



# OTIMIZAÇÃO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO OUTBOUND NA ARCELORMITTAL MONLEVADE <sup>1</sup>

Paulo Eduardo Melo da Cunha<sup>2</sup>

Ilemar Geraldo de Vasconcelos Júnior<sup>3</sup>

Cid Tadeu Rajão<sup>4</sup>

Márcio Medina<sup>5</sup>

Altair Alvim<sup>6</sup>

George Duarte da Costa<sup>7</sup>

## Resumo

Este trabalho tem o objetivo de aumentar os volumes no transporte ferroviário *outbound* na ArcelorMittal Monlevade através da melhoria de confiabilidade deste modal, redução de interferências internas e revisão do sistema de informações, proporcionando uma ocupação racional dos recursos logísticos existentes. Para desenvolvimento do trabalho foi utilizada a metodologia MASP/PDCA com o envolvimento de todos os participantes da cadeia. Como novidade houve a inclusão do operador logístico (Tora Logística) para absorver as deficiências de infraestrutura do processo. Foi realizada também uma mudança em todo o processo de informações e relacionamento entre as partes envolvidas.

**Palavras-chave:** Transporte ferroviário; MASP/PDCA; Operador logístico; Melhoria de confiabilidade.

## OPTIMIZATION OF OUTBOUND RAIL TRANSPORTATION AT ARCELORMITTAL MONLEVADE

## Abstract

The goal of this project is to increase the volume of outbound rail transportation at ArcelorMittal Monlevade through the improvement of confidence in this mode of transportation, reducing internal interferences and a review of information flows, providing a logical utilization of existent logistics resources. The development of this project used the MASP /PDCA method, with the participation of all parties of the supply chain. A 3<sup>rd</sup> party logistics provider was included in the process (TORA LOGISTICA) to absorb deficiencies in infrastructure. There was also a change in all information flows and relationship with all parties involved.

**Key words:** Rail transportation; MASP/PDCA; 3rd Party logistics; Confidence improvement.

<sup>1</sup> Contribuição técnica ao 29º Seminário de Logística – Suprimentos, PCP, Transportes, 17 e 18 de junho de 2010, Joinville, SC, Brasil.

<sup>2</sup> Consultor de Logística – ArcelorMittal Monlevade.

<sup>3</sup> Analista de Logística – ArcelorMittal Monlevade

<sup>4</sup> Gerente de Logística – ArcelorMittal Brasil.

<sup>5</sup> Gerente Comercial – Vale

<sup>6</sup> Gerente Comercial – Tora Logística

<sup>7</sup> Gerente Corporativo de Planejamento e Logística – Belgo Bekaert Arames



## 1 INTRODUÇÃO

Com a perspectiva de retorno do crescimento da demanda pós crise e ampliações previstas no mercado siderúrgico para os próximos anos, há necessidade de uma redistribuição do escoamento por modais, objetivando otimizar as variáveis de custo, produtividade e segurança. O presente cenário já se encontra no limite de sua capacidade de operação, exigindo mudanças profundas no sistema de gerenciamento do processo e relacionamento com fornecedores de atividades logísticas.

Neste contexto, a ArcelorMittal (embarcadora), BelgoBeckaert Arames (cliente), Tora Logística (operadora logística) e Vale/FCA (transportadora) se uniram buscando uma solução que atendesse a todas as necessidades acima no curto prazo, além de se prepararem para as demandas futuras.

A situação atual nos mostra uma redução do modal ferroviário para a região de Contagem, devido aos seguintes fatores:

- alta performance e qualidade do modal rodoviário (carretas especiais e exclusivas);
- alto custo do transporte ferroviário (em função da baixa produtividade do modal) competindo com o rodoviário;
- infra-estrutura esgotada de descarga no cliente (principalmente no modal ferroviário pela criação de janelas de descarga), agravada pela dificuldade de circulação devido ao crescimento da comunidade no entorno da planta;
- falta de monitoramento do processo de forma sistêmica; e
- *lead time* elevado (carga, transporte e descarga).

