

PROJETO MES DA DIRETORIA DE PELOTIZAÇÃO DA COMPANHIA VALE DO RIO DOCE¹

Sistema de informação de Produção das Usinas de Pelotização da CVRD

*Leonardo Lúcio Carvalho Vieira²
César Adrian Gonzalez³
Sérgio Moreira Martins⁴*

Resumo:

O sistema MES (Manufacturing Execution System) da Pelotização da CVRD integra a informação oriunda das usinas de pelotização do Complexo de Tubarão (ES), e das usinas de São Luis (MA) e Fábrica (MG). O objetivo deste trabalho é mostrar como o MES, em sua concepção, é aplicado no dia-a-dia de uma planta. Sobretudo como se dá a transformação de um ambiente com dados disseminados em um sistema de informação integrado e funcional.

Este projeto conta com tecnologia de última geração que oferece interface inteiramente Web desenvolvida em plataforma .NET. O sistema MES dispõe de ferramentas que permitem realizar a programação, planejamento, seguimento e análise da produção e de consumo de insumos. Acompanhar a situação on-line das usinas através de registros de paradas e eventos, sinóticos e gráficos de tendência. Das soluções implementadas para a CVRD pode-se destacar a forma como o MES substituiu funções de sistemas legados e como unificou o acesso a variáveis e metas de diferentes naturezas através de interface versátil e auto-explicativa.

Seguindo objetivo fundamental do MES, a integração, pode-se afirmar que um projeto com esta finalidade, deve resultar em um produto que se apóie sobre base de informação do cliente e ofereça ferramentas adaptadas à sua necessidade. Assim a confiabilidade cresce e o trabalho de pequeno valor agregado diminui alterando o foco daqueles que validam a informação. Isto reduz os custos e o tempo de acesso à informação além de melhorar os índices de qualidade e, por conseqüência, viabilizar um atendimento diferenciado ao cliente.

Palavras-Chave:

MES, Sistemas de Informação, Intergração de Processos

¹ Trabalho destinado ao: VIII SEMINÁRIO DE AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS
6 a 8 de Outubro de 2004

Belo Horizonte - MG - Brasil

² *Leonardo Lúcio Carvalho Vieira – Engenheiro de Sistemas da VAI-Ingdesi Automation
Engenheiro Mecânico ênfase em Mecatrônica pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais*

³ *César Adrian Gonzalez – Engenheiro de Sistemas da VAI-Ingdesi Automation
Engenheiro em Eletrônica pela Universidad Nacional Del Sur*

⁴ *Sérgio Moreira Martins – Engenheiro Sênior da Companhia Vale do Rio Doce*

INTRODUÇÃO

Conceito de MES

“Conjunto de ferramentas / produtos integrados que fornecem informação que possibilita a otimização das atividades relacionadas à produção desde a chegada de pedidos até o produto manufaturado finalizado”

MES Association

Um sistema MES tem por objetivo disponibilizar serviços de informação aos usuários de planta. Entre eles, Gerentes de Planta, Responsáveis de Produção e Manutenção, Responsáveis de Planejamento e Programação, além dos Responsáveis pela Operação.

Para conter estas características o sistema MES se coloca entre os sistemas corporativos e os sistemas de chão de fábrica. Estabelecendo assim uma via de comunicação entre os sistemas da indústria.

O objetivo deste trabalho é mostrar como o conceito de MES (Manufacturing Execution System) foi utilizado para integrar a informação de processo das usinas de Pelotização da CVRD. Sendo elas, as Usinas do Complexo de Tubarão (ES), a Usina do Sistema Norte (MA) e a Usina de Fábrica (MG).

Além de mostrar o detalhamento de todas as etapas do projeto, desde o levantamento dos dados até o desenvolvimento, o trabalho mostra quais as características e dificuldades da implantação de um sistema que envolve várias áreas de uma corporação.

Das funcionalidades apresentadas, o trabalho enfoca como é implementado o rastreamento de um processo produtivo contínuo através do controle de bateladas, o tratamento de informações de produção e processo, incluindo todas as ferramentas que facilitam estas tarefas.

Na CVRD o grande desafio era conhecer toda a história do produto acabado, no caso a pelota de minério. Ou seja, quais as características dos minérios que geraram a pilha, como esta pilha passou pela linha de produção, quais eram as condições da usina neste momento e a qualidade da pelota no fim da linha produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de implementação do sistema de informação de produção foi dividido nas seguintes etapas.

