

BENEFÍCIOS DE UM PROJETO DE *BUSINESS INTELLIGENCE* PARA A GESTÃO DE MEIO AMBIENTE DA CST – ARCELOR BRASIL ¹

Tsutomu Morimoto ²
Rogério de Souza Murari ³
Rogério Santos Gonçalves ⁴

Resumo

Questões ambientais têm tido crescente destaque em todos os meios de comunicação ao redor do mundo e uma gestão ambiental ganhou importância estratégica, figurando como diferencial competitivo para as empresas que efetivamente atuam neste sentido. As certificações em normas ambientais, mais do que meros selos para a sociedade, propõem conjuntos de requisitos fundamentais para a implementação de um sistema de gestão ambiental. Quanto maior é a organização, maiores são a complexidade de se estabelecer um sistema de gestão ambiental e a quantidade de dados necessários para gerir efetivamente o negócio. Com o alto grau de automação das empresas modernas, é gerado um grande volume de dados úteis, mas estes dados, em geral, podem estar desorganizados ou dispersos em diversos sistemas, não sendo possível a utilização de toda a informação potencial existente. Nestes casos, é fundamental a adoção de uma estratégia de TI que propicie a ágil disponibilização da informação necessária aos gestores. Este trabalho objetiva apresentar a metodologia utilizada e os benefícios esperados na implementação de um projeto de *business intelligence* para apoiar o processo de gestão ambiental da CST-Arcelor Brasil.

Palavras-chave: Meio ambiente; *Data warehouse*; *Business intelligence*; *Data mart*.

BENEFITS OF A BUSINESS INTELLIGENCE PROJECT TO THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN CST - ARCELOR BRASIL

Abstract

Environmental issues have had increasing prominence in all the press around the world and environmental management earned strategic importance, appearing like competitive differential to companies that effectively act in this direction. Environmental standards certifications, more than a mere seal for the society, propose a set of basic requirements for implementing an environmental management system. The complexity of establishing an environmental management system and the amount of data necessary to manage the business effectively are proportional to the organization size. With the high degree of automation in modern companies, a great volume of useful data is generated, but these data, in general, may be disorganized or dispersed in diverse systems, not being possible the use of all the existing potential information. In these cases it is fundamental to adopt an IT strategy that propitiates the agile delivery of necessary information to the managers. This article presents the used methodology and the benefits waited implementing a business intelligence project for supporting the environmental management process of CST-Arcelor Brasil.

Key words: Environment; *Data warehouse*; *Business intelligence*; *Data mart*.

¹ *Contribuição técnica ao 62º Congresso Anual da ABM – Internacional, 23 a 27 de julho de 2007, Vitória – ES, Brasil.*

² *Especialista da área de Meio Ambiente da CST – Arcelor Brasil.*

³ *Gerente de Projetos da BISS – Business Intelligence Soluções e Serviços.*

⁴ *Analista de Sistemas da área de sistemas administrativos da CST – Arcelor Brasil.*

1 INTRODUÇÃO

Gerir a empresa em consonância com o meio ambiente, além de ter se tornado um requisito essencial para a perenidade da organização, pode ser um excelente negócio. Isto não é somente por conta de inovadores projetos de reaproveitamento de resíduos, ostensivo controle de parâmetros ambientais e, mais recentemente, comércio de créditos de carbono, mas também por causa de um fator intangível relacionado à imagem da empresa perante o mercado.

Hoje o mercado, seja ele regional, nacional ou global, exige cada vez mais uma postura responsável em relação à utilização de recursos naturais e à emissão de poluentes. Sendo assim, os gestores precisam se munir cada vez mais de informações com qualidade para prestar contas à sociedade e ao governo, visando ainda a redução de custos e a maximização do retorno aos acionistas. Entretanto, com o alto grau de automação das empresas modernas, é gerado um grande volume de dados úteis, mas que, em geral, podem estar desorganizados ou dispersos em diversos sistemas, não sendo possível a utilização de toda a informação potencial existente.

Com a evolução das ferramentas de suporte à decisão chegando a um nível de maturidade em que inúmeras possibilidades de análise de dados são proporcionadas sob uma interface extremamente amigável, soluções de *Business Intelligence (BI)* vêm ganhando muita força nos últimos anos junto à alta gestão por proporcionarem flexibilidade e agilidade na tomada de decisão. Tais vantagens são possíveis pelo tratamento holístico que é dado ao negócio da empresa na criação das análises gerenciais em um projeto desta natureza, permitindo a integração de várias fontes de dados em um único ambiente, um *Data Warehouse*, e ainda a avaliação destes dados (fatos) por diversas perspectivas (dimensões).

