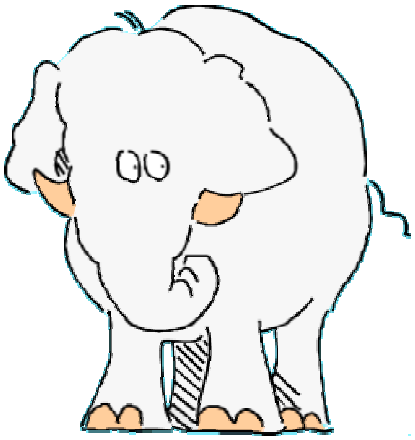

SAG – Acabou o Mito? (Parte 2) Rev.1

Alexis P. Yovanovic, Modelo Operacional
ayovanovic@uai.com.br

Como complemento a relatório anterior, seguem detalhes sobre alguns problemas acontecidos com moinhos SAG nestes últimos cinco anos. Os relatos são obtidos diretamente na internet, procurando coisas como: "SAG problem" ou "failure SAG", etc. Os tempos de parada são tão longos e custosos que o argumento utilizado pelos "gigantistas" e promotores do SAG, de que o grande é mais simples é melhor, que uma linha é melhor que duas, etc., fica comprovadamente falso nesta simples análise.

Aproveito de citar a frase conclusiva de trabalho sobre este tema, feito com o meu colega Hélcio Pinheiro Moura, apresentado no Congresso Brasileiro ENTMME, São Lourenço, 1992: "Moagem Convencional ou Semi-Autógena: Análise Técnica e Histórica desta Disputa Tecnológica"(Yovanovic e Moura):

> *"A cominuição continua sendo uma arte para os operadores, um desafio para os pesquisadores, e um bom negócio para os fabricantes de equipamentos".*

Data	Usina	Problema
Julho 1998	Cadia Hill Gold Mine (Maior Moinho SAG do mundo: 40'ϕ)	Start-up do projeto, desenhado para 2.065 t/h ROM Apresenta vibração excessiva na transmissão
1998 - 2000	Cadia Hill Gold Mine	Após 3 anos de operação, atinge uma produção média de apenas 1.900 t/h, 8% a menos do programado
Ano 2000	Placer Dome – TVX Cia. Minera Mantos de Oro	Instala britadores de cone H-6000 para a **pré-britagem** de 18.000 t/d de material +2" que alimenta o moinho SAG.
Ano 2000	Anglogold Tanzânia Usina de Geita	Instala 2 britadores H-6800 para **pré-britagem** da alimentação do SAG
17.05.2000	Bouchard – Hèbert Mine (Zn, Cu, Ag)	Parada NP (não programada) do SAG por problemas mecânicos, em 28.03.00. A reparação está prevista para 3 meses. É utilizado um britador temporário (by-pass do SAG), que atente 83% da produção.
07.08.2000	Codelco - Chuquicamata	Sinistro no moinho SAG. 4.500 t de Cobre perdidas.
15.08.2000	Ouro (Ghana) Iduapriem	62 horas de parada NP por falha motor do SAG
15.08.2000	Ouro (Zimbabwe) Freda-Rebecca	Ficou parado o SAG No 2 durante a metade do primeiro trimestre

