

**A MINERAÇÃO DE MANGANÊS NO MORRO DA MINA, EM
CONSELHEIRO LAFAIETE, MINAS GERAIS**

Ricardo Carvalho Schmaltz¹
Wilson Trigueiro de Sousa²
Adilson Curi³

RESUMO

Um dos grandes desafios das empresas de mineração que lavram minas com uma longa história de atividades, é conciliar suas atividades de rotina e o meio ambiente. Em alguns casos, muitos dos problemas gerados antecedem a atual legislação ambiental. Trataremos neste caso da uma mina da Rio Doce Manganês - RDM, localizada no município de Conselheiro Lafaiete, em Minas Gerais. A atividade de mineração no local vem sendo desenvolvida há mais de 100 anos e a proximidade da cidade foi determinante para a necessidade de implementação de vários controles ambientais e desenvolvimento de campanhas de educação ambiental envolvendo os empregados e a comunidade. Este trabalho comenta sobre os monitoramentos que foram implementados pela RDM, tais como o monitoramento da qualidade do ar, avaliação do sistema de drenagem, controle de vibrações, gestão de resíduos e planos para as emergências, entre outros.

INTRODUÇÃO

Um dos objetivos desse trabalho é mostrar que a convivência harmônica entre a mineração e o meio ambiente é possível. Embora a mineração seja um dos setores de atividade mais criticados pela imprensa, por ambientalistas e por diversos segmentos da sociedade, em geral, buscaremos mostrar que é possível minerar sem degradar, ou seja, que a atividade de mineração é compatível com a preservação do meio ambiente desde que haja o compromisso com a reabilitação do meio ambiente. O que ocorre frequentemente é que muitas empresas do setor não adotam uma estratégia adequada quando o assunto é *divulgar seu programa de gestão ambiental*. Por outro lado, críticos radicais, muitas

^{1,2,3} Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

vezes, não se preocupam em tomar conhecimento do grande trabalho e empenho das mineradoras em termos de política ambiental. Grande parte deste trabalho tem se estendido à comunidade e à sociedade em geral. Temos visto diversos exemplos de programas bem sucedidos de educação ambiental envolvendo toda a vizinhança das minas, ou mesmo, outros programas de boa repercussão junto às comunidades como a prática de adoção de praças públicas e criação de áreas de reserva legal e de proteção ambiental permanente. Também podem-se incluir nestes exemplos os programas internos, nas empresas, dedicados a conscientização ambiental dos empregados e das comunidades.

Para exemplificar o que foi descrito acima trataremos de um estudo de caso específico envolvendo uma mina pertencente a Rio Doce Manganês e localizada no município mineiro de Conselheiro Lafaiete (MG). A atividade de mineração no local perdura há mais de 100 anos e a proximidade da cidade foi determinante para a necessidade de implementação de vários controles ambientais e desenvolvimento de campanhas de educação ambiental envolvendo todos os empregados e a comunidade.

ESTUDO DE CASO: MORRO DA MINA

Morro da Mina é uma unidade da Rio Doce Manganês – RDM. Sua atividade consiste em explorar o minério de manganês para o beneficiamento e comercialização (ver Figura 1). Como qualquer outra atividade, a mineração é responsável por uma série de impactos ambientais associados. Preocupada com a redução destes impactos e com a sustentabilidade ambiental a empresa vem adotando diversas medidas para diminuir os impactos através de controles rigorosos. Geograficamente o empreendimento encontra-se inserido no Vale do Paraopeba, área tradicionalmente ligada à atividade mineraria. O próprio surgimento do município está diretamente vinculado à penetração dos bandeirantes na região em busca do ouro e pedras preciosas. Quando das andanças dos bandeirantes, nos meados do século XVII, a região onde se situa hoje Conselheiro Lafaiete já era habitada pelos índios Carijós. O núcleo inicial que veio a constituir-se no atual centro urbano originou-se a partir da influência dos bandeirantes. Morro da Mina, parte importante da história da mineração na região, iniciou suas atividades

em 12 de novembro de 1902, abrangendo uma área de 425 hectares. No passado não existia uma proximidade tão grande entre a cidade e a mina, porém, com o crescimento urbano acelerado ao longo das últimas décadas a cidade foi se aproximando e hoje alguns bairros da cidade já estão nas redondezas da mina. Diante da necessidade de manter-se em operação e em convivência harmônica com o meio ambiente, a mineradora decidiu, na data do seu centenário (2002) obter a certificação ambiental, versão ISO 14.001 (certificado pelo DNV). Diante da preocupação ambiental e para o atendimento dos requisitos legais a mineração *Morro da Mina* tem administrado e implementado em sua gestão ambiental uma série de controles que são comentados a seguir.



