

Comentários sobre o EIA da Mineração REINARDA

- 1- “item 4.1 – Aspectos gerais. Na área Mamão, os garimpeiros exploraram minério sulfetado de zonas subterrâneas profundas, como evidenciado pelos rejeitos com sulfetos e a presença destes em rochas em pilhas de descarte. O minério em profundidade era alcançado através de planos inclinados que hoje estão inundados. Historicamente, o mercúrio foi usado no processo de extração de ouro. O antigo local de processamento no Mamão está hoje ocupado por vegetação secundária e só permanecem fragmentos da planta original. Entretanto, o reprocessamento dos rejeitos pelos garimpeiros parece ter ocorrido amplamente. A extensão e a localização da área dos rejeitos retrabalhados é difícil de ser determinada, devido ao crescimento espontâneo da vegetação.”

Comentário: As informações do EIA sugerem que a área da mineração já está bastante alterada, pois foi explorada produzindo rejeitos de minérios sulfetados que produzem acidez e estes foram, posteriormente, reprocessados. Também já foi usado mercúrio o que significa uma contaminação dos corpos d'água da área.

2- item 4.3.1.1 – Disposição do estéril

“O local de disposição do estéril foi selecionado imediatamente a oeste da cava. A capacidade do depósito é de aproximadamente 1.000.000 m³, com talude final médio da ordem de 20°. Como existe um potencial de risco de drenagem ácida, o depósito deverá ser confinado com material argiloso de baixa permeabilidade. Em fases mais avançadas do projeto, esse assunto deverá ser cuidadosamente estudado, e será adotada uma solução que garanta total segurança.”

Comentário: Transferir o problema para fases mais avançadas do projeto não é a melhor solução. O assunto deve ser estudado na fase de licenciamento, pois, a solução encontrada pela empresa precisa ser aprovada pela SEMA. Não basta a afirmação da empresa de que a solução terá total segurança. Normalmente, na etapa de operação, a empresa não está preocupada com as questões ambientais e, sim, com o retorno do capital investido.

3. item 4.3.3.3 – Ventilação

O projeto de ventilação da mina foi considerado de forma conceitual, devendo o mesmo ser detalhado no futuro. O sistema de ventilação será projetado em estrita observância à NRM nº6 das Normas Reguladoras de Mineração.

Nenhum sistema de ventilação da mina será adequado indefinidamente. Cada vez que houver mudanças decorrentes do andamento da lavra, será necessário o ajuste para corrigir desvios e suprir a ventilação

Comentário: Acredito que é necessário, considerando as normas de segurança e higiene do trabalho, que sejam especificados pelo menos as condições iniciais de ventilação para operação da lavra. Não é possível deixar totalmente a critério do empreendedor a estipulação desses parâmetros, mesmo que este afirme que vai

projetar “em estrita observância à NRM nº6 das Normas Reguladoras de Mineração.”

O monitoramento da qualidade do ar será feito através de testes, procurando-se detectar a presença de substâncias nocivas e controlando o fluxo de ar nas frentes de serviço. As substâncias nocivas e perigosas que devem ser controladas com rigor estão abaixo listadas, juntamente com os limites máximos de concentração permissíveis.

Comentário: No texto do EIA que recebi, não localizei as substâncias nocivas que serão detectadas e controladas na frente de lavra.

4. Comentário: Considerando que o cianeto de sódio (NaCN) será um reagente importante no processo, visto que o íon cianeto deverá complexar com o ouro para recupera-lo e que o rendimento do processo depende de algumas variáveis, como concentração do cianeto em solução, será necessário verificar e quantificar os riscos inerentes ao empreendimento.

A partir da dissertação abaixo, algumas informações podem ser retiradas:

LEVANTAMENTO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS GALVÂNICOS E MINIMIZAÇÃO DE EFLUENTES CONTENDO CIANETO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre. Orientador Prof. Dr. Uivald Pawlowsky Curitiba 2007

Os vazamentos acidentais de soluções contendo cianeto, em rios e cursos d'água, têm produzido uma grande quantidade de mortes na fauna aquática, bem como destruído plantações ribeirinhas (DUTRA et al.,)

A Tabela 2.1 apresenta os principais acidentes envolvendo cianeto em Minerações, ocorridos no mundo, nos últimos anos.

Tabela 2.1 - ACIDENTES ENVOLVENDO CONTAMINAÇÃO POR CIANETO

Local	Ano	Impacto
Gana	Outubro de 2001	Rompimento da bacia de contenção da South African Company Goldfields Ltd., contaminando o rio Asuman, causando a morte de centenas de peixes, crustáceos e aves.
Romênia	Janeiro de 2000	Mais de 100 m ³ de uma mistura, contendo cianeto e metais pesados, vazaram de uma mineração de ouro contaminando o rio Tisza, Romênia, causando a morte de pelo menos 15 toneladas de peixe.
Gana	Junho de 1997	Vazamento, na mina de ouro Teberobie, contaminando o rio Angonaben acametando na morte de peixes e destruindo todas as plantações às margens do rio.
Guiana	Agosto de 1995	Rompimento da bacia de contenção da Omai Gold Mines Ltd., despejando 2,9 milhões de toneladas de efluente e resíduos no rio Omai.

