

PANORAMA PROFISSIONAL

MEDIDAS DE SUPRESSÃO DE FATORES QUE RESTRINGEM A OPERAÇÃO FERROVIÁRIA

Maria Cristina Fogliatti de Sinay

Antônio Ricardo Pereira de Jesus

Instituto Militar de Engenharia

Depto de Construção e Fortificação

Mestrado em Engenharia de Transportes

1. INTRODUÇÃO

O momento econômico vivido pelo Brasil, marcado por fortes sinais de recessão e conseqüentemente, por uma drástica redução nos investimentos, tanto no setor privado quanto no público, leva a uma maior reflexão antes de se tomar decisões visando vencer esses obstáculos. A escassez de recursos aliada a necessidade de encontrar novos caminhos que proporcionem a retomada do crescimento, racionalizando os meios de produção em busca da otimização operacional, vem sendo o grande desafio do momento.

O sistema de transportes não pode ficar alheio a essa realidade. Em qualquer cenário político - econômico, o gerenciamento dos transportes é peça fundamental no desenvolvimento de uma nação, pois a eles competem o escoamento nacional da produção de seu parque industrial, de sua agricultura e de seus insumos.

Por sua vez, o setor de transportes ferroviários que, em termos históricos constitui-se em uma das melhores soluções para o transporte de volumes de cargas de forma econômica a grandes e médias distâncias, tem sofrido nos últimos anos os efeitos negativos do desbalanceamento na distribuição modal, além da gradual redução de investimentos no sistema como um todo. Precisa portanto este setor capacitar-se para poder enfrentar as dificuldades decorrentes do momento vivido e buscar soluções inteligentes para poder soerguer-se não obstante o grau de dificuldades encontradas.

As estatísticas de transportes do modal ferroviário têm mostrado que é crescente a demanda reprimida decorrente da falta de capacidade de produção deste segmento. As alternativas para o incremento desta capacidade podem compreender desde

medidas gerenciais na operação do sistema até a implementação de grandes investimentos em todos os setores.

O conceito de capacidade está associado à possibilidade de se transportar determinada quantidade de carga no nível de serviço exigido. Isto depende da infraestrutura da via, dos pátios e terminais, do material rodante disponível e do sistema operacional empregado. As restrições impostas à circulação dos trens pelas vias, pátios e terminais limitam o total de carga que pode ser transportada num determinado segmento de linha enquanto as restrições impostas pelo tamanho da frota disponível, limitam o total de carga transportada.

De uma maneira geral, os estudos visando o aumento da capacidade operacional de uma ferrovia são desenvolvidos a partir da seleção de um número reduzido de alternativas de investimentos, em função da complexidade em se analisar todas as ações possíveis de serem implementadas. Em parte, esse número reduzido de alternativas decorre das incertezas encontradas na elaboração de programas de planejamento a longo prazo, haja visto as alterações constantes nos programas sociais, econômicos e políticos e na obsolescência das instalações e equipamentos em grande parte das ferrovias brasileiras.

A redução ou eliminação de restrições operacionais possibilita o aumento da capacidade de transporte da ferrovia podendo proporcionar um incremento na rentabilidade total do sistema. Conforme o tipo de restrição operacional detectada, várias medidas

podem ser adotadas dependendo do nível de recursos orçamentários disponíveis. Mesmo em períodos de restrição orçamentária, é possível a obtenção dos recursos necessários mediante a apresentação de um programa coordenado de investimentos que traduza a utilização desses recursos como forma de gerar novas receitas com o incremento dos meios de produção, na proporção do retorno do capital investido.

2. MEDIDAS PARA SUPRESSÃO DE RESTRIÇÕES

A seguir serão relacionadas algumas medidas possíveis de serem adotadas para suprimir ou minimizar restrições operacionais à circulação de trens devido à saturação da malha; restrições de carga/descarga em pátios e restrições de frota de vagões ou locomotivas.

2.1 - SUPRESSÃO DAS RESTRIÇÕES À CIRCULAÇÃO DE TRENS

Para suprimir ou reduzir estas restrições, destacam-se as seguintes medidas: modificação do traçado geométrico, ampliação, realocação e construção de desvios, melhoramento dos padrões de manutenção na permanente e construção de variantes.

MODIFICAÇÃO DO TRAÇADO GEOMÉTRICO

A eliminação ou redução de pontos críticos, quer sejam rampas de inclinação elevada (que provocam altas resistências ao deslocamento levando à redução do módulo rebocado, elevando o consumo de combustíveis e aumentando a frota de material rodante necessária), ou curvas de raios reduzidos, aumentará a velocidade média dos trens proporcionando um incremento na capacidade teórica de circulação dos mesmos. Poderá haver também uma redução na extensão dos arcos envolvidos no segmento de linha modificado, o que contribuirá para

aumentar mais ainda a capacidade de vazão do trecho. Para implementação desta medida, faz-se necessário a alocação de altos investimentos em obras. Normalmente o retorno deste tipo de investimento não ocorre a curto prazo.

