

PROJETO DE LOGÍSTICA DE ABASTECIMENTO DE MATÉRIAS PRIMAS VALLOUREC & MANNESMANN TUBES DO BRASIL¹

José Luiz de Souza²
Carlos Henrique Filizzola³

Resumo

Projeto iniciado com apenas dois insumos, carvão e moinha de carvão, que são transportados da Unidade de Peneiramento de Carvão, UPC, localizada em Paraopeba, distante 120 km da usina, em Belo Horizonte. O objetivo do projeto era implementar um sistema de entregas *just-in-time* na usina Barreiro, incorporando um operador logístico responsável por sua gestão, tornando esta etapa do abastecimento totalmente estável e previsível, para garantir o perfeito funcionamento dos altos fornos, contemplando os seguintes aspectos: transporte dedicado e exclusivo; estoques de segurança na usina que garantissem o abastecimento; contratação de um operador logístico que coordenaria a operação e, em caso de atrasos, seria o responsável pelo abastecimento, utilizando o estoque de segurança; e operação monitorada e rastreada 24hs por dia, 7 dias por semana. Como parte integrante da diretriz estratégica da V&M do Brasil, quanto à melhoria da qualidade das matérias primas através da sua homogeneização em função de suas dimensões, o projeto foi implantado primeiramente para os redutores. O Carvão bruto é recebido na UPC (Unidade de Peneiramento de Carvão) em Paraopeba, onde são separadas as frações indesejadas no processo de produção de ferro gusa, sendo enviado para a usina apenas o carvão de 2 mm à 150 mm e separadamente, a moinha de carvão de 2 mm à 10 mm. Os resultados positivos auferidos no projeto inicial com a operação de abastecimento dos redutores, credenciou-nos a estender seu conceito logístico às demais operações de abastecimento, passando a contemplar as cargas metálicas (minérios e pelotas), fundentes e ferro ligas.

Palavras-chave: Abastecimento; Operador logístico; Matérias primas; *Just-in-time*.

PROJECT OF SUPPLY OF RAW MATERIALS VALLOUREC & MANNESMANN TUBES DO BRASIL

Abstract

This project started only with two raw materials, charcoal and small charcoal, coming from Charcoal Screening Plant, UPC (Unidade de Peneiramento do Carvão), located in Paraopeba, 120 km far from Belo Horizonte's plant. The purpose was to implement a delivery systems just-in-time in Barreiro's plant with a logistical operator responsible for this management, becoming the supply stage stable and predictable and ensuring the most perfect blast furnace operation, including aspects as: exclusive and dedicated transport; security stockpile that ensure the supply; recruitment of a logistical operator that could coordinate the operation and in delay events, he would be responsible for the supply, using the security stockpile; monitored and screened operation 24 hours a day, 7 days a week. Part of the V&M Brazil strategic's guidelines, to regard improving quality of raw materials through its homogenization depending on their sizes, the project was firstly implemented for charcoal. The crude coal is received at UPC, in Paraopeba, where the unwanted fractions are separated, delivering only the coal from 2 to 150 mm to the process of pig iron production in Belo Horizonte's plant. The positives results obtained in inicial project with the operation of charcoal supply, allowed to expand the logistical concept to the others supply operations, considering metal loads (ores and pellets), fluxes and ferroalloys.

Key words: Supply; Logistical operator; Raw materials; Just-in-time.

¹ Contribuição técnica ao 28º Seminário de Logística, 17 e 18 de junho de 2009, Belo Horizonte, MG

² Técnico – Vallourec & Mannesmann Tubes do Brasil

³ Administrador – Grupo Tradimaq.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O presente projeto foi concebido a partir da percepção de oportunidades de melhoria no processo de abastecimento dos altos fornos, por parte da Vallourec & Mannesmann, em consonância com as diretrizes estratégicas que conduziram a empresa à implantação da Unidade de Peneiramento de Carvão, UPC, em Paraopeba. Tais diretrizes visavam aprimorar a qualidade das matérias primas através da sua homogeneização em função das suas dimensões e reduzir o número de fornecedores de transporte envolvidos, contratando empresas mais estruturadas e consolidadas.

