

REDUÇÃO DE INCRUSTAÇÕES PROVENIENTES DA UTILIZAÇÃO DA CAL COMO COAGULANTE NOS ESPESSADORES DE LAMA DA SAMARCO MINERAÇÃO S.A.¹

*Edgar Rodo Mantilla*²
*Domingos Sávio Borges de Queiroz*²
*Lamartine da Silva Freitas*³

Resumo

Na Samarco desde 1977 tem-se utilizado a cal como coagulante nos espessadores de lama. Este reagente é essencial ao nosso processo, mas, com o aumento da utilização deste insumo aumenta-se o efeito negativo que são as incrustações, percebidas em tubulações de água de processo, tubulação geral de lamas, calhas e tanque de cal, válvulas de controle e etc. Dando prejuízos financeiros para a Samarco de aproximadamente 300.000,00 R\$/ano foi solicitado um estudo para eliminar ou reduzir a incrustação proveniente da água de recirculação dos espessadores de lama. Iniciamos o trabalho junto ao fornecedor do inibidor de incrustações começando com um teste industrial para avaliar a taxa de incrustação em corpos de prova utilizando cal como coagulante nos espessadores de lama. E depois, a taxa de incrustação utilizando a cal como coagulante mais o anti-incrustante. Como resultado, reduzimos a taxa de deposição das incrustações em níveis de 74 a 100% nos dois pontos analisados, que trarão ganhos de disponibilidade e eficiência nas bombas do extravasamento devido à redução das incrustações nos rotores e parte interna das carcaças das bombas, bem como a redução nas trocas de válvulas e manutenção de tubulação.

Palavras-chave: Espessamento; Coagulante; Incrustação.

DEPOSIT CONTROL DISPERSANT CAUSED BY THE LIME USED AS COAGULANT IN SAMARCO SLIME THICKENERS

Abstract

Lime has been used as coagulant on Samarco's slime thickeners since 1977. It's an important reagent in the process but the increasing dosage show us a negative effect like incrustation in process water tubes, slimes tubes, lime tank and control valves. With a damage of 300.000,00 R\$/year was necessary to form a work team to reduce or eliminate the incrustation from the water slime thickeners. A deposit control dispersant was developed by the supplier and tested in Samarco's laboratory to show that makes no harm to flotation. After that we begun an industrial test using the the deposit control dispersant. As a result we reduce the incrustation rate at levels 74 to 100% in both point of analyses.

Key words: Thickener; Coagulant; Incrustation.

- 1 Contribuição técnica ao 39º Seminário de Redução de Minério de Ferro e Matérias-primas e 10º Seminário Brasileiro de Minério de Ferro, 22 a 26 de novembro de 2009, Ouro Preto, MG.*
- 2 Engenheiro de Processo - Gerência de Engenharia de Processo e Automação – Unidade Germano - Samarco Mineração S.A*
- 3 Analista de Processo – Gerência de Beneficiamento – Unidade Germano - Samarco Mineração S.A*

1 INTRODUÇÃO

Um dos processos importantes, as vezes crítica, de uma usina de beneficiamento mineral é a separação sólido-líquido. O objetivo desta etapa é a recuperação/recirculação de água, a preparação de polpas com porcentagem de sólidos adequadas a etapas subseqüentes, desaguamento final de concentrados e preparação de rejeitos para o descarte.

No caso da Samarco – unidade Germano, temos 4 espessadores, dois espessadores de concentrado e dois espessadores de lama (Figura 1). Usamos o espessador para efetuar o papel primordial de recuperar a água para reutilização dentro do processo, clarificação da água e preparação de polpas com densidades mais adequadas para operações subseqüentes (mineroduto, descarte do rejeito e planta de pelotização).

