

**Estudo de Caso em uma Mineradora Brasileira: O Desenvolvimento de Ferramentas de Controle Interno com Foco na Segurança Operacional**

José Mauro Barros<sup>1</sup>, Anna Carolina Corrêa Pereira<sup>2</sup>, Antônio Artur de Souza<sup>3</sup>

Alunos<sup>1,2</sup>, Professor<sup>3</sup>

josemfmb@gmail.com<sup>1</sup>

annaccplog@gmail.com<sup>2</sup>

antonioarturdesouza@gmail.com<sup>3</sup>

Mestrado em Geotecnia e Transportes

Universidade Federal de Minas Gerais

Av. Antônio Carlos, 6627

Campus Pampulha, Belo Horizonte/MG, Brasil

**Resumo**

A segurança operacional é uma das principais preocupações das operadoras ferroviárias mundiais. Segundo a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2005), devem ser constantes os investimentos em ferramentas e tecnologias para evitar acidentes e consequentes prejuízos sociais, financeiros e ambientais. Nesse contexto, este trabalho consiste em um estudo de caso que busca apresentar e discutir as ferramentas implantadas, de 2003 a 2009, com vistas à redução de acidentes nas ferrovias da maior mineradora brasileira, a Vale S/A. Embora seu sistema ferroviário seja considerado um dos mais eficientes do mundo, em todo processo produtivo ocorrem desvios motivados por falhas que geram ocorrências com riscos que impedem a regularidade do transporte ferroviário. Portanto, houve a necessidade de rever os processos adotados e o comportamento dos empregados, principalmente em relação à segurança ferroviária. Foi então implantado o projeto Diretriz Básica de Operações, que buscou, por meio do controle operacional, reduzir o número de acidentes e, consequentemente, aumentar a eficiência e eficácia dos processos. Os resultados obtidos apontaram que, em um período de seis anos, o número de acidentes ferroviários causados por falha humana reduziram em 78%, influenciando no aumento da capacidade produtiva e da segurança operacional ferroviária, pessoal e ambiental. Concluiu-se que a implantação de ferramentas de controle é primordial para a aquisição de bons resultados operacionais, pois motivou a alta gerência da empresa a expandir as ações para todas as suas áreas portuárias e de mineração.

Palavras-chave: processo, redução de acidentes, controle interno, segurança operacional, ferrovia.

Número de Palavras: 5834

## 1. Contextualização e Descrição do Objeto de Estudo

A segurança operacional ferroviária é a maior preocupação das operadoras ferroviárias mundiais, sobretudo porque as consequências dos impactos ambiental, pessoal, social, patrimonial e operacional muitas vezes são irreversíveis, o que pode gerar muitos prejuízos para toda a sociedade. Nenhuma companhia ferroviária no mundo escapou a algum tipo de acidente, sendo, então, essencial o foco na “aplicação de novas tecnologias e materiais e [no] aprimoramento das medidas de prevenção e atuação em situações críticas”, conforme sugere o Guia do Sistema de Gestão da Segurança em Operadoras Metroferroviárias da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2005).

Acidente é uma ocorrência inesperada que causa interferência ou interrupção no processo normal de uma atividade, ocasionando perda de tempo útil e de materiais, lesões nos trabalhadores e danos à propriedade e ao meio ambiente. Um acidente ferroviário raramente é o resultado de um único evento; geralmente é causado por uma combinação de eventos não relacionados que ocorrem simultaneamente ou em sequência e cujo desencadeamento tem, na maioria dos casos, o elemento humano como responsável.

Quanto maior for uma entidade, mais complexa é a sua estrutura organizacional e maior é a importância do controle interno (CI) de suas operações (Attie, 2000), controle esse definido como o conjunto de recursos, métodos e processos adotados pela própria administração para evitar o erro, a fraude e a ineficiência (Vieira, 2005<sup>1</sup>). Por meio desse controle, os gestores têm parâmetros para definir se determinada situação/operação necessita de algum tipo de aperfeiçoamento que possa gerar impacto positivo no desempenho tanto micro como de macroprocessos.

O CI pode ser contemplado sob duas perspectivas distintas e complementares, uma envolvendo o objeto de controle e outra envolvendo o processo de controle propriamente dito (Johson *et al.*, 2007). Na primeira, têm-se: (i) controle de entrada, referente aos recursos consumidos (*i.e.*, recursos financeiros e comprometimento humano); e (ii) controle de resultado, que tem como foco assegurar resultados satisfatórios e atingir as metas planejadas. Na segunda, têm-se: (i) controle direto, de acordo com o qual há uma supervisão ou monitoramento mais próximo do gestor, baseando-se na sua presença física; e (ii) controle indireto, que costuma ser mais flexível e ocorrer quase que automaticamente.

Muitas das falhas e problemas que ocorrem durante uma operação estão nas interfaces em torno de seus processos (*e.g.*, a falta de conhecimento dos padrões preestabelecidos levam a um manuseio incorreto do maquinário) (Johnston; Clark, 2002). Para obter um processo mais eficiente e de melhor custo-benefício, a organização deve expor os problemas internamente, avaliar e mapear os processos para tentar oferecer um serviço de forma ininterrupta para o cliente. Para tal, a empresa pode contar com várias ferramentas e técnicas, como mapeamento dos processos, auditoria de acompanhamento e avaliação de desempenho (Johnston; Clark, 2002; Corrêa; Corrêa, 2005).

No mapeamento de processos, é feito um desenho de toda a operação e suas interfaces. Na auditoria de acompanhamento, os gerentes contam com instrumental para cotejar regularmente os serviços com os padrões preestabelecidos. Já na avaliação de desempenho, conta-se com subsídios para a tomada de decisões, dado que, por meio da quantificação e posterior avaliação das ações (medição do desempenho) à luz de padrões e estratégias predefinidas, pode-se verificar se os recursos estão sendo utilizados corretamente e se os objetivos estão sendo atingidos. Todos esses procedimentos parte do pressuposto de que é

---

<sup>1</sup> Vieira, C. O controle interno nas câmaras municipais, segundo a Lei de Responsabilidade Fiscal. <Disponível em: [http://federativo.bnDES.gov.br/f\\_estudo.htm](http://federativo.bnDES.gov.br/f_estudo.htm)>. Acesso em: 15 ago. 2005.

fundamental a identificação dos fatores negativos e dos possíveis problemas existentes nas organizações como forma de amparar as devidas ações corretivas em busca da minimização da ineficiência produtiva (Reinaldo, 2002 *apud* Paixão; Khoury, 2010).

Nesse contexto, este trabalho apresenta um estudo de caso, o da Vale S/A<sup>2</sup>, a maior mineradora do Brasil e a maior mineradora diversificada do mundo (com liderança na produção de minério de ferro e pelotas), que atua em 38 países dos cinco continentes e cuja equipe corporativa desenvolveu um programa bem-sucedido de redução de acidentes em suas ferrovias brasileiras. Para escoar os produtos de suas minas de extração (localizadas sobretudo nas regiões Norte e Sudeste) até os portos ou clientes, a Vale S/A conta com o modal ferroviário como principal meio de transferência de sua produção. Por meio de concessão, a Vale administra quatro das principais ferrovias brasileiras (*cf.*, FIG. 1) e tem realizado investimentos substanciais para ampliar a capacidade de atender às demandas, contribuindo para o crescimento do país e das exportações brasileiras. Segundo a política da empresa, seus investimentos são realizados de forma consciente e responsável, priorizando a eficiência e segurança das operações e das comunidades que vivem nas áreas de influência da ferrovia.