1.2 Filosofia do Projeto

1.2.1 Objetivo do projeto

O projeto visava implantar um sistema de entregas *just-in-time* de matérias primas na usina Barreiro, a partir da Unidade de Peneiramento de Carvão em Paraopeba, incorporando um operador logístico responsável por sua gestão.

1.2.2 Premissas básicas

As premissas básicas para alcançar o sucesso operacional traduzido pelo abastecimento dos altos fornos de forma previsível, regular e perene, foram definidas por pilares e motivações específicas, quais sejam:

Quadro 1: Pilares e motivação do projeto

Pilares	Motivação
Estoques de segurança	<ul style="list-style-type: none">• Garantia operacional de abastecimento;• Disponibilidade imediata.
Transporte dedicado	<ul style="list-style-type: none">• Oferta garantida (para a V&M);• Demanda garantida (para os transportadores);• Preço fixo;• Estabilidade;• Contato empresarial (segurança e desempenho).
Transporte monitorado	<ul style="list-style-type: none">• Segurança das cargas;• Subsídio para o acompanhamento da operação;• Relatórios detalhados (eliminar o apontamento manual);
Gestão de um Operador logístico contratado	<ul style="list-style-type: none">• Gestão total da operação;• Garantia operacional de abastecimento;• Envolvimento direto com a operação;• Contato empresarial;• Custo variável.

Fonte: V&M e Tradimaq

1.2.3 Justificativas

Cada um destes pilares possui justificativa e motivação, capazes de sustentar a operação com vistas ao pleno atendimento dos objetivos principais, a saber:

- *Estoques de segurança:* Providos pela própria V&M, estes estoques possuem o objetivo real de se manterem estáticos e serem acessados apenas em casos de extrema necessidade, somente quando houvesse algum descompasso da operação que pudesse acarretar em desestabilização do processo normal de

abastecimento. Assim, em casos extremos, haveria a garantia de abastecimento, mesmo com a interrupção da chegada dos materiais à usina. Seu principal objetivo é a estabilidade do processo dos altos fornos, através da garantia operacional de abastecimento proporcionado pela disponibilidade imediata na própria usina.

- *Transporte dedicado*: Devido à instabilidade do mercado de fretes terceirizados, decidiu-se por buscar uma alternativa operacional que proporcionasse oferta garantida de transporte, sem a necessidade de ir ao mercado contratar as operações a cada período. Desta forma, ambas as partes, V&M e transportadores estariam com a certeza de oferta e demanda respectivamente, fazendo com que os investimentos estivessem devidamente garantidos em longo prazo. Como consequência desta filosofia de contratação, foi possível fixar preços, promover estabilidade operacional, bem como contato empresarial de alto nível entre a V&M e as transportadoras contratadas exclusivamente para este fim.
- *Transporte monitorado*: Com o objetivo principal de garantir a segurança das cargas, houve a necessidade de se promover o monitoramento dos veículos dedicados à operação. Proporcionando a vantagem adicional do perfeito rastreamento dos veículos, com extrema acuracidade operacional, eliminou-se a necessidade de executar apontamentos manuais da operação. Esta função permite a pronta percepção dos gargalos operacionais, bem como a perfeita e clara identificação das responsabilidades.
- *Gestão de um operador logístico contratado*: A decisão de incorporar um operador logístico externo à operação, motivou-se da necessidade de aprimorar a gestão da operação com a contratação de empresa especializada nesta atividade. Entretanto, esta contratação necessitava vincular este operador à obrigatoriedade de comprometer-se com o perfeito sincronismo operacional, penalizando-o com a atribuição de acessar os estoques de segurança em caso de descompasso do transporte. Desta forma, caso houvesse algum atraso excepcional que pudesse redundar em problema de abastecimento dos altos fornos, este mesmo operador logístico, às suas próprias custas, deveria garantir a entrega física dos materiais em seus pontos de consumo. Caberia então a este operador participar ativamente da programação de produção em conjunto com a V&M, coordenar a entrega das matérias primas através do agendamento das viagens a serem cumpridas pelos transportadores, monitorar integralmente a operação e medir o desempenho das transportadoras e fornecedores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Modelo da Operação