1. Levantamento de dados

Para definir os requisitos do sistema foi necessário realizar o levantamento dos dados e sistemas disponíveis na CVRD. Os requisitos foram estabelecidos com base nas necessidades e demandas de cada área envolvida na produção.

Dentre os focos do estudo pode-se destacar o levantamento das demandas individuais de informação, das atividades manuais e/ou repetitivas, das entradas de dados redundantes e dos relatórios utilizados. Podendo citar:

- Relatórios diferentes com as mesmas informações.
- Inconsistência de informações. Informações diferentes em relatórios diferentes.
- Repetição de entrada de dados. O mesmo dado digitado em vários sistemas.

A integração destas áreas era premissa básica para o sistema de informação, visando otimizar a gestão das usinas de pelotização.

2. Engenharia e especificação detalhada

Com base no levantamento dos requisitos do sistema partiu-se para o desenho e especificação das funções. Nesta especificação foi incluído como o projeto deveria ser executado, priorizando a implementação utilizando critérios de urgência, facilidade de desenvolvimento e disponibilidade de informação.

Pela prioridade, o sistema seria implantado no Complexo de Tubarão e conseqüentemente nas usinas de São Luis e Fábrica.

3. Estudo da solução

Com base nos requisitos levantados e características observadas no ambiente da CVRD, pode-se perceber que o conceito de MES poderia ser aplicado para suprir as necessidades de informação.

Do ponto de vista da informação foram identificadas todas as unidades provedoras de dados com intuito de mapear e direcionar o fluxo de informação do sistema.

Além dos sistemas de controle, a CVRD estava finalizando a implantação de um sistema PIMS (Process Information Management System) para as usinas do Complexo de Tubarão. O produto era o Infoplus da Aspentech que também foi implantado na usina de São Luis. Já na usina de Fábrica o PIMS é o PI da OsiSoft.

Toda informação relacionada aos testes de laboratório feitos ao longo da linha de produção é controlada pelo LIMS (Laboratory Information Management System). A CVRD adquiriu o Nautilus da Thermo LabSystems para as usinas de Tubarão que não é o mesmo das usinas de São Luis e Fábrica.

Informações das pilhas de minério, embarques e demais informações corporativas estavam disponíveis em sistemas corporativos da CVRD. Estes sistemas em geral estão desenvolvidos em ambiente mainframe sobre banco de dados DB2.

Além dos sistemas citados acima, uma boa parte da informação encontrava-se armazenada em planilhas Excel. Estas planilhas formavam, na maior parte, a base de dados da programação e controle de produção das usinas. Entre outros este fato levou a um desenho de uma base própria para o sistema de informação. Esta base seria destinada a complementar, consolidar e auxiliar na organização da informação.

A Figura 1 mostra como o MES se posicionou em relação aos sistemas da CVRD.

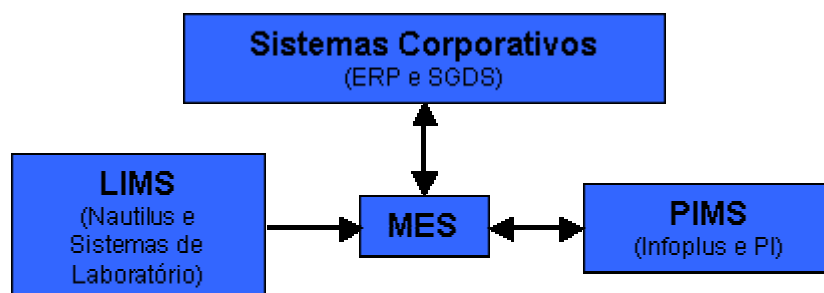


Figura 1: Diagrama simplificado da arquitetura de sistemas da CVRD

Do ponto de vista da aplicação, a proposta da VAI-Ingdesi foi disponibilizar o sistema com interface Web. Pelas características observadas no ambiente da CVRD, uma aplicação com interface Web facilitaria a distribuição e disseminação do sistema entre os usuários. Uma vez que um sistema Web não requer instalações e configurações especiais nos clientes. Além do mais, os distúrbios gerados por atualizações de um sistema deste tipo são menores comparados aos de um sistema cliente servidor tradicional. Sem levar em conta o baixo custo de implementação.

A plataforma de desenvolvimento escolhida foi o Microsoft Visual Studio .NET e a linguagem de programação C#. Com programação orientada a objetos e arquitetura em três camadas visou-se a reutilização dos códigos e o encapsulamento de funcionalidades. Tornando o sistema CVRD-MES uma aplicação com baixo custo de manutenção e aplicação de melhorias.