### Expedição ferroviária para Contagem

(% do modal em relação à expedição total)

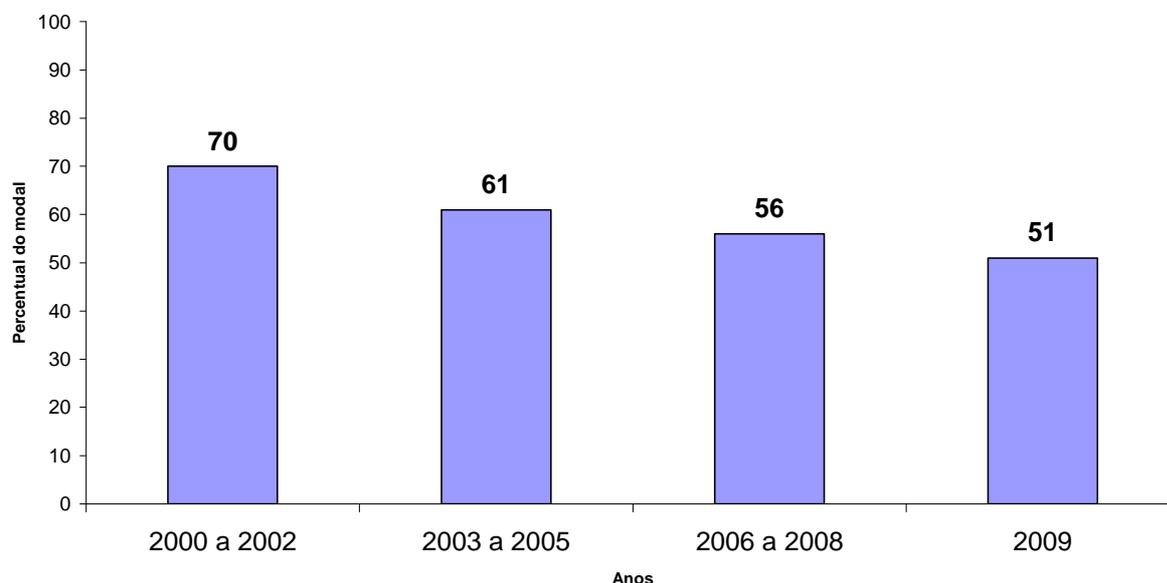


Figura 1. Expedição ferroviária para Contagem.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo dos fluxos logísticos da usina de Monlevade utilizando o software Promodel, que constatou o esgotamento do sistema atual,



exigindo uma mudança de gerenciamento. Para a futura expansão, o estudo mostrou uma necessidade de alteração de toda a infra-estrutura logística, que será objeto de um trabalho específico.

O projeto de Otimização do transporte ferroviário outbound na ArcelorMittal Monlevade, contemplou as alterações necessárias a curto e médio prazo objetivando o aumento da performance e conseqüentemente do volume do transportado para Contagem.

Foi criado um grupo de trabalho envolvendo AMM, AMB, Vale/FCA, BBA e Tora, e definidas as seguintes etapas:

*Curto prazo:*

- *Implantação do depósito intermediário* para regular o fluxo de produtos entregues no cliente, eliminando as interferências com a comunidade e órgãos públicos;
- *Integração de todo o sistema* através da centralização do gerenciamento, melhoria do fluxo de informações e monitoramento de todas as etapas;
- *Melhoria no fluxo interno de vagões* eliminando as movimentações e manobras desnecessárias dos vagões na AM-Monlevade e estação da Vale/FCA;
- *Implantação do trem unitário* ganhando confiabilidade, previsibilidade e ganhos de escala com o aumento de volume transportado e conseqüente redução de custo.

*Médio Prazo:*

- *Desenvolvimento de vagões especiais* visando capturar cargas de alto valor agregado e altas exigências de qualidade;
- *Desenvolvimento de novos fluxos* (rotas e produtos), permitindo o aumento de volumes transportados por este modal e fluxos casados de abastecimento e escoamento (aproveitamento de vagões).

