

SUPPLY CHAIN PLANNING – OTIMIZAÇÃO DA DEMANDA MERCADO AÇOS PLANOS AMÉRICA DO SUL (ARCELORMITTAL TUBARÃO E VEGA) ¹

Márcia Schwarz de Assis²
Virginia Santos Maciel²
Dimitri Pinheiro de Santanna³
Eder Lana de Oliveira⁴
Marcelo Ary Ribeiro⁵

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o Sistema de Supply Chain implementado em setembro de 2007 na ArcelorMittal Tubarão e Vega. O modelo de Supply Chain foi desenhado com orientação ao mercado, considerando que a demanda de mercado de aços planos é superior a capacidade produtiva das plantas. A solução tem por objetivo analisar a demanda sem restrições, a fim de efetuar a otimização desta demanda de aços planos da América do Sul através da maximização da margem de contribuição dos clientes; obtendo como resultado o plano empresarial da empresa, que é elaborado anualmente sempre com horizonte dos próximos 5 anos. A ferramenta selecionada para suporte a este novo modelo foi o APO da SAP, em conjunto, com um otimizador externo desenvolvido pela Unisoma. O sistema foi concluído e implantado com sucesso, atendendo todos os requisitos e expectativas dos usuários.

Palavras-chave: Rentabilidade dos clientes; Supply chain; Famílias de produtos; Planejamento empresarial.

SUPPLY CHAIN PLANNING – DEMAND OPTIMIZATION FOR FLAT CARBON STEEL SOUTH AMERICA MARKET (ARCELORMITTAL TUBARÃO E VEGA)

Abstract

The current work aims at presenting the supply chain system which was implemented in September 2007 at ArcelorMittal Tubarão and Vega. The model of supply chain was designed targeting the market, considering that the demand for flat carbon steel is bigger than the production plan capacity. The solution aims at analyzing the demand without restriction, in order to optimize that demand for flat carbon steel in South America through the maximization of customer's profitability; resulting in the enterprise planning which is elaborated annually within a horizon of the following 5 years. The tool selected to support the new model was APO of SAP together plus an external optimizer development by Unisoma. The system was concluded and implemented successfully, attending all the user's requirements and expectation.

Key words: customer's profitability, supply chain, products families, enterprise planning

¹ *Contribuição técnica ao 63º Congresso Anual da ABM, 28 de julho a 1º de agosto de 2008, Santos, SP, Brasil*

² *Analista de TI e de Negócio do Departamento de Tecnologia da Informação da ArcelorMittal Tubarão*

³ *Especialista na área de vendas do Departamento de Vendas da ArcelorMittal Tubarão*

⁴ *Especialista na área de planejamento e controle da Produção, Departamento de Metalurgia da ArcelorMittal Tubarão*

⁵ *Especialista na área de logística do Departamento de Logística da ArcelorMittal Tubarão*

1 INTRODUÇÃO

Em 2005 a ArcelorMittal Tubarão sentiu a necessidade de fazer uma avaliação no processo de Supply Chain da empresa e na solução implementada, para, ao final do trabalho, propor soluções, processos e ferramentas mais adequadas aos requerimentos de negócio da empresa.

O novo sistema tem como principais objetivos: visão do grupo ArcelorMittal Planos da América do Sul; otimização da carteira com base na rentabilidade do cliente considerando as questões comerciais, técnicas e custos; um modelo construído com orientação ao mercado; prever as demandas do mercado; fazer simulações de cenários para tomadas de decisões estratégicas; realizar um planejamento factível diante das principais restrições produtivas e de entrega; realizar o planejamento empresarial de forma mais ágil e integrada; formalização e padronização dos seus processos internos; integração e visibilidade de informações envolvendo as áreas de Vendas, Planejamento da Produção, Logística e Controladoria; suporta o crescimento futuro ao gerenciar e expandir as operações; solução ágil, amigável e com bom desempenho.

2 CENÁRIO ANTERIOR AO DESENVOLVIMENTO DO NOVO SISTEMA

Em fevereiro de 2000, a ArcelorMittal Tubarão deu início ao projeto de implementação da solução de Supply Chain Planning usando a ferramenta da Peoplesoft. O objetivo na época foi aprimorar o processo de Planejamento Empresarial, uma vez que estava iniciando na empresa a entrada de um novo Equipamento com um novo produto Bobina Quente e não havia a noção clara de como seria este novo mercado e o que se deveria contemplar, principalmente na área de vendas e logística.

