

SISTEMA DE GESTÃO DE UTILIDADES DA ÁREA DE REDUÇÃO DA CST-ARCELOR BRASIL ¹

Afonso Estevão Torres²

Akira Yoshida²

Arnaldo Veronez Junior²

Paulo Augusto Vieira Loss³

Ricardo Baeta Santos⁴

Carlos Eduardo Carneiro de Melo⁴

Resumo

Grande parte das utilidades fluidas consumidas nas áreas operacionais do Departamento de Produção de Gusa da CST-ARCELOR BRASIL tinha suas medições efetuadas pelo critério de rateio. Essa forma de medição não permitia a apropriação real dos consumos e a detecção precisa dos pontos onde podem ocorrer eventuais desvios. A implantação do Sistema de Gestão de Utilidades, através da instalação e/ou adequação de medidores localizados em pontos estrategicamente determinados no processo, solucionou estes problemas, facilitando o gerenciamento. As medições do consumo e geração das diversas utilidades (água, vapor, ar comprimido, nitrogênio, gases combustíveis, energia elétrica e outras) nas áreas operacionais da Sinterização, Coqueria e Altos Fornos, são monitoradas através de um sistema informatizado que gera uma base de dados das utilidades medidas. O resultado esperado na implantação deste sistema era criar condições para, através de medições confiáveis e da utilização de ferramentas adequadas, correlacionar variáveis e desempenho dos processos com o consumo e a geração das diversas utilidades, caracterizando, portanto o processo de gestão.

Palavras-chave: Utilidades; Gestão de utilidades.

THE MANAGEMENT SYSTEM FOR UTILITIES OF CST'S REDUCTION AREA

Abstract

Some of the utilities consumed by the operational areas of the Ironmaking Department Iron from CST – ARCELOR BRASIL had their measurements done by the criteria of share. This kind of measurement did not allow the real appropriation of the consumptions and the proper detection of eventual variations on consumptions in one specific place. The introduction of the Management System for Utilities, through the installation of sensors located in strategic places has solved these problems, allowing the management. The measurements of the consumptions and generation of several utilities (water, steam, air compressed, nitrogen, gasses fuels, electric power and others) on the operational areas such as Sinter Plant, Coke Plant and Blast Furnaces are monitored through an information system that generates a database from the utilities measurements. The expected results of that system was to create conditions in order to, using reliable measurements and adequate tools, correlate variables and performances from the processes with the consumptions and generations from several utilities, improving the management process.

Key words: Utilities; Management of utilities.

¹ *Contribuição técnica a ser apresentada no X Seminário de Automação de Processos da ABM - Belo Horizonte - MG - Outubro /2006*

² *Especialista em Automação e Controle de Processo, Departamento de Manutenção de Controle de Processo – CST-ARCELOR BRASIL – Serra – ES*

³ *Especialista em Engenharia Elétrica e Eletrônica, Departamento de Manutenção de Controle de Processo – CST-ARCELOR BRASIL – Serra – ES*

⁴ *Consultor Independente*

INTRODUÇÃO

As áreas operacionais dos Pátios de Carvão e de Minérios, Coqueria, Sinterização e Altos Fornos, que compõem a Área de Redução da CST-ARCELOR BRASIL, consomem várias utilidades, tais como água, vapor, ar comprimido, gases e combustíveis, com o objetivo de produzir gusa. Com o intuito de melhorar o controle sobre a geração e o consumo destas utilidades, implementou-se um sistema de gerenciamento das mesmas. A implantação deste Sistema foi feita, basicamente, em 4 etapas: análise dos sensores existentes; compra e instalação de novos sensores; adequação e armazenamento dos dados em banco de dados e visualização dos dados através de relatórios e gráficos.

OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é mostrar detalhes técnicos do desenvolvimento do Sistema de Gestão de Utilidades da Área de Redução da CST-ARCELOR BRASIL.

