraturas), os poços tubulares associados a esses aquíferos, podem apresentar variações na quantidade e qualidade da água subterrânea.

A identificação de estruturas, bem como das características construtivas de poços tubulares, pode ser realizada através da perfilagem ótica. Segundo Camargo Junior *et. al.* (1988) a perfilagem ótica em poços tubulares permite reconstituir o perfil construtivo de um poço, observar as características hidrogeológicas (entradas de água), bem como avaliar a ocorrência de atividades físicas, químicas e bacteriológicas.

Sendo assim, a perfilagem ótica é uma ferramenta de grande importância no estudo hidrogeológico de aquíferos fraturados, na avaliação das características construtivas dos poços tubulares e na identificação de problemas de contaminação. A realização de uma perfilagem ótica de um poço, pode indicar os fatores determinantes ou influenciadores nas características físico-químicas das águas e os vetores de eventual contaminação.

3 Metodologia

A metodologia empregada no desenvolvimento desse trabalho, envolveu a utilização de um equipamento de perfilagem ótica, que foi empregado para a avaliação de poços tubulares associados a aquíferos fraturados. Os dados obtidos com a perfilagem ótica, foram interpretados com o objetivo de identificar as características construtivas dos poços, bem como as estruturas geológicas responsáveis pelas entradas de água.

O equipamento utilizado na perfilagem consistiu de uma câmara R-1000 Dual Cam, Marca Laval Underground Surveys. Essa câmara tem visão de fundo e lateral (360° de rotação), possui iluminação (50 LEDs de alta intensidade) e permite o registro de imagens



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

coloridas, em alta definição, em DVD. O equipamento pode ser utilizado em poços com diâmetro entre 4" e 12" e profundidades de até 300 metros (Figura 1)

Figura 1 – Visão Geral do Equipamento R-1000 Dual Cam da Laval Underground Surveys.



4 Resultados

Os principais resultados obtidos com a perfilagem ótica de poços estão vinculados a avaliação das características construtivas e do revestimento e, a identificação de estruturas geológicas responsáveis pelas entradas de água.

A avaliação do revestimento, através da perfilagem, permitiu identificar problemas de rupturas, vazamentos nas juntas e aberturas na base do revestimento (contato com a rocha). A identificação desses problemas é de grande importância, pois a existência dos mesmos pode ser responsável pela contaminação da água, provocada pela infiltração de substâncias associadas com a aplicação de agroquímicos ou de produtos industriais, bem como a percolação de água contaminada com coliformes fecais.

As imagens abaixo apresentadas foram obtidas na perfilagem realizada num poço localizado no campus Cidade Universitária da Universidade de Caxias do Sul, localizado na coordenada de 29° 10' S; 51° 08' W e altitude de 720 metros.

Na figura 2 são apresentados os resultados da perfilagem, com a representação de infiltrações na junção do revestimento. Nessa imagem é apresentada a visão de fundo e um detalhe, obtido com a visão lateral.

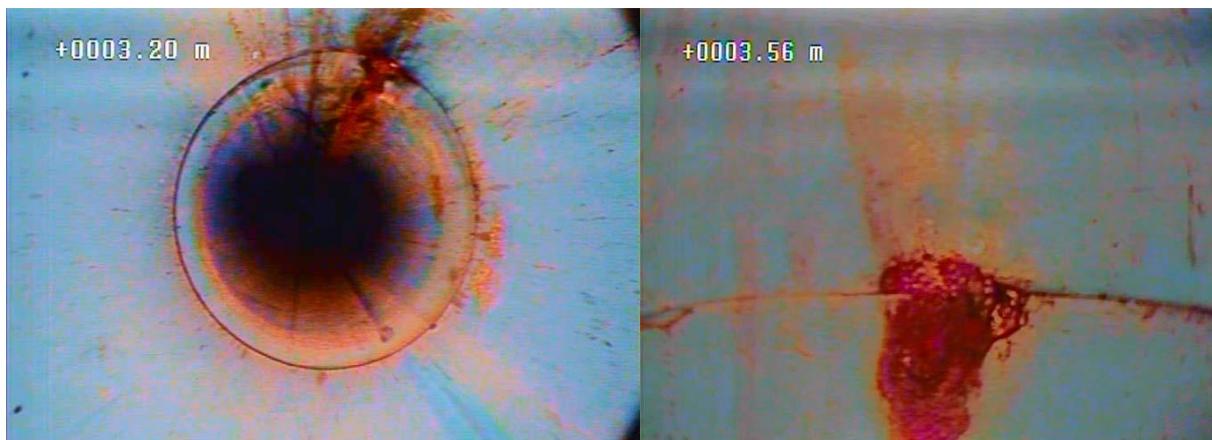
Pode-se observar o processo de infiltração de águas mais superficiais, ricas em ferro, que deram origem as manchas de coloração avermelhada a castanha avermelhada. Esse poço apresentou problemas de qualidade de água, sendo que os mesmos estão relacionados com a presença de coliformes e concentrações de Ferro. Essas alterações podem ter sido geradas, pelos processos de infiltração identificados pela perfilagem. A profundidade superficial da junção (3,56 m) é um provável caminho para a infiltração desses contaminantes, pois a pouca profundidade faz com que o solo tenha um poder de absorção e amortização menor. Portanto, falhas de vedação nas junções do revestimento, se tornam um fator de vulnerabilidade do poço, podendo comprometer a qualidade das águas.