Essas soluções podem representar um diferencial competitivo na medida em que contribuem para a excelência da gestão da organização, suprimindo o corpo gerencial, e até mesmo o operacional, de informação relevante e organizada que dificilmente é obtida diretamente dos sistemas *ERP* e de outros sistemas legados, existentes em grande número principalmente nas empresas de grande porte.

Este trabalho objetiva apresentar o desenvolvimento de um projeto de *business intelligence* para apoiar o processo de gestão ambiental da CST-Arcelor Brasil. A seção 2 traz uma revisão dos conceitos relacionados à gestão ambiental e *business intelligence*. Na seção 3 são apresentados os resultados obtidos e estes são discutidos em mais detalhes, inclusive arquitetura adotada, na seção 5. Por fim, na seção 6 são apresentadas as conclusões sobre o trabalho em andamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A revisão foi realizada com o intuito de sedimentar conceitos e estabelecer uma interdisciplinaridade entre os temas Gestão Ambiental e *Business Intelligence*.

2.1 Gestão Ambiental

O termo gestão ambiental pode ser definido, segundo Maimon,⁽¹⁾ como um conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma organização na sua interface com o meio ambiente ou a forma pela qual a empresa se mobiliza, interna e externamente, para a conquista da qualidade ambiental desejada.

Yong e Lustoso⁽²⁾ conceituam a gestão ambiental empresarial como aquela ligada aos objetivos das organizações e definida como um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente por meio da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida de um produto.

Podem ser diferentes as razões que levam cada empresa a adotar uma política de gestão ambiental: melhoria da imagem, atendimento à legislação, obtenção de certificações por entidades específicas, maximização de oportunidades identificadas no mercado ou referentes a incentivos legais, ou ainda a conscientização do pessoal da organização e da população por meio da implantação de políticas ambientais.

Desde a década de 80, a preocupação com a utilização de recursos naturais cresceu bastante aliada à idéia do desenvolvimento sustentável. Depois de duas décadas onde houve um sensível desenvolvimento de uma “consciência verde”, o desejo de um desenvolvimento sustentável está enraizado em todo o planeta e a sociedade já não tolera agressões ao meio ambiente da mesma forma que antigamente. Disto decorre a necessidade das empresas evoluírem para novos paradigmas de gestão nos quais está sempre inserida a preocupação com políticas ambientais claras e efetivas.

Viterbo⁽³⁾ defende que, quaisquer que sejam as razões pelas quais uma empresa decide adotar práticas de gestão ambiental, estas não devem ser fruto de modismo, mas sim devem ser parte integrante do planejamento estratégico da organização, de forma que possam realmente agregar valor às partes interessadas.

Esta busca pela qualidade ambiental desejada é um processo de melhoria contínua guiado pela política ambiental estabelecida pela organização. Desta forma, a administração possui ainda o papel fundamental de promover o comprometimento entre as partes envolvidas na implementação do projeto.⁽⁴⁾

A implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) de maneira normatizada veio em resposta aos anseios do mercado e da sociedade em relação a questões ecológicas. A certificação na norma ISO 14001, de certa forma, oferece hoje uma garantia de que uma empresa, ou parte dela, está em linha com os requisitos fundamentais da norma que visa a convergência de interesses do mercado, dos órgãos de fiscalização, das agências de financiamento, da comunidade e do movimento ambientalista.

O Conama⁽⁵⁾ cita o SGA como um instrumento organizacional através do qual seja possível buscar a melhoria contínua do desempenho ambiental. Além disso, define o sistema de gestão ambiental como a parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental da organização.

Os benefícios que uma organização espera de um SGA podem ser:

- Garantir aos clientes, aos investidores e à comunidade o comprometimento com uma gestão ambiental;
- Ganhar competitividade ao reduzir custos, conservando energia e matérias-primas;
- Diminuir os riscos e, por conseqüência, obter seguros a custos menores;
- Gerenciar melhor o cumprimento das obrigações legais;
- Facilitar a obtenção de licenças, maximizando oportunidades;
- Aprimorar a gestão de custos.