4. Implementação de funções pré-definidas

Em paralelo ao projeto MES, foram desenvolvidas funcionalidades no PIMS para preparar as informações a serem consumidas pelo MES. Dentre as ferramentas desenvolvidas pode-se destacar:

- Criação das funções de controle de eventos de planta. A função é responsável por registrar automaticamente eventos relevantes com base na mudança de valores de “tag’s” do PIMS ou através da validação de fórmulas configuráveis.
- Criação das funções de totalização de dados de balanças e medidores. A função permite a criação de totalizadores inteligentes que integram sinais de variáveis analógicas e as armazenam na base de dados do PIMS através de fórmulas de cálculo.
- Controle de parada e partida de equipamentos. Com o auxílio das funções de controle de eventos pode-se registrar tempos de paradas de equipamentos tratando inclusive seus sinais de defeito.
- Criação de funções do PIMS em formato Web. Pode-se destacar a criação da ferramenta de visualização de tendências. Um objeto construído com tecnologia VML (Vector Marked Language) que possibilita a visualização de gráficos através da “intranet”.

5. Implementação modular da especificação

Os requerimentos do Sistema MES estão agrupados em módulos, cada módulo resolve uma necessidade específica e é definido como uma unidade na qual está bem definida a funcionalidade, a relação com os outros módulos dentro do sistema e a interação com o usuário.

Esta definição por módulos permite uma melhor definição do sistema facilitando a visualização do mesmo e os alcances em cada caso. A seguir são apresentados os principais módulos criados para o caso CVRD.

- Módulo de planejamento da produção e Módulo de programação da produção
Conjunto de ferramentas necessárias para gerar a programação diária das usinas. As informações que dão suporte a estas ferramentas estão associadas à venda e estoque de produtos. É possível a partir das informações geradas por estas ferramentas programar os consumos de insumos relacionados à produção planejada.

- Módulo de controle da transição de produção

Considerado um dos cerne do sistema MES, o módulo de controle da transição foi dotado de inteligência suficiente para detectar as mudanças de produto nas diferentes etapas do processo.

No processo das usinas, pode-se saber as quantidades de produto armazenado nas distintas fases e o ritmo de produção de cada uma, determinado pelas balanças de entrada e saída das mesmas. Esta informação permite inferir o momento em que um produto sai, e o momento em que um novo produto de uma determinada fase. Esta suposição tem um erro inerente ao processo nas fases de mistura e espessamento, porque não podemos determinar o momento exato para a mudança de produto. Nestas etapas a mudança de produto é gradual e a composição de saída mudará progressivamente, até que o produto de saída tenha características parecidas ao novo produto e deixe de ter características parecidas ao produto anterior.

A determinação precisa desta troca de produto deveria ser feita com o estudo das análises de laboratório. O problema deste estudo é a demora entre a coleta da amostra até o resultado do cálculo. A espera deste resultado gera um erro no cálculo da transição maior que o erro do balanço de massa. Existe também o problema de não se ter análises de laboratório em todas as etapas do processo, o que impede que a determinação da transição seja feita pelas análises.

Portanto, o método do balanço de massa é o mais indicado para automatizar a identificação da transição dentro do processo, sem precisar de entradas manuais no sistema. A única entrada necessária é a que indica o começo de um produto na linha de produção, e depois, fazendo balanço de massa, pode-se determinar a transição nas fases do processo. Obtendo assim o seguimento on-line da produção e do estado das usinas, reconhecendo quantidade e tipo de produto nas diferentes fases.

- Módulo de rastreabilidade de produção

O objetivo deste módulo é permitir de forma rápida e amigável que o usuário realize um rastreamento do processo considerando variáveis de qualidade da pelota, processo e pilha.

Este não é um módulo que gera informação e sim um módulo dedicado a facilitar as consultas do usuário na hora de detectar um problema ocorrido. Para isso a informação foi estruturada dentro do sistema para facilitar o acesso à mesma. Através de um processo on-line, com o auxílio do módulo de transição, é possível monitorar os processos desde a geração da pilha de finos até o embarque da pelota construindo a história completa do produto. Com isso tem-se o chamado “tracking” de produção.

Com interface de consulta em forma de árvore, que permite conhecer a genealogia dos produtos, é possível, através de critérios de busca diversificados, iniciar o rastreamento de um embarque até obter informações da mina, assim como partir de qualquer ponto intermediário e buscar informações para trás ou para frente.

- Módulo de controle e análise da produção

Este módulo tem como objetivo o controle da produção realizada e o consumo de insumos.