AMPLIAÇÃO, RELOCAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE DESVIOS

Permite a diminuição da seção crítica de bloqueio, aumentando por conseguinte a capacidade de vazão da linha, ou seja, a capacidade teórica de circulação dos trens. Os prazos de implantação da medida, bem como os recursos necessários são relativamente moderados, propiciando o retorno do investimento a curto prazo.

MELHORAMENTO DOS PADRÕES DE MANUTENÇÃO DA VIA PERMANENTE

Possibilita a redução de intervenções para manutenção da via permanente, garantindo a confiabilidade operacional e a redução do número de acidentes. Como consequência, haverá um acréscimo da capacidade de vazão da linha. Os investimentos para a adoção desta medida são aqueles que visam a melhoria dos componentes da superestrutura, tais como trilhos, fixações, dormentes e lastro precisando para tal, de equi-

pamentos especializados, dotados de dispositivos eletrônicos de controle sofisticado, como máquinas reguladoras e niveladoras automatizadas de lastro, de custos de aquisição e manutenção elevados.

Os padrões são definidos da avaliação da durabilidade e da resposta dos componentes da via aos esforços resultantes do momento dos veículos que dependem, entre outros, dos fatores à seguir: carga por eixo, velocidade de marcha, esforços de tração e prenagem características e estudo das rodas, funcionamento da suspensão, seção, estado e forma de fixação dos trilhos, tipo, modelo, estado e espaçamento dos dormentes, natureza e estado do lastro, características do traçado, existência de juntas entre trilhos, estado da via em geral.

CONSTRUÇÃO DE VARIANTES

Representa a solução mais arrojada, já que implica em investimentos de maior monta. Ao adotar-se esta solução, certamente ao novo traçado corresponderá um perfil geométrico bem mais adequado, dotado de superestrutura compatível com a necessidade de incremento do volume de transporte e com padrão de manutenção mais elevado. Indubitavelmente proporcionará um ganho considerável na capacidade de vazão da linha com a modificação do trem-tipo. Configura-se entre as opções apresentadas como a de maior grau de investimentos, uma vez que exige a adoção de procedimentos como levantamentos aerofotogramétricos, projetos geométricos, movimentação de terra, construção de obras de arte, aquisição de trilhos, acessórios e dormentes entre outros, além da contratação de pessoal específico ou de empresa especializada para o desenvolvimento dos serviços.

A adoção de algumas destas medidas trará modificações em diversos parâmetros, como por exemplo:

- velocidade média dos trens;
- consumo de combustíveis;
- extensão dos arcos;
- custo de manutenção da via permanente;
- seção crítica do trecho;

- número de vagões no trem;
- número de locomotivas no trem.

22. SUPRESSÃO DA RESTRIÇÃO NA CAPACIDADE DE CARGA/DESCARGA

Para se conseguir esta supressão se faz necessário um estudo bastante aprofundado dos agentes causadores da restrição operacional, uma vez que a mesma varia de acordo com o tipo de mercadoria a ser carregada ou descarregada no pátio cuja capacidade foi saturada. Dependendo da natureza da mercadoria transportada, podem ser apresentadas entre outras, as seguintes alternativas de solução:

PARA MERCADORIAS DE CARGA/DESCARGA MANUAL

As mercadorias de carregamento ou descarregamento manual, ou seja, realizadas por estivadores, normalmente são operadas a céu aberto, ocupando segmentos de linhas previamente destinados para esse fim. Como soluções para incrementar a capacidade de carga/ descarga neste caso, podem ser apresentadas as seguintes medidas: aumento do efetivo de trabalho; aumento da jornada de trabalho, estendendo-a pelo período noturno, investindo na adoção de um sistema de iluminação que permita a realização da operação noturna com segurança e eficácia; investimentos na proteção da área destinada as operações contra intempéries; construção de novos desvios para estocagem de vagões destinados a carga e/ou descarga.

PARA MERCADORIAS DE CARGA/DESCARGA COM EQUIPAMENTOS MÓVEIS

Neste caso, devem ser analisadas as disponibilidades dos equipamentos móveis tais como empilhadeiras, tratores, guindastes e guinchos, verificando-se a necessidade de aquisição/manutenção de maior quantidade de equipamentos e / ou equipamentos de maior capacidade, desde que o investimento proporcione uma maior produtividade nas operações realizadas.

