

# APROVEITAMENTO DOS FUROS DE SONDAGEM EXPLORATÓRIOS PARA INÍCIO DA CONSTRUÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICA

Alex Ezequiel do Amaral<sup>1</sup>; Vinicius Feijó Cordeiro<sup>2</sup> & Rogério de Lima Lopes<sup>3</sup>

**Resumo** – A presença de água nas cavas e/ou minas subterrâneas é indesejável por diversos aspectos, por isso é importante o desenvolvimento de estudos hidrogeológicos e hidrológicos nas fases de pré-viabilidade e viabilidade técnico-econômica para minimizar riscos durante a implantação do projeto. Como parte destes estudos, é necessária a implantação de uma rede de monitoramento, composta por diversos instrumentos que irão fornecer dados sobre o cenário hidrológico e hidrogeológico da área, entre estes instrumentos, os poços de monitoramento são utilizados para monitorar o nível d'água subterrânea. Para diminuir os custos da construção e instalação destes nas fases iniciais do projeto foram aproveitados os furos de sondagem exploratórios, reduzindo o custo em aproximadamente 96%. Estes poços não substituem piezômetros, indicadores de nível d'água e poços de monitoramento hidroquímico que deverão ser perfurados e construídos com especificações técnicas mais severas, por exemplo, com diâmetros maiores, maior volume de pré-filtro e isolamento de câmaras piezométricas, mas se mostram como uma excelente alternativa quando não se tem certeza sobre a viabilidade do projeto.

**Abstract** – The presence of water in pits and/or underground mines is undesirable for many aspects, so it is important to develop hydrogeological and hydrological studies in the pre-feasibility and technical-economic feasibility phases to minimize risks during the project implementation. As part of these studies, it is necessary to build a monitoring network consisting of several instruments that will provide data about the hydrology and hydrogeology of the area. One of these instruments, the monitoring wells, are used to monitor the underground water level. To reduce the costs of construction and installation of these in the early stages of the project were leveraged exploratory boreholes, reducing the cost by approximately 96%. These wells do not replace piezometers, water level indicators and hydrochemical monitoring wells, which are constructed with most severe specifications, eg, larger diameters, larger volume of pre-filter and piezometric chambers isolation, but it is an excellent alternative when you're not sure about the viability of the project.

**Palavras-Chave:** Estudo Hidrogeológico, Furos de Sondagem, Poços de Monitoramento

<sup>1</sup> VOTORANTIM METAIS ZINCO, Votorantim Metais, Unidade Morro Agudo, Paracatu, MG, (38) 9963-9454, alex.amaral@vmetais.com.br

<sup>2</sup> MDGEO Serviços de Hidrogeologia LTDA, Rua Gararu, 189, Belo Horizonte, MG, (31) 9287-1418, vinicius@mdgeo.com.br

<sup>3</sup> VOTORANTIM METAIS ZINCO, Votorantim Metais, Unidade Vazante, Vazante, MG, (38) 9912-4327, rogerio.lopes.r11@vmetais.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de estudos hidrogeológicos e hidrológicos são realizados usualmente nas fases de pré-viabilidade e viabilidade técnico-econômica de projetos para minimizar quaisquer riscos, técnicos, econômicos e ambientais, à implantação do empreendimento (VIRGILI e VIANNA, 2000). Em mineração a presença de água nas cavas e/ou minas subterrâneas é indesejável por diversos aspectos, entre eles: dificuldade na locomoção de equipamentos, maior custo de desmonte, manutenção mais cara de estradas e locais de escavação, menor vida útil de pneus, atraso na produção, risco de acidentes com cabos energizados, ambiente insalubre com muita umidade, instabilização de taludes, entre outros (MDGEO, 2010).

O estudo hidrogeológico de uma área mineralizada antes de seu processo de lavra é de extrema importância para que se tenha desde o início, a visão dos problemas e das soluções possíveis da futura incidência do rebaixamento do nível d' água nas atividades mineiras (MDGEO, 2010). Para a elaboração deste estudo hidrogeológico, faz-se necessário coletar, compilar e analisar todas as informações existentes e a obtenção de novos dados referentes à área do projeto.

Para a obtenção destes novos dados, é necessária a implantação de uma rede de monitoramento hidrogeológica, que é um conjunto de instrumentos, técnicas e métodos que permitem a obtenção e compilação dos dados sobre o meio físico, objetivando a compreensão da hidrogeologia da região, avaliação de mudanças sazonais no cenário e avaliação/prevenção de possíveis impactos ambientais.

Este artigo apresenta um estudo de caso no aproveitamento de furos de sondagem exploratórias superficiais para a construção de poços de monitoramento, instrumentos que fazem parte da rede de monitoramento. O aproveitamento destes furos no início do projeto permite um período maior de monitoramento do nível d'água até o início das atividades de lavra, proporcionando maior coesão no banco de dados para os estudos hidrogeológicos e ambientais vindouros, além da diminuição dos custos com a perfuração dos mesmos posteriormente.

## 2 OBJETIVOS

Aproveitamento dos furos de sondagem exploratórios superficiais para a instalação de poços de monitoramento no projeto da Mina de Ambrósia, Paracatu-MG.

### 2.1 Objetivos Específicos

- Diminuir o custo na implantação de instrumentos da rede de monitoramento;
- Realizar o monitoramento dos níveis d'água;
- Determinar as direções de fluxo subterrâneo;
- Garantir a aquisição de dados antes do início da lavra.