O SISTEMA DE GESTÃO DE UTILIDADES

Descrição do Sistema

Anteriormente a este Sistema, as utilidades geradas e consumidas durante as várias fases de produção do gusa, eram medidas de forma geral pela Gerência de Utilidades e, para se determinar o consumo de cada utilidade por centro de custo, era utilizado o critério de rateio. Foram instalados medidores em pontos localizados estrategicamente no processo, de forma a possibilitar a obtenção de valores mais precisos dos consumos das utilidades de cada área. Esses valores estão sendo armazenados em um banco de dados e estão disponíveis para os usuários na forma de relatórios e gráficos, podendo os usuários ainda, correlacionar dados de produção com os dados de utilidades.

Com a implantação desse sistema, cada área tem condições de obter um controle maior sobre cada uma das utilidades consumidas em suas unidades de produção, podendo assim eliminar o uso do critério de rateio que gera distorções e apropriações indevidas nos custos das áreas.

ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Etapa I

- Definição das utilidades a serem gerenciadas.
A Tabela 1 mostra as utilidades monitoradas pelo Sistema de Gestão.

Tabela 1. Relação das utilidades monitoradas

UTILIDADES	
Águas	Recirculada
	Potável
	Industrial
	Do mar
	Desmineralizada
Gases	Oxigênio
	Nitrogênio
Combustíveis	COG
	BFG
	Gás natural
	Alcatrão
Ar soprado	
Ar comprimido	
Vapor	
Energia elétrica	

- Análise dos instrumentos necessários

A Tabela 2 mostra a quantidade de instrumentos lidos pelo Sistema de Gestão. É mostrada nesta figura a quantidade de instrumentos que já existiam e a quantidade de novos instrumentos que foram adquiridos e instalados nas áreas. Alguns dos instrumentos existentes não faziam compensação de temperatura e pressão da utilidade medida e tiveram de ser substituídos.

Tabela 2. Quantidade de instrumentos lidos pelo Sistema de Gestão

Área	Sensores		
	Existentes	Novos	Totais
Coqueria	39	12	51
Sinterização	23	18	41
Altos Fornos	55	11	66
Totais	117	41	158

- Definição da topologia do sistema.

A Figura 1 mostra a topologia final do Sistema de Gestão.

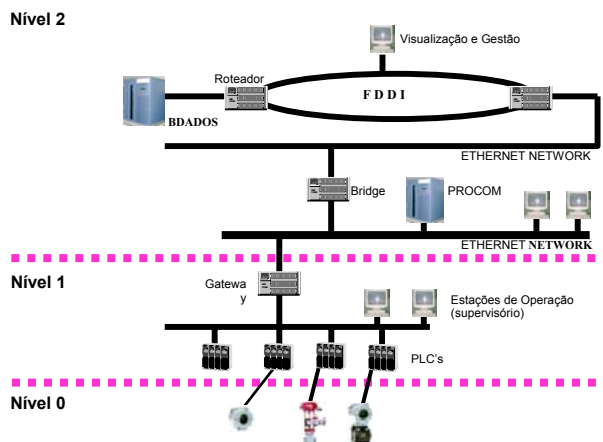


Figura 1. Topologia do Sistema de Gestão

Etapa II

- Compra e montagem dos novos equipamentos.
- Especificação das telas de controle.

Etapa III

- Desenvolvimento do software de leitura das informações e armazenamento no Banco de Dados.

Etapa IV

- Desenvolvimento do subsistema de visualização e gestão das informações. A Figura 2 mostra os principais módulos do Subsistema de Visualização de Dados do Sistema de Gestão.

