

INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL AOS SISTEMAS CORPORATIVOS ERP ¹

Marco Tullio Duarte Rodriguez²
Luciana Barbosa Lima Costa³
Robson Geraldo Alves⁴

Resumo

Ao contrário do previsto por alguns consultores no final da década passada, a implantação de sistemas corporativos com formato ERP (*Enterprise Resource Planning*) não arrefeceu nos últimos anos, pelo contrário, hoje com os negócios cada vez mais globalizados e com onda de grandes fusões e aquisições, este tipo de sistema se tornou um item indispensável de gerenciamento e integração e um diferenciador de competitividade, para empresas de médio e grande porte. Esse novo impulso na implementação de sistemas ERP, acabou por incrementar a demanda por sistemas industriais de informação, os quais devem ser capazes de integrar e validar dados de todas as áreas produtivas da empresa, para alimentar o sistema corporativo com dados confiáveis. Por outro lado, temos a crescente preocupação com o meio ambiente, através dos cada vez mais presentes órgãos oficiais ambientais, com relação ao controle das emissões. Essa presença, na prática, vem sendo sentida pela necessidade de geração de inúmeros relatórios, os quais devem ser entregues periodicamente às agências governamentais, sendo de caráter obrigatório, inclusive para manutenção das licenças de operação. Nesses relatórios devem ser descritas todas as emissões, quantificadas e comprovadas de estarem sob controle, isto é, respeitando limites pré-estabelecidos. Para atender a essas necessidades de forma mais rápida e consistente, a automação de processos aliada à informatização das empresas vêm se mostrando a melhor solução. Este trabalho apresenta um estudo de caso de sucesso na integração de sistemas de monitoramento ambiental com os sistemas PIMS (*Process Information Management System*), MES (*Manufacturing Execution System*) e ERP, ocorrido na empresa SAMARCO Mineração S.A.

Palavras-chave: Meio ambiente; PIMS; MÊS; ERP.

¹ IX Seminário de Automação de Processos, 05 a 07 de outubro de 2005, Curitiba – PR.

² Gerente Sênior – Chemtech Engenharia.

³ Engenheiro de Desenvolvimento – Chemtech Engenharia.

⁴ Consultor de TI – Samarco Mineração S.A.

INTRODUÇÃO

Desde o início do ano 2000, a SAMARCO Mineração S.A., segunda maior exportadora transoceânica de pelotas de minério de ferro do mundo, definiu e vem implementando seu plano diretor de informação. Como modelo para a execução deste plano foi utilizada a clássica pirâmide de informações representada abaixo.

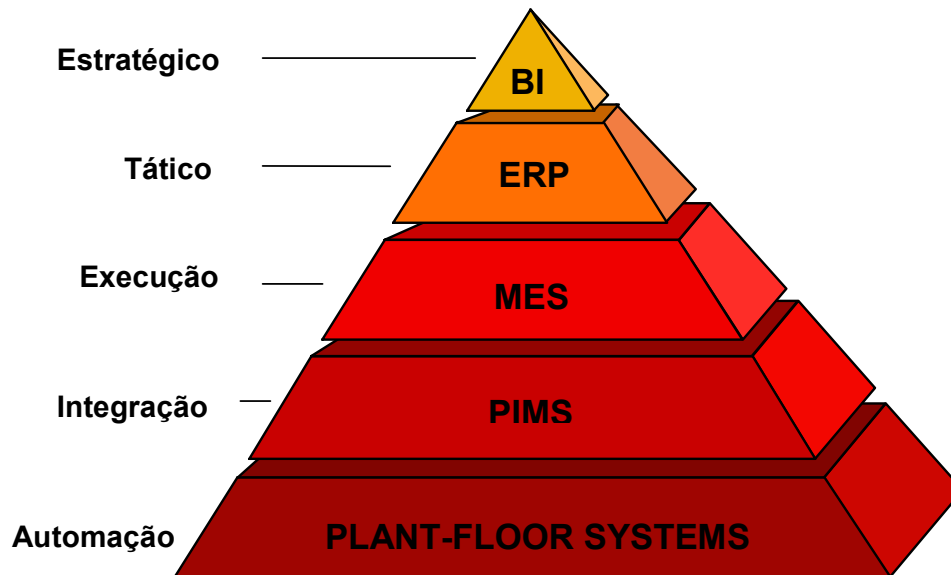


Figura 1. Pirâmide de informações na indústria de processos.