A operação é baseada no modelo abaixo, em que cada parceiro possui participação efetiva na consecução dos objetivos:

- 1º Passo: V&M compra matérias primas e contrata os transportadores dedicados para realizarem o transporte até a Usina Barreiro;
- 2º Passo: Tradimaq avalia níveis de estoque e elabora as grades de agendamento de entregas a serem cumpridas pelo fornecedor e pelas transportadoras;
- 3º Passo: Operadora de monitoramento “publica” as grades de agendamento que ficarão “visíveis” no sistema aos transportadores e monitora integralmente a operação, desde a apresentação para carregamento nas

instalações do fornecedor, passando pelas etapas de carregamento, expedição, lacre da carga, viagem (com pontos pré-definidos para acompanhamento do ritmo), chegada à usina, descarga, e saída em retorno;

4º Passo: Tradimaq acompanha toda a operação e orienta a descarga dos materiais diretamente nos silos de produção, visando manter os níveis de silo pré-definidos pela V&M. Caso ocorra algum atraso na operação que possa comprometer a estabilidade do processo, provê equipamentos para fazer o abastecimento através dos estoques de segurança.

2.2 Volumes e Complexidade da Operação

2.2.1 Abrangência

O projeto foi inicialmente implantado nas operações de carvão e moinha de carvão oriundos da Unidade de Peneiramento de Carvão – UPC em Paraopeba, percorrendo os 120 Km que a separam da usina Barreiro, em Belo Horizonte.

Com o passar do tempo e o sucesso da operação inicial, passou-se a utilizar o mesmo conceito para o transporte das cargas metálicas (minérios e pelotas), fundentes e ferro ligas.

