

# SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES APLICADO NA MINA DO SOSSEGO – CVRD <sup>1</sup>

Ocimar Ricardo de Barros <sup>2</sup>  
Fausto Gomes de Almeida <sup>3</sup>

## Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar o desenvolvimento e os resultados obtidos na Mina do Sossego pela aplicação do InformIT Knowledge Manager (KM) com suas soluções consolidadas de PIMS, MES, LIMS e Balanço de Massa e a importância da parceria entre fornecedor e cliente nestas aplicações. A Mina do Sossego é mais um grande empreendimento da CVRD atendendo a uma considerável fatia do mercado nacional de cobre e minimizando a dependência do produto importado. O modelo adotado no desenvolvimento do projeto empregou a mais moderna tecnologia de automação e controle de processos. A utilização de soluções padrões e consolidadas em outras plantas similares, permitiram uma completa integração da planta, desde os dispositivos de campo e suas aplicações, até o manuseio, gerenciamento e disseminação racional das informações do processo. O uso racional das informações, através de um sistema amigável e intuitivo de obtenção e customização destas informações, foi rapidamente integrado ao dia a dia de trabalho dos usuários da planta. Com isso, o sistema KM passou a ser uma ferramenta imperativa para o bom acompanhamento e manutenção da produção. A facilidade do acesso às mais diferentes informações, nos formatos mais apropriados e com a necessária confiabilidade mostrou-se um fator fundamental para a agilização e segurança na tomada de decisões.

**Palavras-chave:** PIMS; MES, LIMS, Balanço de Massa.

---

<sup>1</sup> Trabalho a ser apresentado no IX Seminário de Automação de Processos da ABM, 5 a 7 de Outubro de 2005, Curitiba – PR – Brasil.

<sup>2</sup> Engenheiro eletricista pós graduado em Administração de Empresas – Atua no departamento de Engenharia de Aplicações da ABB

<sup>3</sup> Engenheiro eletricista mestrando em Administração de Empresas – Atua no departamento de Suporte a Vendas de Soluções de Automação da ABB

## **1 INTRODUÇÃO**

O aumento da demanda de cobre e subseqüentemente do preço de seu concentrado no mercado mundial foram fatores determinantes para impulsionar a implantação do primeiro empreendimento na área de não-ferrosos da Companhia Vale do Rio Doce – Mina do Sossego.

O empreendimento buscou associar os conhecimentos nacionais em mineração de ferrosos às experiências de empresas internacionais na produção de concentrado de cobre, formando equipes multidisciplinares de trabalho que deram andamento à implantação do projeto.

Neste projeto a ABB foi a empresa responsável pelo fornecimento de soluções de sistemas de distribuição elétrica, acionamentos de média tensão (GMD – Gearless Mill Drive), automação e do sistema de gerenciamento de informações do processo, o qual será o foco deste trabalho.

## **2 DESAFIOS DO PROJETO**

O conceito adotado para implantação do sistema da Mina do Sossego foi baseado na utilização de tecnologias de última geração, objetivando o tratamento de dados do processo e disponibilização de suas informações chaves, através de um sistema único que integrasse as diversas disciplinas que o caracterizam.

A aplicação de variados tipos de equipamentos para análises (on-line e laboratório), medições de produção e sistemas especialistas em conjunto com as tarefas de coleta, organização e distribuição das informações de produção, processo e qualidade por toda a planta, exigia uma solução abrangente e confiável que pudesse gerenciar todas esta gama de dados e requisitos operacionais, mantendo a qualidade das informações processadas. Adicionalmente, a diversidade de usuários e seus requisitos operacionais, exigiam uma interface amigável e configurável de forma atender desde o técnico receptor das amostras no laboratório até os gerentes da planta e usuários da rede corporativa.