Durante a execução do PDI foram especificados os sistemas a serem implementados nas diversas camadas da pirâmide acima, buscando sempre atender às necessidades das diversas áreas da empresa. O *software* Infoplus.21 da Aspentech foi a ferramenta PIMS implementada, sendo responsável pela coleta e histórico dos dados dos sistemas de controle (supervisórios, PLC's e SDCD's). Já a solução SAP R/3, foi o sistema corporativo (ERP) adotado, responsável entre outras coisas, pelo controle de produção, finanças, planejamento, manutenção e estoque. O sistema MES (Manufacturing Execution System), desenvolvido em parceria com a CHEMTECH Engenharia, empresa líder de mercado no desenvolvimento de soluções MES, se propõe a consolidar e disponibilizar de forma integrada dados de ambos os sistemas, de acordo com as necessidades de cada área. O MES realiza também algumas funções de "alto nível" como o cálculo de índices especiais de processo (KPI) e geração de relatórios gerenciais.

MATERIAL E MÉTODOS

A fim de assegurar a qualidade do processo produtivo, e principalmente o controle das emissões geradas, a SAMARCO vem implementando um sistema de monitoramento ambiental baseado na automação do controle e instrumentação das características ambientais do processo. Este sistema de monitoramento é baseado em sofisticados instrumentos para medições on-line na usina, como os opacímetros, responsáveis pela medição das emissões de particulados das chaminés, e em *softwares* específicos, utilizados nas unidades remotas de monitoramento. O

sistema conta ainda com a ferramenta PIMS para armazenamento dos dados medidos, coletados através da rede de automação, garantindo rastreamento e democratização das informações.



Figura 2. Medidores automatizados da concentração de particulados.

Um dos *softwares* utilizados para controle ambiental remoto é o DataLogger, que possibilita monitoramento da qualidade do ar em tempo real, armazenamento de curto prazo dos dados e geração de arquivos com as informações monitoradas. Este *software* vem sendo utilizado pela SAMARCO na unidade da Estação Meteorológica da Fazenda, conectado a vários instrumentos de medição do campo, para coleta de diversos dados como temperatura do ar, umidade do ar, taxa de radiação, velocidade média do vento, precipitação pluviométrica, etc.

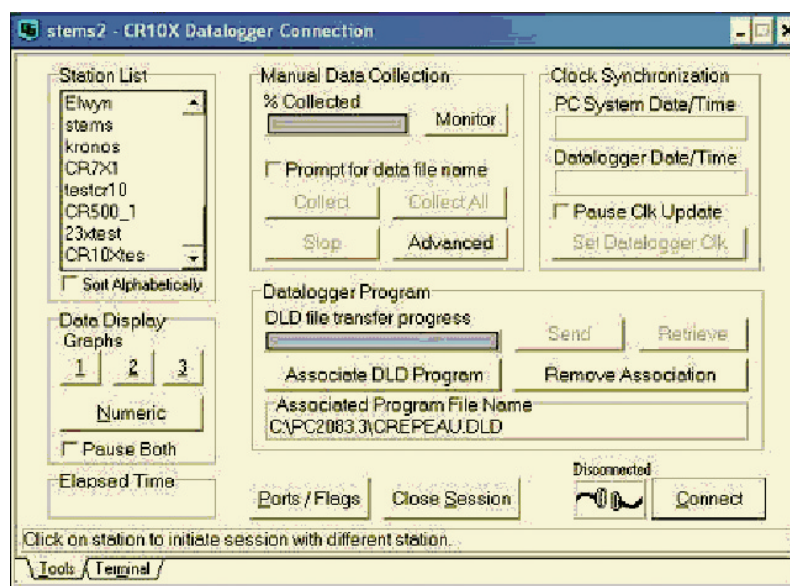


Figura 3. Tela do *software* DataLogger.