Figura 1: Ferrovias da Vale S/A  
Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

Embora seu sistema ferroviário seja considerado um dos mais eficientes do mundo, em todo processo produtivo ocorrem desvios motivados por falhas que geram ocorrências com riscos que impedem a regularidade do transporte ferroviário. Portanto, houve a necessidade de rever os processos adotados e o comportamento dos empregados, principalmente em relação à segurança ferroviária. Foi então implantado o projeto Diretriz Básica de Operações (DBO), que buscou, por meio do controle operacional, reduzir o número de acidentes e, consequentemente, aumentar a eficiência e eficácia dos processos. Tal projeto teve como

<sup>2</sup> VALE S/A. Vale no mundo. Disponível em: <<http://www.Vale S/A S/A.com/pt-br/conheca-a-Vale S/A S/A/mundo-afora/paginas/default.aspx>>. Acesso em: 03 mai2011.

resultado uma redução de 78% no número de acidentes ferroviários por falha humana registrados desde 2003, data de implantação da DBO, até 2009, ampliando, por conseguinte, a capacidade produtiva e a segurança operacional ferroviária, pessoal e ambiental.

Dado que se trata de uma experiência exitosa que pode servir de referência para outras organizações em todo o mundo, este trabalho apresenta e discute as ferramentas implantadas na Vale S/A para implementação da DBO com vistas à redução de acidentes. Os dados ora apresentados foram obtidos por meio de pesquisa documental e acesso a empregados da empresa.

## **2. Implantação do Projeto DBO para Redução de Acidentes na Vale S/A: Um Caso Bem-Sucedido de Desenvolvimento de Ferramentas de Controle Interno com Vistas à Segurança Operacional**

A partir de uma pesquisa de campo, envolvendo reuniões, entrevistas, pesquisas documentais e técnicas de observação estruturada, disfarçada e natural (Malhotra, 2006), a Vale S/A identificou que os principais fatores que auxiliam o operador a realizar suas atividades de forma segura são aqueles relacionados ao seu conhecimento dos padrões operacionais e ao seu comportamento ou disposição de cumpri-los, indiferentes de monitoramento ou não. Com os dados coletados, puderam-se desenvolver algumas técnicas de controle interno focadas nas ações dos colaboradores e na execução de suas atividades.

Para que o conhecimento e o comportamento ou disciplina do empregado em relação ao cumprimento dos padrões operacionais ferroviários fossem realizados regularmente, o primeiro passo foi garantir a qualidade dos padrões. Foi realizado um trabalho de análise qualitativa e quantitativa dos padrões e regulamentos operacionais ferroviários, cabendo aos gestores da área da engenharia operacional corporativa: definir as políticas e diretrizes; padronizar e controlar processos operacionais; desenvolver novos projetos e tecnologias; treinar e desenvolver pessoas; e elaborar, revisar, divulgar e auditar o cumprimento dos padrões operacionais. Estabeleceram-se, com clareza, os limites toleráveis e os níveis de contribuição nos acidentes tanto de locomotivas como de vagões e realizou-se também uma análise sistemática de causas e das ações mais eficazes para eliminá-las ou minimizá-las.

Simultaneamente e através de um esforço conjunto entre as áreas operacionais e a área de engenharia operacional corporativa, foi desenvolvida a Diretriz Básica de Operação (DBO), cujo objetivo é garantir a realização de operações ferroviárias com segurança e produtividade, por meio da definição da rotina e das ferramentas de trabalho para a gestão dos processos da operação ferroviária. Esse documento lista as regras básicas e obrigatórias para o gerenciamento da área de operação ferroviária com ênfase em segurança ocupacional, operação e meio ambiente. Para alcançar os seus objetivos, a DBO arrola as responsabilidades tanto para quem avalia como para quem é avaliado, assim como para os gerentes e gestores operacionais, aos quais compete gerenciar a rotina de acordo com as diretrizes definidas pela engenharia e promover o cumprimento seguro dos padrões operacionais, a implantação de novos projetos e tecnologias, bem como o treinamento e desenvolvimento de pessoas.

A DBO tem seis pilares, os quais serão descritos nas subseções a seguir.

### **2.1 Primeiro Pilar: Teste de Eficiência (TE) e Diagnóstico Técnico Operacional (DTO)**

O Teste de Eficiência (TE) consiste na verificação da execução das atividades operacionais ferroviárias pelos empregados no cumprimento dos regulamentos, padrões e procedimentos operacionais ferroviários. O TE pode ser caracterizado como “TE – Positivo” (quando o executante realizou a atividade operacional de forma correta, conforme o padrão) ou “TE – Insatisfatório” (quando o executante realizou alguma atividade operacional de forma distinta àquela prescrita). O “TE – Insatisfatório” indica que o executante deve passar por um

trabalho educativo com foco no comprometimento, na disciplina e na importância do respeito aos padrões estabelecidos como forma de garantir a sua própria segurança e a do seu entorno.

Existem algumas premissas para que essa ferramenta gere o resultado esperado: (i) o avaliado não deve saber que está sendo avaliado, para se evitar o registro de um comportamento circunstancial, isto é, não natural; e (ii) o inspetor operacional ou avaliador deve conhecer e cumprir, ele próprio, os padrões e regulamentos operacionais, deve ser rigoroso, criterioso, justo e imparcial na sua avaliação e deve mostrar respeito e discrição na relação com o avaliado. A FIG. 2 apresenta o modelo do formulário para aplicação do Teste de Eficiência.

TESTE DE EFICIÊNCIA				
FERROVIA:		DATA:		ÁREA APLICADA:
CORREDOR:		HORA:		CCO <input type="checkbox"/>
AVALIADO:		MATRÍCULA:		Oper. VP <input type="checkbox"/>
AVALIADOR:		MATRÍCULA:		Oper. Ferrov <input type="checkbox"/>
ÍTEM AVALIADO	OK?	FOI RECICLADO?	É REAPLICAÇÃO?	OBSERVAÇÃO
	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	Gravidade <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	Gravidade <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	Gravidade <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	<input type="radio"/> SIM <input type="radio"/> NÃO	Gravidade <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

Figura 2: Modelo do formulário para aplicação do Teste de Eficiência

Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

Já o Diagnóstico Técnico Operacional (DTO), específico para cada função ou cargo (*cf.* FIG. 3), busca mensurar o conhecimento e reação do avaliado em relação às atividades desenvolvidas. Trata-se de um *check-list* de itens particulares a cada atividade ou cargo/função que busca verificar a eficiência técnico operacional dos empregados durante a execução de suas atividades, sendo observados os conceitos de segurança ocupacional, ambiental e operacional. O DTO fornece subsídio técnico para avaliar o conhecimento e reação do empregado durante a realização de suas atividades operacionais, devendo os diagnósticos serem fundamentados nos conceitos técnicos operacionais e aplicados com rigor e imparcialidade, em momentos e condições variadas.

Ao contrário do que ocorre com a ferramenta de TE, a aplicação do DTO é feita com o conhecimento do executante. Partindo da prerrogativa de que o descumprimento do padrão é um erro atribuído ao desconhecimento do avaliado (e não um problema de indisciplina, como no caso do “TE – Insatisfatório”), o DTO prescreve o treinamento como a ação para a

correção da falha do empregado, pois ele promove a disseminação dos padrões inerentes à atividade de cada empregado.