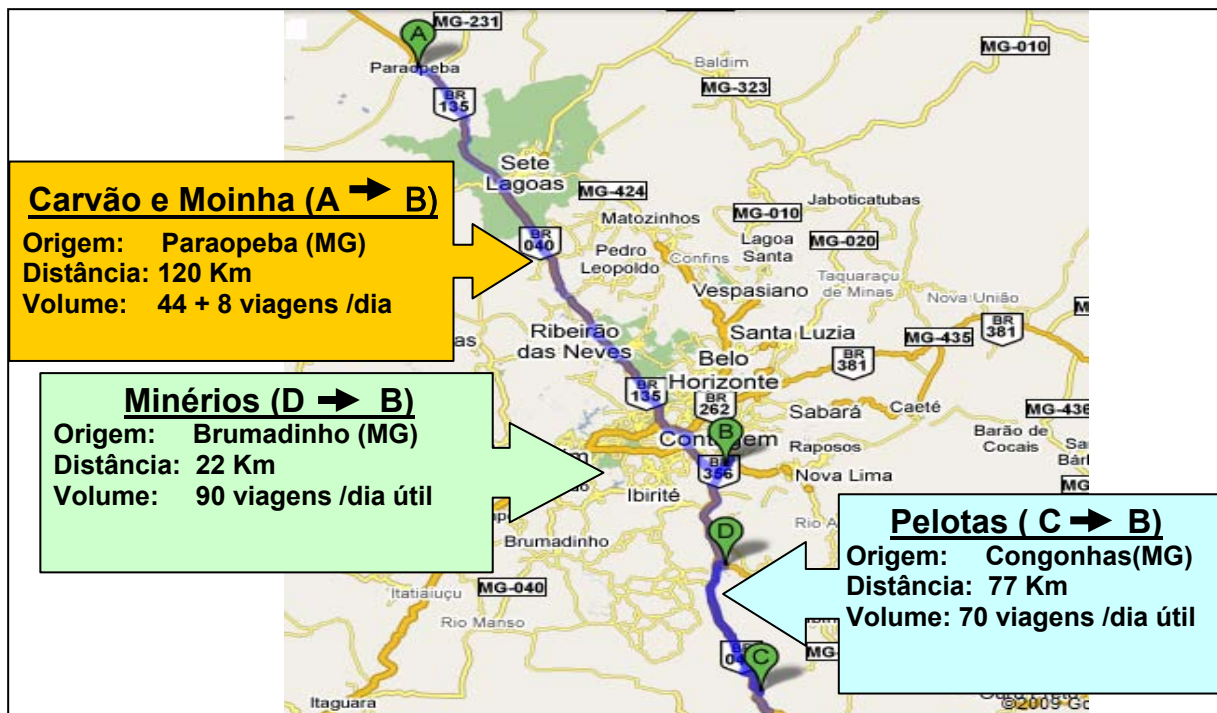


Figura 1. Abrangência da operação

2.2.2 Fluxo do carvão

Apesar de haver dois fluxos de movimentação de carvão, um deles das fazendas e unidades de carbonização para a UPC e outro, da UPC para a usina Barreiro, decidiu-se por contemplar inicialmente apenas a operação da UPC para a usina Barreiro, devido aos seguintes fatores:

- menor complexidade operacional;
- menor número de linhas diárias (Fazendas – UPC, 70 linhas e UPC – Usina, 44 linhas);

- distância menor e fixa (Paraopeba – Belo Horizonte = 120 Km) em relação às diversas rotas existentes entre as fazendas e a UPC, chegando a distâncias de até 500 Km;



Figura 2. Trecho contemplado pelo projeto no transporte de carvão.



Figura 3. Fluxo do carvão.



Figura 4. Fotos dos modelos de caminhão utilizados no transporte de carvão.

2.2.3 Fluxo da moinha de carvão

Devido ao peneiramento e seleção do carvão ser realizado na UPC, os finos, gerados na atividade, conhecidos como Moinha de carvão são também transportados de Paraopeba para Belo Horizonte. Sua operação iniciou-se juntamente com a operação de carvão, mas, possui características exclusivas, conforme a Figura 5.

- Média mensal de moinha de carvão transportada em 2008 (próprio) = 6 mil ton;
- Média diária de viagens (mês=30 dias e 25 ton/composição) = 8 viagens

Requisitos dos equipamentos:

- Equipamentos tipo “báscula”
- Equipamentos dedicados e rastreados;
- Operação 24 horas por dia e 7 dias por semana;
- Capacidade de 85 metros cúbicos;
- Cavalos mecânicos com no máximo 3 anos de uso;



Unidade de Peneiramento de Carvão (UPC)
Paraopeba - MG



V&M - USINA BARREIRO
Belo Horizonte - MG

Figura 5. Fluxo da moinha de carvão.



Figura 6. Foto do modelo de caminhão utilizado no transporte de moinha de carvão.

2.2.4 Fluxo de minérios

Os resultados positivos da operação de carvão e moinha credenciaram a implementação do mesmo conceito para o transporte de minérios, cujo fornecedor é, a Vallourec & Mannesmann Mineração, empresa pertencente ao grupo. Através da Mina de Pau Branco, localizada em Brumadinho, modelou-se uma operação semelhante à primeira, com as especificidades exigidas pelo transporte de minérios.

- Média mensal de minério transportada em 2008 (próprio + terceiro) = 50 mil ton;
- Média diária de viagens (25 dias de operação e 23 ton/carreta) = 90 viagens/dia

Requisitos dos equipamentos:

- Equipamentos tipo “báscula”
- Equipamentos dedicados e rastreados;
- Capacidade de 25 toneladas;
- Cavalos mecânicos com no máximo 3 anos de uso;



V&M Mineração
Mina de Pau Branco
Brumadinho - MG



V&M - USINA BARREIRO
Belo Horizonte - MG

Figura 7. Fluxo de minérios.



