

PROJETO ÁGUA LIMPA – O ESTUDO HIDROGEOLÓGICO PARA A GESTÃO HÍDRICA NO DESAGUAMENTO DAS MINAS SUBTERRÂNEAS

Alex Ezequiel do Amaral¹; Alessandro Guimarães²

Resumo – A presença de água interfere nas cavas e minas subterrâneas, e é indesejável por diversos aspectos por gerar dificuldades operacionais em todo desenvolvimento e frentes de lavra. Por isso, são importantes os estudos hidrogeológicos nas fases iniciais dos projetos e nas operações. Para estes estudos se faz necessária a implantação de uma rede de monitoramento que irá fornecer dados sobre o cenário hidrogeológico da área para a gestão hídrica. Dentre estes monitoramentos está o mapeamento das estruturas, furos de sonda, medições de vazão e coleta de águas para estudo hidroquímico. O objetivo é quantificar, qualificar e caracterizar o volume de água na mina para execução do desaguamento. Entre 2009 e 2011, com o avanço da mina e as altas precipitações, ocorreu o aumento de água na mina e barragens. A ETE - Estação Tratamento de Efluentes, não supria toda a demanda, e, por isso, foi priorizado o tratamento de água das barragens, diminuindo a vazão de água tratada da mina, o que promoveu a perda de produção pelo acúmulo de água nas frentes. Com isso verificaram-se os resultados das análises d' água, através dos quais encontraram uma excelente alternativa operacional e ambiental, conhecida por Projeto Água Limpa.

Abstract – The presence of water interferes on the armhole and underground mines is undesirable for many aspects to creates operating difficulties in all development and mining fronts. Because of that, the hydrogeological studies are important in the early stages of projects and operations. For these studies, was necessary the establishment of a monitoring network that will provide data about the hydrogeological setting of the area for water management. Between these monitoring there is the mapping of structures, caliber, flow measurement and water collection for hydrochemical study. The goal is to quantify, qualify and characterize the bulk of water in the mine for the implementation of dewatering. Between 2009 to 2011, with the advancement of mine and high rainfall, occurred the water increasing in the mine and the dam. The ETE - Effluent Treatment Station, did not meet all demand, and because of this, it has prioritized the water treatment from dams, reducing the flow of treated water from the mine, which promoted the loss of production by the accumulation of water on the fronts. With this there have been the results from water analyzes, through they found an excellent operational and environmental, known as Clean Water Project.

Palavras-Chave: Estudo Hidrogeológico, Hidroquímica, Desaguamento, Gestão Hídrica.

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

² VOTORANTIM METAIS ZINCO, Votorantim Metais, Morro. Agudo, Paracatu, MG, (38) 9912-4327, alessandro.guimaraes@vmetais.com.br

1 INTRODUÇÃO

Em mineração a presença de água nas cavas e/ou minas subterrâneas é indesejável por diversos aspectos na operação, entre eles: complicações na locomoção de equipamentos, maior custo de desmonte, menor vida útil de pneus, atraso na produção, risco de acidentes com cabos energizados, ambiente insalubre com muita umidade, entre outros (MDGEO, 2010).

O desenvolvimento de estudos hidrogeológicos e hidrológicos são realizados usualmente nas fases de viabilidade técnico-econômica de projetos para minimizar quaisquer riscos técnicos, econômicos e ambientais à implantação do empreendimento (VIRGILI e VIANNA, 2000).

O estudo hidrogeológico de uma área mineralizada antes e durante o 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 na mineração (MDGEO, 2010).

Para a obtenção destes dados, é necessária a implantação de uma rede de monitoramento, que é um conjunto de instrumentos, técnicas e métodos que permitem a obtenção de dados sobre o meio físico, objetivando a compreensão da hidrogeologia da região e a gestão hídrica. Este artigo apresenta um estudo de caso sobre o desaguamento de uma mina pelo projeto água limpa.

2 OBJETIVOS

Implantação do projeto água limpa para o desaguamento e lançamento de parte do efluente gerado na mina subterrânea, sem tratamento físico-químico para o Córrego Morro Agudo.

2.1 Objetivos Específicos

- *Diminuir o impacto na produção pelas perdas de frentes de lavra e desenvolvimento;*
- *Proporcionar a melhoria contínua na gestão operacional da Mina, Barragens e da ETE;*
- *Garantir a vazão mínima do Córrego Morro Agudo no período de seca;*

3 ESTUDO DE CASO

3.1 Localização e Acessos

O projeto instalado está localizado no município de Paracatu, MG. A partir de Paracatu o acesso se dá pela BR-040, sentido Belo Horizonte, MG, (26 km), entrada à direita (Figura 3.1), por (16km) estrada não pavimentada chegando à mina da Votorantim Metais Zinco S.A - Morro Agudo.