## 2.1 Execução das Ações de Curto Prazo

### 2.1.1 Implantação do depósito intermediário Tora Logística

A utilização de um depósito intermediário eliminou o grande gargalo de acesso ao pátio da BBA, possibilitando a simplificação dos fluxos de atendimento além de possibilitar uma maior capacidade de estocagem (de 20.000 t para 40.000 t) e liberar a área da BBA para futuras ampliações de produção.

Inicialmente uma consultoria foi contratada para analisar a viabilidade econômica da utilização do depósito, considerando os ganhos em todo o processo, desde o transporte ferroviário, passando pela armazenagem até a entrega do produto na linha de produção da BBA.

A infra-estrutura da Tora Logística é muito favorável, com uma localização estratégica permitindo ampliação da parceria no futuro, viabilizando novos fluxos para outras unidades da ArcelorMittal.

- Dispõe de 4 quilômetros de pãra ferroviária interna, interligada a malha operada pela FCA/EFVM/MRS (bitolas métrica e larga), dimensionada para atender composições com até 50 vagões por dia;
- Possui um galpão industrial com 13 pontes rolantes de 25 t com área coberta para transbordo;
- Dispõe de área de armazenagem descoberta, exclusiva para atendimento à ArcelorMittal, com pavimentação asfáltica, adjacente ao ramal ferroviário com equipamentos adequados para movimentação e estocagem do material;



- Possui área disponível para possível expansão em caso de aumento de volume;
- Operação 24 horas por dia de Segunda à Domingo e entrega programada de material na BBA evitando horas de demanda elevada externamente e internamente nas unidades.



Figura 2. Localização BelgoBekaert



Figura 3. Localização Tora Logística



Figura 4. Vista externa da Tora Logística



Figura 5. Vista interna Tora Logística

Para a transferência dos estoques para a Tora Logística, foi necessária uma série de ações para garantir a manutenção dos padrões de qualidade, rastreabilidade e produtividade existentes na BBA. As principais foram:

- adequação da infra-estrutura para estocagem e movimentação de fio máquina;
- treinamento da equipe nos padrões de movimentação e estocagem da BBA;
- implantação do sistema de gestão e avaliação dos serviços prestados; e
- criação de uma estrutura de TI da BBA no depósito da Tora (SAP, coletores rádio frequência, ponto de emissão de NF).

### 2.1.2 Integração de todo o sistema

Foi criado um modelo de informações envolvendo o planejamento e a programação de produção da ArcelorMittal-Monlevade (PCP) permitindo a criação de um plano físico para o transporte ferroviário com visão de médio prazo,<sup>(1)</sup> possibilitando a programação mais confiável e com alta previsibilidade. Esta



programação passa por uma atualização semanal junto a Vale/FCA, e finaliza com a confirmação diária.

Este sistema permite a disponibilização dos vagões necessários em número correto, proporcionando um ganho de produtividade e aproveitamento do ativo, melhorando o atendimento ao cliente e reduzindo as solicitações de urgência rodoviária.

Foi implantado em seguida um sistema de controle do processo, com reuniões mensais de avaliação, monitoramento e acompanhamento dos projetos em andamento.

AÇÕES	RESP.	PRAZO	ST
Criar fluxo de informações envolvendo AMM e Vale	P. Cunha M. Medina	ABR	●
Criar sistema de reuniões mensais de avaliação	P. Cunha Cid Rajão	ABR	●
Estabelecer critérios de controle de disponibilização de informações e disponibilidade de vagões	Ilemar	MAI	●
Criar critério de avaliação do modelo	Ilemar	MAI	●
Implantar novo modelo	P.Cunha M. Medina	SET	●

Figura 6. Plano de ação fluxo informações.

