

# CONSUMO DE CARVÃO INTEGRADO: ARCELORMITTAL TUBARÃO E SOL COQUERIA<sup>1</sup>

Afonso Estevão Torres<sup>2</sup>  
Paulo Cesar Pataro Gurgel<sup>3</sup>

## Resumo

Este trabalho tem o objetivo de apresentar a filosofia do projeto e os resultados da integração do controle de consumo de carvão da SOL Coqueria no Sistema existente na Coqueria da ArcelorMittal Tubarão. Foi utilizada toda a plataforma de hardware e software existentes de forma a minimizar o custo da integração. A implantação deste projeto objetivou a continuidade dos controles de produção já existentes na Coqueria, sem perda de informações ou necessidade de novas metodologias de controle, mesmo após a integração da planta SOL Coqueria, permitindo um controle com melhor desempenho e menor variabilidade.

**Palavras-chave:** Controle de produção; Consumo de carvão; Coqueria.

## INTEGRATED CONSUMPTION OF COAL: ARCELORMITTAL TUBARÃO E SOL COQUERIA

## Abstract

This work has the objective of show the project philosophy and the results of the coal consumption's control integration of the SOL Coqueria in the current System used in the ArcelorMittal Tubarão. It was used the current platform of hardware and software to minimize the integration costs. The implantation of this project has the objective of continue with the current production control system without information's lost or the need of news control's methodologies, even after the integration of the SOL Coqueria plant, allowing a control with a better performance and reduced variability.

**Key words:** Production's control; Coal consumption, Coke.

<sup>1</sup> Contribuição técnica ao 13º Seminário de Automação de Processos, 7 a 9 de outubro de 2009, São Paulo, SP.

<sup>2</sup> Especialista de Engenharia de Automação do Departamento de Manutenção de Controle de Processo da Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST- Arcelor Brasil - Serra – ES

## 1 INTRODUÇÃO

O controle de consumo de carvão é imprescindível para a boa operação de uma planta de coqueria, pois está vinculado com toda a logística dos pátios de carvão, contribuindo com a eficiência da planta,<sup>(1)</sup> assim como com os testes laboratoriais relacionando-se então com a qualidade do coque produzido e influenciando também o controle de estoque de forma a propiciar um melhor controle financeiro dos insumos.

À medida que certo tipo de carvão é consumido, é necessário que o planejamento da mistura do carvão tenha a informação de quanto daquele carvão está disponível permitindo uma correta programação dos testes laboratoriais, das recuperações e do cumprimento das especificações do coque produzido exigidas pela área de altos-fornos.

A apuração de valores transitados entre os diferentes consumidores de carvão existentes na usina também é de grande relevância para a saúde financeira da companhia, de forma que os valores informados por meio do Sistema de Controle da Produção (**SISPROD**) precisam ter alta confiabilidade, tornando qualquer alteração na metodologia de coleta e visualização dos dados uma operação delicada e de cunho estratégico.

## 2 SISTEMA ANTES DO PROJETO

As pilhas de carvões recebidas no pátio são cadastradas no sistema de controle com um código identificador de sete dígitos: dois para identificação da origem do carvão, três para sequenciamento numérico, um para identificar a empresa proprietária e um para identificação do tipo de carvão.<sup>(1)</sup> Antes da integração das plantas ArcelorMittal Tubarão e SOL Coqueria os carvões recebidos eram rateados entre as duas companhias sendo distinguidos no sistema através do sexto dígito ('S' para carvões SOL e 'T' para carvões de Tubarão).

Tanto o sistema de controle, quanto o sistema de operação do pátio de carvões somente permitiam a utilização de carvões na planta às quais os códigos pertenciam. Todas as informações para o controle de movimentações, recebimentos, consumos, acertos e estoque são armazenadas em diversas tabelas de um banco RDB no computador de processos da Coqueria, este é atualizado pelos sistemas de operação do pátio de carvões e Laboratório da Coqueria e consultado pelo sistema de Controle da Produção, entre outros.

Desta forma a SOL Coqueria possuía um estoque reservado nos pátios de carvões, porém o pagamento do carvão utilizado só era efetivado após o consumo do carvão nas baterias de coque, acarretando em um certo volume estocado e "reservado" para SOL Coqueria, porém de propriedade ArcelorMittal.

## 3 O PROBLEMA

Após o arrendamento da SOL Coqueria pela ArcelorMittal Tubarão, não haveriam mais pilhas da empresa SOL nos pátios de carvão de forma que os carvões de Tubarão seriam agora direcionados para as baterias de coque da SOL. O Sistema de Controle da Produção passou a receber os sinais das balanças dos silos SOL.

Era necessária então uma nova rotina para coletar os consumos diretamente dos PLC's da SOL Coqueria e atualizar os dados no Banco de dados da Produção.

Todas as rotinas já existentes no sistema da produção consideravam a SOL Coqueria como uma empresa independente, mas agora era necessário considerá-la com mais um consumidor da planta de Tubarão. Porém existia a necessidade da área de controle da produção de um tratamento diferenciado dos dados coletados da SOL coqueria acarretando em alterações em 3 telas de interface com usuário, além de adaptação de várias rotinas do sistema.