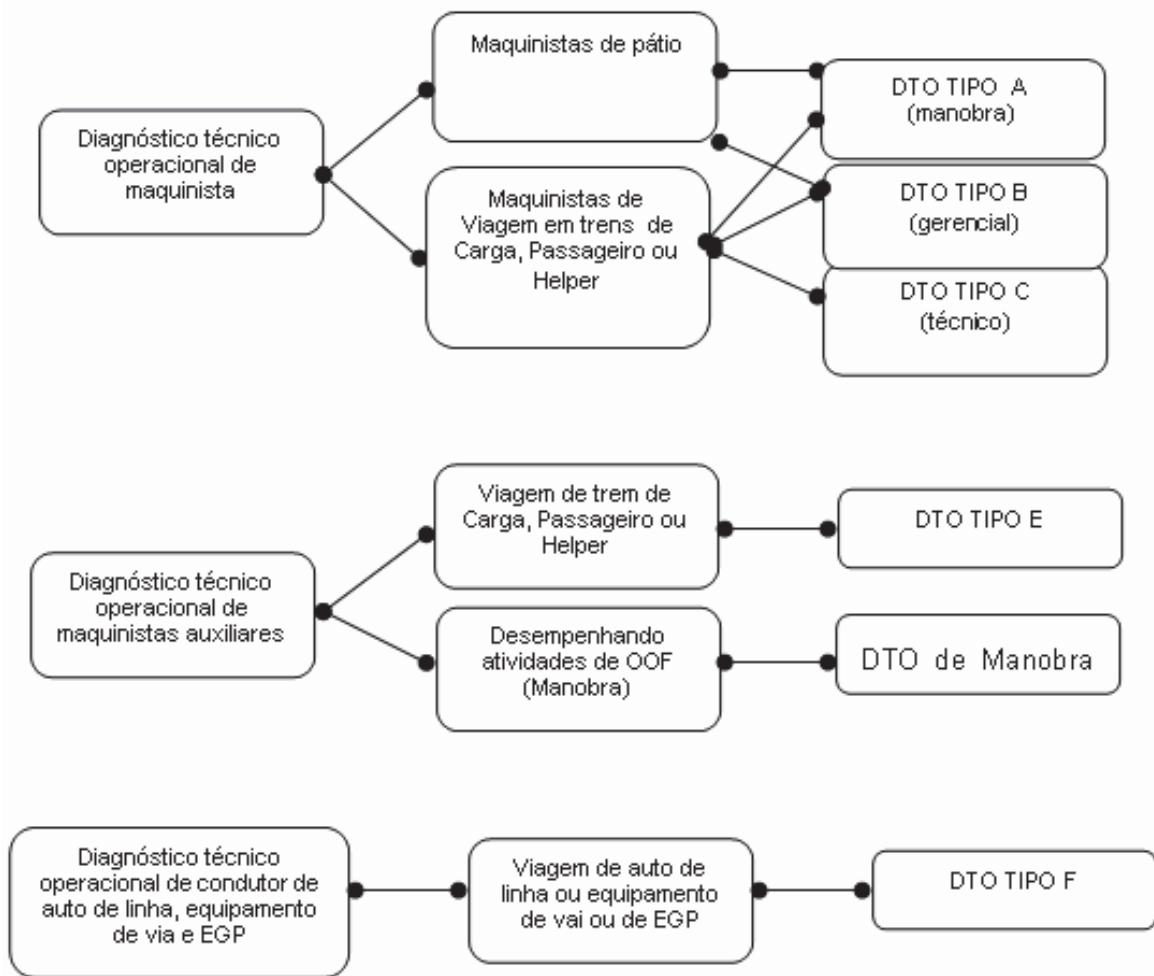


Figura 3: Tipos de Diagnóstico Operacional de Segurança  
Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

Em todo DTO realizado, é obrigatório o preenchimento do campo de “Observações” pelo avaliador, que faz uma justificativa técnica das falhas detectadas, do nível de segurança da operação e dos possíveis riscos a serem neutralizados (acompanhados das respectivas ações corretivas ou preventivas).

Cada executante deve ser avaliado em pelo menos um TE por mês e por pelo menos um DTO no quadrimestre, sendo essa condição denominada “cobertura da equipe”. Esse procedimento garante que todos os executantes envolvidos sejam monitorados ou auditados quanto ao conhecimento dos padrões e quanto à regularidade no comportamento disciplinar para a execução desses padrões. Já o avaliador tem meta individual quantitativa de aplicação de TE e aplicação de DTO, as quais devem ser realizadas de forma igualitária ao longo do mês e nos períodos do dia e finais de semana, de modo a estar permanentemente atento às operações ferroviárias.

A FIG. 4 apresenta um exemplo do formulário preenchido pelo avaliador a respeito das atividades executadas por um ocupante do cargo de maquinista de trens em viagem.

Operação do Trem (0/3/5/7/NA)			
Avaliar a gravidade e repetição das falhas			
0 - Atende 3 - Falta Leve 5 - Falta Média 7 - Falta Grave			
Perfil em Nível	Parada	Operação	
Perfil em Active	Parada		
Perfil em Declive	7 + 7	14	
Perfil Ondulado			
Perfil em Depressão			
Perfil em Crista			
perfil/operação			
condução de trem/segurança			
Recuo do Trem	<input type="checkbox"/>	Acelerador	<input type="checkbox"/>
Manobra do Trem	<input type="checkbox"/>	Stall burning	<input type="checkbox"/>
Freio Dinâmico	<input type="checkbox"/>	Excesso de corrente MT	<input type="checkbox"/>
Trans. Freio Dinâmico	<input type="checkbox"/>	Patinação/deslize rodas	<input type="checkbox"/>
Freio Automático	<input type="checkbox"/>	Power braking	<input type="checkbox"/>
Freio Independente	<input type="checkbox"/>	Inspeção Mat. Rodante	<input type="checkbox"/>
Redução Fracionada	<input type="checkbox"/>	Segurança Operacional	<input type="checkbox"/>
Frenagem Ciclística	<input type="checkbox"/>	Controle da velocidade	<input type="checkbox"/>
Penalizações	<input type="checkbox"/>	Desligamento de Locos	<input type="checkbox"/>
Reduções + 18 psi	<input type="checkbox"/>	Buzina	<input type="checkbox"/>
Testes de Freio	<input type="checkbox"/>	Sino	<input type="checkbox"/>
Teste de marcha	<input type="checkbox"/>	Farol	<input type="checkbox"/>
Comunicação Rádio	<input type="checkbox"/>	Isolamento Locomotivas	<input type="checkbox"/>
Conhece o Trecho/Pátio	<input type="checkbox"/>	Segurança de Loco/vagões	<input type="checkbox"/>
Engatar/Desengatar	<input type="checkbox"/>	Eficiência Energética	<input type="checkbox"/>

Figura 4: Exemplo do formulário e da aplicação da pontuação da DTO

Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

Nos campos “condução de trem/segurança”, devem-se registrar as faltas identificadas e definir a sua respectiva gravidade: 0-atende, 3-falta leve, 5-falta média, 7-falta grave e NA-não se aplica. Nos campos “perfil/operação”, não há limite de pontuação, devendo-se registrar o perfil planialtimétrico da via férrea que as faltas ocorreram e suas respectivas frequências. Toda pontuação técnica perdida gera uma correspondente perda daquele ponto no perfil e operação em que ocorreu a falha. Quando ocorrer diversos erros de técnica na operação do trem, dentro do mesmo perfil e operação, como, por exemplo, freio independente, transferência de freio dinâmico e freio automático, na pontuação do perfil planialtimétrico da via férrea, deve ser registrado a perda de pontos total, ou seja, a perda de pontos deve ser acumulativa e representar a todos aqueles pontos perdidos. Poderá, dependendo da circunstância, com apenas uma falta, ela ser considerada média ou grave, a critério do avaliador.

Os itens técnicos “condução de trem e segurança” representam uma viagem completa. Devem ser correlacionados entre si e com atenção especial ao item de “segurança operacional” no qual é registrado o nível de comprometimento da segurança operacional com os desvios técnicos operacionais ferroviários identificados, sendo a perda de pontos limitada a 7. No campo “perfil”, devem-se somar todos os pontos perdidos por erro naquele perfil planialtimétrico da via férrea específico conforme os pontos perdidos nos itens técnicos de condução de trens e segurança operacional. À medida que a gravidade dos desvios técnicos operacionais ferroviários variam para mais, prevalecerá à maior gravidade para registro final.