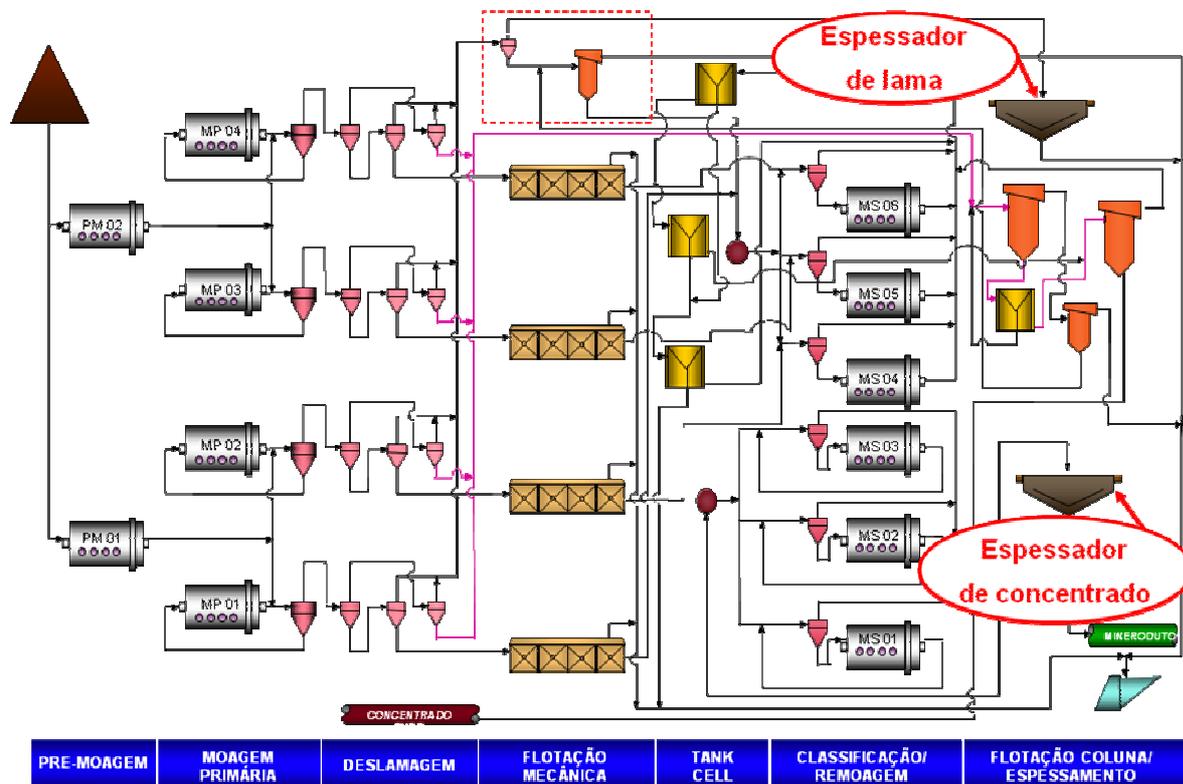


Figura 1. Fluxograma do concentrador I de Germano.

O conceito utilizado no espessamento é a sedimentação, termo usado para descrever o movimento de partículas sólidas através de um fluido devido a imposição de uma força (gravidade, centrífuga, eletromotiva).

Um dos parâmetros fundamentais no espessamento é o estado de agregação/dispersão dos sólidos, pois com o bom resultado deste parâmetro conseguimos tornar industrialmente eficaz e viável o processo de sedimentação. A formação de agregados é normalmente obtida através de:

- coagulação - por meio da adição de eletrólitos inorgânicos cuja função é reduzir a repulsão eletrostática existente entre as partículas em dispersão; e
- floculação - caracteriza-se pela ação de um polímero denominado floculante (polímeros de cadeia longa e elevado peso molecular) que promove a agregação de partículas em forma de flocos.

Na Samarco desde 1977 tem-se utilizado a cal como coagulante para clarificação de água nos espessadores de lama. Este reagente é essencial ao nosso processo, mas, com o aumento da utilização deste insumo aumenta-se o efeito negativo que são as incrustações, percebidas em:

- tubulações de água de processo;
- tubulação geral de lamas;
- calhas e tanque de cal;
- válvulas de controle de nível das caixas; e
- otores e bombas do extravasamento.

Dando prejuízos financeiros para a Samarco de aproximadamente 300.000,00 R\$/ano, contemplados em paradas de usina, trocas de válvulas, bombas danificadas e etc. Diante de tal situação foi solicitada à Gerência de Engenharia de Processo e Automação que estudasse uma maneira de eliminar ou reduzir o problema da incrustação.

Foram realizados contatos com empresas e surgiram 4 alternativas para serem avaliadas e testadas, e dessas 4, a que não afetava o processo de flotação e a mais viável economicamente foi o anti-incrustante Bulab 7099 fornecido pela Buckman Laboratórios Ltda.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente tivemos uma reunião com o fornecedor para avaliar a potencialidade dos produtos oferecidos. Após testes realizados em simulador e testes laboratoriais, a Buckman indicou o Bulab 7099 como sendo o melhor produto a ser aplicado na Samarco.

Antes de testar industrialmente, foram feitos testes laboratoriais para verificar a influência deste produto no processo de flotação. E o resultado foi nenhuma interferência negativa na flotação, mesmo com dosagens superiores a proposta inicial.

