

INTEGRAÇÃO DOS DADOS DO SUPERVISÓRIO DA PLANTA DE CONCENTRAÇÃO DA MINERAÇÃO DE CASA DE PEDRA, COM SISTEMAS CORPORATIVOS¹

*Jair Fagundes de Barros Junior²
Ronaldo Lee Tavares²
Luiz Carlos da Cruz³*

Resumo

A implantação do sistema PI (Plant Information) da OSI Soft na Mineração de Casa de Pedra, de propriedade da CSN, localizada em Congonhas-MG, foi para promover a integração entre sistemas de gestão (sistemas corporativos) e o sistema de supervisão da planta da Concentração da Mineração de Casa de Pedra. Foi utilizada toda a infra-estrutura (Servidor PI, Link Embratel, Licenciamento do PI, Suporte Técnico) já existente na Usina Presidente Vargas em Volta Redonda-RJ, o que minimizou os custos da implantação, além de propiciar disponibilidade do sistema em regime 24x7, backup de dados diário e um total controle de acesso aos dados. Esta ferramenta possibilitou ao corpo técnico da Mineração efetuar a obtenção e o cruzamento de dados em tempo real, agilizando tomadas de decisões, gerenciando performance de equipamentos elétricos e mecânicos, bem como o gerenciamento de todo o processo através da utilização das ferramentas PI, permitindo visualização e manipulação das informações através de telas gráficas, planilhas eletrônicas e páginas Web .

Palavras-chave: PI; Mineração; Integração entre sistemas.

¹ Contribuição Técnica a ser apresentada no IX Seminário de Automação de Processos,

² Analista de TI – Companhia Siderúrgica Nacional – CSN

³ Técnico de Consolidação de Informações - CSN

1 INTRODUÇÃO

A CSN iniciou a utilização da ferramenta PI (Plant Information) em 2001 durante a implantação do Projeto Siga-PP, que tinha como objetivo principal a integração das informações do chão de fábrica com o ERP da SAP, com isso foi gerado o Modelo Integrado de Negócios (MIN), composto pelos sistemas SAP/R3, Broner e o aplicativo Heimdall que implementou a camada MES.

A utilização do PI ainda era modesta em função das prioridades do projeto. A partir de 2002 a CSN priorizou a sua potencialização em função dos resultados obtidos com o que já havia sido implantado. Esta expansão teve seu início na própria Usina em Volta Redonda em áreas como Alto Forno, Aciaria, Laminação de Tiras a Frio, etc....

A partir de 2004 foi identificada a oportunidade de utilização desta ferramenta na Mineração de Minério de Ferro de Casa de Pedra localizada na cidade de Congonhas (MG).

Foi feito um estudo juntamente com os usuários onde se definiu que a melhor opção de início seria na planta de Concentração da Mineração, onde a complexidade do processo envolvia o maior número de variáveis, o que iria agilizar e melhorar os controles de processo, bem como prover o corpo gerencial da Mineração com informações em tempo real possibilitando tomadas de decisões em tempo hábil.

2 DEFINIÇÕES

Tabela 1. Definições.

ITEM	DESCRIÇÃO
Heimdall	Módulo (aplicação) da camada M.E.S da CSN, constituído por um banco de dados MS-SQL Server e por aplicações clientes, responsável pelo gerenciamento de informações utilizadas no controle e programação da produção da CSN.
Sistema PI	Plant Information System da OSIsoft, Inc.
Concentração	Processo de liberação de minerais na utilização das diferenças das propriedades físico e químico de superfície das partículas.
Tag	Nome dado a cada variável utilizada pelo Supervisório
Broner	Sistema de Programação da Produção

3 ESCOPO DO PROJETO

Dotar a Mineração de Casa de Pedra com um sistema integrado, que fornecesse informações de produção, estoque e processo de forma ágil e segura, pois os dados eram coletados e inseridos em planilhas manualmente, bem como possibilitar a recuperação de dados históricos.

A ferramenta PI foi escolhida, pois além de ser aderente às necessidades da Mineração, fazia parte do Modelo Integrado de Negócios (MIN) da CSN.