Figura 1: Vista geral da unidade Morro da Mina, destacando-se a cava a céu aberto e a proximidade da mina com a cidade de Conselheiro Lafaiete - (MG) (ao fundo)

CONTROLES E MONITORAMENTOS

Como comentado, diante da preocupação ambiental e para o atendimento dos requisitos legais a mineração *Morro da Mina* tem administrado e implementado em sua gestão ambiental uma série de

controles. Na unidade existe uma *Coordenação* dedicada exclusivamente ao controle dos aspectos ambientais gerados pela atividade. Sob responsabilidade da mina está uma área de 425 hectares, nas imediações. A manutenção dessa área em condições adequadas é uma tarefa árdua e cotidiana, uma vez que toda a atividade de lavra iniciou-se muito antes que houvesse em nosso país uma legislação ambiental pertinente e tão eficiente quanto a de hoje. Hoje, a unidade *Morro da Mina* é considerada uma referência na região, em termos de controle ambiental e tem recebido elogios por sua dedicação, empenho e conscientização dos empregados e da comunidade em termos de consciência ecológica. Para que isto fosse possível e factível a unidade tem se preparado há muito tempo e procura sempre inovar em seus objetivos e metas ambientais. Todo este trabalho é alcançado através de uma gama de controles e monitoramento feitos pela unidade para atender a legislação pertinente e evitar ao máximo passivos ambientais. A seguir, uma série de monitoramentos realizados pela *Unidade Morro da Mina* será apresentada com o propósito de ilustrar as boas práticas ambientais que adota em uma mina tão próxima à uma área urbana. Os monitoramentos que destacamos são:

- Monitoramento da qualidade do ar com o intuito de se verificar a intensidade do material particulado gerado pelo processo produtivo (Figura 2);
- Análise ambiental da propriedade visando uma avaliação bem detalhada da qualidade dos recursos hídricos, da fauna e da cobertura vegetal e uso do solo;
- Avaliação do sistema hídrico superficial para levantamento e avaliação da quantidade e qualidade da água que aporta ao sistema hídrico sob interferência das atividades mineiras;
- Controle de vibrações devidas às atividades de desmonte e os seus impactos causados pelas detonações diárias na região;
- A empresa possui vários pontos de monitoramento da água e dos efluentes líquidos com pontos localizados a montante e a jusante do empreendimento, além de possuir dentro de sua estrutura um laboratório e uma Estação de Tratamento de Efluentes – ETE. Ver Tabela 1 e Figura 4.



Figura 2: Planta de beneficiamento de Morro da Mina com vista parcial da cidade de Conselheiro Lafaiete (ao fundo). Salienta-se a necessidade de um controle eficaz da poeira e ruído devido à proximidade com a cidade.

- Internamente a empresa possui uma equipe de encarregada da gestão de resíduos, sendo que cada área é responsável pelo resíduo gerado. Este controle vai do transporte e armazenamento ao uso e descarte, para todas as classes de resíduos, perigosos ou não perigosos.
- Plano de emergências para atendimento e conhecimento dos riscos potenciais existentes na empresa, estabelecendo procedimentos eficazes para controlar as emergências que possam ocorrer dentro das instalações de Morro da Mina, de forma a evitar ou reduzir ao mínimo o perigo de acidentes.

- Programa de educação ambiental, que além de atender a todos os empregados diretos e indiretos da empresa se estende também à comunidade local. Este programa demonstra a preocupação da empresa com a responsabilidade social. Por exemplo, em janeiro de 2005 a empresa promoveu uma “mostra ambiental”. Neste evento, os empregados, comunidade e órgãos ambientais puderam participaram ativamente podendo perceber-se a preocupação, de todos os envolvidos da unidade, com a promoção do desenvolvimento sustentável na mineração . – (ver Figura 4).
- Plano de revegetação, sendo que este se destaca pelo modo como é conduzido, ou seja, concomitantemente com a operação de disposição do estéril nos depósitos. – (ver Figura 5)



Figura 3: Foto de casario do *Bairro Museu* em Conselheiro Lafaiete evidenciando a proximidade entre a cidade e a pilha de estéril do *Bambu*, ao fundo.