2.2 Conceitos Gerais de *Business Intelligence*

As empresas modernas não funcionam mais sem a utilização de *softwares* que apoiem a gestão das informações referentes a seus processos, sejam estes produtivos ou não.

Avison⁽⁶⁾ argumenta que o papel do sistema de informação sofreu grandes transformações ao longo das últimas três décadas, passando de uma passiva ferramenta de automação, para um dispositivo estratégico e competitivo de transformação das estruturas organizacionais.

Toda a empresa precisa lidar com grandes quantidades de dados, tanto para executar e gerir seus processos internos, quanto para se relacionar com a sociedade, com os clientes e com os fornecedores.⁽⁷⁾

Hoje, com a maturidade dos *ERP (Enterprise Resource Planning)*, as empresas possuem enormes volumes de dados que podem utilizar, entretanto muitas vezes é difícil extrair, com agilidade, informação útil aos gestores com visão estratégica do negócio. Isto é ainda mais crítico quando os dados necessários à tomada de decisão estão dispersos pela organização em diferentes sistemas sem a devida integração.

Como alternativa de solução para este problema causado pela desordenada proliferação dos sistemas de informação dentro das empresas, surgiu o conceito de *Data Warehouse*, que tem como um dos principais objetivos integrar em uma única base os dados relevantes produzidos pelos sistemas operacionais da companhia.

Data Warehouse e *Data Mart*, assim como uma extensa lista de outros termos correlatos, fazem parte de uma gama de ferramentas comumente conhecidas como Sistemas de Suporte à Decisão, que também já foram chamados de EIS (*Executive Information System*). Estes dois termos têm sido cada vez menos utilizados e em seus lugares tem sido cada vez mais freqüente o uso de termos como *Business Intelligence* e *OLAP*,⁽⁸⁾ ainda que, muitas vezes, sem um compromisso efetivo com o real significado destes. Alguns destes termos, relevantes para o trabalho desenvolvido, são apresentados a seguir.

2.2.1 Data Warehouse

Segundo Inmon,⁽⁹⁾ é um conjunto de dados orientado por assunto, não volátil, variável com o tempo e integrado, criado para dar suporte à decisão. Em uma definição mais palpável pode-se dizer que, na prática, é um banco de dados que armazena de forma contextualizada as informações relativas às atividades de uma organização.

O conceito de *Data Warehouse (DW)* surgiu no meio acadêmico como uma proposta de solução à crescente demanda por análise de grandes volumes de dados em séries históricas. Sendo assim, um *DW* se diferencia das bases de dados dos sistemas de informação tradicionais em função de ser projetado para proporcionar consultas otimizadas que têm por finalidade dar suporte à tomada de decisão.

2.2.2 Data Mart

Um *Data Mart* pode ser considerado um subconjunto de dados provenientes de um *Data Warehouse*, focado em uma ou mais áreas específicas. Estes dados são estruturados de forma a suportarem intensa pesquisa.

O banco de dados sobre o qual está constituído um *Data Mart* deve ser modelado de forma que permita a utilização de ferramentas apropriadas (*OLAP*) para consulta pelo usuário final para a elaboração de análises sob diferentes pontos de vista, sem que haja necessidade de intervenção via programação.

2.2.3 OLAP

OLAP é um acrônimo em inglês para *Online Analytical Processing*, que pode ser traduzido como “processamento analítico em tempo real”. O termo foi criado de forma análoga ao utilizado para designar os tradicionais sistemas transacionais: *OLTP (Online Transaction Processing)*, que pode ser entendido como “processamento de transações em tempo real”.

Este tipo de tecnologia foi desenvolvido com o intuito de gerar respostas rápidas para consultas analíticas em grandes volumes de dados. Para isto é necessário que os dados tenham uma modelagem especial, conhecida como “dimensional”, diferente daquela utilizada na maioria dos sistemas transacionais, a “relacional”.

Além de tornar aceitável o tempo de resposta em consultas complexas, o uso desta abordagem por meio de ferramentas apropriadas permite ao usuário final a construção de análises *ad hoc* e a exploração dinâmica (*drill*) dos dados consultados, dando mais agilidade e flexibilidade ao processo de tomada de decisão.

A modelagem dimensional é baseada no relacionamento entre fatos e dimensões, que são relacionados de acordo com a natureza dos dados e as regras de negócio existentes, e tem a finalidade de permitir a criação análises a partir de questionamentos a respeito dos assuntos que forem contemplados na base de dados. Dimensões são os pontos de vista através dos quais os fatos podem ser analisados. Fatos são os valores numéricos relacionados ao negócio, ou seja, o objeto de curiosidade e necessidade do usuário. Análise é o ponto que está sendo pesquisado, é um conjunto de fatos vistos por diferentes dimensões.

