

## **X-024 - UTILIZAÇÃO DE ASPERSORES COM ÁGUAS PLUVIAIS VISANDO A REDUÇÃO DE PARTÍCULAS SUSPENSAS EM MINERADORA DE PEDRA BRITA**

**Samuel Albanski<sup>(1)</sup>**

Administrador de Empresas pela PUC – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. MBA em Gestão Ambiental pela Universidade Federal do Paraná. Gerente Geral da Transportadora Ferreira Junior Ltda.

**Joel Dias da Silva**

Doutor em Engenharia Ambiental. Universidade Regional de Blumenau. Instrutor Nível III – SENAI – Blumenau.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Visconde do Rio Branco, 2591 Ap 202 - São Jose dos Pinhais - PR CEP: 83.005-420  
Tel (41) 3283-2211 - e-mail: [samucaalbanski@hotmail.com](mailto:samucaalbanski@hotmail.com)

### **RESUMO**

A atmosfera também tem sofrido muito com a poluição através de emissão de poluentes diretamente sem o devido tratamento, sendo de fácil observação através de fumaça, oriunda principalmente de monóxido e dióxido de carbono entre outros, e partículas sólidas de poeira das mais diversas origens, tornando-o nocivo, impróprio à saúde pública, ao bem estar animal e até a outros recursos. Neste contexto de escassez de recursos versus preservação ambiental, o presente projeto visa mostrar a viabilidade na diminuição de emissão de materiais particulados compostos de poeiras provenientes do beneficiamento de rochas e estradas sem pavimentação para a atmosfera. Este despoeiramento na empresa de mineração, nas estradas e pátio de manobras será através de irrigação por aspersão com utilização de águas pluviais, previamente captadas e armazenadas nas dependências da organização, conjuntamente com açude próprio. Aliado à utilização de água pluvial, coletada e armazenada em cisternas, este possível despoeiramento e redução de emissão de material particulado, favorecerá economicamente e ambientalmente a utilização de recursos, que se faz necessário, especialmente em épocas de estiagem, quando o material particulado, composto de poeira oriunda de estradas sem pavimentação, é abundante.

**PALAVRAS-CHAVE:** Beneficiamento de Rochas, Emissão de Poluentes Atmosféricos, Despoeiramento, Aspersores, Águas Pluviais.

### **INTRODUÇÃO**

A rocha, juntamente com a madeira e osso, foi, durante séculos, o material mais importante para a fabricação de utensílios e armas. Ainda hoje, na idade dos metais e dos materiais sintéticos, as rochas desempenham em nossa vida um papel maior do que podemos imaginar. Segundo Schumann (1989, p.9) além de seu uso como gemas e pedras ornamentais, os minerais tem tido uma importância crescente na técnica e na indústria.

Atualmente o setor mineral discute o problema da disponibilidade desses recursos, principalmente aqueles localizados dentro ou no entorno dos aglomerados urbanos. A possibilidade de exploração destes bens minerais vem declinando em virtude do inadequado planejamento urbano e territorial, de problemas de sustentabilidade ambiental, de zoneamentos restritivos e de usos competitivos do solo, tornando preocupantes as perspectivas de garantia de suprimento futuro. (BRASIL, DNPM, 2009).

O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) tem por finalidade promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o Território Nacional.

A mineração no Brasil é uma indústria importante, e tem uma participação direta na faixa de 3 a 5% no PIB – Produto Interno Bruto. Dentro de um contexto mais amplo sua participação passa para 26% aproximadamente, uma vez que, a maior parte dos bens minerais é utilizada como matéria-prima pelas indústrias de transformação,

metalurgia, siderurgia, cimento, e agregados para construção civil e assim a grande importância da mineração para a economia nacional. (Gestão Mineral/DNPM, 2005)

No Estado do Paraná segundo o Anuário Mineral Brasileiro de 2006 foram produzidas e comercializadas entre rochas britas e cascalho 361.334m<sup>3</sup> gerando R\$ 1.926,861,00 e beneficiada uma quantidade de 5.189,0369m<sup>3</sup> gerando uma receita de R\$ 77.826,120,00. Tendo como destino a construção civil com utilização de 2,59% do total, seguindo de construção e manutenção de estradas 0,77%, pavimentação asfáltica 0,16%, concreto para construção 0,08%, lastro ferroviário 0,01% e não informado 96,39%.