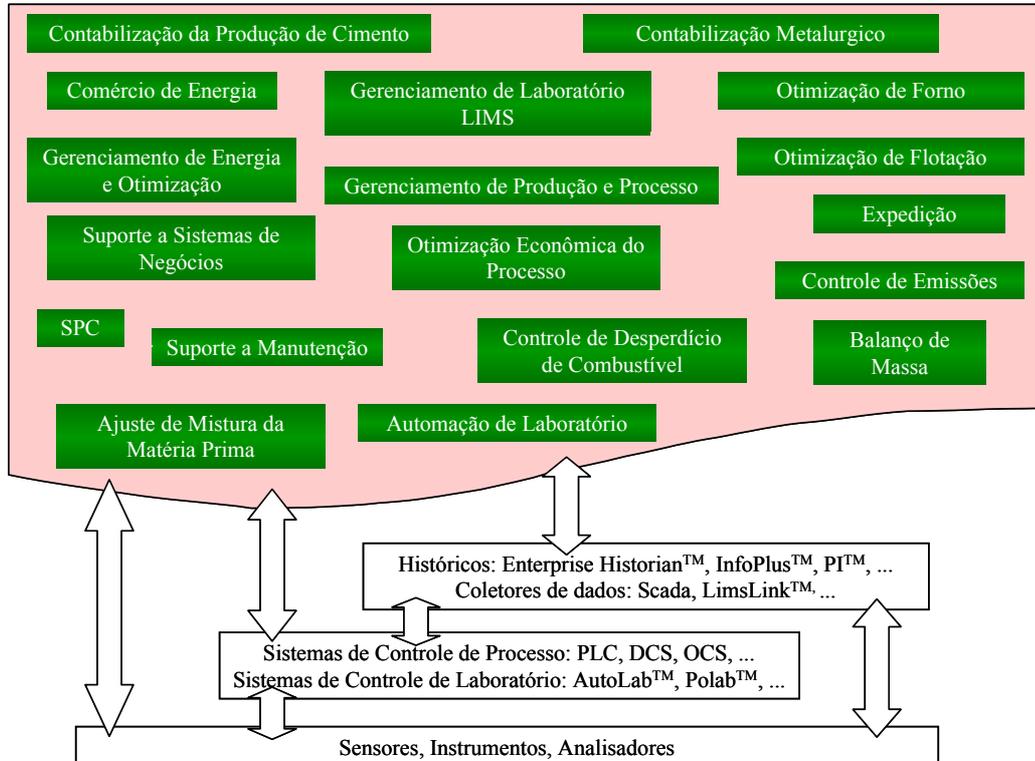
Para atender a todos os requisitos estabelecidos no projeto foi utilizado um sistema completamente integrado, que reúne em um único servidor, todas as funcionalidades de PIMS, MES, LIMS e Balanço de Massa de produção, possibilitando um tratamento uniforme e consistente de todas as informações da planta e a sua disponibilização através do resultado de análises, relatórios configuráveis, curvas de tendências, supervisão do processo através de telas mímicas, etc. O acesso a estas informações foi disponibilizado através da rede corporativa onde os usuários foram classificados e configurados de acordo com os seus requisitos operacionais recebendo cada um deles os privilégios requeridos.

### 3 INFORM<sup>IT</sup> KNOWLEDGE MANAGER – UM SISTEMA INTEGRADO

O Inform<sup>IT</sup> Knowledge Manager (KM) é um sistema desenvolvido para aquisição e distribuição das informações de planta, utilizando-se de soluções de Intranet, abertas e em estrutura cliente/servidor. A estrutura do sistema foi projetada para rodar em uma única plataforma física, porém sustentada em quatro pilares principais:

- Thin Client: É a estação de operação que permite o acesso de qualquer usuário conectado à rede corporativa. Para tanto este usuário necessita apenas do WebBrowser sem qualquer software adicional. As licenças para estes clientes são configuradas no servidor e permitem acesso concorrente para um determinado número de usuários, conforme definição do projeto.
- Servidor de Aplicação: é o local onde são gerenciadas todas as lógicas de negócio, serviços como integração, consolidação, apresentação de informações coletadas, bem como autenticação de usuários e acesso.
- Servidor de dados: é o local onde é feito o gerenciamento do repositório de informações históricas, de modo que a armazenagem dos registros seja feita seguindo sua prioridade e período correspondente.
- Coletor de dados: reúne dados reais de diferentes fontes para posterior envio ao servidor de dados. A conexão é estabelecida com os diversos sistemas de controle e medições existentes para aquisição e fornecimento de dados.