Figura 8. Foto do modelo de carreta utilizada para transporte de minérios.

2.2.5 Fluxo de pelotas

O insumo minério pelletizado, possui um fluxo diferente dos demais, em função do transporte dos finos (*sinter feed*) gerados na usina Barreiro. Seu fluxo se dá em forma triangular, contemplando o retorno dos finos, de propriedade da V&M Mineração até a Mina de Pau Branco, bem como seu transporte até a Mina de Fábrica da Vale, retornando com pelotas no trecho Congonhas – Belo Horizonte.



Fonte: V&M

Figura 9. Fluxo de Pelotas.



Fonte: V&M

Figura 10. Foto do modelo de carreta utilizada para transporte de pelotas.

2.3 Implantação

2.3.1 Planejamento

O planejamento para a implantação do projeto, contou com a participação de diversos setores da V&M, buscando a forma mais segura e consistente de se fazer a profunda modificação proposta no modelo de operação até aquele momento utilizado, tendo passado pelas seguintes etapas:

- desenvolvimento interno do projeto;
- verificação das condições de mercado para implantação;
- prospecção de potenciais empresas transportadoras capazes de realizar o serviço;
- prospecção de potenciais operadores logísticos com experiência nas atividades;
- elaboração dos processos de concorrência;
- julgamento das propostas e aprovação das propostas técnicas e comerciais;
- validação das condições técnicas de atendimento ao contrato por parte da V&M, utilizando “régua de nivelamento”, incluindo visitas técnicas aos fornecedores, bem como alguns clientes destes fornecedores;
- negociação comercial; e
- assinatura dos contratos.

2.3.2 Cronograma

O projeto foi implantado ao longo dos anos de 2007 e 2008, e já está consolidado. Passados os problemas iniciais, naturais em um processo novo com conceituação tão diferente da prática utilizada há tantos anos, podemos considerá-lo bem sucedido. Sua implantação deu-se da seguinte forma:

Quadro 2: Cronograma de implantação

Etapa	Operação	Viagens	Implantação
1ª Etapa	Carvão	44	Agosto de 2007
	Moinha	8	
2ª Etapa	Pelotas	70	Outubro de 2007
	Minérios	90	
3ª Etapa	Ligas e Fundentes	10	Julho de 2008
	Resíduos (Saída)	8	

Fonte: V&M e Tradimaq

2.3.3 Gestão da operação

- *Gestão dos contratos:* a operação possui um modelo de gestão diferenciado, onde a V&M acompanha todo o processo, avaliando o desempenho da Tradimaq (operador logístico), que por sua vez, em conjunto com a V&M avalia o desempenho dos transportadores e fornecedores. Este modelo proporciona um encadeamento das responsabilidades, fazendo com que a operação possua, em cada elo, ênfase no comprometimento dos participantes do processo. Contando com reuniões periódicas e a aplicação de indicadores de desempenho claros e objetivos, é possível verificar o aprimoramento da operação ao longo do tempo. Devido ao perfeito rastreamento proporcionado pelo sistema de monitoramento, é possível identificar os problemas operacionais, bem como apurar rigorosamente suas causas. Este procedimento possibilita a atuação

efetiva nas causas principais, assegurando o conceito de melhoria contínua do processo.

- indicadores de desempenho: todos os participantes da operação, inclusive a V&M, possuem indicadores de desempenho, de forma a quantificar objetivamente suas atuações. Esta prática permite um acompanhamento eficaz do processo e a tomada de ações preventivas e corretivas.

3 RESULTADOS

3.1 Resultados Operacionais

A gestão do processo contempla o monitoramento dos indicadores de desempenho de cada um dos participantes da operação, que podem ser comparados desde o início do novo modelo de operação até hoje.