Em consequência disso, o sistema foi projetado para atender vários requisitos que, mais tarde, verificamos não ser a prática do mercado de Bobina Quente. Esses requisitos e regras fizeram com que o sistema ficasse muito complexo, difícil de operar e sem muita agilidade.

O sistema entrou em operação em agosto de 2002 e até março de 2005 passou por um processo de melhoria contínua na solução.

Após cinco anos, a ArcelorMittal Tubarão diante deste cenário holístico onde o financeiro e o sustentável caminham de mãos dadas; com efeito, contextualizando o tecnológico, o negócio: e esse baseado em seu fluxo de conhecimento tende, como praxe da dinâmica de mercado, para maximização da produtividade e a minimização das perdas e aquele, como característica do próprio fator tecnológico, a orientar-se a serviços cada vez mais integrados. Assim, neste contexto, o requisito de implementação do novo modelo de Supply Chain tornou-se: processos, pessoas e serviços como base da dinâmica e sustentabilidade do projeto.

3 METODOLOGIA

O projeto de Supply Chain Planning foi estruturado em 03 fases distintas conforme mostra a Figura 1.



Figura 1 – Fases do Projeto

A primeira fase a do diagnóstico foi realizada entre os meses de março e maio de 2005 com o objetivo de analisar a situação atual do processo de Supply Chain Planning da ArcelorMittal Tubarão sob as perspectivas estratégica, de processo e de tecnologia.

Nesta fase foram realizadas entrevistas junto às áreas de Vendas, Planejamento, Logística, Controladoria e Tecnologia da Informação com a finalidade de identificar melhorias de acordo com as perspectivas citadas.

Concluída a primeira fase, teve início a segunda fase para o detalhamento do modelo e definição da ferramenta que iria suportar o planejamento, que durou de julho de 2005 a fevereiro de 2006. Sendo essa dividida em três etapas:

- Análise e Definição do Modelo do Supply Chain Planning: considerando o cenário atual tanto da ArcelorMittal Tubarão quanto de Vega, foi feita uma análise detalhada dos processos de planejamento de Vendas, Produção e Logística; e também, análise dos processos de custo de produção, de revisão das famílias de produtos, definição da hierarquia e horizonte de planejamento, definição de fatores e regras para otimização, com base em rentabilidade e simulação de cenários. E, por fim, padronização e formalização dos processos definidos para o novo modelo de Supply Chain Planning;

- Identificação dos Requisitos para Seleção: foi realizada a definição dos requisitos junto às áreas envolvidas que foram considerados na análise e seleção das soluções tecnológicas de suporte ao novo modelo de Supply Chain Planning;

- Seleção das Soluções Tecnológicas: nesta etapa foi feita uma análise e seleção de soluções tecnológicas de suporte ao novo modelo onde contatamos com os fornecedores das soluções, visitamos as bases instaladas das ferramentas que estavam sob a nossa análise, tivemos apresentações dos protótipos elaborados pelos fornecedores, desenho da arquitetura de sistemas e elaboração do plano macro de implementação.

A terceira fase foi a da implementação da ferramenta escolhida na qual implementamos o modelo definido nas fases anteriores, que foi de março de 2006 até agosto de 2007.

Nesta fase foram realizadas atividades tais como: configuração da ferramenta, testes unitários e treinamento na nova ferramenta.

4 A SOLUÇÃO

Ficou definido que o novo sistema de Supply Chain da ArcelorMittal Tubarão e Vega é composto por quatro diferentes dimensões relacionadas entre si como mostra a figura abaixo:



Figura 2 - As Dimensões do Projeto

A dimensão estratégia significa a visão a longo prazo do Grupo ArcelorMittal Brasil tanto em investimentos como crescimento; a de pessoas são a estrutura organizacional, papéis e responsabilidades dos envolvidos nos novos processos do novo modelo de Supply Chain; a de sistemas significa o novo sistema de informação para suportar os processos definidos para o novo modelo e, por último, a de processos que são os novos processos de negócios definidos para o novo modelo considerando o planejamento das áreas de Vendas, Produção e Logística.

A lógica do modelo é embasada em parâmetros básicos que consideram as restrições operacionais de Vendas, Produção e Logística da ArcelorMittal Tubarão e Vega e definem políticas e diretrizes a serem seguidas.