#### Detalhamento das informações de programação

Horizonte	Detalhamento	Prazo	Resp. envio	Envolvidos
Previsão anual		Envio até o dia 30 de setembro de ano X para o ano X+1 Vale confirma até 10 dias úteis após o fechamento do seu orçamento (limite 30 de novembro do ano X)	Renata Bicalho	Márcio Medina Gustavo Amaral Estevão Costa
Previsão trimestral		Envio até dia 12 do mês X para X+1, X+2 e X+3 A Vale confirma até o último dia do mês X	Renata Bicalho	Dante Luciano Cola Cenios Weltig Adirson Leite
Confirmação mensal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contagem</li> <li>• Vitória / Caracica</li> <li>• Valadares</li> <li>• Carneçari</li> </ul>	Envio até o dia 28 do mês X, para mês X+1 Vale confirma até o último dia útil do mês X	Renata Bicalho	
Programação semanal		Envio até quinta-feira às 14:00 h da semana X para o período de sexta a a quinta da semana X+1 Vale confirma até 16:00 h de sexta-feira da semana X	Adirson Leite	Ricardo Zandonardi Cenios Weltig Gustavo Amaral José Sérgio
Confirmação diária		Confirmação até 10:00 h do dia corrente	Adirson Leite	Ricardo Zandonardi José Sérgio

Figura 7. Previsões ferroviárias ArcelorMittal Monlevade.

### 2.1.3 Melhoria do fluxo interno de vagões

Para viabilizar o novo modelo de gestão do transporte ferroviário era necessária uma redução das movimentações na circulação dos vagões dentro da Usina e das interferências com a estação da Vale/FCA. Foi utilizado nesta etapa um projeto na metodologia Black Belt, com utilização de ferramentas estatísticas que reduziu o retorno de vagões da estação da Vale/FCA para o carregamento em 64%, proporcionando uma maior agilidade e eliminação de retrabalho em todo o processo.

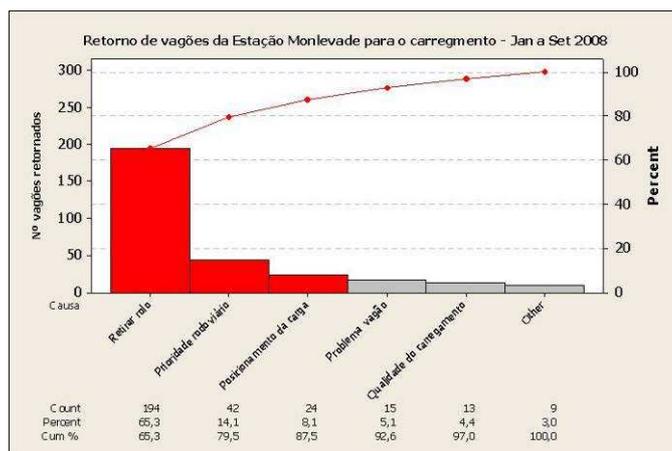


Figura 8. Pareto das causas de retorno de vagões para o carregamento

## Anexo 10 – Priorização das causas fundamentais

### Retorno de vagões por "retirada de rolo"

Causas	Gravidade	Urgência	Tendência	Implementação	Total
Elaboração incorreta de checagem final	5	5	4	5	500
Falta tabela atualizada para ações com carregamento direto	5	4	5	5	500
Falta de fluxo de informações entre GAMQ e Sankyū	4	5	4	5	400
Erro de carregamento	5	4	4	4	320
Baixo índice de funcionamento dos coletores	4	5	3	3	180
Processo de carregamento sem liberação	5	4	3	3	180
Problemas de qualidade no Flo Máquina	4	4	3	1	48
Demora na liberação de material	4	3	2	1	24
Falta de espaço físico de estocagem no BOX	3	3	1	1	9
Falta de impressora na área	2	1	1	3	6
Informação incorreta de liberação pela GAMQ	2	1	1	1	2

Figura 9. Priorização das causas de retorno de vagões para o carregamento.