A Figura 1, exemplifica os módulos disponíveis no sistema:



**Figura 1.** Funcionalidades sistema Inform<sup>IT</sup> Knowledge Manager.

## 4 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Devido a complexidade do projeto, foi montado um grupo de trabalho composto por consultores de processo da CVRD, empresas fornecedoras de instrumentação e dispositivos de campo, e engenheiros de processo da ABB. O trabalho em equipe permitiu que fossem dadas respostas rápidas aos problemas que comumente aparece num projeto desse porte.

O projeto do sistema de informação da CVRD - Sossego, consiste no fornecimento de soluções PIMS, MES, LIMS e de Balanço de Massa, divididas em módulos distintos, porém integrados em um mesmo servidor. O tipo de arquitetura de sistema proposta nesta solução foi baseado na utilização de um servidor de dados e serviços único e no uso da rede corporativa da CVRD como meio de acesso a todos os tipos de relatórios e módulos contidos no KM. Todos os usuários da rede corporativa têm acesso às informações do KM, segundo os seus próprios privilégios definidos pelo administrador do sistema. Em função disso, foi elaborado um plano de treinamento que abrangeu todos os usuários possibilitando que o sistema fosse incorporado ao dia-a-dia da operação. A conexão destes usuários ao KM e acesso on-line às informações pertinentes, foi realizada sem necessidade de instalação de qualquer software adicional além do WebBrowser já utilizado para acesso à rede corporativa. A Figura 2 mostra como ficou a topologia do sistema.