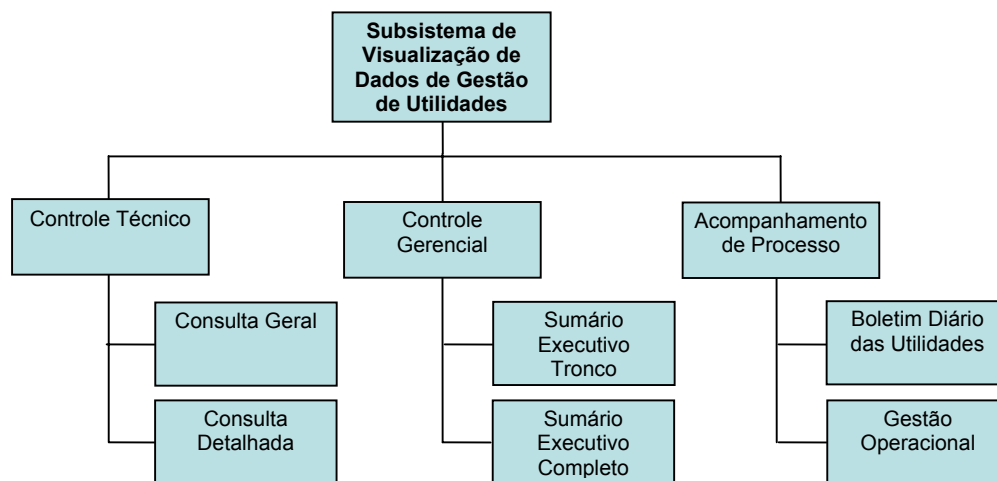


Figura 2. Módulos do Subsistema de Visualização de Dados

REQUISITOS FUNCIONAIS DO SUBSISTEMA DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS

O objetivo principal deste subsistema é disponibilizar informações de consumo de cada utilidade por área, por tonelada de Coque, Sinter e Gusa produzidos através de relatórios e gráficos, permitindo a comparação dos valores obtidos com metas pré-cadastradas.

Os valores de consumo estão disponibilizados no banco de dados pelo subsistema de armazenamento dos dados através de variáveis denominadas Tag's. Cada Tag corresponde a um ponto de medição e está relacionada a uma área e a uma utilidade.

Este subsistema possui três perfis de usuários:

- Usuário consulta: que visualiza os relatórios e gráficos;
- Usuário administrador: que além dos direitos de um usuário consulta, têm privilégios para gerenciar usuários e metas de consumo;
- Usuário analista: com direitos de consulta, administração e também de gerenciamento de áreas, utilidades e Tag's.

Requisitos Funcionais Disponíveis

- Cadastro de Usuários, áreas, utilidades, Tag's e Metas de consumo;
- Consulta de dados de consumo por utilidade

Compreende a função de consulta de dados de consumo da utilidade escolhida, da área escolhida e em um determinado intervalo de tempo, de acordo com as opções de filtro. São mostradas as Tag's da malha tronco e as Tag's das malhas ramificadas. Malhas tronco são as malhas principais que indicam o consumo total da área e malhas ramificadas são as malhas derivadas da malha tronco. A Figura 3 mostra exemplo de tela de consulta de dados. O usuário pode plotar gráficos dos valores mostrados, conforme mostrado na Figura 4. Os resultados podem ser exportados para aplicativos Microsoft e o usuário pode solicitar a impressão da consulta em relatório formatado, conforme mostrado no exemplo da Figura 5.