A ferramenta PI tinha como objetivo o gerenciamento dos dados de processo e possuía os seguintes recursos:

- Coleta de dados dos sistemas de controle (automação) de forma automática, através de interfaces específicas bem como interface com bases de dados relacionais (oracle e sql) e entrada de dados manuais;
- Banco de dados corporativo (tempo / valor), que permitia maior volume de armazenamento sem comprometer sua performance;
- Ferramentas de análise de dados em tempo real, através de gráficos de tendência (processbook), planilhas eletrônica – Excel (datalink), controle estatístico de processo (CEP) e disponibilização de informação via Web;

Seguem a seguir alguns exemplos de Telas gráficas e planilhas implementadas:

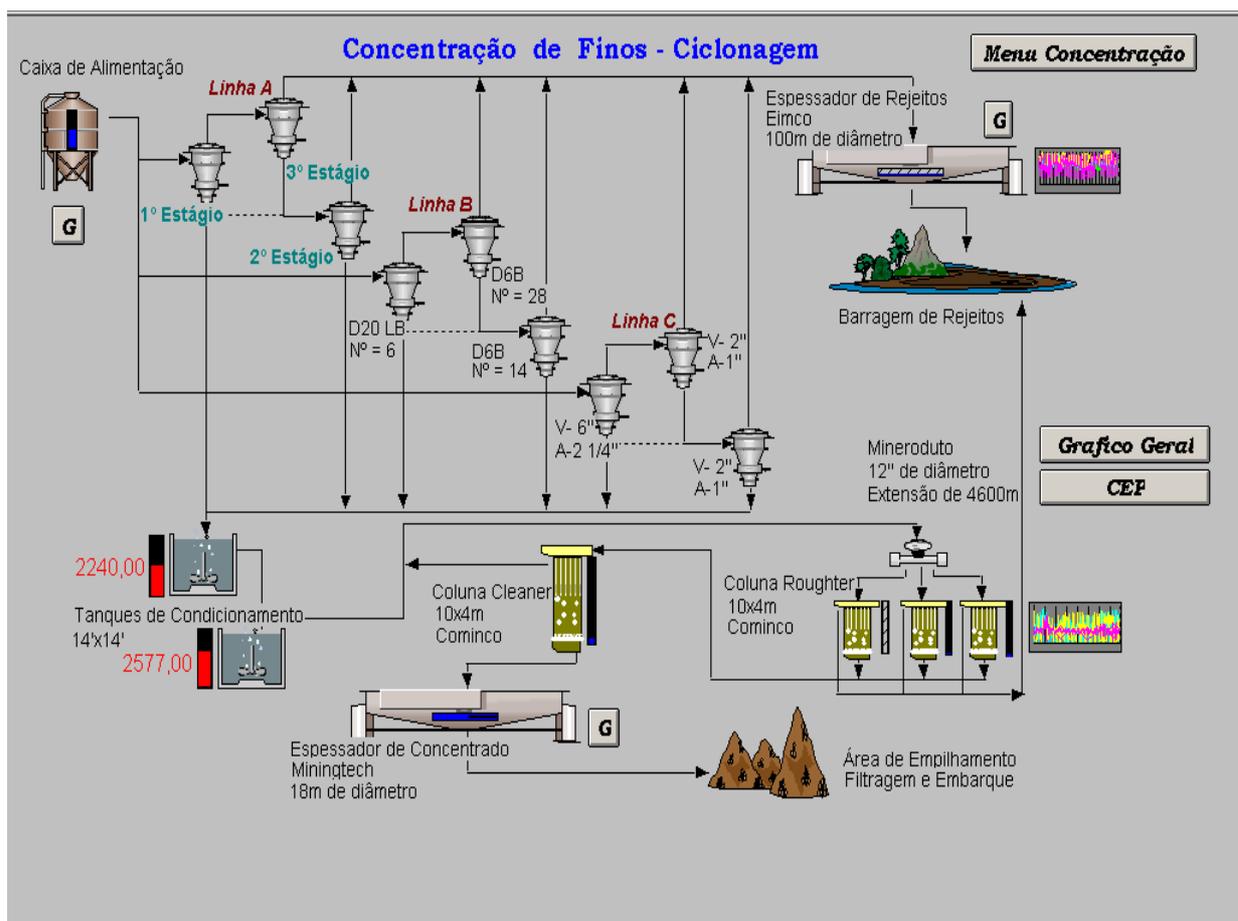


Figura 1. Tela Gráfica da Ciclonagem (Concentração).