2.3 Metodologia Empregada

A metodologia utilizada no projeto é uma derivação de metodologias similares para o processo de engenharia de *software*.

Foi contratada consultoria especializada para implementar o projeto em conjunto com especialistas das divisões de meio ambiente e de sistemas administrativos da companhia, conforme metodologia apresentada na Figura 1.



Figura 1 – Etapas da metodologia adotada no projeto.

3 RESULTADOS

Durante a fase de levantamento foram entrevistados os especialistas da divisão de meio ambiente para que o processo de trabalho da área pudesse ser detalhado, as necessidades de informação registradas e suas inter-relações mapeadas. O resultado desta fase foi sintetizado em uma matriz contendo todos os cruzamentos possíveis entre fatos e dimensões identificados, categorizados por assuntos, vide exemplo da Figura 2, além das origens mais prováveis dos dados.

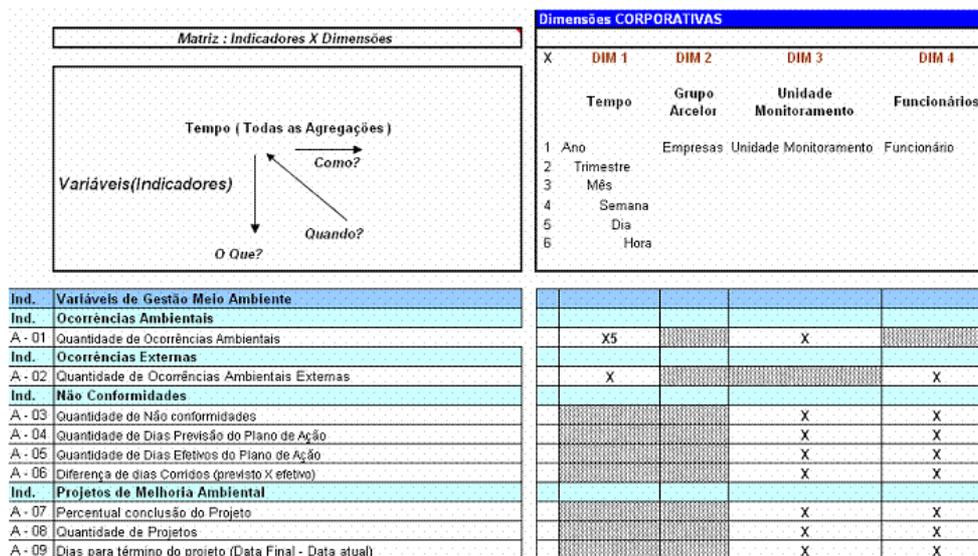


Figura 2 – Exemplo da matriz de requisitos contendo cruzamento de fatos e dimensões.

As informações levantadas foram categorizadas nos seguintes assuntos:

- **Gestão de Meio Ambiente**, tratando de ocorrências ambientais, não conformidades, projetos de melhoria ambiental, contabilidade e comunicação ambientais;
- **Monitoramento Atmosférico**, englobando concentração medição automática, limites ou padrões da legislação ambiental, monitoramento por imagens e dados meteorológicos;
- **Monitoramento Hídrico**, tratando de medições nas unidades de monitoramento, vazão de efluentes e limites legislação ambiental;
- **Monitoramento de Resíduos Sólidos**, incluindo quantidade de resíduo gerado, adquirido, armazenado, reutilizado, comercializado, licenças de empresas compradoras e de fornecedoras;
- **Programa de Educação Ambiental**, com o controle de treinamentos para funcionários e parceiros;
- **Assessoria Técnica**, com índice de eficiência operacional dos equipamentos, características dos materiais, balanço CO₂ da CST-Arcelor Brasil;
- **Atendimento Legal**, tratando de licenças ambientais e condicionantes; e
- **Biodiversidade**, com o monitoramento de fauna e flora.

De posse do resultado do levantamento, ratificou-se a idéia de que as vantagens que um projeto de BI oferece calhariam muito bem às necessidades da área no exercício de suas funções, dada a sobreposição destas com os objetivos da gestão

ambiental, já apresentados anteriormente, e outrossim a grande quantidade de indicadores que ela precisa gerar extraindo dados de múltiplas fontes. A Tabela 1 apresenta um resumo da quantidade e da representatividade de fatos e dimensões identificados por cada assunto tratado.