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

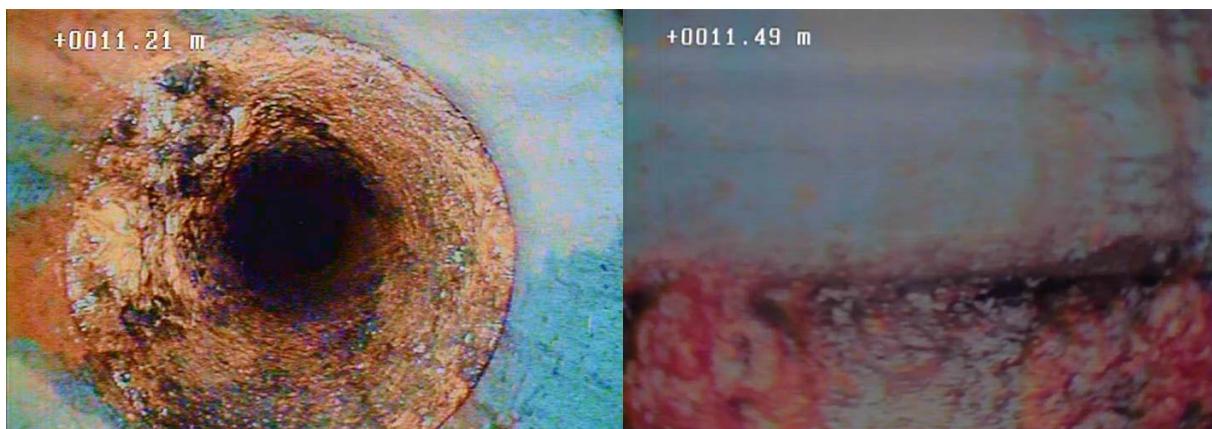
Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Figura 2 – Imagens de um revestimento de poço tubular com infiltração.



Na figura 3 são apresentados os resultados da perfilagem ótica, com imagens da base do revestimento (contato com a rocha). Analisando essa imagem, pode-se observar que o revestimento foi instalado até uma profundidade de 11,49 metros e que, na base, há pontos de infiltração (manchas avermelhadas). Essa percolação é outra possível fonte de contaminação.

Figura 3 – Imagem da base do revestimento e do contato com a rocha.



Na figura 4 e 5 são apresentados os resultados da perfilagem na identificação de estruturas geológicas. A estrutura, apresentada na figura 4 (visão geral e detalhe), corresponde a uma zona de fratura, localizada pouco acima do nível estático. O nível estático, pode ser percebido pelo reflexo da luz na primeira cena da figura 4.

A fratura identificada na figura 4, não apresentou infiltração de água, sendo assim, pode-se dizer que a mesma é seca e não corresponde a uma entrada de água. No entanto, estruturas como essas, podem apresentar pequenas infiltrações que podem alterar a qualidade da água. Essa estrutura foi identificada numa faixa de profundidade próximo de 25 metros.

Na figura 5 pode ser observada a existência de uma zona de fratura, localizada no intervalo de 26 a 26,5 metros de profundidade. Essa estrutura está localizada abaixo do nível estático e corresponde a uma entrada de água do poço. Não foram identificadas outras entradas de água em níveis mais baixos. A identificação do tipo e quantidade de entradas de águas e da profundidade de ocorrência das mesmas é de grande importância, pois dependendo do tipo e da quantidade, haverá influência da capacidade de produção do poço. Além disso, entradas de águas mais próximas a superfície podem facilitar a infiltração de águas com risco de contaminação maior, alterando assim, a qualidade da água.



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Figura 4 – Imagem de uma estrutura geológica (zona de fratura).



Figura 5 – Imagem de uma estrutura geológica (zona de fratura – entrada de água).



5 Conclusões

A utilização da perfilagem ótica na avaliação das características construtivas de poços tubulares, bem como na identificação de estruturas geológicas em aquíferos fraturados, mostrou-se ser bastante eficaz. Com a utilização da perfilagem é possível identificar problemas no revestimento (rupturas, infiltrações), bem como as características das estruturas geológicas (tipo, quantidade, profundidade). Com essas informações é possível avaliar a ocorrência de processos de contaminação, interpretar a capacidade de produção dos poços e aumentar o conhecimento no estudo dos aquíferos fraturados.

Referências

CAMARGO JUNIOR, A.; PENTEADO, R.A.; GOEBEL, W. Perfilagem Ótica em Poços Tubulares. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. São Paulo, SP. Anais. 1988.



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

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.