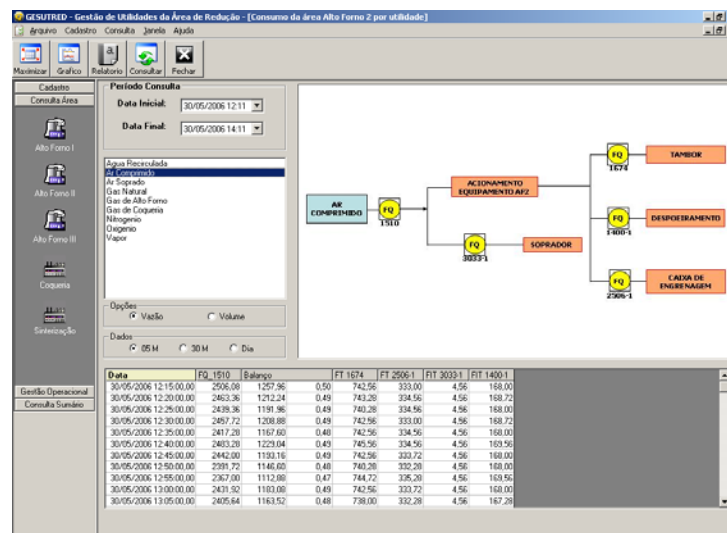


Figura 3. Exemplo de tela de consulta de dados

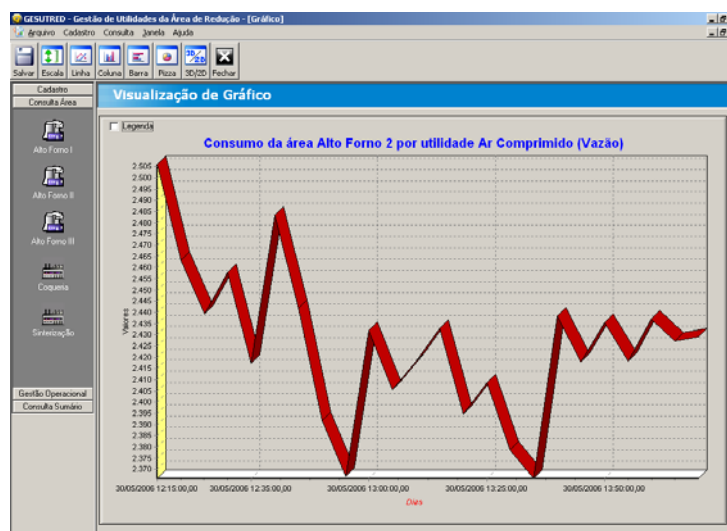


Figura 4. Exemplo de tela gráfica

Consumo de dados de vazão de Ar Comprimido do Alto Forno 2 Data 30/05/2006

Data	FQ_1510	FT 1674	FT 2506-1	FIT 3033-1	FIT 1400-1
05/06/2006 14:00	2295,00	742,68	334,56	4,56	168,72
05/06/2006 14:05	2250,72	742,56	335,28	4,56	168,00
05/06/2006 14:10	2338,56	742,68	336,72	4,56	168,72
05/06/2006 14:15	2324,28	742,56	335,28	4,56	168,72
05/06/2006 14:20	2277,72	742,68	336,00	4,56	168,00
05/06/2006 14:25	2313,72	742,68	334,56	4,56	168,72
05/06/2006 14:30	2319,00	742,56	620,28	4,56	168,72
05/06/2006 14:35	2217,00	742,68	349,56	4,56	168,00
05/06/2006 14:40	2265,72	740,16	336,72	4,56	168,00
05/06/2006 14:45	2271,00	745,08	337,56	4,56	168,72
05/06/2006 14:50	2268,72	742,56	465,72	4,56	168,72
05/06/2006 14:55	2278,56	742,56	502,56	4,56	168,72
05/06/2006 15:00	2244,72	742,56	335,28	4,56	168,00
05/06/2006 15:05	2355,72	742,56	337,56	4,56	168,72
05/06/2006 15:10	2283,72	742,56	333,00	4,56	168,72

Figura 5. Exemplo de Relatório de Consulta de Utilidade

- **Solicitação do Boletim Diário**

- Consulta dados de consumo de todas utilidades da área selecionada, em um determinado dia. São mostrados também os valores acumulados do mês.

O usuário poderá solicitar a impressão deste Boletim Diário resultando num relatório conforme mostrado no exemplo da Figura 8.

Boletim Diário da área do Alto Forno 2 Data: 30/05/2006 Pag. 1

Utilidade	Meta Diária de Consumo	Consumo Real	Consumo Acumulado no Mês
Ar Comprimido	7.500,00	6.148,91	212.566,28
Água Industrial		37.564,68	1.086.754,66
Gas de Alto Forno	3.250.000,00	3.826.727,34	115.089.123,54
Água Desmineralizada	1.234,00	2,33	382,57
Nitrogenio	191.010,00	2.725.349,88	51.284.474,94
Vapor	850,00	629,82	17.239,36
Gas de Coqueria	300.000,00	286.475,89	8.108.953,30
Ar Soprado	200.000,00	291.351,66	8.844.655,30
Água Recirculada			
Gas Natural	8.010,00	3.989,51	132.717,83
Oxigenio	2.000,00	3.897,25	108.100,34
Água Industrial VS	33.400,00	41.447,77	4.716.477,86
Água Industrial BF/HS	2.023.020,00	287.680,00	25.540.318,13
MakeUp Água Recirculada HS		162.330,66	4.771.176,88
Geração BFG	2.000.000,00	13.533.304,41	412.355.856,25