Os resultados consolidados são armazenados dentro do sistema como dados confirmados de consumo e produção e ficam disponíveis para relatórios bem como informação de entrada a outros módulos do sistema.

Dentre as ferramentas que auxiliam na consolidação dos dados, pode-se ressaltar a livre criação e configuração de fórmulas. Com um editor de fórmulas é possível montar expressões matemáticas que podem ser validadas e testadas. Os dados são recuperados através de funções pré-definidas. As funções disponíveis podem acessar dados do PIMS, LIMS, Sistemas Corporativos e até resultados de uma outra fórmula definida de consolidação. Para estas funções o editor oferece “links” a buscadores customizados que auxiliam a colocação dos parâmetros das mesmas. Por exemplo, a fórmula abaixo busca valores totalizados de duas balanças e os soma. O que aparece entre chaves são os parâmetros das funções, no caso “tag’s” do PIMS, que podem ser encontrados através de um buscador preparado para parâmetros deste tipo.

PIMS_TagValorHistórico{ PESO_T@BD35 } + PIMS_TagValorHistórico{ PESO_T@BD36 }

Esta funcionalidade dá liberdade ao usuário de modificar a fórmula de cálculo de qualquer referencial de consolidação sem exigir manutenção no sistema e recompilação de código.

- Módulo de processo

O módulo de processo foi desenhado para atender aos profissionais que cuidam da produção e processo das usinas. Na fase de projeto pensou-se que pelo tipo de tarefa realizada nesta área, a informação deveria ser apresentada de maneira particular, com filtros especializados e opções de pesquisa adequadas. A grande questão era como fazê-lo para que a separação física entre informações de diferentes naturezas não fosse percebida pelo usuário. Ou seja, permitir que um dado analógico de campo fosse apresentado em conjunto com um dado de qualidade relacionado. Sem esquecer que a apresentação poderia ser feita de forma gráfica ou em relatório.

Desta intenção nasceu o que se chama “tag” do sistema MES. O “tag” do MES, em poucas palavras, é uma definição identificada por um nome e uma fórmula de cálculo. Fórmula esta similar às fórmulas de consolidação criadas para o módulo de controle de produção, com a diferença que as fórmulas de consolidação em um período retorna a quantidade contabilizada. A fórmula de um “tag” do MES retorna em um período valores discretos no tempo.

Além da fórmula de cálculo, um “tag” do MES pode conter várias expressões de filtros, que limitam os resultados por período de tempo, produto final, parada de equipamentos e usina.

Em outras palavras, foram encapsulados em uma só entidade mecanismos de busca de dados para as diferentes bases de dados que fazem interface com o MES. Permitindo a associação entre elas e a validação da informação conjugada.

Além da criação dos “tag’s” o usuário pode definir relatórios customizados, agrupando os “tag’s” de interesse, dependendo do objetivo e se preferir pode visualizá-los em gráficos de tendência.

A arquitetura montada para este módulo facilitou a extração de dados para realização do Controle Estatístico do Processo.

- Módulo de gestão de insumos (controle de consumo)

Seu objetivo é obter o planejamento de insumos anuais para atender ao planejamento anual de produção, através de interfaces de usuário que apresentem a informação necessária para simulação e planejamento.

- Módulo de produção / operação

Também dedicado à área de produção e processo, o módulo dispõe de ferramentas de monitoramento e aproveitamento da informação gerada pela produção, apresentada de maneira normal, consolidada e analisada (índices de desempenho) com o objetivo de melhorar a capacidade de análise sobre o processo.

Dentre elas pode-se destacar a apresentação de informação on-line em sinóticos de processo, com os dados mais importantes que mostram a situação geral da planta. Além de geração de relatórios históricos e on-line de produção.

- Módulo de qualidade

Este módulo tem por objetivo disponibilizar a informação correspondente aos dados de qualidade da produção. Dentre as funções pode-se destacar a especificação das características técnicas do produto, preparação do embarque a partir dos dados dos estoques no pátio de pelotas e seus respectivos dados de qualidade. Controle da qualidade da produção e insumos a partir da informação obtida do processo, das análises de laboratório e de análises estatísticas dos dados.

- Módulo de manutenção e controle de equipamentos

O módulo de manutenção dá ênfase ao comportamento dos equipamentos disponibilizando dados consolidados, paradas e partidas, horímetros, perdas de produção, consumo de energia e índices de performance. Além disso, o módulo permite a associação de variáveis de tendência aos equipamentos para facilitar o diagnóstico do estado dos equipamentos.

