

**Adequação de um pátio ferroviário para carregamento de minério de ferro:  
Aspectos técnicos, dimensionamento e indicadores de desempenho.**

Renato de Oliveira; Ramon Vieira de Oliveira; Flávio César Delborgo e Nilton Paulino Leite

**RESUMO**

O crescimento do transporte ferroviário de cargas no Brasil tem intensificado a demanda pela implantação de novos pátios ferroviários e a adoção de práticas operacionais eficientes voltadas à recuperação de pátios paralisados ou com baixo desempenho de carregamento.

Este artigo apresenta um estudo de caso sobre a retomada das operações do Pátio Ferroviário de João Correia e sua adaptação para atender o carregamento de minério de ferro por meio de pá carregadeira. São discutidas as etapas de reconfiguração do pátio, contemplando o dimensionamento das áreas de estocagem, os modelos de oferta de vagões para carga e as estratégias operacionais adotadas para aumento da produtividade.

A reativação do pátio resultou na expedição de 547 kt de minério de ferro no ano de 2024 e 647 kt no primeiro semestre de 2025, projetando-se um volume anual de aproximadamente 1.109 kt. Esses resultados evidenciam a eficácia das medidas implantadas e reforçam a importância de adequações técnicas e operacionais na otimização do desempenho dos pátios ferroviários.

Palavras-chave: Pátio ferroviário; Minério de ferro; Carregamento; Pá carregadeira.

**ABSTRACT**

The growth of freight rail transport in Brazil has increased the demand for the development of new rail yards and the adoption of efficient operational practices aimed at restoring deactivated facilities or improving underperforming loading operations. This paper presents a case study on the resumption of operations at the João Correia Rail Yard and its adaptation to handle iron ore loading using wheel loaders. The study discusses the yard reconfiguration process, including storage area sizing, wagon allocation models, and operational strategies implemented to increase productivity. The yard's reactivation resulted in the shipment of 547 kt of iron ore in 2024 and 647 kt in the first half of 2025, projecting an annual volume of approximately 1,109 kt. These results demonstrate the effectiveness of the implemented measures and highlight the importance of technical and operational adjustments in optimizing rail yard performance.

Keywords: Rail yard; Iron ore; Loading; Wheel loader.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	3
1.1 Contextualização do transporte ferroviário de cargas no Brasil.....	3
1.2 Objetivo e relevância do estudo.....	4
1.3 Fundamentação legal e regulatória.....	4
2 METODOLOGIA.....	5
2.1 Contextualização do Estudo de Caso.....	5
2.2 Caracterização da problemática.....	6
2.3 Diagnóstico do problema.....	6
2.4 Solução adotada.....	7
2.5 Aprovação pela ANTT.....	7
3 DESENVOLVIMENTO.....	7
3.1 Levantamento das características e recursos do pátio.....	7
3.2 Investimentos previstos para o empreendimento.....	10
3.3 Definição do modelo operacional.....	11
3.4 Plano de carregamento: Tempos e movimentos.....	12
3.5 Inauguração do pátio de VJC como terminal de carregamento de minério.....	13
3.6 Ações adotadas para reduzir o tempo de carregamento.....	13
4 RESULTADOS.....	16
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	17
6 CONCLUSÕES.....	18
7 RECOMENDAÇÕES.....	18
8 BIBLIOGRAFIA.....	19