Figura 6. Exemplo de Relatório Boletim Diário

- **Consulta do Sumário Executivo (malha tronco)**

Consulta os dados de consumo e de consumo específico (consumo das utilidades por unidade produzida) das malhas tronco das utilidades de todas as áreas em um

determinado dia. São mostrados também os valores acumulados do mês. Ao se clicar na linha da utilidade, é aberta uma janela com opções de solicitação de gráfico. As opções devem ser:

- gráficos diários (últimos 30 dias, mês corrente e mês anterior) e,
- gráficos mensais (últimos 12 meses e ano corrente) e anual.

O usuário poderá solicitar a impressão da consulta em relatório formatado, conforme mostrado na Figura 7.



Gestão de Utilidades da Área de Redução

Consulta Sumário Executivo Tronco da Área do Alto Forno 2 Data 29/05/2006

Utilidade	Unidade	Meta Diária	Realizado Diário	Específico Diário	Meta Mensal	Realizado Mensal	Específico Mensal
Água Reciclada	Nm3	600.000,00	35.309,11	9,54	1.740.000,00	957.185,02	8,84
Ar Comprimido	Nm3	180.000,00	59.309,11	16,03	5.220.000,00	1.678.840,80	15,50
Ar Soprado	Nm3	6.000.000,00	3.284.143,01	887,39	174.000.000,00	87.901.427,50	811,39
Gás Natural	Nm3	0,00	4,46	0,00	0,00	367,72	0,00
Gás de Alto Forno	Nm3	0,00	1.499.719,05	405,23	0,00	41.053.840,88	378,95
Gás de Coqueria	Nm3	61.000,00	70.058,94	18,93	1.769.000,00	1.968.769,57	18,17
Nitrogênio	Nm3	10,00	54.007,28	14,59	290,00	1.514.122,70	13,98
Oxigênio	Nm3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00
Vapor	Nm3	0,00	65,78	0,02	0,00	1.852,25	0,02

Figura 7. Exemplo de Relatório Consulta Executivo Tronco

A Figura 8 mostra em forma gráfica a consulta do consumo de Ar Comprimido nos últimos 30 dias.

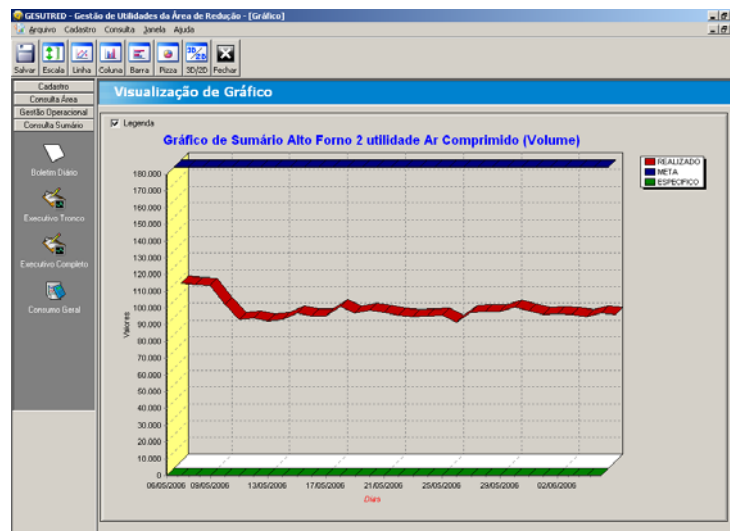


Figura 8. Exemplo de gráfico de consumo nos últimos 30 dias

- **Consulta do Sumário Executivo (malhas tronco e ramificadas)**

Consulta os dados de consumo e de consumo específico (consumo das utilidades por unidade produzida) de todas utilidades de todas as áreas da Redução, em um determinado dia. São mostrados também os valores acumulados do mês selecionado

no filtro. Ao se clicar na linha da utilidade, é aberta uma janela de opções de solicitação de gráfico. As opções devem ser:

- gráficos diários (últimos 30 dias, mês corrente e mês anterior) e,
- gráficos mensais (últimos 12 meses e ano corrente) e anual.