Os dados coletados localmente são persistidos pelo DataLogger em um arquivo texto formatado (bdora04.txt), o qual contém os valores medidos de todas as variáveis monitoradas em intervalos horários, com fechamento a zero minuto de cada hora. Exemplo: 13:00h, 14:00h, etc. A estrutura do arquivo gerado é mostrada a seguir.

Tabela 1. Arquivo das características monitoradas pelo DataLogger

Posição, tamanho	Casas Decimais	Descrição da coluna do registro lido
6,3		Dia_Juliano
13,4		Ano_mig
21,2		Hora_mig
27,6	2	Temp. Média do Ar
35,6	2	Temp. Máxima do Ar
43,6	2	Temp. Mínima do Ar
51,6	2	Umidade Média do Ar
59,6	2	Umidade Máxima do Ar
67,6	2	Umidade Mínima do Ar
75,6	2	Temperatura do Ponto de Orvalho
83,6	1	Taxa de Radiação
90,7	2	Velocidade Média do Vento
100,3		Direção Média do Vento
107,7	2	Velocidade Máxima do Vento
116,3		Direção Máxima do Vento
124,5	1	Precipitação Pluviométrica
131,6	2	Evapotranspiração
139,6	1	Pressão Atmosférica

O outro *software* de controle ambiental é o RPCOMM, este também possibilita análise da qualidade do ar, armazenamento de curto prazo dos dados e geração de arquivos com as informações monitoradas. O RPCOMM vem sendo utilizado pela SAMARCO nas unidades da Estação Maembá e Aldeia de Ubu, conectado a instrumentos de medição do campo, sendo responsável pelo monitoramento da concentração de particulados da unidade. Neste caso também são gerados automaticamente arquivos texto formatados para persistência e envio de dados, um para a estação Aldeia de Maembá e outro para a estação da Aldeia de Ubu (24779S1.TXT e 24850S1.TXT, respectivamente). As Tabelas apresentadas a seguir detalham o conteúdo dos arquivos gerados.

Tabela 2. Estrutura do arquivo texto 24779S1.TXT gerado pelo RPCOMM.

Posição, Tamanho	Casas Decimais	Coluna do registro lido
1,9		Data (dd-Mon-yy)
11,5		Hora (hh:mm)
30,11	1	Concentração de Massa

Tabela 3. Estrutura do arquivo texto 24850S1.TXT gerado pelo RPCOMM

Posição, Tamanho	Casas Decimais	Coluna do registro lido
1,9		Data (dd-Mon-yy)
11,5		Hora (hh:mm)
30,11	1	Concentração de Massa
96,5		Velocidade do vento
102,11	3	Direção do vento

Devido a sua alta flexibilidade e robustez resultantes de uma modelagem totalmente orientada a objeto e de arquitetura multicamada modular, além do fato de já estar conectado aos principais sistemas e banco de dados da SAMARCO, o MES (1) foi sistema escolhido como ponto de confluência de todos os dados coletados e origem de todas as consolidações e validações.

RESULTADOS

O sistema MES existente foi expandido para receber o módulo de Meio Ambiente, que possui telas tanto para visualização dos pontos de medição das características ambientais, como para visualização, validação e geração de relatórios de seus respectivos valores de monitoramento.