### 2.1.3 Implantação do trem unitário

O trem unitário é um modelo de transporte ferroviário unindo 2 pontos pré definidos através de composições que obedecem a determinados parâmetros de número mínimo e máximo de vagões, horários e janelas de saída da origem, tempo de circulação e horários e capacidades de descarga no destino.<sup>(1)</sup>

Estes parâmetros foram definidos em conjunto por todas as partes envolvidas, com definição de responsabilidades pelo monitoramento de cada etapa da operação e do processo de gestão e avaliação.

Após a definição, os parâmetros foram validados pelas áreas de operação e planejamento da ferrovia, sendo divulgados a todos que fazem parte da execução do processo.



## Fluxo de funcionamento do trem unitário

**Número mínimo de vagões (1): 30**

**Número máximo de vagões(1): 50**

**Periodicidade de saída de Monlevade: a cada 2 dias**

GALPP	GATRA	VALE	TORA	OPERAÇÃO	Tempos	RESPONSÁVEL
				Confirma trem unitário	Informa previsão do lote de vagões com 12 h de antecedência	Adirson
				Entrega dos vagões na estação		José Sávio
				Entrega documentação na estação		Adirson
				Despacha cargueiro	24 horas para informações enviadas de 08:00 às 16	Ricardo Zandonardi
				Transporte (12 horas transit time)		Ricardo Zandonardi
				Entrega vagões no destino	36 horas para informações fora deste horário e aos sáb dom e feriados	Ricardo Zandonardi
				Disponibiliza vagões descarregados	12:00 para 45 vagões	Altair

(1) Considerando peso médio do vagão em 45 t.

Figura 10. Fluxo de funcionamento do trem unitário.

## 2.2 Execução das Ações de Médio Prazo

### 2.2.1 Desenvolvimento de vagões especiais

Este tipo de vagão está sendo desenvolvido para o transporte de cargas com alto valor agregado e altas exigências de qualidade produzidas pela AM-Monlevade e destinada a BBA. Já foi construído um protótipo que já fez uma viagem experimental, para verificarmos os resultados e readequações necessárias. A previsão para o 1º lote de 20 vagões iniciarem circulação é até junho de 2010.



Figura 11. Vagão especial ArcelorMittal Monlevade.

### 2.2.2 Desenvolvimento de novos fluxos

Com o objetivo de aumentar o modal ferroviário para outros produtos e destinos não cobertos atualmente, estamos iniciando os estudos em conjunto com a Vale/FCA para identificarmos as melhores oportunidades. Um dos pontos objetivados será o casamento entre fluxos de abastecimento e escoamento, de modo a possibilitar uma redução dos custos totais.



### 3 RESULTADOS

Como primeiro resultado podemos citar a simplificação do fluxo de escoamento, possibilitando uma melhor administração, redução da complexidade e custo do processo.