Tabela 1 Dados quantitativos de fatos e dimensões identificados no projeto.

Assuntos	Fatos	% Total Fatos	Dimensões	% Total Dim.
Gestão Meio Ambiente	23	16,5%	36	24,2%
Monitoramento Atmosférico	21	15,1%	9	6,0%
Monitoramento Hídrico	5	3,6%	10	6,7%
Resíduos Sólidos	19	13,7%	22	14,8%
Programa de Educação Ambiental	5	3,6%	9	6,0%
Assessoria Técnica	35	25,2%	13	8,7%
Atendimento Legal	12	8,6%	27	18,1%
Biodiversidade	19	13,7%	23	15,4%
Total	139	100,0%	149	100,0%

4 DISCUSSÃO

A CST-Arcelor Brasil tem direcionado esforços para melhoria dos modelos de gestão do desempenho da empresa através de iniciativas como projetos de *Business Intelligence*, já implantados como parte do planejamento estratégico em diversas áreas da empresa.

Alavancar a capacidade de gerenciamento da área de meio ambiente por meio da utilização de um *data mart* significa mais qualidade e agilidade na tomada de decisão e, por conseqüência, contribui para o atendimento aos requisitos das normas ambientais e os benefícios decorrentes deste posicionamento. A divisão de meio ambiente, diretamente ligada à presidência da companhia, é responsável por gerir todos os assuntos ambientais internos e externos da empresa, definindo diretrizes, criando normas, exercendo o controle ambiental e aplicando treinamentos. Com a priorização definida pelos especialistas da área e pelo gerente (patrocinador do projeto), chegou-se à quantidade de indicadores e dimensões a serem disponibilizados no primeiro incremento do projeto, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 Escopo priorizado para ser implementado na primeira parte do projeto.

Assuntos	Fatos	% Total Fatos	Dimensões	% Total Dim.
Gestão de Meio Ambiente	10	20,41%	16	27,59%
Monitoramento Atmosférico	7	14,29%	5	8,62%
Monitoramento Hídrico	2	4,08%	9	15,52%
Monitoramento de Resíduos Sólidos	8	16,33%	17	29,31%
Educação Ambiental	2	4,08%	4	6,90%
Assessoria Técnica	20	40,82%	7	12,07%
Total	49	100,00%	58	100,00%

O levantamento de requisitos ocorreu entre maio e julho de 2006. O início efetivo do desenvolvimento do projeto deu-se em novembro de 2006, com etapas de validação e implantação previstas para abril e maio de 2007, respectivamente.

4.1 Resultados Parciais

O primeiro incremento do projeto se encontrava em fase de implementação no momento da confecção deste trabalho, portanto ainda não foi possível aferir resultados efetivos obtidos. Ainda assim, alguns resultados parciais interessantes podem ser relatados, assim como os resultados esperados para a fase implantação em ambiente de produção.

Como resultados parciais, podemos destacar a contribuição do projeto para a melhoria nos processos e sistemas que dão suporte à da área de Meio Ambiente. Ao término da etapa de levantamento de requisitos, que é um mapeamento das necessidades de informações gerenciais, detectou-se que alguns dos dados necessários não se encontravam estruturados em sistemas de informação, mas sim armazenados em planilhas eletrônicas ou mesmo em documentos de texto. A contribuição do projeto nesta fase foi promover uma discussão sobre a necessidade de uma melhor estruturação destas informações para que a qualidade dos dados no ambiente de *data mart* seja garantida. Com isso, os sistemas de informação podem evoluir naturalmente e alguns processos podem ser repensados.

4.2 Resultados Esperados

Com a implantação do primeiro incremento do Data Mart do Meio Ambiente esperam-se ganhos expressivos de produtividade na área, visto que muitos dos relatórios que exigem um expressivo esforço dos especialistas para serem confeccionados passarão a ser gerados automaticamente. Desta forma, espera-se que os especialistas tenham mais tempo para a análise efetiva dos dados e possam contribuir mais com a evolução da gestão ambiental na companhia. Além disso, o tráfego da informação será otimizado e a comunicação facilitada, pois todos os dados ficarão disponíveis para consulta na Internet com todas as funcionalidades da ferramenta OLAP utilizada, inclusive restrições de acesso por perfil de usuário. A seguir são apresentados alguns relatórios que serão atendidos pelos dados carregados no data mart.