Tabela 1 – Indica os parâmetros analisados pela ETE na unidade Morro da Mina

ESTAÇÃO TRATAMENTO DE EFLUENTES				
Parâmetros	Unidade	Limites COPAM 10/86	Antes Tratamento	Após Lançamento
Amônia	mg/L NH3	5	2.95	4.91
Arsênio	mg/L As	0.2	0.01	0.01
Bário	mg/L Ba	5	<0,005	0.048
Boro	mg/L B	5	4.05	2.44
Cádmio	mg/L Cd	0.1	<0,001	0.001
Chumbo	mg/L Pb	0.1	<0,01	<0,01
Cianetos	mg/L CN-	0.2	<0,01	<0,01
Cromo Hexavalente	mg/L Cr+6	0.5	<0,01	<0,01
Cromo trivalente	mg/L Cr+3	1	<0,01	0.01
Estanho Total	mg/L Sn	4	<0,50	<0,50
Fenóis	mg/L	0.2	<0,001	0.004
Ferro Solúvel	mg/L Fe	10	0.05	0.09
Manganês Solúvel	mg/L Mn	1	<0,02	<0,02
Merúrio	mg/L Hg	0.001	<0,0002	<0,0002
Prata	mg/L Ag	0.1	<0,01	<0,01
Selênio	mg/L Se	0.02	<0,01	<0,01
Sulfetos	mg/L S-2	0.5	<0,025	<0,025

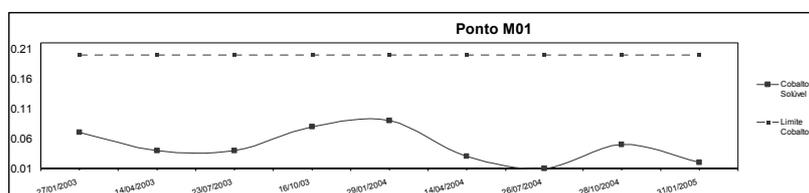


Figura 4: Indica o ponto de monitoramento M01. No gráfico podemos evidenciar o limite estabelecido pelo cobalto (linha tracejada) e a curva de medição do mesmo elemento com dados obtidos no campo, no ponto considerado.



Figura 5: Excelência no plano de vegetação – Depósito de Olaria em Morro da Mina – Conselheiro Lafaiete / MG

MONITORAMENTO DE PARTICULADOS, RUÍDOS E VIBRAÇÃO

Para monitoramento de particulados, ruídos e vibração são adotadas as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Quanto ao monitoramento de ruídos é obedecida a norma ABNT-NBR 10.151 –“Acústica, Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade” – Procedimento, conforme Tabela 2, a seguir.

Tabela 2 – Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB (A).

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT NBR 10.151/2000

Deve-se seguir também a Norma NBR 10.152 “Níveis de ruído para conforto acústico”, que fixa como valores máximos admissíveis para cada tipo de empreendimento, dependendo de sua atividade e também do horário de funcionamento, conforme Tabela3, abaixo:

Tabela 3 – Valores dB (A) e NC.

LOCAL	dB (A)
Hospitais(apartamentos, enfermarias, berçários, centros cirúrgicos)	35-45
Escolas (salas de aula e laboratórios)	40-50
Hotéis (apartamentos, salas de estar, portarias, recepção, circulação)	35-45
Residências (dormitórios)	35-45
Igrejas e templos	40-50
Locais para atividades esportivas	45-60

Fonte: ABNT NBR 10.152/1987

Para monitoramento de vibrações, deve ser seguida a norma ABNT NBR 9653/1986que tem os seguintes objetivos:

- -Fixar metodologias para reduzir os riscos inerentes ao desmonte de rocha com uso de explosivos em minerações, estabelecendo parâmetros a um grau compatível com a tecnologia disponível para segurança de populações vizinhas.

- -A norma se aplica somente às emissões de ruídos impulsivos, vibrações pelo terreno e ultra-lançamentos decorrentes do desmonte de rocha de explosivos.