A estruturação dos parâmetros básicos é realizada de modo a suprir as necessidades do planejamento no novo modelo traduzindo as limitações e características reais da ArcelorMittal Tubarão e Vega em restrições lógicas. Como exemplo de alguns parâmetros básicos tem:

- famílias de produtos (hierarquia de produtos): famílias de produtos são agrupamentos de produtos com características semelhantes produzidas na ArcelorMittal Tubarão e Vega. O objetivo principal de ter criado estes agrupamentos é reduzir a complexidade do processo de planejamento, utilizando-se um número reduzido de famílias que nosso caso é de 420 famílias, representando a quantidade total de produtos na ordem de milhares, sem perda de informação relevante ao processo de planejamento;

- custeio de produtos: o custo dos produtos finais de Tubarão e Vega são calculados pelo método padrão para utilização no cálculo da rentabilidade das famílias de produtos depois de agregados nos agrupamentos;

- dados históricos de vendas: os dados históricos dos volumes de vendas são utilizados para determinação do perfil de comportamento das vendas futuras para cada família de produto. Este comportamento será utilizado para a desagregação da demanda pela equipe de vendas e será mantida no sistema pela mesma;

- horizonte de planejamento: o horizonte de planejamento define o intervalo de tempo de abrangência do planejamento empresarial que são executados anualmente pela empresa para os próximos 5 anos de planejamento;
- lista de materiais / rotas de produção: são parâmetros básicos relacionados à descrição do processo produtivo de cada família de produto. As listas de materiais possuem o conjunto de itens utilizados na produção de uma certa família de produto; os roteiros por sua vez, possuem atividades desempenhadas para tal produção. A precisão destas informações é essencial para o correto planejamento da produção;
- rotas de transporte: representam os meios de escoamento da produção para os seus clientes com suas diferentes características (duração, custos, etc...);
- transportadoras: representam canais de escoamento de produtos e têm suas características consideradas no novo modelo;
- clientes e filiais: representam a extremidade final da cadeia, onde são percebidas as demandas pelas famílias de produtos;
- capacidade produtiva: representa o potencial produtivo das empresas considerando as restrições como, por exemplo; paradas estratégicas, paradas de manutenção, recursos em rating up, etc. e é usado como limitador principal ao atendimento da demanda do novo modelo;
- capacidade logística: representa o potencial de escoamento e armazenagem de produtos finais da empresa considerando as restrições como, por exemplo: capacidades dos modais, espaço em pátio, etc. e é utilizada como limitador secundário ao atendimento da demanda do novo modelo, gerando alertas no sistema no caso de restrições violadas;
- produtividade dos equipamentos: taxa de funcionamento e produção de cada recurso de produção considerada no planejamento;
- regras de desagregação da demanda: as informações sobre as demandas indicadas no nível de cliente serão desagregadas, de acordo com estas regras, para níveis de maior detalhe (família de produto) para fins de otimização e planejamento de produção e logística;
- parâmetros de otimização: a otimização da carteira informada por vendas será feita com base em rentabilidade e produtividade.

O relacionamento entre os parâmetros de entrada (previsões da demanda, contratos de longo prazo com empresas parceiras, etc.) nas quatro dimensões do novo modelo da ArcelorMittal Tubarão e Vega estruturada sobre os parâmetros básicos geram os resultados esperados do novo modelo de Supply Chain Planning – Planejamento Empresarial e os cenários para decisão conforme está ilustrado abaixo.



Figura 3 – Representação do Relacionamento dos parâmetros de entrada com os parâmetros básicos e o resultado final

O processo de planejamento no novo modelo envolve as áreas de Vendas, Produção, Logística e Controladoria o qual tem como premissa possibilitar a otimização da demanda sob a ótica do mercado, ou seja, nos casos em que a demanda é maior do que a capacidade produtiva, obter uma otimização considerando a rentabilidade e produtividade das famílias de produtos (agrupamento de produtos segundo direcionadores de preço e custo), resultando em uma carteira mais rentável para a empresa, considerando as negociações estratégicas realizadas.