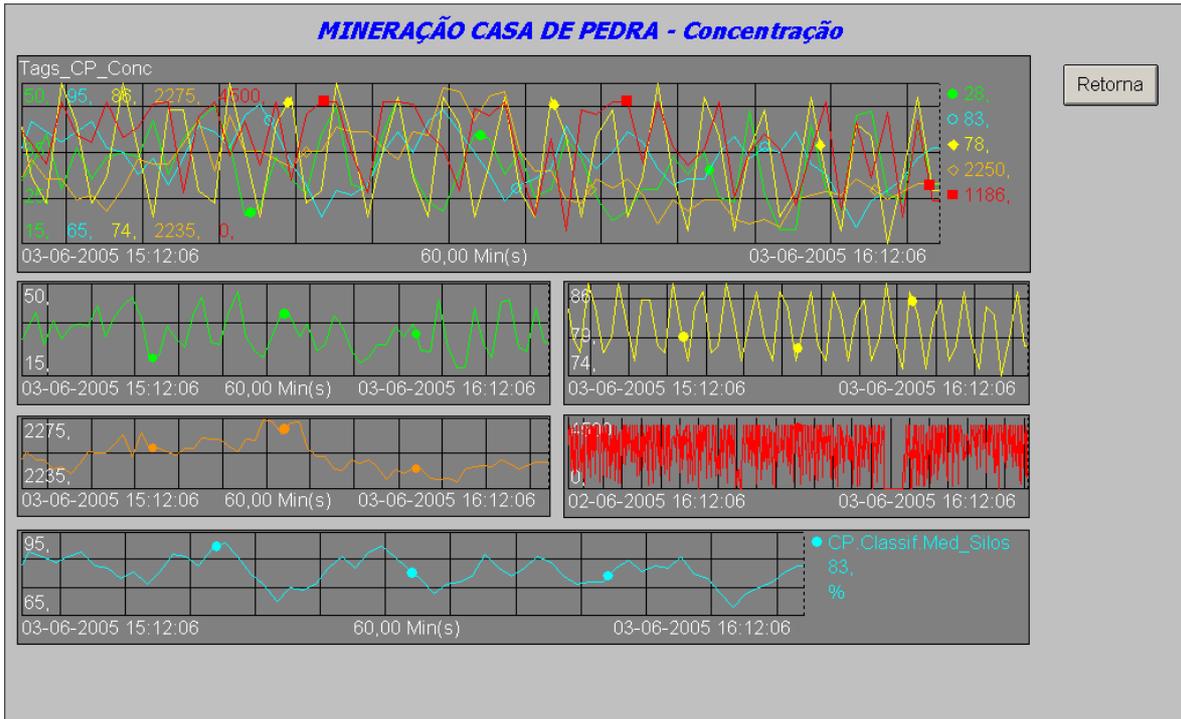


Figura 2. Tela de Tendência de Variáveis de Processo da Concentração.

Planilha Excel atualizada automaticamente com dados de produção turno a turno (produtos, matérias primas, consumo de reagentes, variáveis de processo)

Microsoft Excel - FEVEREIRO - Teste_Excel2.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela PI-SMT Ajuda

Arial B

A3 =CONCATENAR(A53&A73&A93)