São diversos tipos de indicadores, que aferem os resultados operacionais da nova operação. Alguns deles, baseados em estoque de material “blendado” para abastecimento dos silos de secagem, níveis de silo de redutores, minérios e fundentes e tempos de descarga de carretas de carvão, moinha, minérios e fundentes.

Esta gama de indicadores permite uma visão crítica da operação, implantação de ações rápidas de correção e demonstração objetiva do atendimento das empresas participantes.

Tabela 1: Quadro de indicadores de desempenho da operação

Área	Indicador	Meta	Contrato V&M e Tradimaq - Vendor Rating													
			2008												2009	
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV
Matérias Primas	Homog. Blend	1.100				100%	100%	100%	100%	76%	67%	96%	100%	99%	100%	100%
	Homog. Hematitinha.	1.100				100%	68%		100%	100%	94%	100%	100%	100%	100%	100%
	Abast. Silos Secagem	02:00	100%	100%	100%	98%	96%	100%	100%	94%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Nível Silos de Carvão	80%	98%	100%	99%	100%	99%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Nível silo Pelota AF1	80%								99%	98%	99%	100%	100%	100%	100%
	Nível silo Quatzo AF1	80%								100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Nível silo Dolomita AF1	80%								100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Nível silo Quatzo AF2	80%								98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
	Nível silo Dolomita AF2	80%								97%	98%	100%	100%	100%	100%	100%
	Nível silo Calcário AF2	80%								56%	98%	100%	100%	100%	100%	100%
Logística	Estoque de Sinter Feed	80%									40%	48%	70%	64%	85%	50%
	Descarga RD	00:25					95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Descarga NPOG	00:25					98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Descarga Hemat. V&M	00:25					100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Descarga carvão	02:00					73%	93%	100%	94%	100%	82%	87%	93%	100%	100%
	Descarga Pelota	00:25					85%	100%	100%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

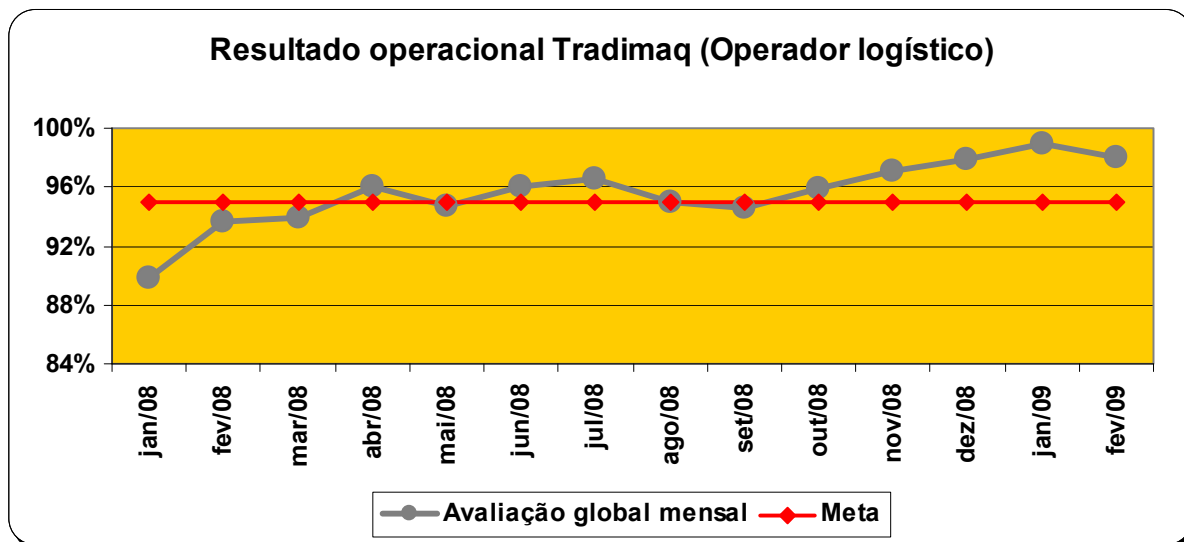
Fonte: V&M e Tradimaq

3.1.1 Tradimaq (Operador logístico)

Com o início das operações, em agosto de 2007, houve ao longo do tempo um aprendizado da empresa quanto aos fatores que impactam a operação. Percebeu-se um amadurecimento do relacionamento entre a Tradimaq e as

transportadoras, auferindo uma melhora significativa nos indicadores de desempenho.