## 2.2 Segundo Pilar: Plano de Trabalho Mensal (PTM)

O PTM consiste na indicação de aplicação de padrões operacionais para cada executante a ser cumprida no mês subsequente. Essa indicação é baseada em padrões que foram descumpridos ao longo do mês em exercício ou em causas de acidentes ferroviários. O PTM tem o objetivo de gerar um direcionamento focado e de garantir que os padrões de maior fragilidade detectados de forma sistêmica em todas as ferrovias da VALE S/A tenham a atenção e o tratamento devido. Dessa forma, identifica-se a necessidade de intervenção por parte dos gestores, que deverão analisar e definir seu planejamento de atuação nas reuniões semanais de DBO (cf., abordado no Quarto Pilar).

O PTM é composto de uma relação de cada executante de atividades operacionais ferroviárias e, para cada um, são indicadas cinco normas ou padrões para que seja avaliado em pelo menos uma delas. Essas indicações são feitas por meio de sistema informatizado, que correlaciona várias condições, tais como: acidentes por descumprimento de normas e regulamentos, normas descumpridas, quase acidentes e atividades exercidas por função e por supervisão. Essas indicações feitas pelo sistema são analisadas e ajustadas pela Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias.

São fundamentais a aplicação e o cumprimento do PTM dentro das condições de rigor, de imparcialidade e de utilização correta da técnica de monitoramento estabelecidas no plano. Definiu-se ainda que: (i) o percentual mínimo para o cumprimento do PTM é de 80% dos empregados da equipe; (ii) 100% do PTM cumprido é igual a 100% dos empregados avaliados em pelo menos uma das normas ou padrões indicados.

### 2.3 Terceiro Pilar: Estrutura e Recursos dos Pátios e Terminais

Associado ao conhecimento e à disciplina dos executantes das atividades operacionais foi implantado a avaliação dos recursos estruturais que estão disponíveis para os executantes. No terceiro pilar, os pátios e terminais ferroviários são avaliados mensalmente, verificando-se se há os recursos necessários e se eles estão em condições adequadas para a realização das operações (cf., FIG. 5, 6 e 7).

Caso o nível de comprometimento e gravidade de exposição a riscos de segurança pessoal, ambiental e operacional não estejam em conformidade com os padrões exigidos, o critério utilizado é o do Diagnóstico Técnico Operacional. Por meio dos pontos gerados pelo DTO, os pátios e terminais ferroviários que atingirem pontuação menor que 70% passam para a condição de inadequados para a operação, podendo ser interditados até que sejam realizadas as adaptações exigidas, conforme as Diretrizes Básicas de Operação (DBO).



Figura 5: Escala de Avaliação dos Riscos de Acidentes Pessoal e Operacional  
Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

**DTO estrutural de Pátios**

Grupo	Ord	Itens	Grupo Aval.	Gravidade	Pátio:		
					Cadastro de itens	Itens negativados	Pontos perdidos
AMVs	1	Akulhas	A	4	0	0	0
	2	Bandeirola	A	1	0	0	0
	3	Cadeado/Travamento	A	3	0	0	0
	4	Lubrificação	A	1	0	0	0
Vehicles estacion.	5	Freio manual	B	4	0	0	0
	6	Mangueira	B	1	0	0	0
	7	Calço	B	3	0	0	0
	8	No marco	B	1	0	0	0
Linhas e desvios	9	Marco	A	1	0	0	0
	10	P.N	A	1	0	0	0
	11	Batente	A	1	0	0	0
	12	Limpeza	B	1	0	0	0
Equipamentos	13	Illuminação	B	1	0	0	0
	14	Mangote	B	1	0	0	0
	15	Anel de Boquilha	B	1	0	0	0
	16	Maleta	B	1	0	0	0
Segurança	17	Calço	B	1	0	0	0
	18	Carregador de bateria	B	1	0	0	0
	19	EOT	B	1	0	0	0
	20	Bateria	B	1	0	0	0
Comunicação	21	Comunicação	B	1	0	0	0
	22	Manômetro	B	1	0	0	0
	23	Chave de mangote	B	1	0	0	0
	24	Dispositivo de cauda	B	1	0	0	0
Sinalização	25	Sinalização	B	1	0	0	0
	26	Trabalho em Altura	C	1	0	0	0
	27	Plataforma	B	2	0	0	0
	28	Pisos e escadas	B	2	0	0	0
Acondicionamento de resíduos	29	Acondicionamento de resíduos	B	1	0	0	0
	30	Risco iminente de acidente pessoal e/ou operacional	D	1	1	0	0
	31	Aspersor de vagões	A	2	0	0	0

Figura 6: Diagnóstico Técnico Operacional Estrutural de Pátios

Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

**DTO de Terminais**

Grupo	Ord	Itens	Grupo Aval.	Gravidade	Terminal:		
					Cadastro de itens	Itens negativados	Pontos perdidos
AMVs	1	Akulhas	A	4	0	0	0
	2	Bandeirola	A	1	0	0	0
	3	Cadeado/Travamento	A	3	0	0	0
	4	Lubrificação	A	1	0	0	0
Vehicles estacion.	5	Freio manual	B	4	0	0	0
	6	Mangueira	B	1	0	0	0
	7	Calço	B	3	0	0	0
	8	No marco	B	1	0	0	0
Linhas e desvios	9	Marco	A	1	0	0	0
	10	P.N	A	1	0	0	0
	11	Batente	A	1	0	0	0
	12	Limpeza	B	1	0	0	0
Equipamentos estruturas	13	Illuminação	B	1	0	0	0
	14	Ferramental	B	1	0	0	0
	15	Balança ferroviária	A	1	0	0	0
	16	Equipamento de manobra	A	1	0	0	0
Operação	17	Muro de carregamento	A	10	0	0	0
	18	Equipamento de movimentação de carga	B	1	0	0	0
	19	Illuminação (carga/descarga)	B	1	0	0	0
	20	Estrutura anti-tombamento de vagões	A	10	0	0	0
Segurança e Meio Ambiente	21	Segurança na operação ferroviária	B	10	0	0	0
	22	Pesagem de vagões	B	1	0	0	0
	23	Padrão de carga / descarga	D	1	1	0	0
	24	Treinamento no padrão de carga e descarga	B	2	0	0	0
Operação	25	Formação da Composição	B	1	0	0	0
	26	Padrão de acondicionamento de carga	B	2	0	0	0
	27	Treinamento no padrão de acondicionamento de carga	B	2	0	0	0
	28	Liberação de vagões (vz/crg)	B	1	0	0	0
Segurança e Meio Ambiente	29	Aproveitamento do vagão	B	1	0	0	0
	30	Sinalização	B	1	0	0	0
	31	Trabalho em altura	C	1	0	0	0
	32	Estrutura anti-queda	C	1	0	0	0
Estrutura	33	Plataforma	B	2	0	0	0
	34	Pisos e escadas	B	2	0	0	0
	35	EPI	B	3	0	0	0
	36	Risco iminente de acidente pessoal e/ou operacional	D	1	1	0	0
Drenagem	37	Drenagem do pátio ferroviário	B	1	0	0	0
	38	Controle de emissão de poeira	B	1	0	0	0
	39	Aspersor de vagões	A	2	0	0	0

Figura 7: Diagnóstico Técnico Operacional de Terminais

Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

Os pontos de desvios encontrados nos diagnósticos estruturais são acumulativos, e a reincidência provoca a perda de pontos de tal forma que um item de baixo risco, se não tratado, vem a indicar a interdição do pátio ou terminal.