	A	B	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
			Amido		Amina		Granulado Bal 13		Granulado Bal 15		Sinter Bal 15		Hem
	CP.Concen.Tot	Amido	CP.Concen.Tot	Amida	CP.Concen.Tot	Prod Bal 13	CP.Concen.Tot	Prod Bal 15GR	CP.Concen.Tot	Prod Bal 15SF	CP.Concen.T		
1													
2													
3													
4	01/2/2005	00-07	01-02-05 06:12:48	2052	01-02-05 06:12:48	14438	01-02-05 05:17:48	2386	01-02-05 01:34:47	2110	01-02-05 06:51:47	6627	01-02-05 05:1
5		07-16	01-02-05 08:00:00	0	01-02-05 08:00:00	0	01-02-05 08:00:00	0	01-02-05 08:00:00	0	01-02-05 14:01:48	4782	01-02-05 08:0
6		16-00	01-02-05 16:00:00	0	01-02-05 16:00:00	0	01-02-05 16:00:00	0	01-02-05 18:56:48	3225	01-02-05 17:40:47	53	01-02-05 16:0
7	02-02-2005	00-07	02-02-05 00:00:00	0	02-02-05 00:00:00	0	02-02-05 00:00:00	0	02-02-05 00:00:00	0	02-02-05 06:48:47	5111	02-02-05 00:0
8		07-16	02-02-05 08:00:00	0	02-02-05 08:00:00	0	02-02-05 08:00:00	0	02-02-05 08:00:00	0	02-02-05 08:00:00	29	02-02-05 08:0
9		16-00	02-02-05 16:00:00	0	02-02-05 16:00:00	0	02-02-05 17:23:48	68	02-02-05 16:00:00	0	02-02-05 22:52:48	2210	02-02-05 16:0
10	03-02-2005	00-07	03-02-05 00:00:00	0	03-02-05 00:00:00	0	03-02-05 00:00:00	0	03-02-05 00:00:00	0	03-02-05 06:50:48	5447	03-02-05 00:0
11		07-16	03-02-05 08:00:00	0	03-02-05 08:00:00	0	03-02-05 08:00:00	0	03-02-05 08:00:00	0	03-02-05 14:54:48	6261	03-02-05 08:0
12		16-00	03-02-05 16:00:00	0	03-02-05 16:00:00	0	03-02-05 16:00:00	0	03-02-05 16:00:00	0	03-02-05 22:55:48	6705	03-02-05 16:0
13	04-02-2005	00-07	04-02-05 00:00:00	0	04-02-05 00:00:00	0	04-02-05 00:00:00	0	04-02-05 00:00:00	0	04-02-05 06:50:48	2656	04-02-05 00:0
14		07-16	04-02-05 16:00:00	458	04-02-05 16:00:00	6039	04-02-05 14:55:48	616	04-02-05 08:00:00	0	04-02-05 14:41:48	6439	04-02-05 16:0
15		16-00	04-02-05 22:55:48	2925	04-02-05 22:55:48	19851	04-02-05 22:55:48	3972	04-02-05 16:00:00	0	04-02-05 22:55:48	7695	04-02-05 22:5
16	05-02-2005	00-07	05-02-05 06:55:49	1529	05-02-05 06:55:49	15908	05-02-05 06:55:49	2455	05-02-05 03:46:48	5305	05-02-05 06:55:49	5625	05-02-05 06:5
17		07-16	05-02-05 14:58:49	2707	05-02-05 14:58:49	19701	05-02-05 14:56:49	3746	05-02-05 08:00:00	0	05-02-05 14:45:49	6758	05-02-05 14:5
18		16-00	05-02-05 22:53:49	3117	05-02-05 22:53:49	21092	05-02-05 22:53:49	3243	05-02-05 22:53:49	2466	05-02-05 21:14:49	8451	05-02-05 22:5