RESULTADOS

Um sistema não sobrevive sem usuários, principalmente sem aqueles que fornecem a informação. Portanto para conquistá-los, no decorrer da implantação, o sistema MES agregou funcionalidades que o auxiliaram a tornar-se útil.

A área que realiza o fechamento da produção e consumo das usinas lançava diariamente estes dados no sistema corporativo da CVRD. Visando a familiarização dos usuários com a configuração e uso das fórmulas de consolidação implementou-se uma função de transferência que envia os dados consolidados para o sistema corporativo.

A programação das usinas era feita em uma planilha Excel que foi substituída pelo módulo de Programação do MES. Muitas outras planilhas tinham vínculos com a planilha de programação. Para não descontinuar estas planilhas, a programação de produção veio com uma função que transfere dados para o Excel e serve como fonte para tais planilhas.

Medidas como estas introduziram o MES no dia-a-dia da planta, amenizando os distúrbios de implantação e mantendo informações de antigos relatórios até que fossem substituídos e/ou automatizados.

Apesar de o projeto não ter chegado ao fim até a edição deste trabalho é possível visualizar os impactos que sistema está provocando na rotina de trabalho dos usuários graças à sua estrutura modular que permitiu uma implantação gradativa.

A comunicação entre áreas que dependem umas das outras vem melhorando, pelo fato de o sistema estabelecer a contribuição que cada uma deve dar ao processo de informação e constituir uma base única de entrada e consulta de dados.

Por estar implementado em ambiente Web o sistema permite que a supervisão de planta seja feita remotamente. Nas reuniões o sistema é usado como relatório on-line e disponibiliza os detalhes da informação consolidada em relatórios.

A tarefa de alguns usuários passou de informar (digitar) para validar a informação. O sistema se encarrega de todos os cálculos e processamento.

O trabalho de investigação da história de determinado produto passou do cruzamento de informações de planilhas, registros e dados de sistemas isolados para a execução de alguns "click's".

Alguns relatórios que levavam horas para serem confeccionados passaram a ser gerados automaticamente.

Por ser um sistema altamente configurável, o MES da CVRD dá autonomia aos usuários no tratamento de suas informações e não sofre impactos em relação às mudanças neste tratamento.

DISCUSSÃO

A integração da informação dos sistemas de base na planta (PIMS, LIMS, supervisórios, etc...) é fundamental para entregar aos usuários informação devidamente consolidada, que permita obter uma visão completa sobre o estado, progresso ou situação a ser estudada. Para atender este objetivo, os sistemas específicos de cada área de trabalho não são suficientes. Durante muito tempo tentou-se estender estes sistemas para promover a integração entre eles e com sistemas corporativos. Por exemplo, gerar extensões em um sistema para suprir deficiências de outros.

Apesar desta estratégia funcionar em alguns casos, o resultado muitas vezes era inadequado pela forma como as interfaces eram implementadas. O que fica evidente é que uma interconexão tão diversificada leva a um custo muito alto de manutenção.

Portanto, o maior problema de uma arquitetura como a mencionada acima é a falta de divisão de tarefas. Adaptações deste tipo provocam distúrbios na administração da informação e podem influenciar em eventuais substituições de um sistema por um produto de mercado, novo e/ou melhor, uma vez que existe o inconveniente de se considerar a manutenção de funções externas.

Um sistema MES se coloca na arquitetura de sistemas como a entidade que busca a informação na origem e fornece informação, processada ou não, para onde ela é demandada.

O MES atende as necessidades de todas as áreas de uma planta sem interferir nos sistemas especialistas de chão de fábrica. Seus módulos viabilizam a integração da informação e fornecem ferramentas de supervisão, controle e estudo do processo produtivo.

Uma análise menos criteriosa do conceito de MES pode conduzir a interpretação de que cada área teria seu próprio módulo, sem deixar muito claro qual seria interação com outras áreas.

O equívoco desta interpretação consiste em considerar que o sistema vai desenvolver atividades diferentes para usuários diferentes. Não levando em conta que as necessidades de informação dos usuários são sempre as mesmas apesar de apresentadas de diferentes maneiras. Além disso, todos os usuários são parte de um grupo que pretende atingir um objetivo comum: Produzir mais com menor custo, em menor tempo, com maior qualidade.

Pode-se classificar a informação, requerida para alcançar este objetivo, por sua natureza. Esta divisão define os três principais grupos sobre os quais um sistema MES deve apresentar informação:

Produção e consumo
Performance
Qualidade

Sobre estes pilares que deve se apoiar um sistema com a finalidade do MES.