# 1 INTRODUÇÃO

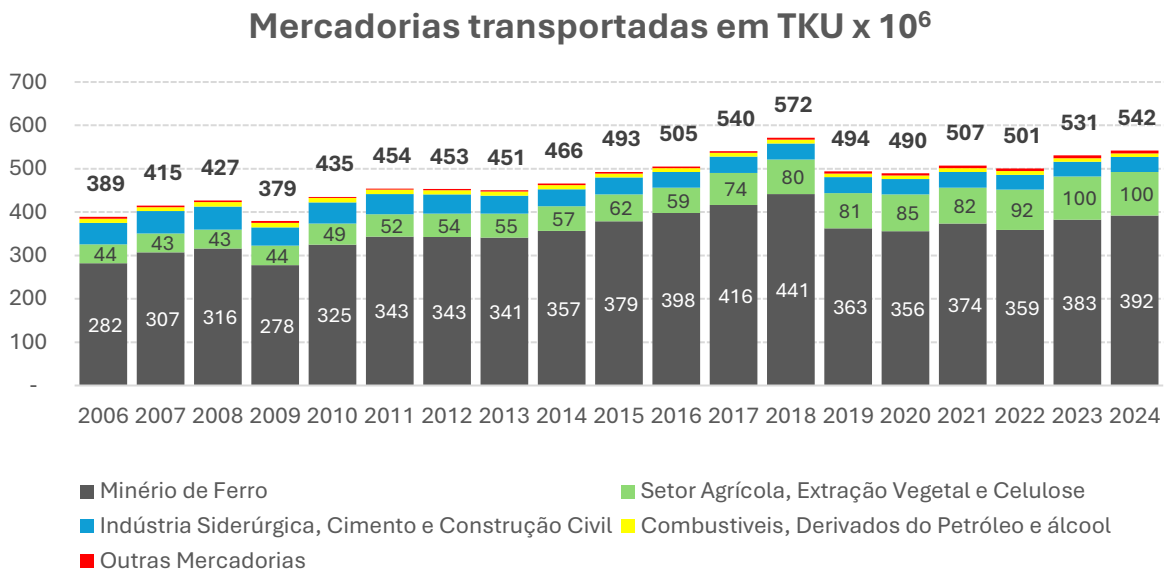
## 1.1 Contextualização do transporte ferroviário de cargas no Brasil

Dados do Ministério dos Transportes (2024) indicam que o transporte ferroviário de cargas no Brasil passa por uma fase de elevado crescimento impulsionado por adoção de novas políticas públicas, pela renovação das concessões ferroviárias e pela implantação de investimentos em novas ferrovias, ramais e pátios ferroviários.

É percebido um aumento do transporte de minério de ferro, produto com alto grau de importância na balança comercial brasileira, com exportações que atingiram cerca de 389,0 milhões de toneladas em 2024, representando um crescimento anual de 2,9 % em relação a 2023, segundo estatísticas do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2025).

O Anuário do Setor Ferroviário publicado anualmente pela ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres (2025) destaca que este produto representa cerca de 72% do volume transportado pelas ferrovias nacionais no período compreendido entre os anos de 2006 e 2024.

Gráfico 1 – Mix das cargas transportadas pelas ferrovias brasileiras.



Fonte: Ministério dos Transportes (2025), adaptado pelos autores

## **1.2 Objetivo e relevância do estudo**

A crescente demanda por transporte eficiente e seguro de minério de ferro impõe a necessidade de construção de novos pátios ferroviários considerando um planejamento técnico integrado que considere requisitos operacionais, regulatórios e ambientais, estes aspectos podem vir a inviabilizar a implantação de novos pátios.

Considerando o aspecto de custos e de prazos elevados para implantação de novos terminais e considerando também que existem pátios e terminais paralisados ou subutilizados ao longo da malha ferroviária brasileira, este artigo tem como objetivo principal demonstrar a viabilidade de reutilizar pátios e terminais ferroviários ociosos para o embarque do minério de ferro.

Como objetivo secundário o artigo se propõe a registrar as ações que permitiram o pátio selecionado atingir volumes recordes de expedição e de indicadores de produtividade, possibilitando que sirvam de referência para futuras replicações

O estudo é relevante por apresentar uma solução que permite reduzir custos e tempos da implantação de novos projetos e acelerar a captura do retorno de investimentos que visam o transporte desta importante commodity nacional.

## **1.3 Fundamentação legal e regulatória**

No contexto brasileiro, a ANTT estabelece diretrizes para a operação ferroviária e para a prestação de serviços logísticos de transporte (ANTT, 2020). A pesagem veicular e ferroviária, fundamental para controle fiscal e operacional, é regida por normas metroológicas do Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, enquanto padrões internacionais, como as Open-Top Loading Rules da AAR - Association of American Railroads, definem critérios de segurança no carregamento de vagões (AAR, 2023).