Ocorrências ambientais são identificadas através de inspeções semanais com o intuito de prevenir “não conformidades”. Na Figura 3 tem-se, por exemplo, toda a história de sumarização de ocorrências ambientais por ano e por mês. As ocorrências ainda podem ser analisadas por causa e por classificação.



Figura 3 – Ocorrências ambientais.

Ministrar treinamentos também faz parte das funções da equipe de meio ambiente. Neste contexto são analisadas séries históricas e projeções de treinamentos por funcionários e parceiros, tanto de módulos isolados quanto de conjunto de módulos e certificações. No entanto, há certa dificuldade para análise e controle destas informações, visto que elas são do domínio da área de recursos humanos. Um dos principais benefícios de um projeto de *BI* é tornar a informação disponível a quem precisa dela. Na Figura 4 é apresentada uma possibilidade de análise destas informações.

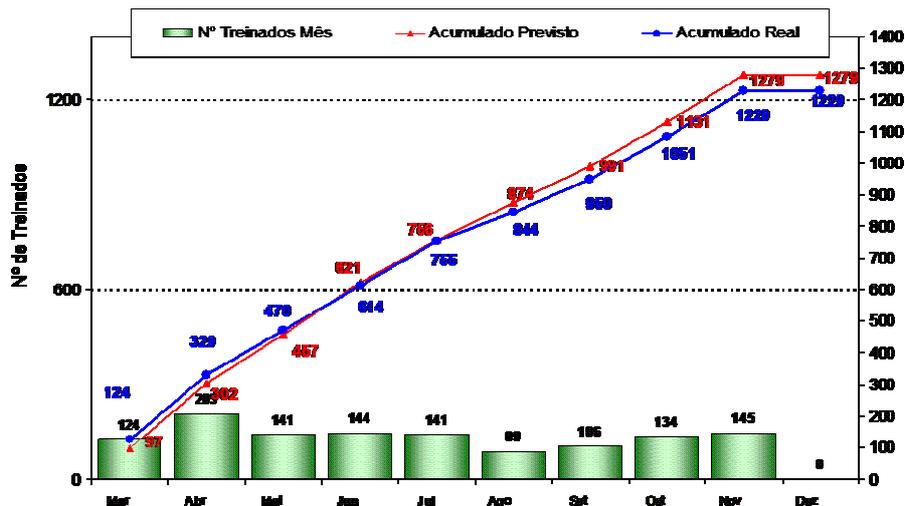


Figura 4 – Quantidade (prevista x realizada) de treinamentos ambientais por mês.

O controle de resíduos industriais é realizado em todas as etapas produtivas na CST-Arcelor Brasil. O controle dos resíduos, que pode ser detalhado por tipos de resíduos e fonte, envolve a geração, a compra, o armazenamento, a reutilização, o tratamento e a destinação externa (vendas ou doações). Na Figura 5 é apresentado um gráfico onde a geração total de resíduos é comparada à produção de aço líquido.

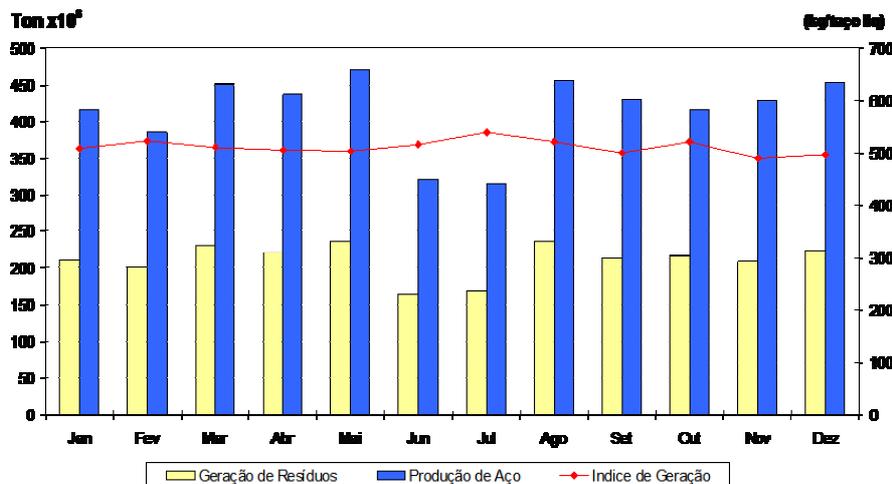


Figura 5 – Índice de geração de resíduos.