O usuário poderá solicitar a impressão da consulta em relatório formatado.

• Consulta Geral

Consulta os dados de consumo de todas as utilidades da área escolhida, em um determinado período de tempo. O usuário pode também plotar gráficos dos valores mostrados, bastando selecionar as Tag's desejadas. Os resultados podem ser exportados para aplicativos Microsoft e pode ser impresso em relatório formatado.



Gestão de Utilidades da Área da Redução

Consulta Sumário Executivo Completo da Área da Coqueria Data - 30/05/2006

Utilidade	Local	Unidade	Meta Diária	Realizado Diário	Meta Mensal	Realizado Mensal
Água Desmineralizada	Coqueria	Nm3	2.800,00	1.580,04	84.000,00	75.181,18
Água Desmineralizada	Desaeradores	Nm3	2.800,00	0,00	84.000,00	0,00
Água Desmineralizada	Tratamento Gás	Nm3		0,00		0,00
Água Desmineralizada	Área 05	Nm3		0,00		0,00
Água Industrial	Baterias Coque	Nm3	9.000,00	0,00	270.000,00	0,00
Água Industrial	CDQ	Nm3		0,00		0,00
Água Industrial	CWQ	Nm3		0,00		0,00
Água Industrial	Coqueria	Nm3	9.000,00	2.779,78	270.000,00	2.039.561,56
Água Industrial	Pátio Carvões	Nm3	250,00	0,00	7.500,00	0,00
Água Industrial	Área 82	Nm3	2.500,00	0,00	75.000,00	0,00
Água Potável	Coqueria	Nm3		0,00		0,00
Água do Mar	Coqueria	Nm3	150.000,00	142.751,45	4.500.000,00	5.221.689,70
Alcatrão	Coqueria	Nm3		0,00		0,00
Ar Comprimido	Coqueria	Nm3	10.000,00	1.259.966,03	300.000,00	15.135.747,35
Energia Elétrica	Pátio Carvões	Nm3		0,00		0,00
Gas de Alto Forno	Coqueria	Nm3		0,00		0,00
Gas de Coqueria	Área 12	Nm3				
Nitrogênio	AF2	Nm3	20.000,00	2.378.116,93	600.000,00	37.749.494,00
Nitrogenio	CDQ	Nm3	20.000,00	0,00	600.000,00	0,00
Nitrogenio	Câmara 4	Nm3	3.000,00	0,00	90.000,00	0,00
Nitrogenio	Câmara 5	Nm3	3.000,00	0,00	90.000,00	0,00
Nitrogenio	Pré-câmara 1	Nm3		0,00		0,00
Nitrogenio	Pré-câmara 2	Nm3		0,00		0,00
Nitrogenio	Pré-câmara 3	Nm3		0,00		0,00
Nitrogenio	Pré-câmara 5	Nm3	3.000,00	0,00	90.000,00	0,00
CoqueriaVapor	Caldeiras CDQ	Nm3	1.100,00	0,00	33.000,00	0,00
CoqueriaVapor	Coqueria	Nm3	1.100,00	613,98	33.000,00	28.483,12

Figura 9. Exemplo de Relatório Consulta Executivo Completo

RESULTADOS E BENEFÍCIOS OBTIDOS

O resultado esperado na implantação deste sistema era criar condições para, através de medições confiáveis e da utilização de ferramentas adequadas, correlacionar variáveis e desempenho dos processos com o consumo e a geração das diversas utilidades, caracterizando, portanto o processo de gestão.

CONCLUSÕES

O Sistema encontra-se operacional desde Dezembro de 2005, e devido ao sucesso atingido, a partir de novas solicitações, novos pontos de medição têm sido instalados, aprimorando ainda mais o processo de gerenciamento das Utilidades da área de Redução da CST – ARCELOR BRASIL.