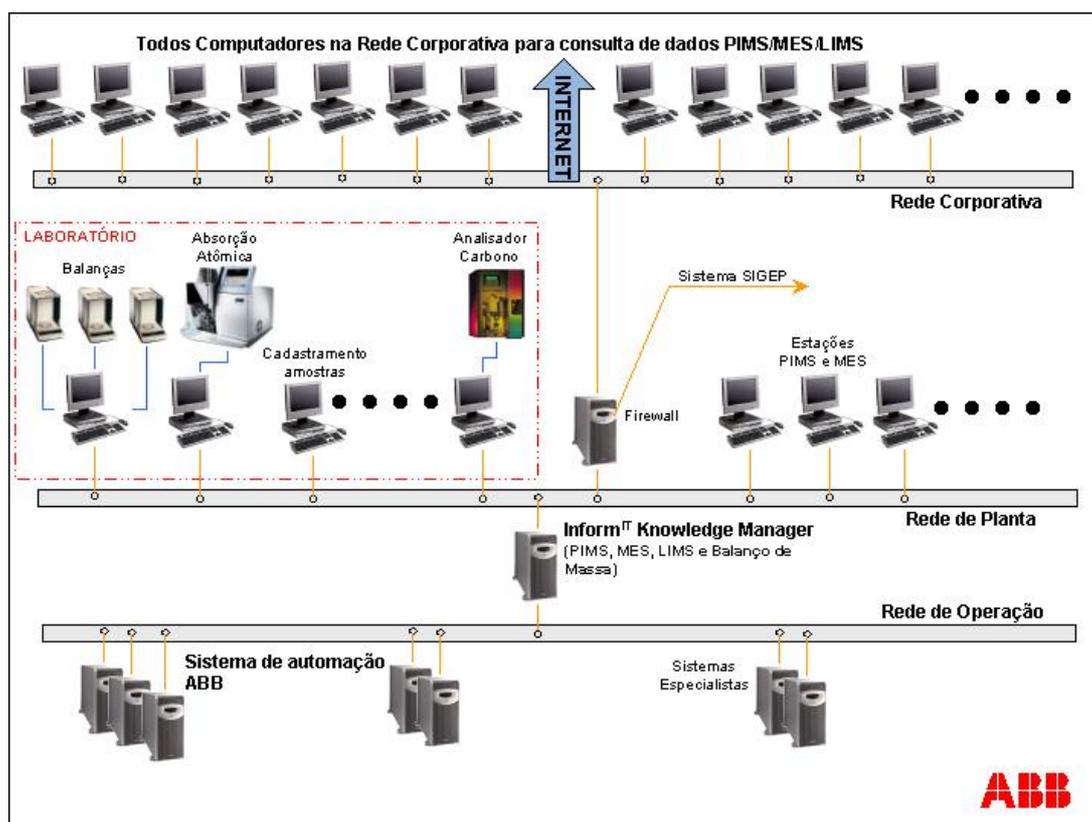


Figura 2. Visão Geral do Sistema.

A implantação do sistema em campo teve início em meados de 2003, em paralelo com a montagem e instalação dos sistemas que seriam as fontes de informações do processo.

O conceito das soluções PIMS, MES, LIMS e de Balanço de Massa, implementado no projeto, trouxe uma abordagem diferenciada das soluções convencionais, pela utilização de uma base de dados única onde não há a necessidade de transferência de dados entre diferentes bases, conseguindo com isso uma maior rapidez, segurança e confiabilidade das informações.

Outra característica importante foi a realização do tratamento e cálculo de informações em um único local, possibilitando o compartilhamento dos mesmos dados por todos os módulos do sistema, além de evitar a existência de valores iguais, em locais diferentes, para uma única variável ou cálculo.

#### **4.1 MES**

A solução MES da Mina do Sossego foi desenvolvida, de acordo com especificações CVRD do projeto, para satisfazer as necessidades de controle da disponibilização das diversas etapas do processo produtivo, tornando possível a identificação e ajuste dos gargalos de produção da planta.

Os métodos empregados para identificação dos gargalos, aplicaram a utilização de relatórios de registros de paradas, gráficos Pareto para análise estatística, listas de alarmes e eventos e estatísticas de eventos, além de análises de índices de MTBF e MTTR de todas áreas que compõem o processo.

Os relatórios de registros de paradas foram implementados para monitoração de todas as paradas ocorridas nos diversos equipamentos instalados na planta, disponibilizando de maneira clara e objetiva a visualização de seus estados. Sempre que é detectada a parada de um equipamento, o sistema imediatamente alerta os operadores da planta e solicita que a causa e eventuais medidas para correção do problema sejam inseridas no sistema.

A partir da inserção dos dados é elaborado automaticamente um gráfico Pareto, o qual apresenta dados estatísticos referentes às paradas que ocorreram, possibilitando uma análise de causas/efeitos visando a previsão e resolução de eventuais problemas.

Outra função disponibilizada é a armazenagem de informações de alarmes e eventos provenientes do sistema de automação da planta. A quantidade de alarmes e eventos armazenados é um número configurável de forma que o período de armazenagem pode ser alongado, mantendo as informações disponíveis para verificação de falhas e suas conseqüências, mesmo naqueles casos em que a constatação da falha ocorra algum tempo após a sua efetiva ocorrência.

Em conjunto com a lista de alarmes e eventos, existe um relatório estatístico que realiza o cálculo da freqüência com que cada tipo de alarme/evento é detectado no processo de produção. Este tipo de informação é muito utilizado para minimizar a ocorrência de falhas nos equipamentos no campo e prolongar a vida útil, troca de peças por desgaste e tempo de planta parada.

## **4.2 LIMS**

O LIMS é um sistema integrado que roda no KM em conjunto com as funcionalidades PIMS, MES e Balanço de Massa. Ele dá suporte a todo o processo desde o manuseio das amostras, acompanhamento das análises até a avaliação dos equipamentos.

