

Sistema Integrado de Distribuição de recursos para carregamento de minério na EFVM

1º Diogo Silva^{1*}, 2º Raphael José¹, 3º Vinnicius Pereira¹, 4º Alfredo Sartório¹,

5º Herivelton Borges², 6º Phelipe Barcelos³, 7º Carlos Ramos³.

¹ Centros de Controle Operacionais EFVM, Av. Dante Michelini 5500, 29090-900, Vitória/ES

² Trem Passageiro e Operações Leste EFVM, Av. Dante Michelini 5500, 29090-900, Vitória/ES

³ Centro de Operações Integradas, Av. Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580, 34006-270, Nova Lima/MG

e-mail: 1º diogo.silva@vale.com, 2º raphael.jose@vale.com, 3º vinnicius.pereira@vale.com, 4º alfredo.sartorio@vale.com, 5º Herivelton.borges@vale.com, 6º phelipe.barcelos@vale.com

Resumo Passados mais de 116 anos de sua criação, a Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM) ocupa espaço entre as principais ferrovias do mundo, mantendo alguns dos melhores índices de produtividade e segurança. Considerada uma das mais modernas e produtivas do Brasil, ela participa de, aproximadamente, 30% da carga transportada no país, tendo o minério de ferro como a sua principal carga movimentada.

Para se manter competitiva no mercado mundial o planejamento logístico integrado de seus fluxos de transporte é indispensavelmente necessário e se faz cada vez mais importante diante da evolução tecnológica dos concorrentes. Atrelado a isso, a revisão de processos internos e a adequação de métodos, tecnologias e atividades são etapas importantes para o alcance dos objetivos de mercado e se manter competitivo.

O presente trabalho apresenta a adequação de um processo que se encontrava tecnologicamente defasado e que em virtude da integração das operações da Vale, se fez necessário desenvolver uma ferramenta digital (interface Web) que pudesse proporcionar a melhoria no planejamento e distribuição de recursos ferroviários, reduzindo custos, tempo de processamento de informações e melhorando as condições de trabalho dos empregados.

Palavras-Chaves: Ferrovia, Planejamento, Distribuição, Tecnologia

1. INTRODUÇÃO

Desde meados do século XIX, quando o modal ferroviário passou a ser utilizado no Brasil, até os dias de hoje, as ferrovias exercem um papel fundamental na construção e desenvolvimento do nosso país.

O processo de desestatização e a criação da Lei de Concessões trouxe com o investimento do setor privado a ampliação da participação do modo ferroviário na matriz de transporte brasileira.

Caracterizado pela capacidade de movimentar grandes volumes por longas distâncias com eficiência energética e baixo custo, o modal ferroviário se faz importante na estratégia logística do nosso país.

Atualmente participando com cerca de 15% da matriz de transportes do Brasil, ainda há espaço para aumento dessa representatividade, principalmente quando comparamos com as matrizes de transporte de países de mesmo porte territorial e que estão melhores classificados economicamente (ANTF, acesso em jul. 2021).

A malha ferroviária brasileira totaliza cerca de quase 30 mil quilômetros de linha férrea construída e distribuída entre as regiões Nordeste, Centro Leste, Sudeste e Sul.

A Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM) representa em extensão apenas 3% da malha ferroviária brasileira (aproximadamente 905 quilômetros), porém nos últimos 15 anos respondeu, em média, por quase 30% de toda

carga ferroviária nacional. Sendo que desse transporte quase 90% em média é dedicado ao minério de ferro, correspondendo a mais de 100 milhões de toneladas anuais. Tais números evidenciam e colocam a EFVM entre as mais produtivas do Brasil (VALE, acesso em jul 2021).

O gerenciamento do transporte da EFVM passa por um Centro de Controle Operacional (CCO), onde são realizados planejamentos logísticos e são tomadas decisões sobre alocações de recursos, tais como vagões, locomotivas, utilização de terminais de carregamento e descarga. Toda essa alocação tem por objetivo comum o atendimento aos fluxos comerciais dos clientes de mercado externo e interno de diferentes segmentos de negócio.

O escoamento de uma variedade de cargas (minério de ferro, produtos agrícolas, madeira, celulose, granito, contêineres, ferro-gusa, aço, carvão, calcário, entre outros) de diversos pontos de origem para diferentes destinos aumentam a complexidade do atendimento logístico e a alocação de recursos. Considerando a interligação com a Ferrovia Centro Atlântica (FCA), o CCO gerencia 16 pontos de carregamento (sendo 10 na EFVM e 6 na FCA), 5 pontos de formação e desmembramento de trens, e 3 ramais ferroviários (Laboriau, Fábrica e Belo Horizonte).