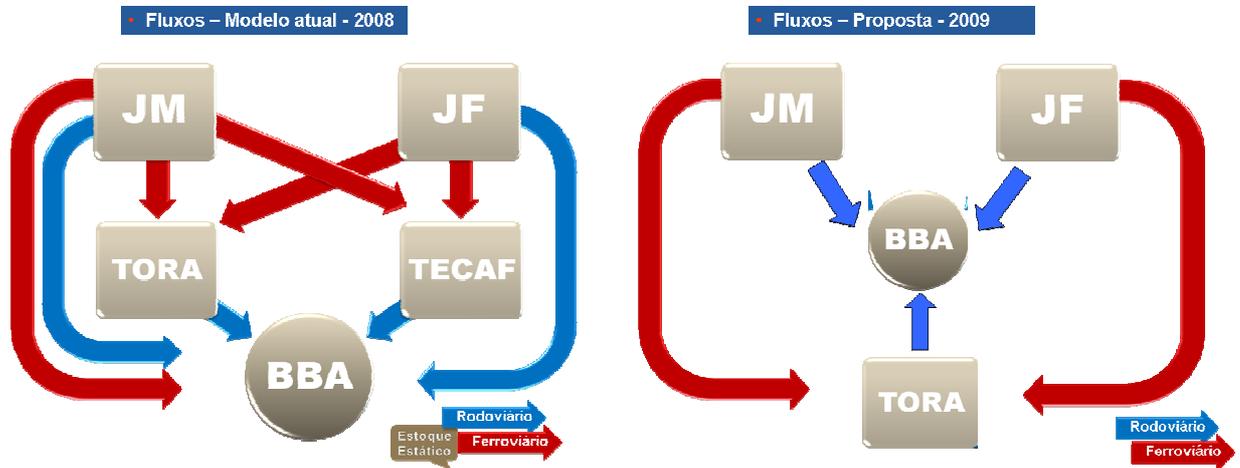


Figura 12. Simplificação dos fluxos para atendimento à BBA.

O atual sistema permitiu uma redução do lead time de X%, com consequente redução das solicitações de urgências rodoviárias.

Lead time do Trem Unitário para Contagem

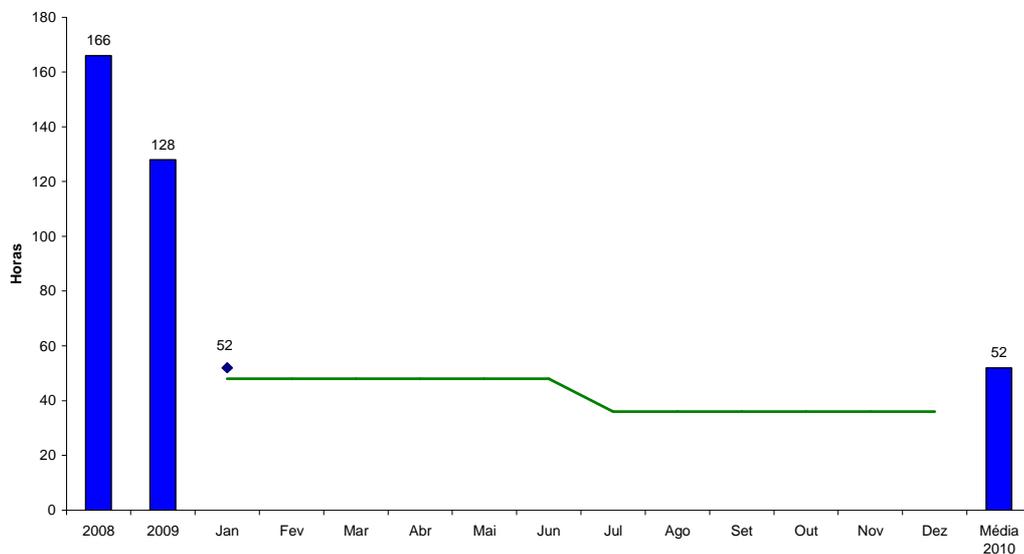
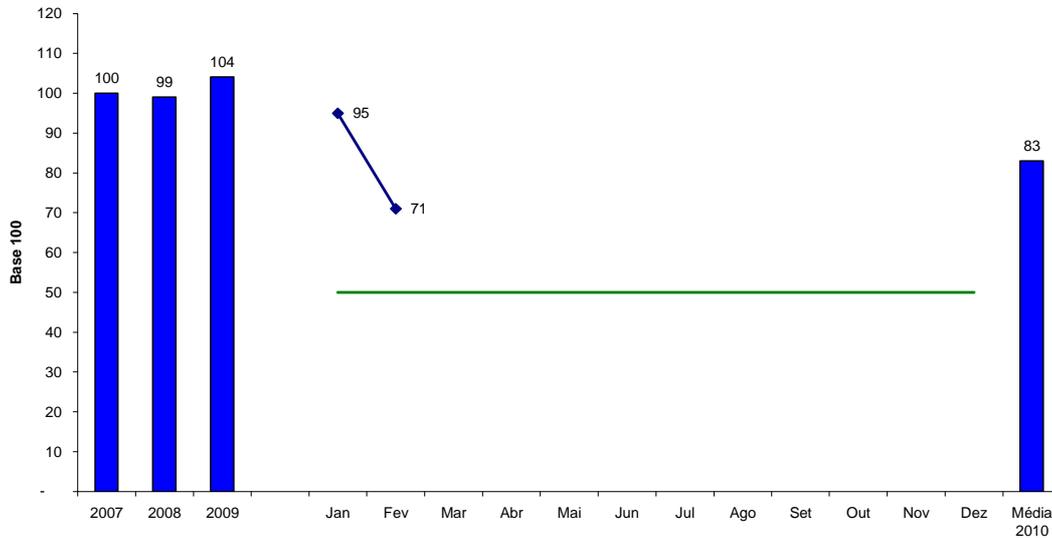