Por ser um sistema integrado, o LIMS tem acesso direto ao status dinâmico de seções definidas da planta e ao tipo e graduação de qualidade de sua produção. Estas informações possibilitam a mecanização da rotina de tratamento das amostras dependendo dos parâmetros específicos da produção.

Em um sistema integrado, os resultados das análises são enviados de volta ao sistema de controle do processo para serem supervisionados nas estações de operação ou para serem utilizados em sistemas de otimização. Da mesma forma, os cálculos on-line do balanço de massa e a reconciliação dinâmica tornam-se muito mais simples de serem implementadas e mais flexíveis.

O módulo LIMS foi concebido para propiciar um ambiente em que os analistas de laboratório concentrem o seu tempo nas atividades de análise e depuração de resultados, minimizando o trabalho de digitação e eliminando a necessidade de efetuação de cálculos.

A instrumentação do laboratório é conectada ao servidor do KM de forma que os resultados de suas medições são enviados automaticamente para o processamento do LIMS. No caso da aplicação da Mina do Sossego foram desenvolvidos no KM, drives específicos para comunicação com cada instrumento do laboratório.

Os dados obtidos pelas análises são incorporados e consolidados no LIMS. Estes dados, após a validação dos responsáveis pelo laboratório, são disponibilizados para os usuários através de relatórios configuráveis.

## **4.3 Balanço de Massa**

A operação e o gerenciamento especificamente aplicados na indústria de processamento de minérios, requerem a coleta e avaliação de dados de várias fontes de forma a obter a leitura mais completa da performance da planta.

Dados originalmente disponibilizados por estas diferentes fontes, tipicamente carecem de consistência devido à precisão limitada da instrumentação instalada. Algumas variáveis do processo podem até mesmo não estar disponíveis devido ao custo da instrumentação requerida ou porque não existe possibilidade de medição direta.

Pelo uso de um sistema integrado de gerenciamento de informações, as inconsistências das diferentes medições podem ser automaticamente resolvidas por modelamentos e/ou pela aplicação de métodos estatísticos.

O processo de reconciliação de dados através do balanço de massa, disponibiliza dados precisos e acesso a valores de variáveis que não se podem medir. Dentro do repositório de dados do KM, completamente integrado para obter informações do processo e do laboratório, o módulo de Balanço de Massa (Bilmat) oferece os recursos mais avançados para obter de forma automática informações precisas, coerentes e consolidadas. A figura 3 exemplifica a reconciliação de dados requerida para aplicações típicas e para aplicações em processos minerais.



#### 4.4 Fases de implantação

A implantação do projeto foi dividida em algumas fases visando trabalhar com as várias disciplinas de seus componentes e minimizar seu tempo de implantação. O período total do projeto até a partida e acompanhamento da produção foi de 6 meses

As fases de implantação foram divididas em:

- Fase 1 – Definição dos dados de processo que deveriam ser coletados e tratados, padrões e funcionalidades do sistema.

Nesta fase, foram realizadas reuniões com engenheiros de automação e processo da CVRD para discussão de quais dados seriam necessários e relevantes para apresentação nos relatórios de produção da planta, além da definição dos “templates” mais adequados para indicar as diversas grandezas associadas aos relatórios solicitados. O resultado deste trabalho foi um documento definindo os padrões que seriam utilizados no projeto.

- Fase 2 – Configuração do sistema.

Para a configuração do sistema, foram definidas equipes de trabalho, sendo cada equipe responsável pela configuração de um conjunto de funcionalidades. Os grupos de configuração foram divididos com base no perfil de seus componentes e necessidade de proximidade com o cliente. Definidos os grupos, foram estabelecidas as equipes em PIMS/MES (ABB Brasil), LIMS (ABB Suíça), Interfaces com outros sistemas (ABB Suíça) e Balanço de Massa (ABB Suíça e Algosys Canadá). Com isso, o tempo de implantação foi reduzido pela possibilidade de desenvolvimento de atividades em paralelo. Nesta fase, procedemos a configuração de base de dados, elaboração de “templates”, confecção de relatórios, desenvolvimento das comunicações com sistemas terceiros, modelagem matemática do processo, definição de procedimentos de amostras, etc.