## 2.4 Quarto pilar: Indicadores de Desempenho

Os Indicadores de Desempenho apresentam a *perfomance* de indicadores de resultados e meios. Indicador de Resultado é o número de acidentes ferroviários por motivo de “falha humana”, para cada estrutura vertical da hierarquia da área operacional ferroviária. Já Indicadores Meios são aqueles que impactam diretamente nos indicadores de resultados. Esses indicadores foram definidos conforme as determinações de realização para Teste de Eficiência e Diagnóstico Técnico Operacional, tanto para os executantes como para os avaliadores de toda linha hierárquica.

Mensalmente, a Engenharia gera uma análise desses dois tipos de indicadores, identificando as fragilidades e desvios. Os dados são apresentados e analisados semanalmente por todos os gestores da área, por meio do “Farol de Indicadores”, desenvolvido com base no organograma da Vale S/A e dividido em “Planejamento”, “Verificação”, “Atuação” e “Resultado” (cf., FIG. 8, 9, 10 e 11). Nesse Farol de Indicadores, cada grupo de executantes é ligado a um inspetor de operação, que, por sua vez, é ligado a um supervisor de operação, a um gerente de operação, a um gerente geral de operação, que, por fim, é ligado a uma Diretoria. A somatória evolutiva dessa linha hierárquica gera cada indicador.

Farol Diretrizes Básicas da Operação - Mês		
GG / GA / Supervisor/Inpetoria Operacional	Meta	Farol
<b>Equipe</b>		
<b>Quantidade de Aplicações</b>		
Testes de Eficiência - Meta Individual	100%	
DTO Meta Individual - Operação Tração	100%	
DTO Meta Individual - Operação Pátios	100%	
DTO Planejados- Estrutural Pátios	100%	
DTO Planejados - Terminais	100%	
<b>Condições de Aplicação</b>		
TE da meta individual aplicados no período noturno, finais de semana e feriados nacionais maior ou igual a 20%	100%	
TE aplicados no período noturno, finais de semana e feriados nacionais	VALE	
DTO da meta individual aplicados no período noturno, finais de semana e feriados nacionais maior ou igual a 20%	100%	
DTO aplicados no período noturno, finais de semana e feriados nacionais	VALE	
<b>Distribuição ao Longo do Mês</b>		
Distribuição de TE ao Longo do Mês (meta individual)	70%	
Distribuição de DTO Tração ao Longo do Mês (meta individual)	70%	
Distribuição de DTO Pátios ao Longo do Mês (meta individual)	70%	
<b>Cobertura da Equipe</b>		
Testes de Eficiência - TE (todos da equipe, inclusive condutor de auto de linha, equipamento de via e EGP)	100%	
Testes de Eficiência - TE (todos da equipe, excluindo condutor de auto de linha, equipamento de via e EGP)	100%	
Testes de Eficiência - TE (exclusivamente condutores de Auto de Linhas, Equipamentos de Via e EGP)	100%	
TE de ROT/VDO	33%	
Testes de Eficiência - TE (S&S e Meio Ambiente - uma norma por semestre por empregado)	17%	
Diagnósticos Técnicos Operacionais - DTO (todos da equipe, inclusive condutor de auto de linha, equipamento de via e EGP)	33%	
Diagnósticos Técnicos Operacionais - DTO (todos da equipe, excluindo condutor de auto de linha, equipamento de via e EGP)	33%	
Diagnósticos Técnicos Operacionais - DTO(exclusivamente condutores de Auto de Linhas, Equipamentos de Via e EGP)	33%	
<b>Reuniões de DBO-semanal</b>		
Realização das reuniões de DBO-semanal conforme padrão	100%	

Figura 8: Farol de Indicadores - Quanto ao Indicadores de Planejamento

Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

Farol Diretrizes Básicas da Operação - Mês			
GG / GA / Supervisor/Inpetoria Operacional		Meta	Farol
<b>Equipe</b>			
<b>Diagnósticos</b>			
<b>Operação Tração - NÃO TEM META</b>		VALE	
TE - % de Testes de Eficiência Insatisfatórios aplicados na Equipe - Tração (qualquer avaliador)		VALE	
TE - % de Testes de Eficiência Insatisfatórios aplicados pela Supervisão-Tração (Sup+Insp)		VALE	
DTO - Média da nota dos DTO aplicados (Operação Tração)		VALE	
DTO - Menor nota dos DTO aplicados (Operação Tração)		VALE	
DTO - Maior nota dos DTO aplicados (Operação Tração)		VALE	
Quantidade de pontos somados na carteira de operadores (Operação Tração)		VALE	
Percentual de TE e DTO aplicados utilizando o coletor de dados (Operação Tração)		VALE	
Quantidade de TE e DTO não assinados ate o 5o dia útil do mês subsequente-Desconsiderados		VALE	
<b>Operação Pátio - NÃO TEM META</b>		VALE	
TE - % de Testes de Eficiência Insatisfatórios aplicados na Equipe-Pátio (avaliados)		VALE	
TE - % de Testes de Eficiência Insatisfatórios aplicados pela Supervisão-Pátio (Sup+Insp)		VALE	
DTO - Média da nota dos DTO aplicados (Operação Patios)		VALE	
DTO - Menor nota dos DTO aplicados (Operação Patios)		VALE	
DTO - Maior nota dos DTO aplicados (Operação Patios)		VALE	
Quantidade de pontos somados na carteira de operadores (Operação Pátio)		VALE	
Percentual de TE e DTO aplicados utilizando o coletor de dados (Operação Pátio)		VALE	
Quantidade de TE e DTO não assinados ate o 5o dia útil do mês subsequente-Desconsiderados		VALE	
<b>DTO Estrutural Pátio - NÃO TEM META</b>		VALE	
DTO - Média da nota dos DTO aplicados (estrutural Pátio)		VALE	
DTO - Menor nota dos DTO aplicados (estrutural Pátio)		VALE	
DTO - Maior nota dos DTO aplicados (estrutural Pátio)		VALE	
DTO - Quantidade de Pátios com nota inferior a 70% em DTO.		VALE	
<b>DTO Terminal - NÃO TEM META</b>		VALE	
DTO - Média da nota dos DTO aplicados (Terminal)		VALE	
DTO - Menor nota dos DTO aplicados (Terminal)		VALE	
DTO - Maior nota dos DTO aplicados (Terminal)		VALE	
DTO - Quantidade de Terminais com nota inferior a 70% em DTO		VALE	
<b>% de Testes de Eficiência Insatisfatórios (Operação de Pátio e Tração) - NÃO TEM META</b>		VALE	
<b>Fator de Consistência</b>	100%		

Figura 9: Farol de Indicadores - Quanto a indicadores de Verificação  
 Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

Farol Diretrizes Básicas da Operação - Mês			
GG / GA / Supervisor/Inpetoria Operacional		Meta	Farol
<b>Equipe</b>			
<b>Atuação sobre Problemas Detectados</b>			
Testes de Eficiência Insatisfatórios re-aplicados (campo)		100%	
Testes de Eficiência Insatisfatórios re-aplicados (ROT/VDO)		100%	
TE de ROT/VDO assinados e reciclados dentro do prazo(10 dias)		100%	
DTO com notas menores que 70, re-aplicados		100%	
Referentes a sistemática de pontuação da DBO		100%	
Empregados que realizaram a primeira prova, conforme pontuação na carteira, que não obtiveram pontuação mínima		0	
Empregados que realizaram a segunda prova, conforme pontuação na carteira, que não obtiveram pontuação mínima e estão afastados de sua atividade operacional		0	
Cumprimento do Plano de Trabalho Mensal (Equipe)		80%	
Cumprimento do Plano de Trabalho Mensal (Equipe Normas S&S e MA)		20%	
Cumprimento do Plano de Trabalho Mensal (Equipe Normas Operacionais)		80%	
Cumprimento do Plano de Trabalho Mensal (Condutores de auto de linha, equipamento de via e EGP)		80%	
Ações definidas nas reuniões de DBO-semanal - gerente/residente pendentes (não realizadas no prazo)		0%	
Ações definidas nas reuniões de DBO-semanal - supervisão[ões] pendentes (não realizadas no prazo)		0%	
Descarga dos TE e DTO dentro do prazo definido(semanal, antes da reunião de DBO)		100%	
Assinatura pelos avaliados de TE e DTO aplicados dentro do prazo		100%	