O controle de efluentes e afluentes é constante. Todas as informações obtidas por meio de análises realizadas em amostras colhidas pelo laboratório de utilidades são acompanhadas com o objetivo de atender os limites estabelecidos pelos órgãos ambientais. Parâmetros como temperatura, pH e nível de sólidos suspensos são medidos e avaliados por meio do monitoramento hídrico na captação e no efluente final, como mostrado na Figura 6.

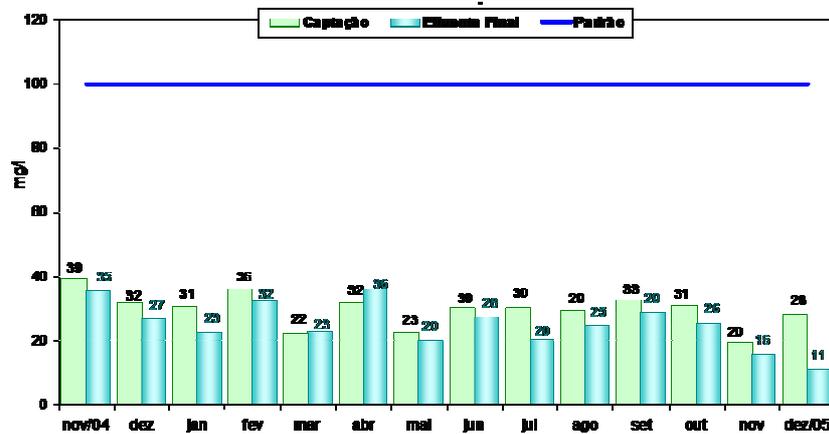


Figura 6 – Qualidade da água: níveis de sólidos suspensos.

Dentre as análises efetuadas pelos especialistas responsáveis pelo monitoramento atmosférico na companhia, está o controle de diversos parâmetros como material particulado, dióxido de enxofre (SO₂), óxido de nitrogênio (NOX), monóxido de carbono (CO). Com os valores de concentração e vazão destes parâmetros é possível calcular suas respectivas taxas de emissões e os fatores de emissão. A Figura 7 apresenta um exemplo de análise da concentração de material particulado. A CST Arcelor Brasil possui a particularidade de utilizar também valores de referência da União Européia na análise dos monitoramentos hídrico, atmosférico e de resíduos.

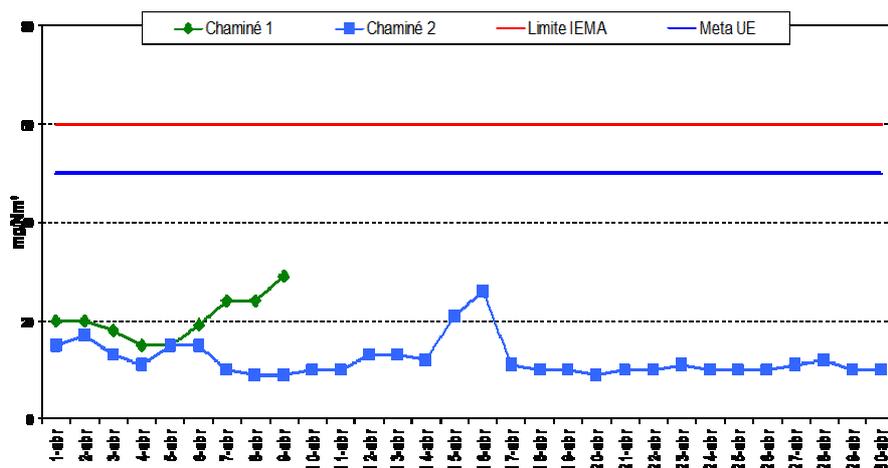


Figura 7 – Chaminés com maiores taxas de emissão.

4.3 Arquitetura Tecnológica

A arquitetura adotada foi a mesma utilizada para outros projetos de BI da CST, que é aderente à proposta por Inmon,⁽⁹⁾ utilizando um *data warehouse* corporativo de onde são extraídos os dados para o *data mart*. A Figura 8 dá uma idéia do ambiente final e do fluxo dos dados das origens OLTP até o *Data Mart*.