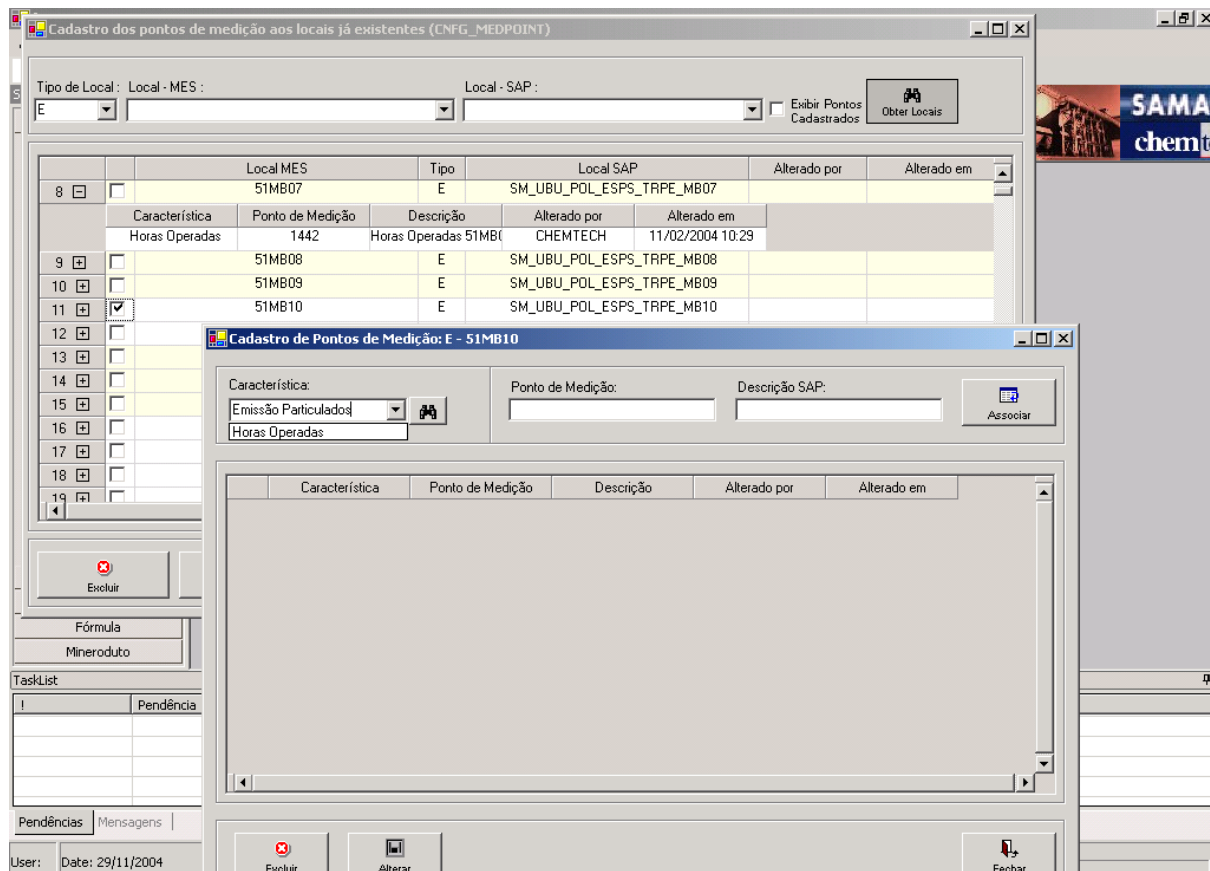


Figura 4. Visualização dos pontos de medição.

O envio para o SAP é feito através de um serviço do próprio MES, que monitora constantemente os dados validados pelos usuários, enviando-os em seguida para o SAP R/3.