CONCLUSÃO

A consolidação e centralização da informação aumentam sua credibilidade e cria um canal único entre aqueles que a fornecem, validam e a utilizam. Isso favorece também a análise tanto histórica como imediata, além de reduzir o volume de entradas manuais.

A interface única para todas as áreas e usinas facilita a criação de procedimentos de trabalho.

A mesma informação pode ser usada de várias formas permitindo a criação de relatórios dedicados tanto para gerência quanto para operadores de planta.

A constituição modular facilita a implantação e a manutenção e viabiliza a melhoria contínua. Fazendo com que a probabilidade de sucesso do sistema seja maior.

Um sistema modular permite que as mudanças de requisitos, fato corriqueiro no desenvolvimento de um sistema, muitas vezes não comprometam o sistema como um todo.

O correto acompanhamento de informações da produção facilita a investigação de problemas ou de bons resultados e diminui os tempos de resposta aos clientes.

O sistema MES traz benefícios ao processo produtivo, sobretudo às empresas que possuem várias linhas de produção e necessitam de integração entre elas.

Conceito de MES estabelece as bases e pontos estratégicos onde o tratamento da informação deve ser feito. Mas o nível de aceitação de um sistema MES está intimamente ligado ao fato de como este sistema se coloca na arquitetura de sistemas do cliente. Ou seja, como estabelece suas interfaces para evitar fornecimento redundante de informação e como apresenta a informação trabalhada.

AGRADECIMENTOS

Nosso agradecimento a Companhia Vale do Rio Doce. Em especial ao Sr. Marcelo Ciminelli Mendes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MESA Internacional, Justifying MES: A Business Case Methodology, **White Paper**, mai. 2000. Disponível em: <<http://mesa.org>> Acesso em 18 jun. 2002

FRASER, J, MES Explained: A High Level Vision, **White Paper**, set. 1997. Disponível em: <<http://mesa.org>> Acesso em 18 jun. 2002

MESA Internacional, MES Software Evaluation / Selection, **White Paper**, 1996. Disponível em: <<http://mesa.org>> Acesso em 18 jun. 2002

MESA Internacional, Controls Definition & MES to Controls Data Flow Possibilities, **White Paper**, fev. 2000. Disponível em: <<http://mesa.org>> Acesso em 18 jun. 2002

MESA Internacional, MES Functionalities & MRP to MES Data Flow Possibilities, **White Paper**, mar. 1997. Disponível em: <<http://mesa.org>> Acesso em 18 jun. 2002

MESA Internacional, The Benefits of MES: A Report from the Field, **White Paper**, mai. 1997. Disponível em: <<http://mesa.org>> Acesso em 18 jun. 2002

ABSTRACT

O sistema MES (Manufacturing Execution System) da Pelotização da CVRD integra a informação oriunda das usinas de pelotização do Complexo de Tubarão (ES), incluindo as usinas de São Luis (MA) e Fábrica (MG). O objetivo deste trabalho é mostrar como o MES, em sua concepção, é aplicado no dia-a-dia de uma planta. Sobretudo como se dá a transformação de um ambiente com dados disseminados em um sistema de informação integrado e funcional.

Este projeto conta com tecnologia de última geração que oferece interface inteiramente Web desenvolvida em plataforma .NET. O sistema MES dispõe de ferramentas que permitem realizar a programação, planejamento, seguimento e análise da produção e de consumo de insumos. Acompanhar a situação on-line das usinas através de registros de paradas e eventos, sinóticos e gráficos de tendência. Das soluções implementadas para a CVRD pode-se destacar a forma como o MES substituiu funções de sistemas legados e como unificou o acesso a variáveis e metas de diferentes naturezas através de interface versátil e auto-explicativa.

Seguindo objetivo fundamental do MES, a integração, pode-se afirmar que um projeto com esta finalidade, deve resultar em um produto que se apóie sobre base de informação do cliente e ofereça ferramentas adaptadas à sua necessidade. Assim a confiabilidade cresce e o trabalho de pequeno valor agregado diminui alterando o foco daqueles que validam a informação. Isto reduz os custos e o tempo de acesso à informação além de melhorar os índices de qualidade e, por conseqüência, viabilizar um atendimento diferenciado ao cliente. Benefícios que vêm sendo percebidos antes mesmo do encerramento do projeto.

Palavras-Chave:

MES, Sistemas de Informação, Intergração de Processos