19	06-02-2005	00-07	06-02-05 06:55:49	2986	06-02-05 06:55:49	17194	06-02-05 06:58:49	3053	06-02-05 00:00:00	1642	06-02-05 06:58:49	10566	06-02-05 06:5
20		07-16	06-02-05 14:54:49	2712	06-02-05 14:54:49	18651	06-02-05 14:54:49	4661	06-02-05 10:57:49	3267	06-02-05 14:54:49	8484	06-02-05 14:5
21		16-00	06-02-05 22:53:49	3179	06-02-05 22:53:49	21181	06-02-05 22:53:49	5023	06-02-05 19:49:49	6136	06-02-05 22:53:49	5862	06-02-05 22:5
22	07-02-2005	00-07	07-02-05 06:55:49	2938	07-02-05 06:55:49	21688	07-02-05 06:55:49	4694	07-02-05 04:05:49	4648	07-02-05 06:55:49	7328	07-02-05 03:4
23		07-16	07-02-05 14:48:49	3020	07-02-05 14:48:49	24216	07-02-05 14:50:49	4255	07-02-05 14:50:49	5185	07-02-05 14:36:49	3869	07-02-05 14:5
24		16-00	07-02-05 22:53:49	1065	07-02-05 22:53:49	9878	07-02-05 22:53:49	1732	07-02-05 16:00:00	1089	07-02-05 22:53:49	6725	07-02-05 22:5
25	08-02-2005	00-07	08-02-05 06:54:49	1970	08-02-05 06:54:49	22077	08-02-05 06:55:49	3455	08-02-05 05:56:49	3630	08-02-05 06:49:49	5882	08-02-05 06:5
26		07-16	08-02-05 14:53:49	2111	08-02-05 14:53:49	25478	08-02-05 14:55:49	4064	08-02-05 08:00:00	0	08-02-05 14:55:49	5992	08-02-05 14:3
27		16-00	08-02-05 16:00:00	106	08-02-05 16:00:00	301	08-02-05 16:44:49	49	08-02-05 23:59:00	1597	08-02-05 22:52:50	6504	08-02-05 17:3
28	09-02-2005	00-07	09-02-05 00:00:00	0	09-02-05 00:00:00	0	09-02-05 00:00:00	0	09-02-05 06:53:50	11138	09-02-05 07:58:50	38	09-02-05 00:0
29		07-16	09-02-05 08:00:00	0	09-02-05 08:00:00	0	09-02-05 08:00:00	0	09-02-05 14:18:49	3334	09-02-05 14:53:50	3048	09-02-05 08:0
30		16-00	09-02-05 16:00:00	0	09-02-05 22:14:50	4539	09-02-05 16:00:00	0	09-02-05 22:22:50	5224	09-02-05 22:50:50	1616	09-02-05 16:0
31	10-02-2005	00-07	10-02-05 00:00:00	0	10-02-05 08:00:00	3936	10-02-05 00:00:00	0	10-02-05 05:29:49	9	10-02-05 06:31:50	7895	10-02-05 00:0
32		07-16	10-02-05 08:00:00	0	10-02-05 15:44:50	15293	10-02-05 10:15:50	1	10-02-05 08:00:00	9	10-02-05 10:15:50	26	10-02-05 08:0
33		16-00	10-02-05 16:00:00	0	10-02-05 17:30:50	16650	10-02-05 16:00:00	1	10-02-05 16:00:00	9	10-02-05 16:00:00	26	10-02-05 16:0
34	11-02-2005	00-07	11-02-05 00:00:00	0	11-02-05 00:00:00	0	11-02-05 00:00:00	1	11-02-05 00:00:00	9	11-02-05 00:00:00	26	11-02-05 00:0
35		07-16	11-02-05 08:00:00	0	11-02-05 15:37:50	2985	11-02-05 08:00:00	1	11-02-05 08:00:00	9	11-02-05 14:59:50	28	11-02-05 08:0
36		16-00	11-02-05 16:00:00	0	11-02-05 23:59:00	15290	11-02-05 16:00:00	1	11-02-05 16:00:00	9	11-02-05 16:00:00	28	11-02-05 16:0