Com relação a monitoramento de particulados não há nenhuma norma ABNT que regulamente este monitoramento, entretanto deve ser seguida a Deliberação Normativa Copam 01/81 do COPAM - Comissão de Política Ambiental do Estado de Minas Gerais- que fixa os padrões para Qualidade do Ar conforme relatado abaixo:

Art. 1º - Considera-se padrão de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, se ultrapassados, poderão causar poluição ou degradação ambiental. Art. 2º - Ficam estabelecidos para todo o território do Estado de Minas Gerais os seguintes padrões de qualidade do ar: a) Partículas em suspensão: a1 - uma concentração média geométrica anual de 80 microgramas por metro cúbico; a2 - uma concentração máxima diária de 240 microgramas por metro cúbico, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano; a3 - Método de Referência: método do amostrador de grandes volumes ou método equivalente; b) Dióxido de enxofre: b1 - uma concentração média aritmética anual de 80 microgramas por metro cúbico (0,03 ppm); b2 - uma concentração média diária de 365 microgramas por metro cúbico, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano; b3 - Método de Referência: método de parosnilina ou método equivalente; c) Monóxido de Carbono: c1 - uma concentração máxima, de 08 horas, de 10.000 microgramas por metro cúbico de (9 ppm) que não deve ser excedida mais de uma vez por ano, c2 - uma concentração máxima horária de 40.000 microgramas por metro cúbico, (35 ppm) que não deve ser excedida mais de uma vez por ano, c3 - Método de Referência: método de absorção do infravermelho não dispersivo ou método equivalente; d) Oxidantes Fotoquímicos: d1 - uma concentração máxima horária de 160 microgramas por metro cúbico (0,08 ppm), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano, d2 - Método de Referência: método de luminescência química (corrigido para interferência para óxidos de nitrogênio e óxido de enxofre) ou método equivalente; e) Partículas Sedimentáveis: e1 - áreas industriais - 10g/m²/30 dias, e 2 - as demais áreas inclusive residenciais e

comerciais - 5 g/m²/30 dias, e3 - Método de Referência: Método do jarro de deposição de poeira. Art. 3º - Todas as medidas de qualidade do ar deverão ser corrigidas para temperatura de 25°C e pressão absoluta de 760 mm de mercúrio. Art. 4º - Os casos omissos serão decididos pela Copam baseando-se em padrões recomendados ou aceitos internacionalmente, ou do país de origem da tecnologia a que se refere. Art. 5º Salienta-se que os diversos monitoramentos (como dos ruídos, vibrações e particulados), devem ser realizados periodicamente, no entorno do empreendimento, preferencialmente em pontos fixos para facilitar a confrontação dos resultados (Manual do Sistema de Gestão Ambiental – RDM – Unidade Morro da Mina). Outro exemplo que também merece destaque é o programa de paisagismo no entorno da área minerada.

CONCLUSÃO

Pelo bom trabalho executado na empresa Rio Doce Manganês pode-se constatar que a convivência entre mineração e meio ambiente é possível. Verificou-se, mais uma vez, que para o estabelecimento das melhores práticas ambientais é muito importante a conscientização ambiental de todos os envolvidos no processo de mineração incluindo a alta direção da empresa, os seus empregados, a comunidade em geral e de todos os demais interessados no processo de condução de uma mineração ecologicamente sustentável.

Conclui-se que as principais ações controladas pelo SGA – Sistema de Gestão Ambiental em uma mineração são:

- Atualização periódica da legislação ambiental pertinente à atividade mineral.
- Monitoramento de ruídos, particulados e vibração.
- Pré-requisitos para construção e monitoramento de pilhas de estéril.
- Monitoramento de efluentes.
- Pré-requisitos para construção e monitoramento de barramentos de rejeito de estéril.

- Licenciamento ambiental.
- Programas de Educação Ambiental, que envolvam empregados da empresa e comunidade ao entorno.
- Projeto para Fechamento de Mina incluindo uso futuro.
- Integração Paisagística.
- Reabilitação Ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, I. A. **Principais ações controladas por um sistema de gestão ambiental (ISO 14000) em uma mineração.** Relatório de Final de Curso. Programa de Mestrado em Engenharia Mineral / Escola de Minas / Universidade Federal de Ouro Preto./ PPGEM/EM/UFOP – Ouro Preto, 9p. 2006 – No prelo.