Segundo a AAR (2023), o carregamento de vagões tipo gondola, atualmente utilizados para o transporte de minério deve seguir padrões de distribuição de carga, proteção contra derramamentos e limites de enchimento. No Brasil, a ANTT (2020) disciplina a operação ferroviária e a fiscalização do transporte de cargas, enquanto o Inmetro (2021) estabelece critérios para balanças rodoviárias e ferroviárias, incluindo certificação e verificação periódica.



## 2.2 Caracterização da problemática

Ao longo da malha ferroviária da EFVM existem diversos empreendimentos que demandam recebimento de matéria-prima e escoamento de sua produção através do uso do modal ferroviário, com destaque para a presença de usinas siderúrgicas e usina de celulose.

Neste contexto um empreendimento instalado na região, focado na atividade de extração e beneficiamento de minério de ferro apresentou uma necessidade de aumentar o escoamento de seu produto pela EFVM. Este empreendimento é controlado pela BEMISA HOLDING S.A., detentora do título minerário ANM/DNPM n°. ANM 832.216/2002, com mina localizada em local denominado Mina da Baratinha, no município Antônio Dias / MG.

## 2.3 Diagnóstico do problema

A EFVM realiza o embarque do minério no Pátio Ferroviário de Mário Carvalho (VMR) localizado no município de Timóteo no estado de Minas Gerais. O aumento de produção do empreendimento e o aumento da demanda de mercado gerou a necessidade de avaliar a possibilidade da utilização de novos pontos de carregamento de minério na região do Vale do Aço, fundamental para a continuidade das operações do empreendimento Mina da Baratinha.

Figura 2 – Principais pátios da EFVM na região do Vale do Aço



Fonte: Google Earth (2025), adaptado pelos autores

## 2.4 Solução adotada

Foram avaliadas opções como a construção de um novo pátio ferroviário na altura do km 457 da EFVM e utilização dos pátios existentes na região. A análise da viabilidade mais econômica com menor impacto nas operações existentes resultou na escolha do pátio de João Correia para a implantação / adaptação de um terminal de embarque de minério de ferro.

Tabela 1 – Mapeamento de viabilidade atendimento Bemisa – Análise resumida

Pátio	Descrição	Município	Referência (km)	Nota	Viabilidade
VBE	Bemisa	Antônio Dias	457	Hipotético	Inviável devido custo e tempo de implantação
VMR	Mário Carvalho	Timóteo	449	Em uso	Inviável devido conflito de atendimento a Aperam
VIC	Intendente Camara	Ipatinga	435	Em uso	Inviável devido conflito de atendimento a Usiminas
VJC	João Correia	Santana do Paraíso	427	Baixa utilização	Viável, uso anterior para carregamento de escoria

Fonte: Autores (2024)

## 2.5 Aprovação pela ANTT

Após a análise da viabilidade de uso do Pátio de João Correia, a Vale ingressou com processo nº 50500.117937/2023-55 junto a ANTT solicitando o uso do terminal para carregamento de minério e em 5 de setembro de 2023 foi emitida a decisão SUFER Nº 120, que em seu artigo 1º Autoriza a Vale S/A a explorar o Projeto Associado consubstanciado na cessão à Bemisa Holding S.A de terminal denominado "Terminal João Correia", localizado em Santana do Paraíso - MG, Comarca de Ipatinga, afeto à Concessão da EFVM.

## 3 DESENVOLVIMENTO

### 3.1 Levantamento das características e recursos do pátio

O Pátio de João Correia, código VJC conforme dado registrado na declaração de rede da ANTT, está localizado no km 427,238 da EFVM, a uma altitude de 210 metros. Segundo o Guia Geral das Estradas de Ferro do Brasil, 1960 sua origem se dá com a instalação de um posto telegráfico inaugurado em 23 de maio de 1950. O nome do pátio é uma homenagem póstuma ao manobreiro João Corrêa dos Santos, falecido em acidente no ano de 1951.