Fonte: MILLER e PRITSOS, (2001)

No Brasil, podem ser relatadas as poluições da baía de Babitonga localizadas próxima ao pólo industrial da grande Joinville (SC), onde indústrias de galvanoplastia descartaram efluentes com elevados teores de metais pesados e cianeto; o córrego do Jacu (MG), que foi contaminado pela lavra da Serra Luís Soares e a geração de 9,0 toneladas/dia de lama contendo cianeto e metais pesados de cerca de 300 indústrias de galvanoplastia na cidade de Limeira (SP), considerada a capital brasileira da jóia (AGUAONLINE, 2000).

Comentário: O risco de acidentes graves com o uso de cianeto é muito grande, não é possível descartá-lo com a afirmação de que o empreendedor tomou todas as providências. É necessário considerar uma compensação.

Texto do EIA:

4.5.6.2 – Neutralização

Para evitar falhas e manter uma operação segura, os rejeitos serão processados em bateladas em quatro tanques de neutralização em circuito fechado, de maneira que nenhum efluente seja descartado no meio ambiente. Eles deverão ser extraídos dos tanques de neutralização e armazenamento, somente após confirmação analítica de que nenhuma quantidade significativa de cianeto está presente nos mesmos.

Tal processo de neutralização em tanques reduzirá a concentração inicial de cianeto na solução aurífera de 80-100 ppm para teores de cianeto entre 0,1 e 0,5 ppm.

Os agentes oxidantes consistem em ar ou oxigênio líquido, mais SO_2 em forma gasosa ou líquida. Outros reagentes normalmente incluem CuSO_4 e cal ou NaOH para controle de pH. O oxigênio e os reagentes serão dispersados no efluente usando um misturador com alta agitação. Os tempos de retenção são variáveis, dependendo da composição da solução a ser tratada, mas geralmente variam de 20 minutos até 2 horas.

O quadro 1 as reações químicas primárias e secundárias que acontecem no processo de neutralização. Na reação primária, o cianeto dissociável por ácido fraco (WAD), o qual inclui cianeto livre e cianetos de metal fracamente complexados, é oxidado para produzir cianato e ácido sulfúrico enquanto libera os metais em solução. Quando a massa de rejeitos alimentada no início do processo de neutralização tem uma adição de catalizador (CuSO_4) insuficiente, torna-se necessário adicionar cobre solúvel ao processo. O ácido produzido na reação de oxidação é neutralizado com cal, geralmente numa variação de pH entre 7 e 10, produzindo sulfato de cálcio (gesso).

O cianeto de ferro, um cianeto de metal fortemente complexado, é normalmente a única outra espécie de cianeto encontrada em efluentes de minas. Os metais que são dissociados durante a reação de oxidação (particularmente cobre, mas também níquel ou zinco) precipitam o cianeto de ferro como um sal de ferro-cianeto insolúvel $[\text{M}_2\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Este precipitado é estável dentro de uma ampla gama de variabilidade de pH.

Excessos metálicos em solução, inclusive o catalisador de cobre usado, são precipitados como hidróxidos. O tiocianato pode também ser removido, porém apenas após a remoção do cianeto. Durante a operação normal, cerca de 10-20% do tiocianato presente são oxidados. Reduções adicionais requerem tempos maiores de retenção e adição de mais reagentes.

4

O processo não produz quaisquer elementos tóxicos intermediários. É requerido um aparelho de absorção atômica específico para leitura de cianeto WAD, o qual monitorará constantemente os níveis de cianeto nos tanques de neutralização e nas saídas da polpa neutralizada dos mesmos.

Comentário: Segundo o EIA- cianeto livre e cianeto complexado com metal "indesejável" (zinco, cobre, níquel, cádmio) reagem com o SO_2 produzindo cianato e ácido sulfúrico; os "metais indesejáveis" precipitam com hidróxidos, inclusive o catalisador de cobre; o ácido sulfúrico produz sulfato de cálcio; o ferro precipita como ferrocianeto metálico.

Resultado: forma-se uma lama com todos os metais "indesejáveis" precipitados + gesso + ferrocianeto metálico + cianato solúvel que deverá ser depositado na bacia de rejeitos.

5.- O EIA optou pelo Processo INCO para tratamento dos efluentes contendo cianeto, dentre os vários métodos disponíveis.