#### 4 A METODOLOGIA

Primeiramente foi realizada a **definição** do escopo<sup>(2)</sup> e requisitos do projeto, que englobou:

- adaptação do SISPROD ao novo consumidor das pilhas de carvão de Tubarão;
- a mudança seria transparente para área dos Laboratórios e Preparação de Carvão;
- o Boletim Diário transmitido para Sistema de Armazenamento geral de dados da área de Redução (BDADOS) seria adaptado;
- automatização da atualização do consumo nos silos da Sol Coqueria no SISPROD com coleta direta das balanças da SOL;
- ajuste das telas de interação com usuário com os novos dados; e
- a eliminação das pilhas de carvão SOL seria de forma gradual (durante uma tempo de transição os consumos SOL ocorreriam em ambas as pilhas).<sup>1</sup>

Após esta fase foi feita um estudo para se definir o foco do problema (**Measure**):

- compreensão da dinâmica de fluxo de dados no banco do SISPROD e interação com os Sistemas da Operação e Laboratórios;
- identificação das tabelas no banco de dados relacionadas ao fluxo;
- identificação e melhoria das rotinas de relacionadas às tabelas;
- identificação e melhoria das telas de interação com os usuários;
- coleta de dados das balanças da planta SOL Coqueria; e
- necessidade de adequação dos sistemas de TI para a leitura do novo formato do Boletim Diário da Produção.

Em seguida foi realizada **análise**<sup>(2)</sup> de cada problema e um trabalho de engenharia detalhada nas rotinas do sistema onde foram identificadas 6 tabelas que eram atualizadas e/ou consultadas durante o fluxo de dados e 25 rotinas que possuíam interações com as tabelas. Identificada necessidade de trabalho conjunto com equipe de instrumentação para disponibilizar as informações da planta SOL e da equipe de TI para a adequação do sistema que realiza a leitura do Boletim Diário.

Riscos identificados no projeto:

- necessidade de alterações também nos sistema da Operação do Pátio de Carvões e Laboratórios;
- dificuldade de atendimento da fase de transição com consumos em pilhas 'S' e 'T' (mudança do escopo do projeto pela área cliente);

---

<sup>1</sup> Mudança de escopo, requisito inserido após o início da fase de Measure.

- falta de disponibilidade das informações da planta da SOL nos PLC's ArcelorMittal em tempo hábil; e
- não atendimento do prazo do cliente final devido à necessidade de alterações no sistema de TI que realiza a leitura do Boletim Diário.

Iniciou-se então a **fase de melhoria**<sup>(2)</sup> com o estudo detalhado das 25 rotinas identificadas (Problema 1 e 2), implementação das melhorias nas rotinas pertinentes<sup>(3)</sup> (Problema 3), acerto de 3 telas de interação com usuários (Problema 4), criação da rotina de leitura dos dados SOL e escrita no Banco de dados<sup>(3)</sup> (Problema 5), adequação do banco de dados que recebe o Boletim Diário e acionamento da área de TI para adequação da Leitura dos dados (Problema 6).

Os riscos identificados foram devidamente mitigados de forma que das 25 rotinas estudadas 11 necessitaram de melhorias de código fonte<sup>(3)</sup> de forma a atender o escopo do projeto, as 3 telas tiveram suas melhorias implantadas de acordo com especificação dos usuários, a área de TI pode atender o prazo do cliente do projeto para acerto da leitura do Boletim Diário e a área de instrumentação disponibilizou os dados da Planta SOL em tempo hábil para a criação da rotina de leitura e escrita.

O projeto foi entregue dentro do prazo especificado, dando início à fase de **controle**,<sup>(2)</sup> onde foi validado os dados coletados nos PLC's SOL junto com a área cliente do projeto e acompanhado diariamente os valores coletados, escritos no banco do SISPROD e lidos pela área de TI. Com o início da utilização das novas telas os usuários identificaram novas necessidades e solicitaram pequenas alterações nas visualizações que foram atendidas prontamente.

## 5 CONCLUSÃO

O Controle de Produção é um setor estratégico dentro de qualquer ramo industrial, de forma que a manutenção das melhores práticas e a retirada de processos morosos é de grande valia para o desenvolvimento de qualquer companhia, com essa visão este projeto foi desenvolvido de forma a não causar modificações na forma de apuração refinada de dados existente na área cliente, visando assim preservar e/ou aprimorar as boas práticas de operação consolidadas na companhia.

O projeto disponibilizou uma nova gama de informações para a área de Controle de Produção que, além de atender uma obrigatoriedade operacional da nova configuração da planta, está possibilitando uma série de novas melhorias que visam aumentar a confiabilidade e a qualidade do coque produzido nas baterias da Planta SOL como, por exemplo, a criação de um índice automatizado de execução da mistura de acordo com o planejado.

Foi de grande importância para a concretização do projeto a relação de confiança e respeito estabelecida entre a área cliente e a engenharia, mas essencialmente o sucesso do projeto se deveu ao profissionalismo e apoio das áreas de instrumentação e TI e a facilidade encontrada nos procedimentos de interação entre as áreas.

## REFERÊNCIAS

- 1 ARCELORMITTAL TUBARÃO. Programa de Certificação Operacional – Operador de Coqueria. Serra – ES, Vol. 1, 2006.
- 2 WERKEMA, Cristina. **Criando a Cultura Seis Sigma**, 3a. ed., Ed. Werkema, Nova Lima, 2004.
- 3 DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION. **Programming in VAX FORTRAN**. Maynard, Massachusetts, AA-D034D-TE, 1984.