Figura 10: Farol de Indicadores - Quanto a indicadores de Atuação  
 Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

Farol Diretrizes Básicas da Operação - Mês		
GG / GA / Supervisor/Inpetoria Operacional	Meta	Farol
<b>Equipe</b>		
<b>Resultados</b>		
Ocorrências com Falha Funcional no mês	VALE	
Ocorrência Abaloamento no mês	VALE	
Ocorrência Atropelamento no mês	VALE	
AMV contra no mês	VALE	
Ocorrências com Falha Funcional acumulado nos últimos 12 meses	VALE	
Número de registros de Quase Acidentes Operação no GOFER	VALE	

Figura 11: Farol de Indicadores - Quanto a indicadores de Resultado  
Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

Dos indicadores apresentados nas figuras 8, 9, 10 e 11, os de maior impacto nos resultados são: (i) a cobertura da equipe em Teste de Eficiência e Diagnóstico Técnico Operacional; (ii) o Plano de Trabalho Mensal (PTM); e a Meta Individual do Avaliador em Teste de Eficiência e em Diagnóstico Técnico Operacional. Entende-se por cobertura da equipe a condição de que cada empregado de uma determinada equipe seja avaliado, por qualquer avaliador, em relação ao TE (mensalmente) e ao DTO (quadrimestralmente).

Para que a cobertura seja válida, cada empregado deve ser avaliado no mínimo em um TE no mês por norma indicada no PTM, ou quando for o caso de reaplicação. A avaliação estará atendendo a cobertura da equipe quando o empregado for avaliado em termos de TE na condição de insatisfatório, indiferente da norma estar indicada no PTM ou for reaplicação.

A meta individual consiste numa determinada quantidade de avaliações definidas previamente que deverá ser cumprida pelos avaliadores conforme seu cargo em TE e DTO a serem realizadas pelo avaliador em qualquer avaliado. Seu objetivo é manter permanente o gestor junto ao executante, promovendo a integração e a oportunidade de ambos interagirem na execução das atividades operacionais ferroviárias (*cf.*, FIG. 12).

Função	Mínimo Teste de Eficiência por mês em campo	Mínimo de Análise de Registrador por mês
Analistas e Engenheiros de Operações	4	3
Supervisores de Operações	10	1
Supervisores de Operações	10	1
Supervisores de Operações (Carga)	10	-
Inpetores Operacionais		
Equipe com até 15 empregados	10	2
Equipe de 16 a 25 empregados	20	4
Equipe com mais de 25 empregados	30	6

Figura 12: Tabela com a definição quantitativa das metas individuais por cargo do avaliador  
Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

Além dos indicadores de maior impacto supracitados, há o de (i) Fator de Consistência (FCO), que correlaciona a atuação do avaliador com as falhas humanas; (ii) Indicador de Distribuição de Aplicação (IDA) ao longo de um período para Teste de Eficiência e Diagnóstico Operacional de Segurança, (iii) o de “Condição”, que mede a distribuição das aplicações no período do dia (diurno, noturno) e finais de semana; (iv) e a Carteira de Operador que representa o desempenho de cada empregado avaliado.

O FCO mede a eficiência dos avaliadores, ou seja, um resultado diferente de 100% sinaliza que eles não estão conseguindo identificar os desvios através da aplicação do TE e devem ser treinados e reciclados nos padrões operacionais e na utilização das ferramentas DBO. O FCO é o resultado da equação na qual, para cada falha funcional da gerência, deve haver pelo menos 10% de TE insatisfatórios em um período de 90 dias anterior ao mês em que ocorreu a falha humana. O não cumprimento dessa relação indica que os avaliadores não estão aplicando corretamente as técnicas de avaliação dos empregados através do TE, que deve ser imparcial, criterioso, rigoroso e aplicado sem o conhecimento do executante.

$$FCO = 100 - \left\{ \left[ \left( \frac{\text{TotalOcorrênciasFalhaFuncionalmês}}{10} \right) - \left( \frac{\text{TotalTEInsatisf.últimos3meses}}{\text{TotalTEAplicadosúltimos3meses}} \right) \right] \times 100 \right\}$$

Já o Indicador de Distribuição de Aplicação ao longo de um período (IDA) para Teste de Eficiência e Diagnóstico Operacional de Segurança tem a finalidade de medir se os TE e DTO estão sendo aplicados de forma homogênea ao longo de cada dezena do mês (dias 1 a 10, 11 a 20 e 21 ao final do mês). Dessa forma, evitam-se as concentrações de aplicação em determinados momentos, com tendência de acontecer no final de cada mês, fazendo com que ao longo de todos os dias dos meses aconteça os monitoramentos/avaliações.

O IDA é referente à meta individual; os TE e DTO aplicados a mais ou que excedem a meta individual não são medidos nesse índice. Em caso de férias ou afastamentos igual ou superior a 10 dias, esse indicador não é avaliado para o mês em questão. Nos casos de férias ou afastamentos inferiores a 10 dias que comprometam qualquer uma das três dezenas, são utilizados a relação da meta individual e os dias de férias/afastamento na dezena para definir a quantidade de dias que poderá vir a desconsiderar a referida dezena no cômputo do IDA do mês.

A seguir, apresenta-se a fórmula para se calcular o Índice de Distribuição das Aplicações. Para um inspetor operacional com uma meta individual de 10 TE, o limite de dias comprometidos seria igual a 7. O resultado de cada uma das três parcelas é limitado a 1. Esse Indicador Condição apresenta a distribuição das avaliações ao longo dos períodos diurno, noturno e final de semana. O objetivo é manter um equilíbrio no monitoramento dos executantes nos finais de semana, no período noturno e feriados, evitando as aplicações apenas durante os dias da semana e no período diurno.

$$IDA = \left( \left( \frac{(d1 \times fator) + (d2 \times fator) + (d3 \times fator)}{3} \right) \times 100 \right)$$

Em que:

d1= número de dias em que foram aplicados DTO ou TE na primeira dezena

d2= número de dias em que foram aplicados DTO ou TE na segunda dezena

d3= número de dias em que foram aplicados DTO ou TE entre os dias 21 e o último dia do mês

$$Fator = \left[ \frac{1}{\left( \frac{\text{meta}}{3} \right)} \right]$$

Conforme se observa nas FIG. 13 e 14, há uma sistemática de pontuação para esse indicador estabelecer procedimento de pontuação para empregados da operação ferroviária, além de critérios de tratamento dos resultados não satisfatórios. A sistemática de pontuação consiste em um prontuário virtual e uma carteira física (“carteira de operador”) com o

objetivo de registrar e acompanhar o histórico de pontuações do empregado. O prontuário, disponível no sistema da DBO, engloba os seguintes critérios (i) registro das pontuações dos últimos 12 meses, sendo que, a cada novo mês que se encerra, elimina-se o décimo segundo anterior e os critérios de pontuação.