Norma NBR 10152 da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Níveis de ruído para conforto acústico** . Rio de Janeiro, 1987, 4 páginas.

Norma NBR 9653 da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Elaboração e apresentação de disposição de estéril.** Rio de Janeiro, 1986, 8 páginas.

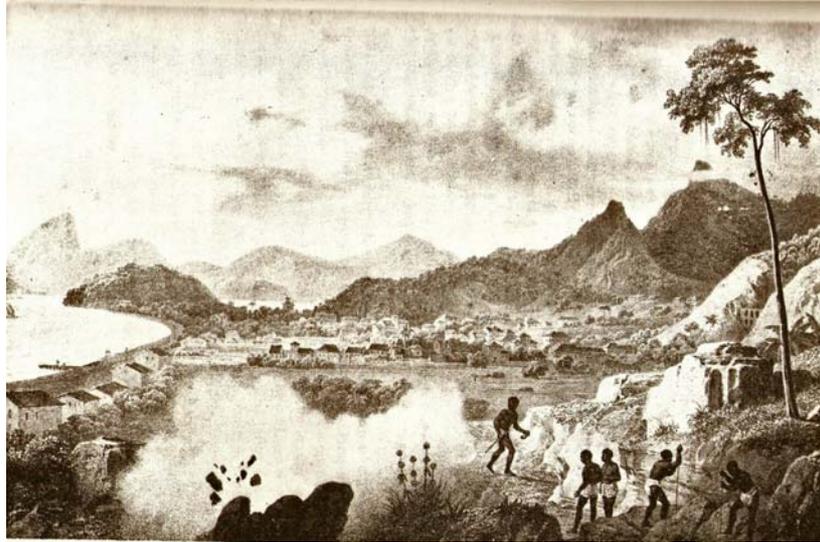
Norma NBR 10151 da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Elaboração e apresentação de disposição de estéril.** Rio de Janeiro, 2000, 4 páginas.

Norma NBR 13.029 da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Elaboração e apresentação de disposição de estéril.** Rio de Janeiro, 1993, 8 páginas.

Norma NBR 13.028 da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeitos de beneficiamento, em barramento, em mineração.** Rio de Janeiro, 1993, 10 páginas.

Deliberação Normativa COPAM 01/81 – COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

- RELATÓRIO INTERNO RDM. **Diagnóstico Operacional – Sociedade Mineira de Mineração Morro da Mina – Considerações Técnicas e Ações propostas**, Conselheiro Lafaiete/MG, p. 2-24, 2002.
- RELATÓRIO INTERNO RDM. **Monitoramento da Qualidade do ar – Considerações Técnicas e Ações propostas**, Conselheiro Lafaiete/MG, p. 2-3, 2004.
- RELATÓRIO INTERNO RDM. **Análise Ambiental da Propriedade da Mineração Rio Doce Manganês – RDM e sua área de influência**, Conselheiro Lafaiete/MG, p. 4-5, 2004.
- RELATÓRIO INTERNO RDM. **Manual do Sistema de Gestão Ambiental**, Conselheiro Lafaiete/MG, p. 2-3, 2005.
- RELATÓRIO INTERNO RDM. **Avaliação do sistema Hídrico Superficial do manifesto 40**, Conselheiro Lafaiete/MG, p. 1-3, 2004.
- RELATÓRIO INTERNO RDM. **Sistema de Gestão Ambiental – Monitoramento de Águas e Efluentes Líquidos**, Conselheiro Lafaiete/MG, p. 5-8, 2005.
- RELATÓRIO INTERNO RDM. **DDE 043 – Gestão de Resíduos**, Conselheiro Lafaiete/MG, p. 1-2, 2004.
- RELATÓRIO INTERNO RDM. **Plano de Emergência – Sistema de Gestão Ambiental**, Conselheiro Lafaiete/MG, p. 4-12, 2004.
- REVISTA BRASIL MINERAL. **Mineração e Meio Ambiente – A convivência possível**, n°. 228, p. 3-14, junho de 2004.



Fonte: Ilustrações de Johann Moritz Rugendas

Vista do Corcovado e do Arraial do Catete (tomada da Pedreira)