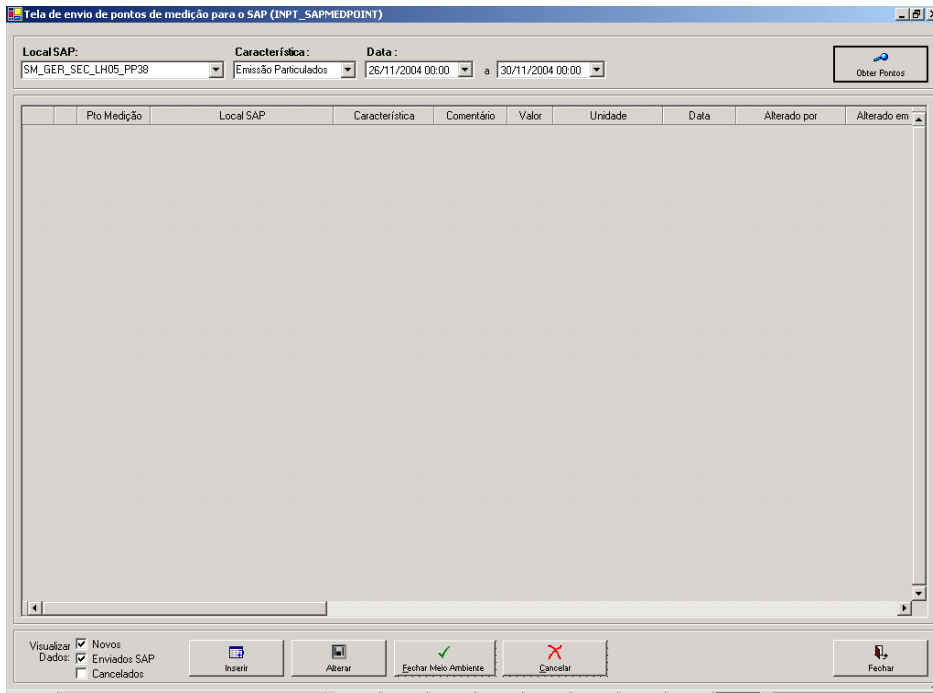


Figura 5. Tela para geração do relatório e envio das características

DISCUSSÃO

No sistema PIMS estão cadastradas quase todas as características a serem monitoradas pelos sistemas de Meio Ambiente. Esse cadastro é feito na forma de *tags*, que são os nomes identificadores das grandezas medidas a serem historiadas. Para cada *tag* são configurados: nome do *tag*, descrição do dado, fonte (Ponto de Medição), precisão de armazenamento da informação, unidade de medida (se houver) e frequência da coleta do dado (intervalo de tempo para atualização do valor do dado no histórico).

Uma configuração importante é a fonte do dado. No caso das concentrações de particulados, medidas a partir dos opacímetros das chaminés das usinas, a informação já se encontra disponível na rede de automação, os instrumentos (as fontes) estão ligados diretamente a ela. Uma vez configurados os pontos de medição no PIMS, os valores passam a estar disponíveis em sua base histórica, de onde são lidos pelo MES. Esses valores são considerados “brutos”, uma vez que são obtidos com uma frequência alta, a cada minuto, segundo etc. Para o usuário, a informação deve ser consolidada, ou seja, agregada de forma a representar os dados monitorados a cada dia.

Essa consolidação é obtida pela utilização de algoritmos para cálculos de médias móveis (base horária e diária), aplicados sobre os dados “brutos” obtidos do PIMS. Após a obtenção dos dados consolidados, os mesmos ficam disponíveis para análise por parte dos usuários competentes, que devem incorporar justificativas para determinados ranges de valores das características. Concluídas as avaliações, é gerado um relatório com os dados das características, no formato de arquivo texto, seguindo um padrão específico, definido pelo *software* PRO_MIGRIS, para envio ao IEMA (Instituto Estadual do Meio Ambiente). Esses mesmos dados também são enviados ao SAP R/3.

Para os dados monitorados pelas estações da Fazenda, Maembá e Aldeia a situação se modifica um pouco, pois os sistemas de controle são isolados, havendo a necessidade de geração dos arquivos de dados intermediários (descritos anteriormente), que são posteriormente processados pelo MES e incorporados ao módulo de Meio Ambiente. Esses dados não fazem parte do relatório a ser enviado ao órgão ambiental, devendo somente ser enviados ao SAP R/3 para registro no sistema corporativo.

A figura a seguir apresenta um esquema do fluxo de informações entre os sistemas.