### 3 ESTUDO DE CASO

#### 3.1 Localização e Acessos

A área em estudo está localizada no município de Paracatu, Minas Gerais. A Figura 3.1 apresenta a localização da área do Projeto Ambrósia. A partir de Paracatu o acesso se dá pela MG-188, sentido Unai-MG (12 km) até entrada para o local do empreendimento (Distrito do Cunha), seguindo estrada não pavimentada por mais 5 km.

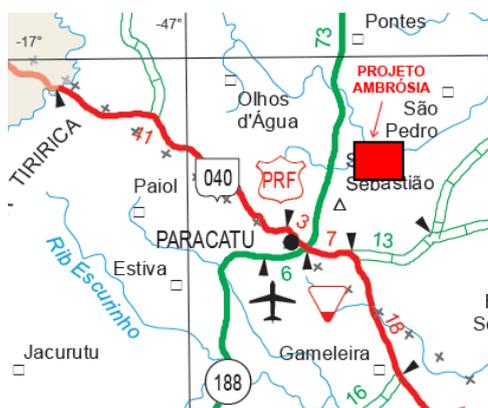


Figura 3.1 – Mapa de localização do Projeto Ambrósia. (DNIT, 2012)

#### 3.2 Instalação dos Poços de Monitoramento

O material usado para a instalação dos poços de monitoramento foram tubos de PVC 1" lisos, tubos de PVC 1" ranhurados à mão, CAP's de PVC 1", serra manual ("cegueta"), pré-filtro (granulometria entre 0,6 a 2mm), areia mista, brita 0, cimento, tubo de PVC 100mm.

A instalação dos poços de monitoramento procedeu-se da seguinte forma:

- Confecção das ranhuras nos tubos de PVC para permitir a livre circulação da água com a utilização da serra manual ("cegueta");
- Instalação do CAP na base da coluna de revestimento;
- Descida da coluna de revestimento;
- Com a utilização de um tubo auxiliar, foi introduzido o pré-filtro;
- Após a coluna de pré-filtro foi introduzida a areia mista e brita 0;
- Instalação do tubo de PVC de 100mm para proteção;
- Cimentação e instalação de laje sanitária.

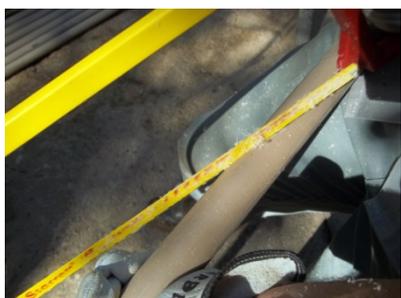


Figura 3.2 - "Cegueta" (serra manual) para confecção das ranhuras



Figura 3.3 - Descida da coluna de revestimento



Figura 3.4 - Cimentação e laje sanitária em poço implantado

### 3.3 Custos da Instalação versus Custo da Perfuração e Instalação

Para a comparação entre os custos de instalação de poços de monitoramento através da metodologia descrita neste artigo com a metodologia tradicional, foram utilizadas as informações de custo deste projeto que contemplou a construção de 10 poços de monitoramento, totalizando 641m revestidos. Na Tabela 3.1 é apresentada a memória de cálculo comparativa entre a implantação de poços de monitoramento utilizando a equipe interna da empresa ou empresas terceirizadas.

Tabela 3.1 - Memória de Cálculo comparativa entre a utilização da equipe interna e empresa terceirizada

MEMÓRIA DE CÁLCULO					
CONTRATADA	TOTAL REVESTIDO (m)	CUSTO POR METRO PERFURADO	CUSTO POR METRO REVESTIDO	ACABAMENTO	VALOR TOTAL DO PROJETO
Equipe Interna	641	R\$ 0.00	R\$ 4.80	R\$ 2.50	R\$ 4,679.30
Empresa Terceirizada	641	R\$ 160.00	R\$ 40.00	Incluso no custo do revestimento	R\$ 128,200.00

No caso analisado o custo do projeto foi de 3,65% do valor cobrado por uma empresa terceirizada para a implantação destes poços, reafirmando a importância de aproveitar os furos de sondagem exploratórios para iniciar a construção da rede de monitoramento hidrogeológica.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a apresentação deste estudo de caso, fica claro que o custo para a instalação "caseira" de instrumentos de monitoramento do nível d'água em furos de sondagem é muito menor do que a contratação de empresas terceirizadas para realização deste tipo de serviço. Porém, ressalta-se que estes poços de monitoramento devem ser construídos nas primeiras etapas do projeto, para que se tenha uma noção do cenário hidrogeológico da área.

Estes poços não substituem piezômetros, indicadores de nível d'água e poços de monitoramento hidroquímico que deverão ser perfurados e construídos com especificações técnicas mais severas, por exemplo, com diâmetros maiores, maior volume de pré-filtro e isolamento de câmaras piezométricas, porém irão auxiliar no projeto destes novos instrumentos a um custo ínfimo quando o projeto já tenha passado das fases de pré-viabilidade.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DNIT. Mapas Multimodais MG. DNIT, 2012. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/mapas-multimodais/MG.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2012.
- MDGEO. **Apostila do Curso de Hidrogeologia MDGEO**. Belo Horizonte, p. 125. 2010.
- VIRGILI, J. C.; VIANNA, A. P. P. **Gestão Integrada de Águas Superficiais e Subterrâneas para Empreendimentos Minerários**. 1st Joint World Congress on Groundwater. Fortaleza: [s.n.]. 2000. p. 9.