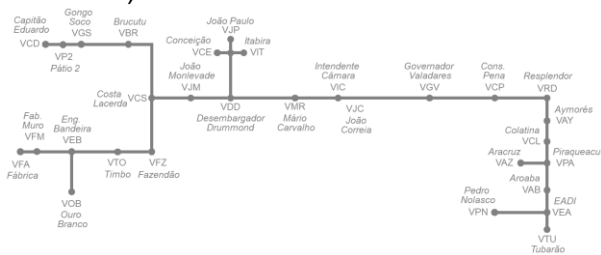


Fig. 1 Diagrama unifilar da EFVM

Com todas essas variáveis, a distribuição dos vagões pra carregamento e atendimento aos fluxos se torna um processo complexo. Durante aproximadamente 20 anos essa atividade, que é exercida pelo DRT (distribuidor de recursos para trens), para os fluxos de minério, foi feito através de um gráfico impresso em papel onde o colaborador desenhava com lápis, caneta e outras ferramentas de desenho técnico, todo o atendimento aos pontos de carregamento sob

responsabilidade da EFVM.

O método utilizado demandava conhecimento técnico específico do colaborador, e quase toda sua jornada de trabalho era utilizada para obtenção de dados (carregamento, circulação, horários de partida, entre outras informações) via telefone, e-mail, sistemas e observações no painel sinóptico. O processo exigia mais de 8 horas da jornada do colaborador, sendo que preenchendo o gráfico eram em torno de 4,5 horas.

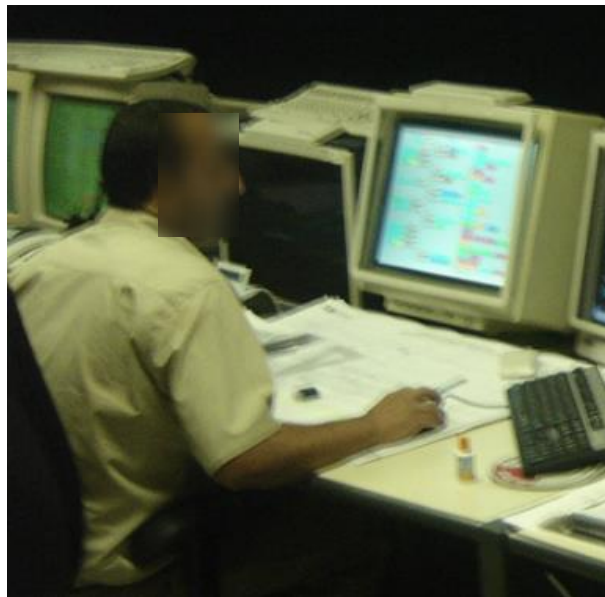


Fig. 2 Colaborador preenchendo o gráfico de papel

Fazendo uma revisão dos nossos processos em busca de ganho de produtividade e integração das nossas operações, identificamos que essa atividade precisava passar por uma reformulação, onde pudéssemos trabalhar melhor as informações e gerar melhores condições analíticas e conseqüentemente proporcionar melhorias no processo de distribuição de recursos.

2. OBJETIVO

O trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta capaz de garantir o adequado fluxo, armazenamento e compilação das informações envolvidas no processo de distribuição de lotes de vagões do tipo GDE para carregamento. Com isso, aumentar a produtividade do colaborador responsável e ampliar a janela analítica da atividade de planejar e monitorar toda a distribuição de

vagões para realização do transporte de todo volume de minério de ferro na Estrada de Ferro Vitória à Minas.

3. METODOLOGIAS APLICADAS

Na revisão do processo e na busca pela melhoria do processo, utilizamos o método A3 soluções de problemas. Com ele conseguimos clarificar o problema, desdobrar, analisar a causa raiz, desenvolver e implementar a contramedida mais indicada, avaliar os resultados e garantir a padronização das atividades.

Através da utilização e aplicação “*in loco*” da metodologia foi possível quantificar o tempo que era gasto pelo colaborador para executar toda a atividade que girava em torno de mais de 8 horas da jornada de trabalho.

Foi possível observar também que a atividade era executada em paralelo com diversas outras, pois nas demandas do posto de DRT havia o gerenciamento da frota de GDE (aproximadamente 12.000 vagões), o acompanhamento de aproximadamente 50 trens diários, o monitoramento das filas de lotes para atendimento aos clientes, acompanhamento dos eventos nos pontos de carga e circulação e negociação com as interfaces (Porto, Mina e FCA). Todo essa atividade demandava muito o uso de telefone, e-mail, chat, sistemas e observação do painel sinóptico.

Na análise da causa raiz do problema utilizamos o método dos 4M (Material, Mão-de-obra, Máquina e Método). Na avaliação identificamos que o método utilizado precisava ser revisto, pois o gráfico de papel impresso era um recurso que funcionava, porém limitava a melhoria do processo de troca de informações entre o DRT e suas interfaces. As informações que eram consolidadas no gráfico eram de difícil acesso e o resgate dos dados era muito trabalhoso, tendo em vista que para acessá-las era necessário ir até o posto de trabalho do DRT, causar uma interferência na atividade dele, ter o mínimo de conhecimento técnico para traduzir as informações, copiá-las para algum meio digital e após isso gerar os indicadores e as análises dos dados. Realizar essa captura de dados diariamente se tornava inviável, logo

algumas informações ficavam armazenadas apenas na pilhas de papel que eram geradas diariamente pelo posto do DRT.