Figura 13. Lead time de atendimento do Trem Unitário para Contagem.

A falta de previsibilidade do sistema gerava um excesso de solicitações de emergência, que eram atendidas pelo modal rodoviário, com um aumento no custo e na complexidade.



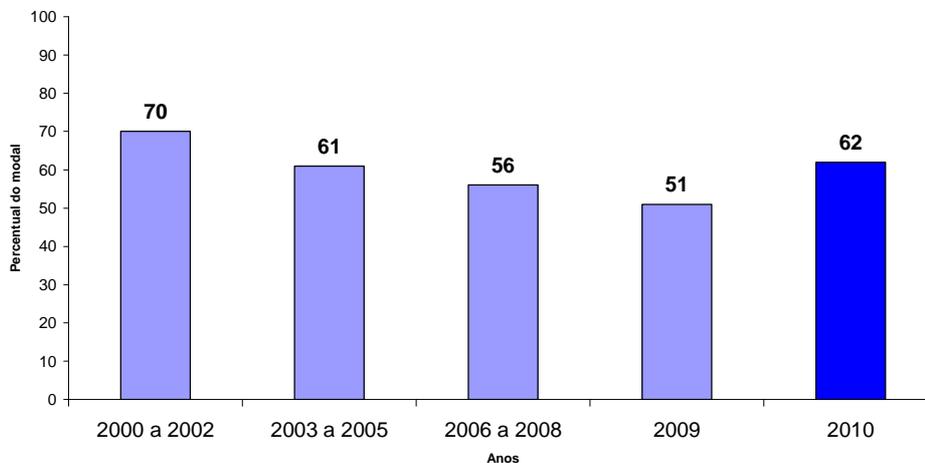
**Expedição rodoviária para Contagem - Urgências**  
**Média mensal**



**Figura 14.** Redução nos volumes rodoviários de urgência.

Em 2010 conseguimos um índice de expedição ferroviária para Contagem de 62 %, com uma meta até Julho de 70%, retomando a patamares de 2002.

**Expedição ferroviária para Contagem**  
(% do modal em relação à expedição total)



**Figura 15.** Redução nos volumes rodoviários de urgência.

**3.1 Resultados de Custo**

Apesar de o custo individualmente em alguns casos ter ficado mais elevado, o custo total da cadeia foi favorecido em função do ganho de produtividade do ativo e redução do capital de giro envolvido (estoque em transito).



## 4 CONCLUSÃO

Com os desafios atuais e futuros apresentados no cenário logístico, especialmente no caso da ArcelorMittal Monlevade, a visão dos processos de forma sistêmica e abrangente é fundamental para obtermos os resultados esperados. A integração de todas as partes da cadeia, envolvendo desde os processos internos, os transportadores, operador logístico e o cliente na busca de uma solução conjunta foi chave para os resultados que estão sendo obtidos.

As parcerias diferenciadas e o estudo da cadeia de valor da empresa na definição das estratégias a serem seguidas na cadeia de abastecimento são fundamentais para permitir o foco da empresa nas atividades principais, direcionando as outras para parceiros especialistas.<sup>(2)</sup>

## REFERÊNCIAS

- 1 CUNHA, Paulo Eduardo.M. Projeto empresarial MBA Fundação Dom Cabral, 2003
- 2 ALVAREZ, M. Terceirização Parceria e Qualidade. São Paulo: Editora Campus, 1998.