Figura 3 – Visão Geral do Pátio de VJC com foco na área de carregamento



Fonte: Autores (2023)

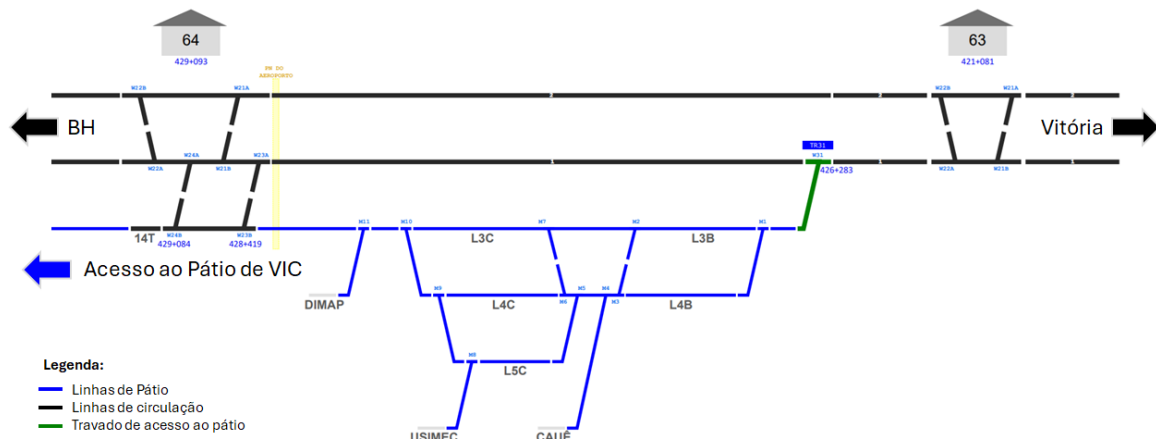
O pátio possui importância para manobras ferroviárias, cruzamentos de trens e estacionamento de material rodante (locomotiva e vagões) e equipamentos de via permanente contribuindo para a fluidez operacional da EFVM. O pátio possui 8 linhas conforme layout anexo e conta com estrada de acesso sendo interligado ao Pátio de Intendente Câmara.

#### **Características e recursos:**

- Localização referência RH: Entre RH 63 e RH 64
- Bitola métrica;
- Pátio utilizado para carregamento, formação e desvio de trens;
- Pátio não possui posto de trabalho, a operação ferroviária é atendida pela equipe de manobra do pátio de VIC, o pátio conta com uma câmera de videomonitoramento;
- Pátio parcialmente iluminado;
- A capacidade estática do pátio é de 176 vagões diversos;
- Capacidade de movimentação de carga é de aproximadamente 45.000 ton./mês;
- A principal movimentação de carga de carga no pátio era o carregamento de escória de alto forno para fabricação de cimento até o ano de 2019.

O layout do pátio foi analisado durante as atividades de planejamento e visitas de campo para identificar os melhores locais para alocar a praça de manobra para o carregamento do minério, os locais de armazenamento de pilhas de estoque, os locais de instalação da balança ferroviária, do aspersor e de edificações para acondicionar a equipe operacional.

Figura 4 – Layout do Pátio de VJC



Fonte: Alexandre Souza Fonseca (2025)

Foi realizado um levantamento da capacidade das linhas e das suas principais formas de utilização destacadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Tamanhos das linhas e características de utilização até o ano de 2023