O novo modelo é composto por 3 passos:

- Passo 0: otimização da carteira agregada e simulação
- Passo 1: planejamento empresarial
- Passo 2: planejamento empresarial detalhado da produção

Os passos acima serão elaborados anualmente pela empresa e tratarão os próximos 5 anos de planejamento. No planejamento empresarial serão definidos os principais direcionadores de esforço de vendas para os períodos planejados, de acordo com o mix de famílias de produtos/clientes mais atrativos do ponto de vista de rentabilidade.

O resultado do planejamento empresarial realizado no passo 1 deve ficar dentro do limite de tolerância estipulado pela empresa em termos de índice de rentabilidade anual da carteira e volumes anuais planejados.

Segue abaixo uma representação gráfica da visão geral do modelo do Supply Chain.

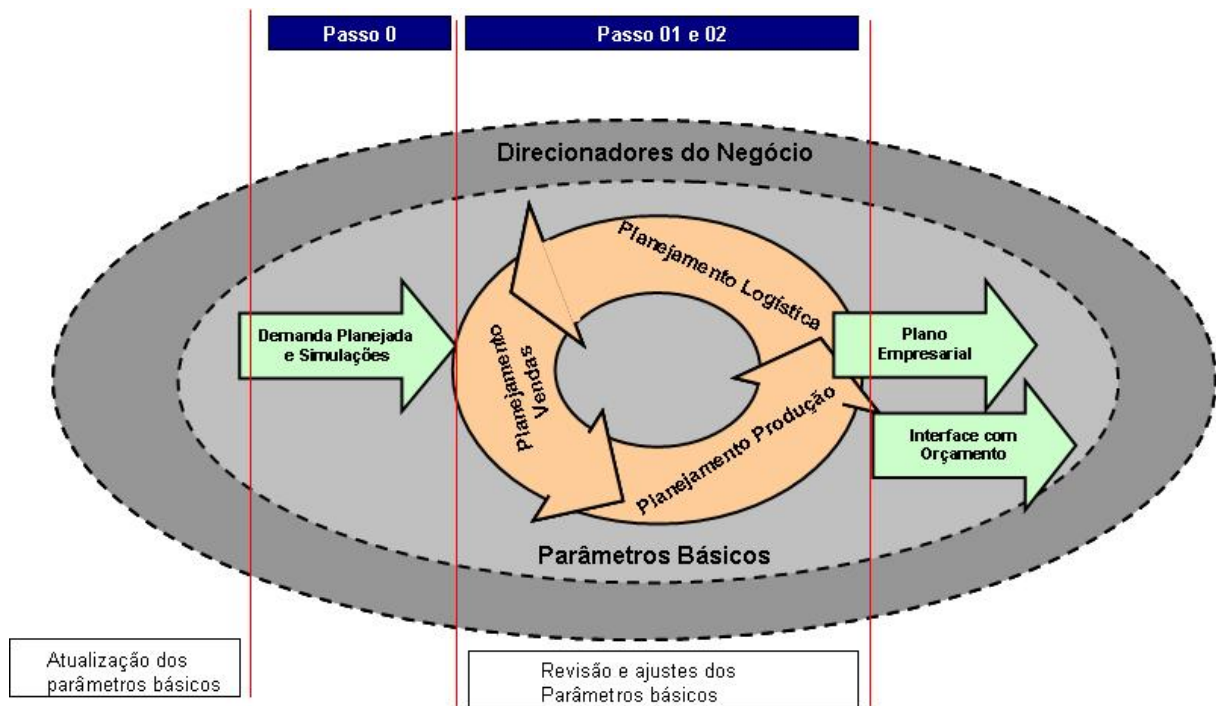


Figura 4 – Representação Gráfica da Visão Geral do Supply Chain

O objetivo do passo 0 é otimizar a carteira informada por vendas com base em rentabilidade e produtividade, permitindo simulações de cenários.

As principais características deste passo são:

- informações trabalhadas agregadas anualmente;
- demanda informada em nível de cliente ou cliente/família de produto;
- estrutura de usina completa, com possibilidade de desconsiderar algum recurso produtivo;
- capacidade de logística anual;
- congelamento dos parâmetros básicos para otimização ou bases de dados distintas para os passos 0 e 1.

O objetivo do passo 1 é harmonizar o plano de vendas com a produção e logística para o planejamento empresarial.

As principais características deste passo são:

- informações trabalhadas a nível mensal;
- horizonte de planejamento de 5 anos, sendo que a demanda poderá ser visualizada mensalmente, trimestralmente ou anualmente;
- regras de lotes de clientes;
- estrutura completa de usina;
- capacidade de produção e logística informada mensalmente;
- paradas de produção informada mensalmente;
- balanço de sucata.