O Indicador Geral de serviços do operador logístico contempla a média de todos os indicadores individuais, tendo sido apurado até fevereiro de 2009 conforme abaixo:

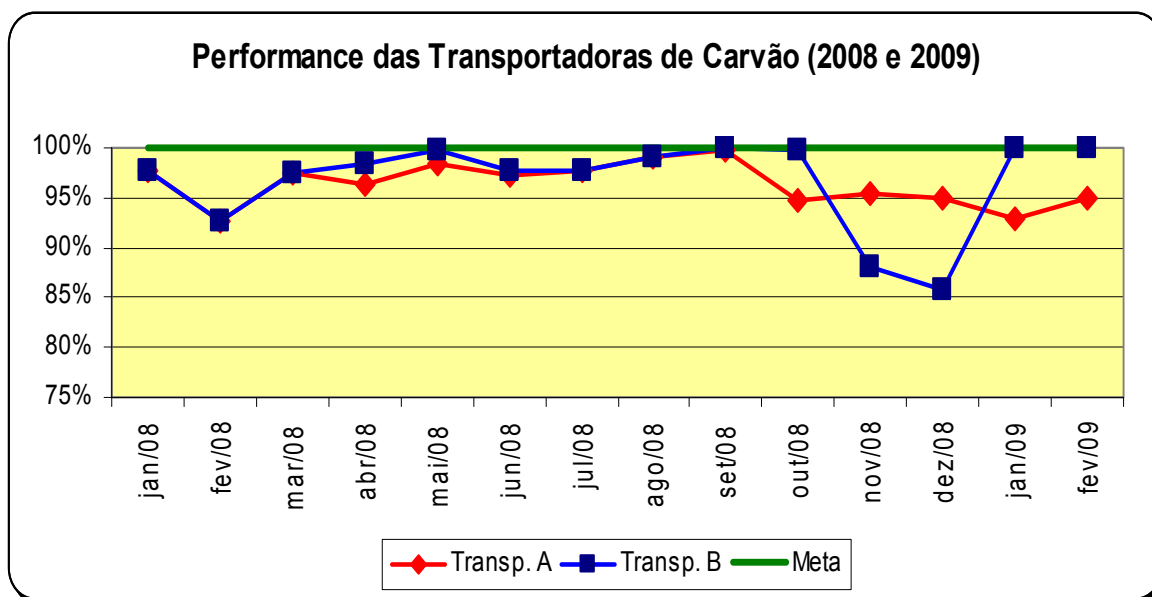


Fonte: V&M e Tradimaq

Figura 11. Gráfico do desempenho operacional da Tradimaq (operador logístico).

3.1.2 Transportadores

No desempenho dos transportadores, observou-se também uma melhora expressiva, com alguma instabilidade. O processo de acompanhamento por reuniões a cada dezena, permite rápidas ações para a retomada dos resultados esperados.



Fonte: V&M e Tradimaq

Figura 12. Gráfico do desempenho operacional das transportadoras de carvão.

3.1.3 Vallourec & Mannesmann Tubes

Para a V&M os resultados alcançados superaram as expectativas iniciais, pois trouxeram outros benefícios que não haviam sido identificados no momento da concepção do projeto, são eles:

- redução efetiva de custos de logística da ordem de 3,08%;
- redução efetiva de custos com estoque em trânsito;
- melhoria da qualidade dos insumos Carvão e Moinha de carvão, devido à perfeita adequação dos veículos, através de uma melhor vedação, menor índice de agarramento nas gaiolas, melhor escoamento da carga, refletindo positivamente no processo de produção dos altos fornos;
- redução significativa do potencial de acidentes no processo de manuseio e descarga de materiais, devido a padronização das gaiolas (carvão);
- estabilização do processo de abastecimento dos altos fornos;
- redução do fluxo de veículos nas dependências da usina; e
- aumento da segurança dos pátios.