Plan2 / Plan1 / Plan3

Degenhar AutoFormas

Pronto NUM

Iniciar 16:01

Figura 3. Dados de produção turno a turno.

4 ARQUITETURA DO PROJETO

A arquitetura foi composta para estabelecer a conexão com o Sistema de Supervisão da planta da Concentração utilizando a interface padrão OPC, através de um link dedicado remoto da Embratel, já existente, que tem a capacidade de 512Kbps, a partir do qual serão coletadas as informações de processo e produção que serão armazenadas no banco proprietário do Servidor PI que fica localizado em Volta Redonda – RJ, distante 370km da mineração, possibilitando assim consultas e emissão de relatórios utilizando as ferramentas PI.

Foi implementado também um sistema de chaveamento que garante o funcionamento contínuo da interface, tendo em vista que existem 2 máquinas de supervisão da concentração (redundância). Este chaveamento garante a manutenção da interface caso uma das máquinas pare de funcionar.

Segue abaixo o desenho da Arquitetura:

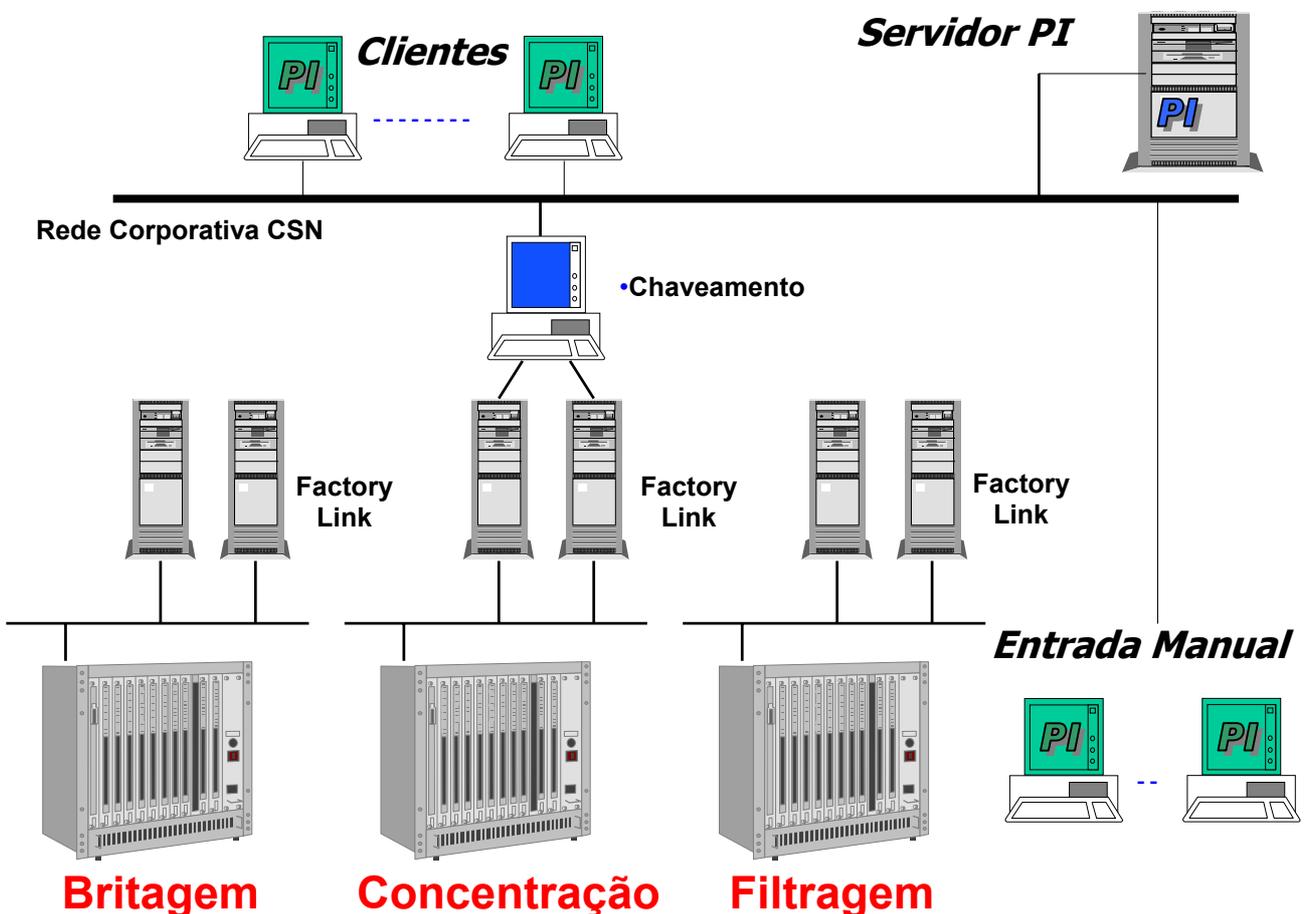


Figura 4. Arquitetura.

5 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Foi utilizada a metodologia padrão da área de informática da CSN, que propõe a análise e o desenvolvimento do escopo funcional e técnico, impactos no Ambiente de TI, Operação e Segurança Lógica.

As seguintes atividades foram desenvolvidas:

- Execução de testes de performance no Link da Embratel, com utilização de projeto piloto com a interface OPC implementada em máquina de produção;
- Levantamento das funcionalidades da planta de Concentração da Mina de Casa de Pedra;
- Instalação e configuração da Interface OPC e PI-SDK no Supervisório;
- Configuração da aplicação do Supervisório para habilitar o OPC Server;
- Teste de performance da interface utilizando tags de amostragem;
- Identificação dos nomes das Tags no Supervisório relacionadas as funcionalidades desejadas;
- Criação de Tags no PI relacionadas as tags do Supervisório;
- Validação dos valores coletados;
- Definição dos lay-outs de telas que supririam as necessidades gerenciais.

6 DIMENSÕES DO PROJETO

- | | |
|--------------------------------------|---|
| • Usuários | 50 |
| • Estações Clientes | 20 |
| • Link Volta Redonda – Casa de Pedra | 512Kbps |
| • Servidor PI | Compaq ProLiant ML370 G3,
2 x XEON 3.66Ghz,
Microsoft Windows 2003 Server
1 Gb Ram |
| • Tags PI | 400 |

7 RESULTADOS OBJETIVADOS PELO PROJETO

- Busca de dados de gestão e controle diretamente do supervisório da planta de Concentração;
- Visualização em páginas web de dados de processo on line que podem ser visualizados por gestores e operadores independente de sua localização física;
- Munir a manutenção e operação com informações on line em relação a variáveis fora de padrões pré estabelecidos contando inclusive com alertas visuais, sonoros e envio de e-mails;
- Otimização do uso dos recursos de infra-estrutura de TI existente em Volta Redonda (servidores de Banco de Dados e de Aplicação, link Embratel, suporte técnico).