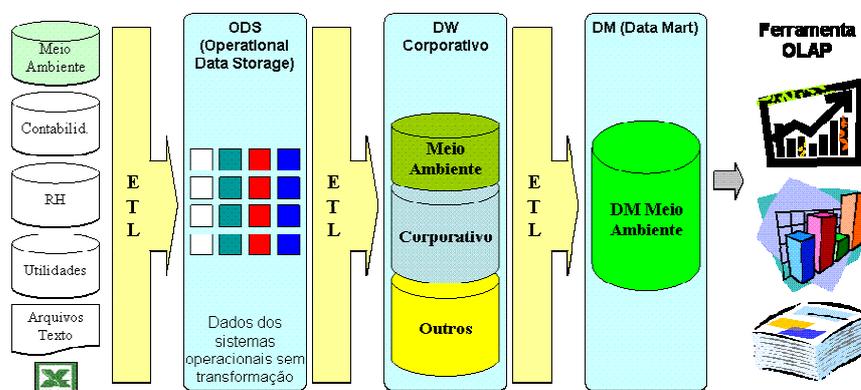


Figura 8 – Arquitetura corporativa dos projetos de BI na CST-Arcelor Brasil.

Nesta arquitetura há um único banco de dados para todos os sistemas de BI da companhia, onde o isolamento entre ODS, DW e DM é apenas virtual. ODS (*Operational Data Storage*) contém a cópia de tabelas dos sistemas operacionais consideradas relevantes para o negócio. O *data warehouse* é uma área intermediária onde os dados dos sistemas operacionais copiados para o ODS são integrados. A maior parte das consultas ocorre nas tabelas de *data mart*, por meio de uma ferramenta OLAP. ETL (*Extract, Transformation and Loading*) é a atividade de extração, transformação e carga dos dados de um ambiente para outro.

6 CONCLUSÕES

Dada a natureza do trabalho exercido pela divisão de Meio Ambiente da CST-Arcelor Brasil, o projeto atual em desenvolvimento é uma evolução natural aproveitando a maturidade das ferramentas de BI, mas também é pioneiro por não encontrar similar em abrangência em outra siderúrgica no país.

Vale ressaltar a importância do envolvimento, desde o início do projeto, dos analistas dos sistemas operacionais de origem, pois se verificou ser este um dos pontos de interface mais suscetíveis a falhas e que podem impactar no desenvolvimento do projeto.

O forte envolvimento do patrocinador dá indícios de uma boa aceitação do projeto, o que é de fundamental importância, visto que a gestão da mudança é um dos fatores críticos de sucesso em um projeto de BI.

Até o momento deste trabalho pode-se ressaltar que a boa qualidade dos dados dos sistemas origem utilizados para o primeiro incremento também pode agir como fator de sucesso. Entretanto, para viabilizar novos incrementos com a parte restante do escopo levantado, será necessário ajustes em sistemas de origem e até mesmo, em alguns casos, a implantação de novos sistemas, visto que alguns dados ainda não possuem origem devidamente estruturada.

REFERÊNCIAS

- 1 MAIMON, Dalia. ISO 14001: Passo a passo da implantação nas pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.
- 2 YONG & LUSTOSO (2002) Competitividade e meio ambiente: a nova relação centroperiferia. In: BRAGA, A.S.; MIRANDA, L.de C. (Org.). Comércio e meio ambiente: uma agenda positiva para o desenvolvimento sustentável. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002.
- 3 VITERBO, Ênio. Sistema Integrado de Gestão Ambiental; . São Paulo: edª Aquariana, 1998.
- 4 BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda (coordenação). Administração da qualidade e da produtividade: abordagens do processo administrativo. São Paulo: Atlas: 2001. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991.
- 5 CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução Nº. 306. 2002
- 6 AVISON, D. E.; CUTHBERTSON, C. H.; POWELL, P. The paradox of information systems: strategic value and low status. Journal of Strategic Information Systems, v. 8, n. 4, 1999.
- 7 FORTULAN, Marcos Roberto; FILHO, Eduardo Vila Gonçalves. Uma proposta de aplicação de Business Intelligence no chão-de-fábrica. São Carlos, SP: 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v12n1/a06v12n1.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2007.
- 8 CARLSSON, C.; TURBAN, E. DSS: directions for the next decade. Decision Support Systems, v. 33, n. 2, 2002.
- 9 INMON, W. H. Como construir um Data Warehouse. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.