- Fase 3 – Comissionamento do Sistema.

O comissionamento do sistema KM foi conduzido em paralelo com o comissionamento dos outros sistemas da planta, com a preocupação de manter um sincronismo entre a necessidade de dados e a sua disponibilização pelos sistemas de origem. Os testes de campo foram, da mesma forma que a configuração, realizados em “ilhas”, com cada equipe responsável por realizar os devidos testes de sistema e interfaces. .

## **5 RESULTADOS ALCANÇADOS**

A estratégia de implantação do Inform<sup>IT</sup> Knowledge Manager na Mina do Sossego em conjunto com as características de modularidade e integração do sistema, mostrou-se um modelo confiável, previsível e amigável. Após as etapas de definição dos recursos requeridos pelo processo, a implementação destes recursos foi realizada sem maiores dificuldades utilizando os recursos configuráveis nativos do KM somente necessitando de novos desenvolvimentos para o caso dos drives de comunicação com os equipamentos específicos utilizados no laboratório.

A interface amigável com o usuário associada à realização de um treinamento dedicado e focado nas suas necessidades, possibilitaram que os mesmos adquirissem rapidamente o conhecimento requerido para operar o sistema. A qualidade das informações, tanto no ponto de vista de seu formato quanto no da sua confiabilidade, foi determinante para que os usuários adquirissem confiança nos recursos disponibilizados e passagem a utiliza-los no seu dia-a-dia de trabalho.

O KM está hoje integrado ao sistema da Mina do Sossego e, devido aos recursos operacionais disponibilizados e à supervisão e gerenciamento dos fatores chaves do processo, ele é hoje um recurso imprescindível para a sua operação e gerenciamento,

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 FRÉDÉRIC FLAMENT, MICHAEL C. MOUND, CLIVE COLBERT, LOUIS FRADETTE – Practical Integrated Metallurgical Accounting Solutions for Supporting Production Decisions – 24<sup>th</sup>/Feb/2003
- 2 RAULI HANTIKAINEN, MARNIX BUYSSSE and MICHAEL C. MOUND, Integrated Plant-Wide Data Management in Mineral Processing Industries – 27<sup>th</sup>/Feb/2002

# INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM APPLIED IN THE CVRD – SOSSEGO MINE<sup>4</sup>

*Ocimar Ricardo de Barros*<sup>5</sup>  
*Fausto Gomes de Almeida*<sup>6</sup>

## **Abstract**

The goal of this paper is to present the development and the results obtained in the CVRD – Sossego Mine by the application of Inform<sup>IT</sup> Knowledge Manager (KM) with its consolidated PIMS, MES, LIMS and Mass Balance solutions and the importance of the relationship between customer and supplier. The Sossego Mine is another great CVRD undertaking, taking care of a considerable piece of national copper market and minimizing the dependence of the imported product. The most modern technology for automation and process control was the model adopted in the project development. By the use of consolidated solutions was implemented a complete site integration, from the field devices up to the data handling, information management and rational information distribution. The availability of consistent process information through a friendly and intuitive system used to access and customize the format of this information was quickly integrated to the plant daily job. With these resources, KM system passed to be a fundamental tool for a good production accompaniment and maintenance. The facility of access to the most different kind of information, using the appropriate format and maintaining the information reliability, had been showed as a fundamental factor to speed up the decision take with the required security.

**Key-words:** PIMS; MES; LIMS; Mass Balance.

---

<sup>4</sup> *Technical paper to be presented in the IX ABM Process Automation Seminar, October 5th to 8th, 2005 - Curitiba – PR – Brazil.*

<sup>5</sup> *Electrical Engineer – ABB Application Engineer Department*

<sup>6</sup> *Electrical Engineer – ABB Automation Sales Support Department*