O objetivo do passo 2 é fazer o planejamento detalhado dos componentes de produção, redução e utilidades.

As principais características deste passo são:

- planejamento da área de gusa e utilidades;
- planejamento de outros componentes.

5 VISÃO GERAL DA NOVA ARQUITETURA

A ferramenta escolhida para implementar o novo modelo de Supply Chain foi à mySAP SCM com os módulos: DP (Demand Planning), SNP (Supply Network Planning) e BW (Business Warehouse) com mais o desenvolvimento de um otimizador externo acoplado a solução e integrada com a solução de Peoplesoft (FDM), que é responsável pelos cadastros de produção, planejamento detalhado de produção e interface com custos.

Para o desenvolvimento do otimizador foi utilizado o software AIMMS, ferramenta de desenvolvimento de sistemas de suporte á decisão.

Trata-se de um modelo de programação linear mista-inteira (MILP), cujos cenários são resolvidos pelo solver de alta performance CPLEX, fornecido pela iLOG technologies, e nativamente integrado com o AIMMS. Trata-se, em verdade, de um único modelo AIMMS capaz de resolver instâncias de otimização de dois modelos matemáticos distintos, os passos 0 e 1, simultaneamente.

As características do modelo são:

- realização da otimização por rentabilidade de cliente e por cliente/ produto (cenário);

- realização da otimização do modelo passo 0 com informações agregadas (anuais) e modelo passo 1 com informações detalhadas (mensais);

- permissão da otimização com base em perfis (parâmetros para simulação de cenários);

- passo do modelo para otimização;

- versões de dados de produção e demanda;

- horizonte de planejamento;

- tipo de otimização (cliente ou cliente/produto);

- forçar a entrada de clientes (contratos e estratégias), independente de rentabilidade;

- balanço de sucata;

- capacidade finita ou infinita de recursos de produção e logística;

Na implementação do otimizador foi integrado com o Módulo SNP da SAP através de um repositório oracle.

O otimizador é disparado a partir de uma chamada via tecnologia Web Services do Software XI da SAP.

Após a chamada do otimizador, e antes da execução propriamente dita do modelo matemático, a massa de dados é submetida a uma série de verificações de consistências. Esse procedimento fornece para o usuário do otimizador tanto mensagens de erros como avisos. Erros são inconsistências estruturais e numéricas identificadas no conjunto de dados do cenário que provavelmente levarão a uma situação de infactibilidade. Já avisos mostram incongruências moderadas no cenário, isto é, que pouco provavelmente conduzirão a situações de infactibilidade mas que, por outro lado, auxiliarão o usuário na interpretação da solução otimizada obtida.

Os fatores que levaram a escolher esta ferramenta da SAP foram:

- empresa fornecedora da solução de grande porte e presença global;

- capacidade da empresa fornecedora de investimento na evolução do produto;

- suporte local e global durante e pós implementação;

- consultores experientes no Brasil;

- facilidade de integração com o ERP da SAP e entre as empresas do grupo;

- potencial de utilização de outras funcionalidades (módulos) da solução mySAP;
 - plataforma que permite integração com outras soluções;
- Segue abaixo o desenho da arquitetura da solução.