PARA MERCADORIAS DE CARGA/DESCARGA EM INSTALAÇÕES FIXAS

Enquadram-se nesta categoria instalações fixas como pórticos, talhas,

instalações de transbordo, tancagens e equipamentos de bombeamento.

Deve ser analisada a possibilidade de investimentos visando aumentar a capacidade destas instalações para obter maior produtividade.

As conseqüências da adoção destas medidas podem alterar parâmetros como:

- capacidade de carga/descarga do pátio;
- número de trens no pátio;
- consumo de combustível no pátio;
- tempo de locomotiva em manobras;
- quantidade de locomotivas de manobras;
- custo de manutenção de pátio;
- tempo de permanência de vagões no pátio.

2.3. SUPRESSÃO DA RESTRIÇÃO DE FROTA DE VAGÕES E LOCOMOTIVAS

A restrição operacional da frota de vagões e de locomotivas, problema vivenciado atualmente pela maioria das ferrovias brasileiras, decorre do fato da adoção sistemática de uma política de postergação na manutenção destes equipamentos. É notório o sucateamento do parque de tração e de material de transporte ferroviário, principalmente em face de grande parte destes equipamentos ser de origem estrangeira, e o desequilíbrio da balança comercial ter restringido as importações de peças e componentes necessários a realização das manutenções requeridas. Além do mais, em determinados regimes, estes equipamentos sobrevivem não obstante já terem superado a vida útil para a qual foram projetados pelos seus fabricantes. Dessa forma, a taxa de disponibilidade real destes equipamentos tem caído a níveis comprometedores, reduzindo a capacidade de produção em alguns sistemas ferroviários. Como alternativas de supressão da restrição operacional tratada neste item configuram-se:

- investimentos na manutenção das frotas, com aquisição de peças e componentes;

- investimentos na modernização de locomotivas;
- investimentos na adaptação de determinados tipos de vagões para atendimento de mercadorias apropriadas ao perfil de transporte da região;
- investimentos para aquisição de vagões e locomotivas onde se fizer necessário.

A adoção destas medidas trarão modificações em parâmetros como à seguir:

- quantidade de vagões existentes;
- tipo de vagão;
- preço de vagão;
- tara do vagão;
- família de vagões por produto;
- capacidade de carga por vagão;
- vida útil do vagão;
- custo de manutenção do vagão;
- disponibilidade real de vagões;
- consumo de combustível;
- quantidade de locomotivas existentes;
- tipo de locomotiva;
- preço da locomotiva;
- peso da locomotiva;
- vida útil da locomotiva;
- custo de manutenção de locomotivas;
- disponibilidade real de locomotivas;
- velocidade dos trens.

3. CONCLUSÕES

Em função do grande volume de capital envolvido na operação ferroviária, devem ser estudadas formas racionais de alocação de recursos que visem o aumento da capacidade das linhas. A análise da viabilidade econômica dos investimentos necessários para supressão das restrições operacionais,

aumento da capacidade das linhas. A análise da viabilidade econômica dos investimentos necessários para supressão das restrições operacionais, conduzirá o analista à melhor opção a ser adotada, de forma a proporcionar o incremento da demanda captada, na certeza do retorno do capital investido.

O problema é bastante complexo, tendo em vista a necessidade de se analisar todas as ações possíveis de serem implantadas adequadas à conjuntura sócio-econômica do momento.

Cabe ressaltar que os fatores apresentados no presente trabalho constituem um subconjunto do vasto conjunto de elementos que se constituem em restrições à operação ferroviária e incrementam assim, a demanda reprimida.

BIBLIOGRAFIA

NASCIMENTO, E.P. Operação de trens em linhas de alta densidade. Tese de Mestrado, IME, Rio de Janeiro, 1988.

VIDAL, J. S. de F. Aumento da capacidade de transporte de uma ferrovia em linha singela-Critério para decisão de investimentos: frota ou instalações fixas. Tese de Mestrado, IME, Rio de Janeiro, 1991.

WATANATADA, Thawat et alli. The highway design and maintenance standards study. The World Bank, Washington, 1985.

TABORGA, P.N. et alli. Railway analysis interactive language. The World Bank, Washington, 1985.

NETO, H.X.R. Padrões para manutenção da via permanente. Tese de Mestrado, IME, Rio de Janeiro, 1985.

PILLAR, H.A. Adequação de Parâmetros Geométricos em Projetos Ferroviários. Tese de Mestrado, IME, Rio de Janeiro, 1983.

DE JESUS, A.R.P. Análise das Restrições Operacionais de uma Malha Ferroviária para Alternativas de Investimentos. Tese de Mestrado, IME, Rio de Janeiro, 1992.