Fig. 3 Pilhas de gráficos gerados diariamente

Além do custo de impressão, haviam alguns desperdícios de produção que poderiam ser eliminados, tais como, o armazenamento e transporte dos rolos de papel, as esperas que existiam nas constantes trocas de informações por telefone, além de eliminação de erros de preenchimento do gráfico e despadronização da atividade.

Diante de todos os pontos de melhoria que se apresentavam, a área de negócio avaliou as contramedidas levando em consideração a segurança, qualidade, tempo de desenvolvimento da solução e custo. E internamente foi desenvolvido, utilizando dos conhecimentos de alguns empregados em linguagens de programação, tais como PHP e Javascript, um Sistema Integrado de Distribuição de recursos (vagões).



Fig. 4 SID - Sistema Integrado de Distribuição

Com uma interface web limpa e amigável o sistema atualiza os dados realizados em poucos segundos com apenas um “*click*” no mouse e o colaborador passou a levar em torno de 5 minutos para conferir todo o cenário atualizado, sobrando mais tempo para a

análise e planejamento da alocação dos recursos.

Buscando automaticamente informações de alguns sistemas internos o SID através de um diagrama digital, inspirado no gráfico de GANTT, ele acompanha de forma cronológica os eventos de expedição em cada ponto de carga.

De fácil identificação e leitura o diagrama mostra o horário que os lotes chegaram nos pontos de carga, os horários de início e término do carregamento, qual o silo foi realizado, o tempo gasto e cromaticamente é possível identificar quais os lotes foram carregados dentro da meta (em verde) e quais extrapolaram o tempo previsto (em vermelho).

O sistema além de “desenhar” os eventos realizados, ele também permite que o DRT faça a programação dos lotes, projetando assim a ocupação de cada ponto.

A ferramenta permite a execução de vários cenários diferentes, proporcionando assim ao usuário a comparabilidade entre programações diferentes. Assim o usuário consegue escolher qual o melhor cenário a ser utilizado em diferentes momentos da sua jornada. Isso sem ter perda de informação, pois o sistema conta com banco de dados próprio e pode ser consultado o histórico no sistema.

Outro ponto importante é a possibilidade de geração de indicadores, tais como:

- Tempos de carregamento;
- Planejamento X Realização;
- Taxa de ocupação dos pontos de carregamento;
- Acompanhamento das formações de trem;
- Aderência aos programas de carregamento;
- Verificação de anomalias.

Com o SID as informações podem ser acessadas de qualquer lugar e a qualquer hora (desde que esteja conectado no ambiente de rede da Vale). Isso proporcionou uma ampliação da cadeia de ajuda no processo de expedição da EFVM, pois os supervisores, analistas e demais empregados podem acompanhar on-time a evolução dos

carregamentos dentro do dia e atuar junto as interfaces nas tomadas de decisão.



Fig. 5 SID sendo utilizado em TV touchscreen

Com base nas informações geradas pelo posto de DRT alguns modelos operacionais podem ser revistos, as alocações de recursos pode ser melhor avaliadas, é possível mensurar as reduções de filas de lotes e as reduções de ociosidades nos pontos de carga.

4. RESULTADOS ALCANÇADOS

Um resumo dos principais ganhos com a implementação da ferramenta:

- Redução no tempo de atualização carregamentos realizados;
- Redução do uso de telefone para atualização dos carregamentos;
- Eliminação das impressões de gráfico de papel.
- Agilidade na apuração de indicadores;
- Democratização das informações;
- Ampliação da cadeia de ajuda no processo de carregamento;
- Redução do processamento excessivo;
- Agilidade na fluidez das informações com as interfaces;
- Ergonomia e Organização;
- Melhoria no planejamento dos recursos.

5. PRÓXIMOS PASSOS

O desenvolvimento dessa ferramenta demonstrou que há inúmeros obstáculos a serem contornados para que possamos usufruir de todos os benefícios que a era da indústria 4.0 pode nos proporcionar.

Está em desenvolvimento um resolvidor matemático para que seja feita a distribuição otimizada dos lotes GDE's, auxiliando nas tomadas de decisão do usuário.

6. REFERÊNCIAS

- [1] ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS (ANTF). Informações do Setor/ Cronologia Histórica Ferroviária. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/>> Acesso em: 15 jul. 2021.
- [2] CALDARA, A. Um sistema de Otimização para Alocação de Vagões Vazios em Ferrovias. 1996. 117 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória - ES.
- [3] VALE. Nossos Negócios/ Logística/ Histórico de Ferrovias. Disponível em: <http://www.vale.com> . Acesso em: 10 jul. 2021.
- [4] AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Concessões Ferroviárias. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/>> Acesso em: 14 jul. 2021.