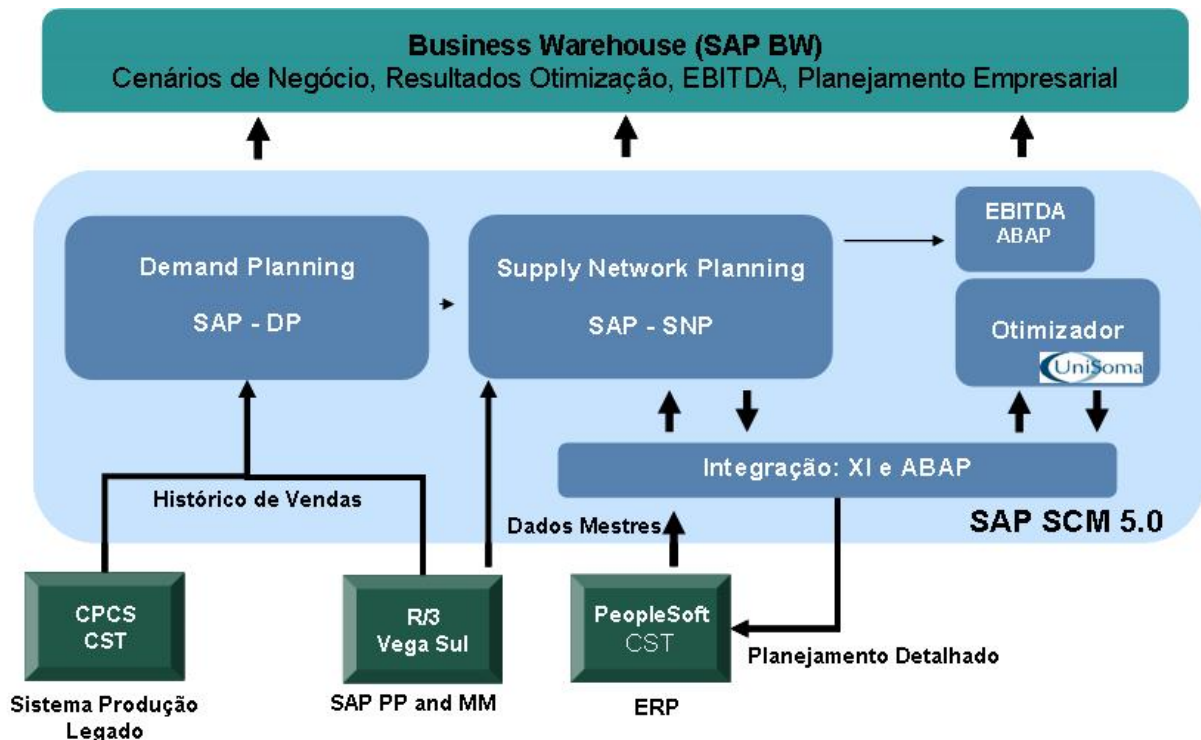


Figura 5 – Desenho da Arquitetura da Solução do Modelo

- DP – Demand Planning (Previsão da Demanda)
- SNP/MD – Supply Network Planning - Master Data(Cadastros para otimização e planejamento)
- BW – Business Warehouse(Visualização e análises de resultados da otimização e planejamento)
- Otimizador (Desenvolvido)

6 DISCUSSÃO E RESULTADOS

A implementação de um projeto de Supply Chain não é fácil, pois não é somente a pura implantação de uma ferramenta por si só, pois além desta temos que gerenciar mudanças de cultura, processos, organizações e entre outras, que são grandes desafios, que conseguimos vencer ao longo do tempo. Em nosso caso o que ajudou muito foi a experiência obtida anteriormente na implantação de um processo de Supply Chain, aproveitando a cultura implantada dentro da empresa.

Outro ponto muito importante é que quando iniciamos este projeto desde a alta direção até os especialistas todos tinham a noção clara do que era esperado com este novo modelo, ou seja, o escopo estava muito bem definido e isto é crucial na implementação de um projeto deste tipo.

Durante todo o processo de desenho e implementação do novo modelo foi percebido a forte interação da equipe, que era formada por pessoas de diferentes skills entre consultores, usuários chaves, analistas de TI, pessoal de suporte,

desenvolvedores, pessoal de treinamento o que contribuiu para o sucesso da implementação.

Outro fator importante foi o aproveitamento da equipe da fase de diagnóstico permanecendo ao longo de todo o processo até a implementação não permitindo perda de conhecimento ao longo deste.

O otimizador que foi acoplado à solução apresentou um tempo de resposta satisfatório diante da complexidade da resolução do problema, que contempla em média 160.000 constraints e 235.000 variáveis, utilizando em média uma hora para cada otimização de 12 meses.

A definição de família de produto e a quantidade desta foi também um item relevante, pois o objetivo de ter criado este grupamento foi reduzir a complexidade do processo de planejamento, utilizando-se também um número reduzido de famílias de produto (na ordem de centenas) representando a quantidade total de produtos da ArcelorMittal Tubarão e Vega (na ordem de milhares), sem perda de informação relevante ao processo de planejamento.