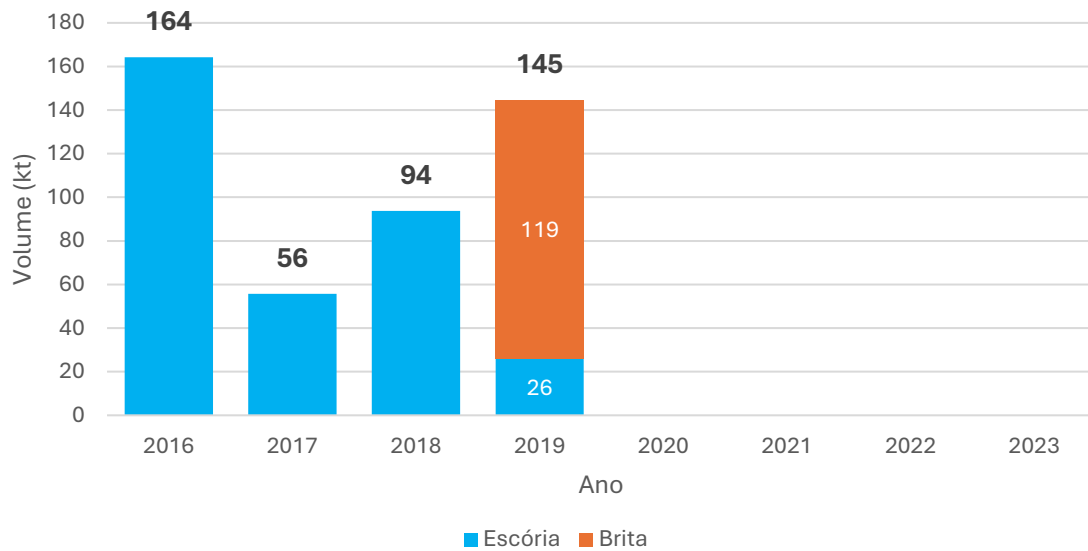
Linha	Tamanho útil (m)	Capacidade em vagões	Utilização
3ª Baixo	697	45	Desvio de trens
4ª Baixo	697	45	Estacionamento de vagões carregados
3ª Cima	470	38	Linha de circulação
4ª Cima	470	21	Linha de carregamento
Cauê	190	8	Estacionamento de vagões para reparo
Convap	296	21	Estacionamento de vagões
Usimec	190	7	Estacionamento de vagões
Dimap	569	7	Estacionamento de vagões

Fonte: Autores (2024)

Para avaliar a performance operacional do pátio foram avaliados os volumes carregados entre os anos de 2016 e 2023 onde foi constado um pico de 164 kt de escória carregada no ano de 2016 e 145 kt de brita carregada no ano de 2019. Não houve registros de carregamento a partir da data de 05 de novembro de 2019.

O carregamento da escória e de brita foram realizados com o uso de pás carregadeiras, o que mostra a natureza e o potencial do pátio para este tipo de operação.

Gráfico 2 – Volumes carregados no Pátio de VJC no período de 2016 a 2023.



Fonte: Vale (2025)

### 3.2 Investimentos previstos para o empreendimento

O empreendimento com o objetivo de carregar minério de ferro com o uso de pás carregadeiras no Pátio de VJC pode ser caracterizado como um investimento brownfield, no qual a empresa que vai operar o terminal, no caso a Bemisa Holding S.A, investe em instalações e infraestrutura existentes por meio de um acordo, ou seja, trata-se de um empreendimento no qual há instalações pré-existentes. Os principais investimentos estão descritos abaixo:

#### Investimentos de adequação (CAPEX)

- Adequação do acesso rodoviário ao terminal;
- Instalação de balança ferroviária;
- Implantação de sistema de aspersão, com aplicação de polímero supressores de poeira;
- Edificações gerais;
- Aquisição de 3 Pás carregadeiras: máquinas de 5–25 m<sup>3</sup> de caçamba;
- Equipamentos auxiliares: caminhão-pipa e gerador de energia;
- Infraestrutura civil: adequação da plataforma de carregamento, pavimentação da área das pilhas armazenamento, escritório, almoxarifado, sanitários, área de descanso;
- Sistemas de tecnologia de informação integrando dados da pesagem aos sistemas da Vale e da Receita Federal para emissão de documentos fiscais e controle dos tempos e movimentos das operações de carregamento;
- Sistemas de segurança: sinalização, iluminação, dispositivos para bloqueios de manobras ferroviários e rodoviárias.