06.09.2000	Stillwater Mine Co., Montana (Palladium, Platinum)	Parada NP do SAG (10 a 14 dias). Foi utilizado plano de contingência, com by-pass do SAG usando antiga usina de britagem existente, operada por terceiros. Similar ao caso de Bouchard – Hèbert Mine.
Dez. 2000	Bouchard – Hèbert Mine (já relatado anteriormente)	Os problemas do SAG (antes comentados) demoram 7 meses, até Outubro 2000, para serem resolvidos (a previsão era de apenas 3 meses). Até Dez 2000, ainda não tinha atingido a capacidade de projeto.
1T 2001	La Coipa, Chile TVX Normandy Americas	Cai 17% a produção do Primeiro Trimestre, por parada NP do moinho SAG.
Dez 2001	El Teniente, Chile	Compra de 4 britadores H-8000 da SANDVIK, para britar pebbles do SAG. (Quase US$1 milhão cada)
Dez 2001	La Alumbrera, Argentina	Compra 3 britadores da Sandvik para britar pebbles dos SAG. (Quase US$1 milhão cada britador)
3T 2002	Ouro LaRonde (Anglo Eagle)	Falha elétrica do SAG (11 dias de perda total)
28.01.2003	Asarco – Ray Concentrator	Instalação de britador Nordberg "Omni-cone" para pebbles do SAG
27.01.2004	Inmet Mining - Cobre Ok Tedi Mine (New Guinea)	Falha mecânica num dos dois moinhos SAG. 50% de perda de produção, durante 2 meses
Set 2004	El Teniente divulga os custos com o circuito SAG em comparação com o Concentrador Colon, de circuito convencional, de três etapas de britagem + single stage (14' x 24').	SAG: US$1,3/t (1992) → US$3,0/t (2004) (Ou seja, 130% de aumento). kWh/t (1992) kWh/t (2004) SAG: 20,5 → 26,6 Conc. Colon: 17 → 16,4 **O convencional gasta 10 kWh/t a menos!**
04.10.2004	Relatório setorial sobre energia elétrica do Governo do Chile	Variação de intensidade devido a maiores consumos provocados pela incorporação dos moinhos SAG
01.11.2004	Mupane Gold Project, Botswana	Parada por problemas elétricos no SAG, durante a etapa de comissionamento
3T 2004	Northgate Minerals Corporation Kemess Mine	6% de menor produção comparado com o 3T 2003. A disponibilidade do moinho SAG cai de 93% (3T 2003) para apenas 88%, neste período.
31.12.2004	Anglogold Ashanti Ltd. Obuasi Plant	Falha de motor no SAG I. Programada a troca por motor novo. Perda de produção de 4.500 t/d.
1T 2005	Northgate Minerals Corporation Kemess Mine	Disponibilidade do SAG cai agora para 85%. Parada NP de 5 dias. 7% de menor capacidade do SAG comparado com o 1T de 2004.
31.03.2005	Ziniflex Century Mine	Parada NP do moinho SAG (motor). Impacto de US$ 14 milhões (17.000t Zn e 1.400 t Pb). 12% de menor produção no trimestre.
1T 2005	Gold Fields South Africa Operations	Perda de 97.000 ton ROM por falha no moinho SAG. Para o mês de Março são obtidas 53,9 mil onças de Ouro contra 66,5 mil obtidas em Dez. 2004.
12.04.2005	Collahuasi, Chile	Sérios problemas mecânicos no SAG (estimativa de 3 meses de reparo)
17.05.2005	Sally Malay Mining Limited	Problema mecânico no SAG. Previsão de 30 dias de reparo (normalmente esta falha demora 6 meses)
2005	Randgold Resources Loulo Plant, South Africa	Após sérios problemas no concentrador de Morila, Mali (implantação posterior de britadores para alimentar o SAG existente), a empresa resolve partir logo para o sistema convencional, neste novo projeto Loulo: Três etapas britagem + Moinho Single Stage.
12.08.2005	Codelco, Chile	A produção da divisão de Codelco-Norte cai 8,8% no 1T devido à falha no moinho SAG. A mesma usina apresentou problemas em Agosto de 2000.

15.08.2005	Mupane Gold Project, Botswana	Nova falha elétrica no moinho SAG (antes em Nov. 2004). O minério foi desviado para usina de britagem convencional, operada por terceiros, alimentando o moinho de bolas. Alternativa já observada noutras operações.
3T 2005	Cadia Hill Gold Mine (maior moinho SAG do mundo, com problemas já vistos em 1998 - 2000)	Mais um problema no moinho SAG. Parada NP de 15 dias por reparo de motor e componentes.
04.04.2006	Red Back Mining Inc. Chirano Gold Mine	Falha num dos motores do moinho SAG. 30 dias parado.
12.07.2006	Collahuasi, Chile (caso relatado anteriormente)	Pelos problemas tidos no SAG e as correspondentes perdas de produção, a Empresa cobra US$ 160 milhões das asseguradoras.
2T 2006	Relatório Produção CVRD Cobre Sossego	Sossego ainda longe da meta de 140.00 t/ano, após 2 anos de ramp-up.
14.08.2006	Ouro - Petrex Mines (South Africa)	13,4% de menor produção em Junho 2006 por problemas no SAG
08.09.2006	Red Back Mining Inc. Chirano Gold Mine (caso antes comentado)	Contabilizada uma perda de 14% de produção anual (22.000 onças de Ouro a menos) pelo problema acontecido no SAG

Diversas usinas de moagem SAG, por problemas de baixa produção, extrapolam os investimentos de projeto e incorporam britadores secundários para reduzir a granulometria de alimentação do moinho SAG. As usinas parecem cada vez mais com projetos convencionais de britagem, em três etapas e moinho de bolas, e obviamente melhoram substantivamente sua performance, como o fariam se tivessem sido projetadas oportunamente da forma convencional.

Data	Usina	Comentários
1996	Fimiston (KCGM)	Aumento de Capacidade de 10%
1998	Kindston, Australia	Aumento de Capacidade de 40%
Jun. 1999	Asarco – Ray Mine	Aumento de Capacidade de 27%
Out. 1999	La Coipa, Chile	Aumento de Capacidade de 30%
2000	St. Ives Gold Plant	-
2000	Cia. Minera Mantos de Oro	-
2000	Anglogold Tanzânia, Geita	-
2002	Alcoa	Aumento de Capacidade de 15%
2003	Codelco – Divisão Andina	Aumento de Capacidade de 14%
2005	El Soldado (Chile); Cadia Mines	-

Belo Horizonte, 18 de Setembro 2006
Alexis Yovanovic