<b>Tipo de Evento</b>	<b>Pontuação Operador Ferroviário</b>
AMV contra sem causar descarrilamento – causa principal	5 pontos
AMV contra sem causar descarrilamento – causa contributória	3 pontos
Teste de Eficiência Insatisfatório (em campo)	Conforme Gravidade
Teste de Eficiência Insatisfatório (análise de registrador)	Conforme quantidade de "N" identificados, limitado a 4 pontos
Reincidência Teste de Eficiência insatisfatório (em campo ou análise de ROT / VDO), mesmo item em 120 dias.	5 pontos adicionais a pontuação de Teste de Eficiência insatisfatório.
DTO - Diag. Téc. Operacional com nota menor ou igual a 69	3 pontos
DTO - Diag. Téc. Operacional com nota de 70 a 79	2 pontos
DTO - Diag. Téc. Operacional com nota de 80 a 84	1 ponto
Ocorrência Ferroviária considerada – responsável causa contributória	3 pontos
Ocorrência Ferroviária desconsiderada – responsável causa principal	3 pontos
Ocorrência Ferroviária por Falha Funcional- Responsável causa contributória	8 pontos
Ocorrência ferroviária por Falha Funcional - Responsável	15 pontos

Figura 13: Tabela definindo os critérios de pontuação (ocorrências e os pesos respectivos de pontos)  
Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

<b>Pontuação</b>	<b>Operador Ferroviário</b>
10 Pontos	Reciclagem nos padrões insatisfatórios e prova dos regulamentos e padrões operacionais ferroviários (nota mínima 80%), até o final do mês seguinte ao acúmulo da pontuação
16 Pontos	Reciclagem nos padrões insatisfatórios e prova dos regulamentos e padrões operacionais ferroviários (nota mínima 80%), mais a realização de um DTO-Diagnóstico Operacional de Segurança até o final do mês seguinte ao acúmulo da pontuação
22 Pontos	Reciclagem nos padrões insatisfatórios e prova dos padrões operacionais ferroviários (nota mínima 80%), mais a realização de um DTO- Diagnóstico Operacional de Segurança até o final do mês seguinte ao acúmulo da pontuação, acompanhamento em duas escalas consecutivas com emissão de relatório até o final do mês seguinte ao acúmulo da pontuação pelo Inspetor e treinamento no Centro de Treinamento Cooperativo.

Figura 14: Ações a serem realizadas em relação a evolução da pontuação  
Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

A realização de provas pelos empregados em função da evolução de sua pontuação na carteira de operador faz com que ele esteja permanentemente estudando e em contato com os padrões.

## 2.5 Quinto Pilar: Rotina

Em relação ao Quinto Pilar, foram definidas duas reuniões para a operação ferroviária. Uma delas é semanal e referente à DBO, com a presença do gerente, dos gestores e dos inspetores operacionais; nela, analisam-se os desvios operacionais identificados e define as ações corretivas e preventivas necessárias. A outra reunião, chamada de “Boa Jornada”, é realizada entre os operadores operacionais a cada troca de turno e objetiva garantir a

continuidade das informações do turno em encerramento para o turno que inicia a jornada de trabalho.

O Quadro 1 apresenta as etapas que devem ser seguidas pelo coordenador das reuniões semanais de DBO da Gerência de área de operação ferroviária. As reuniões têm um tempo mínimo de duração de uma hora e meia, mas duram normalmente de duas a três horas, sendo consideradas bem proveitosa pelos gestores e capazes de gerar uma sinergia muito forte nos empregados da gerência.

Quadro 1: Etapas para serem seguidas nas reuniões de DBO – Diretriz Básica de Operações, Gerência de área de operação ferroviária

Objetivo básico de planejamento, verificação e definição de ações para garantir operação segura e eficiente:	
1.	Verificar o cumprimento do Plano de Trabalho Mensal e definir planejamento de execução na gerencia;
2.	Analisa qualitativamente os TE – Testes de Eficiência aplicados e definição dos itens a serem aplicados na semana na gerencia;
3.	Analisa qualitativamente os DTO aplicados e definição dos que serão aplicados na semana na gerencia: de tração, manobra, estação, estrutural de pátio, estrutural de terminal;
4.	Discutir, analisar e definir ações para os itens insatisfatórios dos TE aplicados na última semana na gerencia;
5.	Discutir, analisar e definir ações para os itens identificados como insatisfatórios através dos DTO – Diagnósticos Técnicos Operacionais da gerencia;
6.	Verificar a atualização de todas as entradas de dados do sistema DBO de responsabilidade da gerencia;
7.	Verificar TE e DTO não assinados pelos avaliados da gerencia, definindo ações corretivas;
8.	Verificar motivo de solicitação pelos avaliadores da equipe da gerencia a Engenharia de autorização para modificar ou exclusão de TE e DTO assinados;
9.	Discutir acidentes de trabalho da semana anterior e ações para bloqueio de reincidência;
10.	Discutir ocorrências ferroviárias da semana anterior e ações para bloqueio de reincidência;
11.	Definir as ações necessárias para o cumprimento das metas de produção e produtividade da gerencia;
12.	Verificar pendências da ata da reunião anterior, apresentando farol de cumprimento das ações.

Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

## 2.6 Sexto Pilar: Sistema Informatizado DBO

O Sexto Pilar consiste em um sistema informatizado (cf., FIG. 15) que processa todas as informações em relação às reuniões, às carteiras de operador (Sistemática de Pontuação do Operador) e às aplicações dos Testes de Eficiência, dos Diagnósticos Técnicos Operacionais (e.g., avaliadores e avaliados, dia e horário, padrões operacionais ferroviários avaliados), dos Diagnósticos Estruturais de Pátios e Terminais, do Plano de Trabalho Mensal (com a relação de todos os empregados, padrões indicados e padrões efetivamente aplicados).

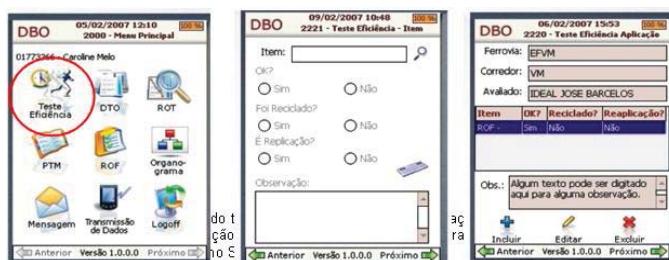


Figura 15: “Janelas” do Sistema Informatizado da DBO

Fonte: Engenharia Corporativa de Operações Ferroviárias (2011).

O sistema gera relatórios como o “Farol de Indicadores” em todos os níveis das ferrovias, considerando o organograma do executante, inspetor operacional, supervisor

operacional, gerência operacional, gerência geral operacional e ferrovia. Cada indicador pode ser apresentado em qualquer nível hierárquico da empresa. As aplicações são realizadas em coletores de dados que são alimentados com os padrões existentes constando sua descrição e o *check-list* dos DTO, tanto os operacionais como os estruturais, bem como os recursos de pátios e terminais.

### 3. Discussão Acerca das Implicações do Uso das Ferramentas Desenvolvidas na Vale S/A

Com a aplicação das Diretrizes Básicas de Operação (DBO) e de seus seis pilares, num período de 6 anos, durante os anos de 2003 a 2009, obteve-se, como já apontado, uma redução de 78% dos acidentes nas operações ferroviárias da Vale S/A. Observa-se que, no mesmo período, houve um aumento do volume transportado de 7%. Ressalta-se que, em 2009, houve uma queda nesse volume devido à crise mundial, o que diminuiu a demanda por *commodities*. Destaca-se que de 2003 a 2008 houve um aumento no volume transportado de 26% e uma redução de acidentes por falha humana de 86%. Considerando que houve, no mesmo período, um aumento de 7% no volume de transporte, pode-se dizer que houve melhoria na eficiência e na eficácia decorrentes da aplicação das ferramentas apresentadas neste trabalho. O aumento nos acidentes foi inferior ao aumento no volume de operações da empresa (*cf.*, GRÁF. 1).