Do ponto de vista de responsabilidade social, o projeto que foi o primeiro do Programa Para Todos, implantado pela V&M com o objetivo de aproximar as condições de trabalho das empresas contratadas às excelentes condições proporcionadas ao pessoal próprio. Mais do que uma ferramenta para melhoria da produtividade e redução de custos, para a V&M a terceirização passa a ter como objetivo a melhoria das condições de trabalho, saúde e segurança das empresas parceiras.

4 DISCUSSÃO

Este projeto possibilitou à V&M a quebra de diversos paradigmas que antes eram considerados intransponíveis, dentre eles, o de concentrar em apenas uma empresa a responsabilidade de operar de forma efetiva o abastecimento das matérias primas em regime *just-in-time*, com descarga diretamente nos silos de produção. Este procedimento possibilitou uma melhor previsibilidade e programação de entregas por parte das mineradoras, o que antes era considerado impossível, devido às dificuldades de programação de carregamento em minas.

O sincronismo observado nas operações, fruto do bom trabalho de planejamento, do bom nível das transportadoras contratadas e da assertividade das previsões de produção da própria V&M, fez com que os fornecedores acreditassem na iniciativa e se movessem na direção do atendimento das janelas de carregamento. Os benefícios auferidos em toda a cadeia são evidentes, principalmente quanto a previsibilidade do dimensionamento de recursos e a otimização dos mesmos.

Observou-se também que seria possível implantar este sistema de forma segura, sem a ocorrência de faltas de abastecimento. O processo hoje flui de forma natural, com os participantes tendo a noção clara de suas atribuições, e responsabilidades, conferindo à operação um nível de comprometimento bastante superior ao observado no modelo anterior.

Quadro 3: Quadro comparativo das operações

<u>Antes do Projeto</u>
<ul style="list-style-type: none">• Baixa assertividade do planejamento logístico;• Menor estabilidade do abastecimento dos altos fornos;• Maior custo de logística;• Alto tempo de permanência dos caminhões nos pátios da usina;• Baixa produtividade do transporte (Caminhões despadronizados e
<u>Depois do Projeto</u>
<ul style="list-style-type: none">• Alta previsibilidade do processo, com maior assertividade do planejamento logístico;• Aumento considerável da estabilidade do abastecimento dos altos fornos;• Redução considerável dos custos logísticos;• Baixíssimo tempo de permanência dos veículos na usina, otimizando a frota;• Altíssima produtividade do transporte (melhorias em peso, tempo e controle).

Fonte: V&M e Tradimaq

5 CONCLUSÃO

Consideramos que o projeto logrou êxito, pois alcançou resultados acima das expectativas. Entretanto, o maior sucesso proporcionado foi a quebra de paradigmas arraigados, o que contribuiu significativamente para a melhoria operacional do que era antes considerado consolidado.

O desafio de implantar com sucesso uma filosofia ousada de abastecimento de matérias primas em um processo contínuo como o da produção de ferro gusa, em um ambiente tão competitivo como o em que a siderurgia atualmente se insere, incentiva-nos a buscar novos desafios e alternativas de forma que a logística possa proporcionar melhorias à gestão do negócio.

Agradecimentos

Agradecemos às pessoas abaixo pelo trabalho, dedicação e seriedade na concepção e implantação do projeto:

Claudio Musso Velloso – P S – Vallourec & Mannesmann Tubes

Sérgio Eduardo S. dos Santos - FSL - Vallourec & Mannesmann Tubes

Matheus F.P. Rosa – FSL - Vallourec & Mannesmann Tubes

Célio Nunes – FSL - Vallourec & Mannesmann Tubes;

André Luiz Cunha Melo – Tradimaq.