Na região metropolitana de Curitiba, existe o Plano Diretor de Mineração (PDM) que foi finalizado em 2004, cobrindo 26 municípios numa área de 15.461 km<sup>2</sup>. O projeto foi desenvolvido pela MINEROPAR em convênio com o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM. Com o PDM pretende-se ainda preservar reservas minerais em áreas potenciais para mineração visando garantir o suprimento futuro de bens minerais, principalmente os de uso na construção civil, neste caso a pedra britada.

A Região Metropolitana de Curitiba também concentra a maior parte dos direitos minerários do Paraná. No Estado há 3.796 processos do DNPM, dos quais a RMC contempla 1.489 títulos, em várias fases de tramitação (39% do total). Na Região Metropolitana de Curitiba as pedreiras se concentram nos granitos da Serra do Mar (Quatro Barras) e nos complexos de rochas gnáissico-migmatíticas, ao sul de Curitiba. (MINEROPAR, 2009).

Um conjunto de problemas técnicos e operacionais é comum na maioria das lavras existentes no Paraná, em particular as de menor porte ou que ocupam mercados menos competitivos. Destacam-se nas pequenas empresas falta do cumprimento de legislação em conjunto com a falta de segurança e uma fiscalização ineficiente. (MINEROPAR, 2009a).

No quesito segurança alguns métodos inadequados de exploração põem em risco o trabalhador, como o decapeamento que nem sempre é compatível com o nível da rocha explorada, elevando o risco de desmoronamento, além de falta de sinalização de alerta nas detonações e acessos durante o período do procedimento. As máquinas e equipamentos muitas vezes são operados por pessoas não habilitadas. Os EPI's também fazem falta para o cumprimento adequado da segurança que as NR's exigem. (MINEROPAR, 2009b).

## OBJETIVO

Reduzir a concentração e excesso de poeira nas estradas e pátio de britagem em uma empresa de mineração produtora de pedra brita, utilizando-se águas pluviais captadas nos barracões e instalações em conjunto com açude próprio.

## MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia consiste em analisar e pesquisar alternativas que visam suprir a necessidade do despoeiramento em estradas e pátio de manobras em empresa de mineração de pedra brita, através de captação de águas pluviais, armazenadas em cisternas subterrâneas, conjuntamente com o açude localizado na organização.

A organização localiza-se em São José dos Pinhais – PR, região recoberta por Floresta Ombrófila Densa/Mista, clima Sub-Tropical Úmido Mesotérmico, estação chuvosa sem período definido, e precipitação total anual de 1550 mm aproximadamente. (Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, 2009). A empresa pesquisada utiliza para o processo de britagem um material composto por rocha de gnaiss-migmatitos, feldspato, quartzo e mica, gerando em todos os processos partículas diversas.

Sendo assim o aproveitamento das instalações da organização que perfazem uma quantidade de 500m<sup>2</sup> de telhado, conseguem armazenar aproximadamente 45.000L/mês, seguindo o cálculo desenvolvido pela empresa Engeplás, especializada em sistema de captação de água de chuva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta apresentada está sendo desenvolvida pela ASPERMINAS, uma empresa especializada em despoejamento, utilizando o sistema de aspersão para controle de poeira em estradas de rolamento, onde sua principal finalidade é evitar a emissão de pó e a utilização de caminhão pipa.

Contando com eficaz método de umidificação que comparado a outros métodos proporciona redução comprovada no custo operacional, e uso de recursos hídricos e energia. Conta ainda com o Site Control que é um sistema de automação que opera através de uma interface múltiplos controles, sensores e diversos dispositivos utilizados nos sistemas de aspersão.

Neste trabalho o objetivo é reduzir o excesso de poeira em suspensão em uma área de aproximadamente 10.000m<sup>2</sup> referentes à 910m de estrada. Para alcançar tal objetivo, a proposta de instalação do sistema que irá distribuir a água aspergida pelos aspersores sobre pressão que irão molhar as áreas de forma homogênea. Desta maneira será reduzido o stress dos funcionários e será eliminado o impacto da poeira na produtividade e no meio ambiente.