8 BENEFÍCIOS ALCANÇADOS PELO PROJETO

- Foram eliminadas as entradas de dados manuais em planilhas Excel com dados de produção e estoque, o que possibilitou desativação das mesmas;
- Possibilitou as ações dos gestores e operadores em tempo hábil evitando transtornos ao processo e garantindo as metas de produção e qualidade;
- Possibilitou que a equipe de manutenção tome medidas preditivas minimizando as perdas de produção e qualidade, e maximizando o tempo de vida dos equipamentos;

- Disponibilidade do Sistema 24x7;
- Backup de dados diário;
- Controle de Acesso aos Dados (Segurança Lógica).

9 EVOLUÇÕES FUTURAS

Já estão em fase de implementação as interfaces com os sistemas de Supervisão das plantas de Britagem e Filtragem/Embarque na Mineração Casa de Pedra, e nas plantas de Beneficiamento e Embarque na Mineração de Arcos

10 CONCLUSÃO

Dentro da filosofia da CSN de ter um Modelo Integrado de Negócios, o qual estão presentes as camadas: ERP (SAP/R/3), MES (Manufacturing Execution System) e SFP (Shop Floor Plant), o projeto veio potencializar a utilização de dados de processo, como uma ferramenta única de tratamento e disponibilização de dados para toda a Mineração. Potencializou também o uso da infra-estrutura de TI existente em Volta Redonda.

As informações de processo, estoque e produção da planta de Concentração, estão disponíveis para toda a empresa de forma centralizada e de fácil acesso através de ferramentas específicas de cliente ou do ambiente WEB. Isto tem facilitado o trabalho dos staff's das áreas de produção e manutenção, agilizando a geração de relatórios para análises do processo e tomadas de decisão.

Com a implantação dessa ferramenta nas outras áreas da Mineração de Casa de Pedra, projeto em andamento, as informações de processo estarão em sua totalidade, centralizadas e integradas às informações corporativas da empresa, evitando controles paralelos.

BIBLIOGRAFIA

RAP – Relatório de Abertura de Projeto – Gestão de Projeto CSN;

RIA – Relatório de Impacto Ambiental– Gestão de Projeto CSN;

RIO – Relatório de Impacto Operacional – Gestão de Projeto CSN;

RIS – Relatório de Impacto na Segurança – Gestão de Projeto CSN;

INTEGRATION OF SUPERVISORY DATA FROM MINERAÇÃO DE CASA DE PEDRA CONCENTRATION PLANT, WITH CORPORATE SYSTEMS¹

*Jair Fagundes de Barros Junior²
Ronaldo Lee Tavares²
Luiz Carlos da Cruz³*

Abstract

The implementation of OSI Soft PI (Plant Information) system at a mine owned by CSN named Mineração de Casa de Pedra, located in Congonhas - Minas Gerais State, was aimed at achieving integration among management systems (corporate systems) and supervisory system serving the Concentration plant at Mineração de Casa de Pedra. It has been applied the whole pre existing infra-structure (PI Server, Embratel Link, PI License, Technical Support) available at the Presidente Vargas Plant in Volta Redonda - Rio de Janeiro State. The application of such resources has gone a long way towards minimizing the implementation costs, besides giving room to the system availability in a 24x7 regime, as well as to data daily backup and to a comprehensive control of data access. Such tool has allowed the Mining technical staff to accomplish data gathering and data cross-referencing on a real time basis. This process has therefore expedited the decision making process and the management of electrical and mechanical equipment performance. It has still enhanced the management of the entire process through the PI tools, which have turned feasible the handling and viewing of information by means of graphical screens, electronic spreadsheets and Web pages.

Key-words: PI; Mining; Integration among systems.

¹ *Technical Contribution to the presented during the IX Seminário de Automação de Processos*

² *IT Analyst - Companhia Siderúrgica Nacional - CSN*

³ *Data Controller Technician - Companhia Siderúrgica Nacional - CSN*