Logo após nós enviamos a ficha de Informações de Segurança de Produto Químico para a Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Medicina para a liberação do uso. E o produto foi liberado.

2.1 Teste Industrial

Sempre utilizando a cal como coagulante e um floculante para a floculação nos espessadores de lama, iniciamos o planejamento do teste industrial da seguinte maneira:

2.1.1 Teste em branco

Primeiramente realizamos um teste em branco (sem o anti-incrustante) para avaliar a taxa de deposição de incrustação.

No período de sessenta e um dias utilizamos seis corpos de prova instalados em dois pontos, selecionados preliminarmente, que chamaremos de espessador de lama 01 e caixa PP27.

Inicialmente instalamos 4 corpos de prova, dois no overflow do espessador de lama 01 e dois na caixa da PP27. Posteriormente foram retirados dois corpos de prova com aproximadamente trinta dias, reinstalados dois novos nesta data, e ao final de sessenta e um dias todos foram retirados, totalizando seis corpos de prova, para obtermos medidas representativas deste período.

2.1.2 Teste com utilização do anti-incrustante

O mesmo procedimento de instalação e retirada de corpos de prova foi adotado para o período de utilização do anti-incrustante.

Durante todo o teste foi adotada a mesma dosagem de dispersante, 3,5 ppm, sobre a vazão de água dos dois pontos avaliados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Teste em Branco

Os resultados da taxa de incrustação no corpo de prova sem utilização do anti-incrustante encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Taxa de deposição em mcd (miligramas de ganho de massa por centímetro quadrado por dia) usando cal como coagulante nos espessadores de lama

Corpo de Prova →	1	2	3	4	5	6
Tempo de Exposição (dias) →	28	61	28	61	33	33
Ponto de Análise →	Espessador de Lama 01	Espessador de Lama 01	Caixa PP27	Caixa PP27	Espessador de Lama 01	Caixa PP27
Taxa de deposição (mcd) →	1,877	2,812	5,193	6,066	3,608	5,005

As taxas de deposição obtidas demonstraram que o ponto da caixa PP27 foi mais propenso á deposição de carbonato de cálcio, apresentando taxas de até 6,07 miligramas de ganho de massa por centímetro quadrado por dia (mcd). Sendo que a maior taxa de deposição do ponto colocado no espessador de lama 01 foi de 3,6 mcd.

3.2 Teste com Utilização do Anti-incrustante

Os resultados da taxa de incrustação do teste com o anti-incrustante encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Taxa de deposição em mcd (miligramas de ganho de massa por centímetro quadrado por dia) usando cal + anti-incrustante nos espessadores de lama

Corpo de Prova →	1	2	3	4	5	6
Tempo de Exposição (dias) →	28	56	28	56	28	28
Ponto de Análise →	Espessador de Lama 01	Espessador de Lama 01	Caixa PP27	Caixa PP27	Espessador de Lama 01	Caixa PP27
Taxa de deposição (mcd) →	0,485	0,554	-0,077	0,088	0,478	-0,009

Os valores da taxa de deposição foram expressivos, principalmente no ponto da caixa da PP27, onde encontramos valores negativos de taxa de deposição. Isso porque encontramos pouco material depositado, em outros nenhum, devido a placa de aço já estar em processo de corrosão/oxidação.

Já no ponto do espessador de lama 01 chegamos a taxas de deposição de 0,554 mcd.

Podemos observar que houve uma redução significativa na taxa de deposição, variando entre 75 e 87%, para os corpos de prova instalados na estação colocada no espessador de lama 01 e de 98,5 a mais de 100%, para os corpos de prova instalados na estação colocada na caixa da PP27.

4 CONCLUSÃO

Podemos concluir a respeito do trabalho realizado que o anti-incrustante Bulab 7099 fornecido pela Buckman reduziu a taxa de deposição das incrustações em níveis de 74-87% nos corpos de prova instalados no espessador de lama 01 e de 98-100% nos corpos de prova instalados na caixa da PP27. Esses resultados trarão ganhos de disponibilidade e eficiência nas bombas do extravasamento devido à redução das incrustações nos rotores e parte interna das carcaças das bombas, bem como redução na troca de válvulas e paradas para limpeza de tubulações de água de processo. Gerando uma redução de custo de aproximadamente R\$300.000,00 /ano.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos operadores, técnicos, chefes de equipe, engenheiros, enfim, toda a equipe envolvida na implementação e sustentabilidade do teste. A fornecedora do anti-incrustante pela sinergia em reduzir / eliminar o problema. A Samarco Mineração S.A.