O processo eletroquímico como alternativa para o tratamento de efluentes cianídricos

Achilles Junqueira Bourdot Dutra, Engenheiro Metalúrgico, D.Sc., Professor Adjunto, COPPE/UFRJ-PEMM. Luiz Gonzaga Santos Sobral, Engenheiro Químico, Ph.D., Centro de Tecnologia Mineral. Flávio de Almeida Lemos, Engenheiro Químico, M.Sc., COPPE/UFRJ-PEMM. E-mail: lemos@metalmat.ufrj.br. Fábio Henrique Silva dos Santos, Químico, Mestrando, COPPE/UFRJ-PEMM. E-mail: fsantos@metalmat.ufrj.br
REM: R. Esc. Minas, Ouro Preto, 55(4): 267-272, out. dez. 2002

Embora o cianeto seja um reagente amplamente empregado na lixiviação de metais preciosos e no acabamento superficial de certos metais, sua elevada toxicidade faz com que o uso de tecnologias eficientes no tratamento dos efluentes desses processos seja primordial. Existem diversas técnicas disponíveis para o tratamento de efluentes industriais contendo cianeto, contudo os métodos mais empregados baseiam-se na oxidação química do cianeto a uma espécie menos tóxica, o cianato, que se hidrolisa produzindo os íons amônio e bicarbonato, além de uma lama contendo hidróxidos de metais pesados, quando presentes no efluente. Entre as técnicas mais recentes para o tratamento de efluentes contendo cianeto, a oxidação eletroquímica apresenta algumas vantagens, como a possibilidade de recuperação dos metais complexados pelo cianeto, além de não necessitar de reagentes químicos adicionais, sendo perfeitamente capaz de atender às exigências dos órgãos ambientais. Esse trabalho apresenta uma comparação entre os diversos processos de tratamento de efluentes contendo cianeto, com ênfase no processo eletroquímico, e também uma revisão sobre estado atual dessa tecnologia.

O processo de oxidação eletroquímica de cianeto demonstra ser uma alternativa viável para tratamento de efluentes, uma vez que requer equipamentos simples e de fácil controle operacional, se adaptando, assim, a pequenas unidades de mineração e galvanoplastia. Esse processo apresenta a vantagem de não gerar intermediários tóxicos, lamas com elevados teores de metais pesados e cianeto e recuperando o metal contido na solução de uma forma pura no catodo, além de, em alguns casos, dispensar tratamentos adicionais.

4

os metais obtidos por deposição eletrolítica. Acredito que seria aconselhável verificar a possibilidade de utilizá-lo neste caso, através de um estudo do projeto.

Tabela 2.2 - PROCESSOS USUAIS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES CIANÍDRICOS

Degradação de cianetos		
Degradação natural	Processos oxidativos	Outros processos
Diluição	Cloração alcalina	Tratamento biológico Conversão em formas menos tóxicas (tiocianato e ferrucianeto)
Volatilização	Cloro	
	Hipoclorito	
	Geração eletrolítica de cloro (<i>in situ</i>)	
Biodegradação	Ozônio	
	Peróxido de hidrogênio	Processos eletrolíticos
Oxidação	Processo Inco (SO ₂ /ar)	
Precipitação de metais		
Processos de reciclagem de cianeto		
Processo de acidificação, volatilização e reneutralização (AVR).		
Resinas de troca iônica.		
Processo eletrolítico.		
Resina quelante, vitrokele [®] .		

Fonte: MACKIE (2001); HUSATT et al. (1982)

7. 4.5.7 – Disposição de rejeitos de beneficiamento

O rejeito neutralizado será bombeado para uma bacia impermeabilizada, a ser estabelecida em área degradada do garimpo do Mamão, garantindo a minimização dos impactos ao meio ambiente. Caso haja necessidade será feito o desvio de águas ao longo das bordas da bacia. O fundo da bacia será dotado de um sistema de drenos com camadas de brita, areia e manto geotextil, de modo que a água escoe, por gravidade, para um pequeno tanque interligado ao tanque de rejeitos. Desse pequeno tanque a água será recirculada para o processo. Para reforçar o sistema de drenagem, será instalado um tubo perfurado vertical, revestido de manto geotextil, indo do fundo do tanque até nível mais alto previsto de deposição.

Os drenos de fundo servirão para que a bacia seja quase que completamente seca. Dessa forma, ao final da vida útil da bacia de rejeito será colocado material estéril no topo, seguida por camada de solo para reabilitação da área.

Comentários: O local da bacia já deveria está definido, uma vez que envolve risco de vazamento e contaminação e precisar ser considerada a adequação do depósito com cursos d'água e outras variáveis.

Quando será verificada a necessidade ?? Quando houver algum vazamento ??

Isto não é uma solução, é apenas um modo de camuflar o problema.

Rejeitos dessa natureza serão um passivo ambiental que inviabiliza o uso do solo no futuro e exigem monitoramento rigoroso.

Belém, 21 de outubro de 2007

Ana Lucia Augusto