O GO LIVE do projeto foi em setembro de 2007, com um atraso de 6 meses, conseqüência de estarmos trabalhando com uma tecnologia totalmente nova e, devido a complexidade da arquitetura implementada, e a disponibilidade dos usuários que acumulavam várias funções simultaneamente entre outras. Este atraso, para entrar em produção, impactou nos testes de homologação que ficaram prejudicados com um tempo muito curto, conseqüentemente alguns testes do sistema foram feitos a quente e isto prejudicou a performance inicial do sistema. De setembro a outubro de 2007 ainda foram feitas correções e ajustes no sistema em função do baixo tempo gasto nos testes integrados. Após este período o sistema estabilizou. Outro fator importante a ser mencionado foi a dificuldade de validação do sistema, pela utilização de muitas variáveis e falta de outros resultados para comparação, pois a filosofia do novo sistema é completamente diferente do antigo logo este não poderia ser usado para tal, a validação foi toda feita manualmente.

Foram observados com a entrada deste sistema alguns impactos sob a óptica de quatro dimensões a seguir:

Pessoas e Cultura:

- foi exigido um novo tipo de conhecimento para operar no novo ambiente;
- novas habilidades desejadas para o usuário operar o novo sistema com sucesso;
- mudança na forma que as pessoas trabalham, se relacionam, comunicam, etc;
- maior integração entre as áreas envolvidas (Planejamento, Controladoria, Vendas e Logística).

Organização e Estrutura:

- adequação da organização ao novo modelo;
- mudança na forma em que as áreas se relacionam;
- foram tomadas algumas ações necessárias para permitir alcançar as mudanças esperadas.

Processos:

- existiram diferenças e alterações entre os processos atuais e os processos após a implementação, pois a forma de trabalhar mudou;
- novas tarefas, algumas foram eliminadas, transferidas, ou alteradas com o novo desenho dos processos;
- novos procedimentos foram escritos.

Tecnologia:

- integração entre as áreas;

- relacionamento entre o novo sistema e os existentes;
- capacidade do suporte existente.

Com a entrada do novo modelo de Supply Chain os seguintes benefícios foram alcançados:

- otimização da carteira com base na rentabilidade dos clientes e produtos, permitindo várias simulações e respeitando todos os contratos, mix de compra dos clientes, lotes de despacho e as restrições de produção;
- inclusão da ArcelorMittal Vega como continuação do processo de produção e não como cliente;
- integração e visibilidade de informações nas áreas envolvidas no processo: vendas, planejamento e controle da produção, logística e controladoria;
- harmonização do plano de vendas com produção e logística para o planejamento empresarial;
- plano de vendas, produção e logística com visibilidade mensal para os dois primeiros anos e anual para os três últimos;
- visibilidade da cadeia de custo logístico até o cliente;
- otimização da cadeia de distribuição conforme restrições de capacidade e custos dos modais de transporte;
- processo suportado por um modelo matemático de otimização;
- padronização e formalização do processo de planejamento empresarial.

7 CONCLUSÃO

Este artigo apresentou uma visão geral do Sistema de Supply Chain que foi implementado com a solução mySAP SCM utilizando os módulos: DP (demand planning), SNP – Supply Network Planning, BW (business warehouse), mais o desenvolvimento de um otimizador externo acoplado na solução e integrada com a solução peoplesoft (FDM) para os cadastros de produção, planejamento detalhado da produção e interface com custo.

O sistema foi implantado em setembro de 2007 atendendo plenamente as expectativas dos usuários com seus requisitos totalmente alcançados, e o modelo atendendo aos principais direcionadores.

Os fatores críticos de sucesso deste sistema foram:

- visão compartilhada dos objetivos e benefícios esperados do projeto por todos os níveis da organização;
- envolvimento e comprometimento de todos com o processo de implementação do novo modelo;
- gerenciamento e acompanhamento da mudança através de toda a organização;
- treinamento e capacitação da equipe de projeto e usuários das áreas envolvidas (sistemas, novos processos e procedimentos do modelo);
- qualidade e confiabilidade nas informações disponibilizadas ao modelo, principalmente as relacionadas às famílias de produtos (preço, custos e volumes), estruturas da usina (produtividade, capacidades, lista de materiais, roteiros) e logística (custos e capacidades).

Diante do exposto podemos dizer que com a entrada do novo modelo de Supply Chain a ArcelorMittal Tubarão e Vega ganharam mais um diferencial na elaboração do seu planejamento estratégico, pois além de uma ferramenta poderosa têm agora todos os procedimentos e processos desenhados, documentados e implementados.