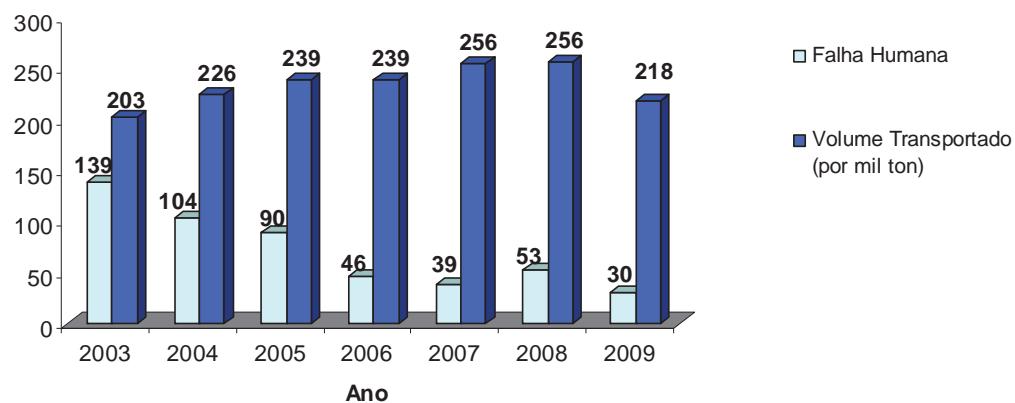


Gráfico 1: Quantidade dos Acidentes Ferroviários por Causa Falha Humana x Volume do Transporte Realizado - 2003 a 2009

Fonte: ANTT (2011).<sup>3</sup>

Todo o processo promoveu grandes melhorias estruturais, de recursos e de qualificação da mão de obra, tornando as operações mais seguras, eficientes e eficazes. Além disso, a ampliação da segurança proporcionada pela DBO através da estabilidade dos processos operacionais ferroviários é ponto forte para o alcance do controle gerencial, alinhado com o planejamento estratégico definido pelos gestores da empresa; com isso, os processos operacionais ferroviários ficaram mais controlados e os resultados, mais previsíveis.

Outro ponto de destaque corresponde ao modo como os empregados estão inseridos nos processos da DBO: concebendo-os como atores fundamentais no processo de segurança

<sup>3</sup> ANTT, Agência Nacional de Transportes Terrestres (2011). Disponível em: <http://www.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/relatoriosFerrovias.asp>. Acesso em: 03 mai.2011.

operacional, a DBO buscou: (i) de um lado, fazer com que eles se sentissem mais motivados e tivessem conhecimento pleno do seu papel dentro da empresa, das suas responsabilidades, das consequências de suas ações e dos padrões aceitáveis ou não de comportamento/atuação que promovem ou comprometem a segurança; e (ii) de outro, trazê-los para mais perto dos gestores, que deveriam não apenas controlar os processos, mas também conhecer, de forma sistêmica, as necessidades e fragilidades daqueles sob sua supervisão, bem como controlar com mais eficácia os processos.

Analizando-se o processo como um todo e através de conversas informais com empregados da Vale S/A, observa-se que as ferramentas ali desenvolvidas atendem os propósitos e a estrutura específica da mineradora, mas os processos e os pressupostos relacionados ao desenvolvimento e à aplicação dessas ferramentas têm grande potencial para serem assimilados em outros contextos, tanto dentro da própria Vale S/A (como já está previsto para a operação portuária e de mineração) como em outras empresas. Em primeiro lugar, destaca-se que a metodologia desenvolvida reduziu a quantidade de padrões, atribuindo-lhe definições mais clara e maior objetividade, além de certa simplicidade e agradabilidade do ponto de vista do empregado. Enfim, os processos se tornaram mais controlados e estáveis, garantindo maior previsibilidade dos resultados. Em segundo lugar, a metodologia envolveu a solidificação do conceito de segurança operacional e o desenvolvimento de uma cultura de segurança no âmbito de toda a empresa: foi realizado um trabalho intensivo de treinamento nos padrões predefinidos e de estabelecimento de comportamentos otimizados com base na promoção do empregado como agente de suma importância no contexto operacional não só da DBO, mas de toda a Vale S/A.

Nesse sentido, há de se ressaltar que, para o fator humano, não há como definir medidas de tolerância nem instrumentos de aferição direta, como amperímetros e regras de nível; o que se pode fazer é, a exemplo da Vale S/A, incentivar a conscientização dos empregados e colocá-los como protagonistas de todo o processo – protagonistas esses que, cientes de regras claras de “certo e errado”, sentem-se mais seguros e têm pleno conhecimento de que o futuro depende exclusivamente deles mesmos. Todos esses elementos, aliados aos esforços dos gestores na implementação do projeto e na comunicação das diretrizes por toda a empresa, parecem ser as razões centrais para o sucesso da DBO.

A DBO tem o desafio de atingir o percentual de 0% de acidente operacional ferroviário por falha humana. Prevê-se, para tal, a revisão do projeto para inserir novas interações no processo executivo operacional ferroviário a exemplo da implantação da “carteira do avaliador”, que tem o mesmo propósito da “carteira de operador” de manter o histórico das pontuações do Inspetor Operacional e, assim, avaliá-lo juntamente com as avaliações do executante. Ao fortalecer a relação honesta e honrosa entre avaliado e avaliador, essa revisão buscará promover o levantamento mais completo possível e a implementação dos padrões operacionais e dos comportamentos necessários para garantir a segurança de todos os envolvidos. Enfim, passa-se para um outro nível de controle interno, no qual os próprios controladores/avaliadores passam por avaliação, o que garante maior confiabilidade em todo o processo e, por conseguinte, menor resistência daqueles que são avaliados pelos controladores e maior *accountability* entre aqueles que fazem as avaliações dos operadores.

## Referências Bibliográficas

- ANTP, Associação Nacional de Transportes Públicos (2005). *Guia do sistema de gestão da segurança em operadoras metroferroviárias*. Brasil: Autor.
- ANTT, Agência Nacional de Transportes Terrestres (2011). Disponível em: <http://www.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/relatoriosFerrovias.asp>. Acesso em: 03 mai.2011.
- Attie, William. (2007). *Auditória interna*. 2. ed. São Paulo: Atlas.

- Corrêa, Henrique. L. y Corrêa, Carlos A. (2005). *Administração de produção e de operações manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas.
- Johnson, Gerry; Scholes, Kevan y Whittingthon, Richard (2007). *Explorando a estratégia corporativa; textos e casos*. 7ed. Porto Alegre: Bookman.
- Jonhston, Robert y Clark, Graham (2002). *Administração de operação de serviço*. São Paulo: Altas.
- Malhotra, Naresh K. (2006). *Pesquisa em Marketing: uma orientação aplicada*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman.
- Paixão, Roberto B. y Khoury, Carlos Y. (2010). *Um Estudo da Eficiência Relativa das Ferrovias de Carga Brasileiras*. Revista P&D em Engenharia de Produção V. 08 N. 02. p. 73-87. Disponível eletronicamente em [www.revista-ed.unifei.edu.br](http://www.revista-ed.unifei.edu.br).
- Vieira, C. O controle interno nas câmaras municipais, segundo a Lei de Responsabilidade Fiscal. <Disponível em: [http://federativo.bndes.gov.br/f\\_estudo.htm](http://federativo.bndes.gov.br/f_estudo.htm)>. Acesso em: 15 ago. 2005.