Utilizando a técnica da aspersão, compreende-se que o sistema constitui de um conjunto de moto bomba que irá pressurizar a rede (tubos de aço) e conexões em aço zincado, impulsionando a água até os bicos (aspersores) que passam através de válvulas solenóides, que se abrem de tempo em tempo (programação cíclica de acordo com o solo).

Os aspersores serão do tipo impacto – ou seja, a água vem com pressão pela linha alimentadora e atinge o bico, este abre e fecha conforme a pressão é exercida – do tipo e tamanho 3/4”, com uma grande área de cobertura e com ângulo de trajetória do jato inclinada o suficiente para vencer as irregularidades do terreno. Se necessário poderá ser utilizado canhão de pressão no lugar do bico aspersor. O tempo de irrigação e os intervalos do programa serão feitos de acordo com as necessidades do local. O sistema será com as tubulações fixa e se necessário enterradas. Entre os principais benefícios destacam-se:

- Foco na solução do problema. Órgãos governamentais preferem soluções que ataquem o problema ao invés de tentar mascará-lo, tais como respiradores.
- Reduz manutenção no equipamento e necessidade de limpeza. A supressão das partículas aumenta a vida útil do equipamento e minimiza a perda de tempo em limpeza do ambiente.
- Não contamina o ambiente. O mínimo de umidade adicionada pelo sistema não degradará a pista de rolamento.
- O sistema de micro aspersão ajuda a evitar pesadas multas e processos trabalhistas.
- Para funcionamento do sistema é necessário apenas um ponto de água potável e um ponto de energia trifásica. Não há necessidade de instalar sistema de ar-comprimido com custo de instalação e operação alto.

## CONCLUSÕES

Pode-se concluir que este estudo realizado na Mineração São Matheus, em São José dos Pinhais – PR permitiu analisar a viabilidade na utilização de aspersores, com o propósito de reduzir o excesso e a concentração de poeira nas estradas e pátio de britagem, utilizando-se de águas pluviais captadas nos barracões e instalações em conjunto com açude próprio.

O sistema de aspersão é uma alternativa prevaiente na redução da poeira na mineração a céu aberto. A redução da geração e dispersão da poeira ao longo das vias de transporte é causada pela aplicação da água através dos aspersores, promovendo um resultado positivo, tanto no âmbito da geração de poeira quanto da economia, poupando recursos, inclusive a captação de água da chuva que poderá ser utilizada para outros fins na organização.

Com o projeto em funcionamento esta possível redução de poeira é elevada, utilizando junto a água a adição de agentes umectantes, fixando parte do solo criando um solo estável. Nos processos produtivos onde ocorrem a geração e dispersão de poeira, o controle deveria ser considerado prioridade para as empresas, assim como os sistemas, incluindo métodos e equipamentos eficientes que são medidas preventivas.

Para finalizar, a empresa deveria adotar além das NR's citadas a NR 22 que é exclusiva na segurança e saúde ocupacional na mineração. Esta Norma Regulamentadora tem por objetivo disciplinar os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento da atividade mineira com a busca permanente da segurança e saúde dos trabalhadores. Esta norma se aplica a: minerações subterrâneas, minerações a céu aberto, garimpos, no que couberem, beneficiamentos minerais e pesquisa mineral.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral – **Natureza e Finalidade** – Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=45&IDPagina=33>> Acesso em 22/01/2009.
2. MINERAÇÃO SÃO MATHEUS. Indústria, Comércio e Extração de Minerais. São José dos Pinhais - PR: 2009.
3. MINEROPAR. Minerais do Paraná – Participação da Indústria Mineral na Indústria do Paraná e suas Regiões. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=61>> acesso em 22/01/2009.
4. \_\_\_\_\_. Minerais do Paraná – Mineração e Meio Ambiente – Disponível em: <[http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/publicacoes/plano\\_diretor/relatorio/capitulo5.pdf](http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/publicacoes/plano_diretor/relatorio/capitulo5.pdf)> acesso em 21/01/2009.
5. SCHUMANN, Walter – **Rochas e minerais** – Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1989.