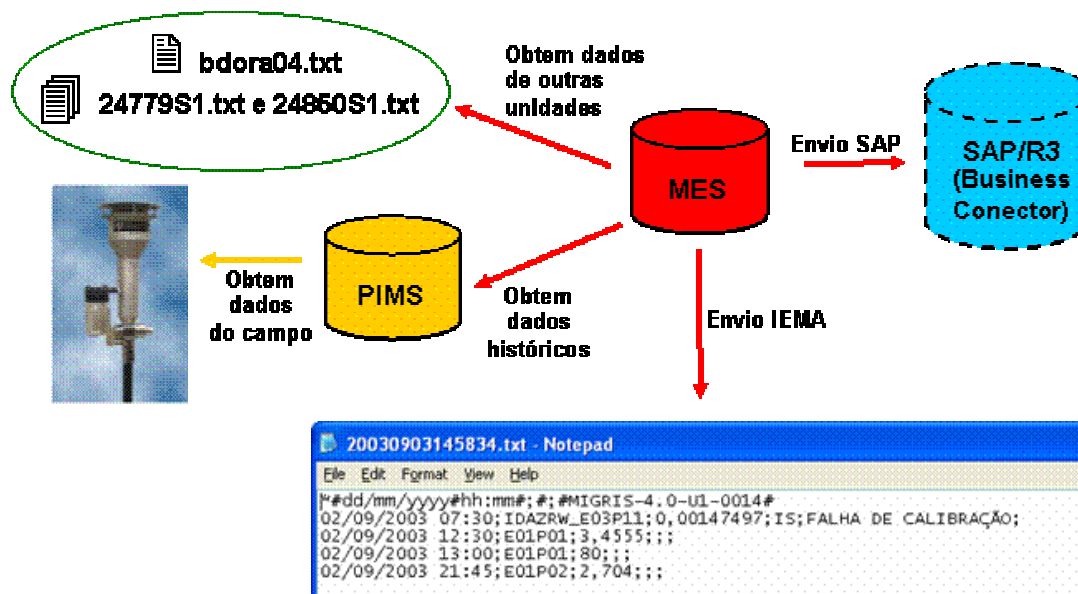


Figura 6. Fluxos de dados existentes e sistemas envolvidos.

CONCLUSÃO

A integração entre os sistemas e o módulo de meio Ambiente desenvolvido no MES, permitiram a coleta e consolidação de dados ambientais de origens bastante distintas, como os *softwares* de monitoramento **RPComm** e **LoggerNet** e sistemas de informação de processo (PIMS). Todos os dados são concentrados no **MES**, onde ficam disponíveis para análise. Isso facilitou a análise dos dados por parte usuário, que passou a ter uma visão global do problema e minimizou erros de apontamento, pois o caminho percorrido pelos dados é completamente automático. A integração proporcionou ainda a geração automática do arquivo PRO_MIGRIS, que por sua vez permitiu que os dados validados fossem enviados automaticamente aos órgãos ambientais (no formato pré-estabelecido pelos mesmos), bem como ao sistema corporativo SAP R/3, na forma consolidada exigida pelo mesmo.

REFERÊNCIAS

- 1 RODRIGUEZ, M.T.D., COSTA, L.B.L, PEREIRA, C.S., AMARAL, C.C., SILVA, A.M. MES-Solução para Integração entre Sistemas Chão-de-Fábrica e Corporativos. In: VIII Seminário de Automação de Processos, 06 a 08 de outubro de 2004, Belo Horizonte – MG.

Abstract

In contrast of the foreseen for some consultants in the end of last decade, the implementation of corporate systems with ERP format (Enterprise Resource Planning) hasn't reduced through last years, unlike, nowadays this type of system has become an indispensable and distinguishing item of competitiveness, for companies of medium and large capacity. This fact caused the increase of information systems needs, which are capable to monitor and integrate all the company areas. From another side, we have the increasing pressure from environment agencies, related to the control of emissions generated by process stages. This pressure, currently, has been converted into innumerable reports to be delivered by the company to the governmental agencies, as a mandatory requirement to keep their operation license. In these reports, all emissions must be described, quantified and proved to be under control and inside the set limits. In order to take care of these requirements, the automation of measurement processes, computerization of the companies as well as their communication channels with governmental agencies, showed up as the best solutions. This paper introduces to a basic theory on environment control systems, as well as the integration of PIMS, MES and ERP systems. A study case is also presented, with some functional details and design, over the implementation of these systems on the mining company Samarco S.A.

Key-words: Environment; PIMS; MES; ERP