Figura 1 – Mapa de localização da mina de Morro Agudo (VMZ-MA)

3.2 Instalação do Projeto Água Limpa

Em Abril de 2011 foi implantado o projeto Água Limpa, que consiste no bombeamento de águas (PVS, PVC, PVN, Furos sonda 400 GPS, Falha 483 GPS e água da 490 GPS) de boa qualidade físico-química (Conforme Conama 357 e 430), evitando que as mesmas se contaminem diminuindo o volume de água destinada ao tratamento, gerando economia de reagentes. O estudo de hidroquímica foi realizado por um especialista e apresentado ao órgão ambiental SUPRAM-NOR.

Os recursos utilizados na instalação, como materiais e mão de obra foram todos internos da unidade, a maioria dos materiais foram reaproveitados e outros fabricados internamente como as caixas metálicas. As bombas foram montadas na unidade e outras aproveitadas de estações de bombeamento de água suja que foram desativadas com a instalação do projeto.

A instalação do projeto procedeu-se da seguinte forma conforme a descrição e figuras:

- Inventário das estruturas (falhas), furos de sonda e demais surgências na mina;
- Instalação de obturadores para captação de água em furos de sondagem;
- Coleta de água para análise físico-química referente a cada ponto mapeado;
- Medição de vazões, Caixas, Drenagens, Bombas, tubulações para o escoamento.



Figura 2, 3 e 4: Mapeamento Estrutural (Falhas/fraturas)



Figura 5: Inventário dos furos



Figura 6: Obturadores e manômetros



Figura 7: Coleta água para análise



Figura 8: Medição Vazão Mina



Figura 9: Caixa d'água e tubos



Figura 10: Lançamento Efluente

3.3 Resultados obtidos com a implantação do Projeto

O volume de água suja diminuiu com a implantação do projeto, eliminando os transbordos das caixas que escoavam sobre as pistas, principalmente a rampa principal que sempre estava obstruída pela quantidade de água, elevando os custos com pneus e diesel. Os custos com energia, manutenção de bombas e reagentes utilizados na ETE (Tabela 3.3) também diminuiram.

DESAGUAMENTO ÁGUA - MINA SUBTERRÂNEA/ETE			
Característica Água	Vazão (m³/h) bombeada	custo (R\$) tratamento por m³	Custo tratamento/dia
Água Suja antes	230	0,33	R\$ 1.821,60
RESULTADOS COM O PROJETO IMPLANTADO NA MINA SUBTERRÂNEA			
Água Suja atual	170	0,33	R\$ 1.346,40
Água limpa	60		R\$ 475,20
Economia com tratamento/ano			R\$ 173.448,00

Tabela 3.3 – Custo tratamento de água na ETE antes e após implantação do projeto.

Desde abril de 2012 nota-se (Gráfico 3.3) uma diminuição no volume de água suja bombeado, mostrando a eficiência do Projeto Água Limpa que contribui com a manutenção do Córrego Morro Agudo, proporcionando a vazão mínima da lagoa que se formou neste Córrego, no período crítico de seca, contribuindo com toda a biodiversidade. Outro fator importante é o de proporcionar maior capacidade de tratamento de água das barragens no período de chuva, na ETE.

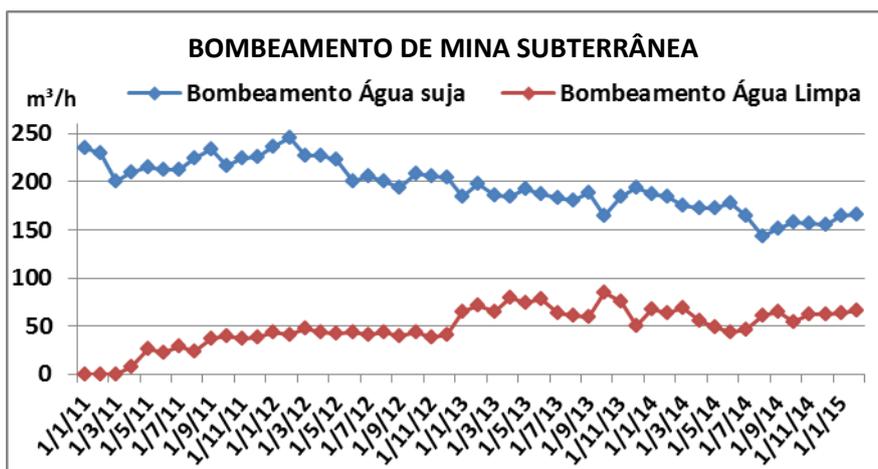


Gráfico 3.3 – Comparativo das vazões bombeadas de água da mina.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no estudo comprovam que a gestão hídrica bem aplicada no processo de mineração, traz ganhos mensuráveis e imensuráveis, tanto operacional quanto ambiental.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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**. Joint World Congress on Groundwater. Fortaleza:[s.n.].2000. p. 9.
- VOTORANTIM METAIS ZINCO S.A - Unidade Morro Agudo, Hidrogeologia, Banco de dados.