### Investimentos Operacionais (OPEX)

A partir do desenho conceitual, foi realizado o dimensionamento de equipamentos e mão de obra necessários à operação do terminal, foram considerados os dispêndios projetados com custos fixos e variáveis ao longo do projeto, sendo:

a) Custos Fixos, compostos por:

- Mão-de-obra;
- Utilidades: gastos com energia elétrica, telefonia, água e esgoto;
- Manutenção de equipamentos;
- Despesas gerais e administrativas (segurança, limpeza, IPTU, serviços terceirizados).

b) Custos Variáveis, compostos por:

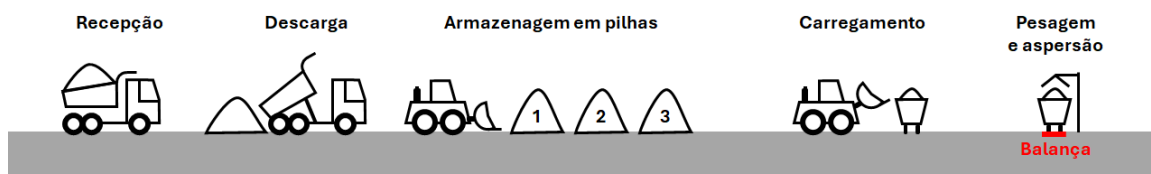
- Combustível, lubrificante e polímeros necessários para a operação do terminal.

Entre setembro de 2023 e janeiro de 2024 a Bemisa realizou as adaptações necessárias para entrada em operação do Pátio. Os custos de adequação não fazem parte do escopo deste artigo. A adaptações no pátio resultou em uma área de 6.500 m<sup>2</sup> de área útil para estoque de 45 kt divididos em três pilhas com qualidades/clientes diferentes, podendo ser armazenadas 60 kt em pilha única.

### 3.3 Definição do modelo operacional

Para operação de carregamento foi dimensionado o uso de 3 pás carregadeiras, devido a inviabilidade de implementação de outros tipos de carregamento (silo ou muro) e devido ao fato de que o uso de pás carregadeiras permitir ampliar a flexibilidade operacional do pátio. A operação do pátio consiste em recepção dos caminhões carregados com minério seguido da descarga carga no pátio com formação de pilhas de estocagem para posterior carregamento com pá carregadeira conforme figura abaixo:

Figura 5 – Modelo simplificado da operação do Pátio de VJC



Fonte: Autores (2025)

Foram consideradas 3 pilhas de estoque do minério a ser carregado no sentido TU x BH, denominadas com os nomes dos fornecedores a seguir: Pilha 1 - Minas Mineração; Pilha 2 - Serra Leste e Pilha 3 – Bemisa. Foi definido que as atividades de abastecimento de pilhas ocorreriam durante 24 horas diárias e foi definida uma faixa de carregamento de minério de 12 horas compreendida entre os horários das 6:00 às 18:00 horas.

Figura 6 – Terminal de carregamento de minério de ferro no Pátio de VJC



Fonte: Google Earth (2025), adaptado pelos autores

Foi calculado um contingente de cerca de 70 pessoas para promover a operação integral do pátio, foi elaborado um cronograma de capacitação de 100% da equipe abordando temas como: Regulamento de Operação Ferroviária; Processo de carregamento de minério em vagões gôndolas utilizando pá carregadeira; Procedimentos de vistoria de carga e das condições da linha de carregamento e Procedimentos de segurança em manobras.

### 3.4 Plano de carregamento: Tempos e movimentos

O plano considera o carregamento de lotes de 84 vagões somente em período diurno (06:00 x 18:00). O desenho proposto para oferta de lotes de carregamento considera a oferta de lotes vazios oriundos da descarga de carvão e/ou minério do pátio de VIC.

Foi definida área de carregamento de 14 vagões considerando 6 blocos de carregamento com tempo médio de 5 minutos de carregamento por vagão totalizando 70 minutos ou 01:10 horas para carregamento de um bloco. Foi considerado um tempo de 10 minutos para posicionar

os blocos seguintes para carga, totalizando 50 minutos de posicionamento. A pesagem e aspersão dos vagões se dava em tempo morto, ou seja, atividades executadas durante a manobra de puxada dos blocos para carregamento dos 5 primeiros lotes, sendo que o sexta bloco demandava mais 10 minutos chegar na posição de aspersão e pesagem

Somando os tempos de posicionamento, carregamento, pesagem e aspersão foi traçado um desafio de carregamento do lote em 480 minutos ou 8 horas desde o início do carregamento até a aspersão do último vagão do lote.

### 3.5 Inauguração do pátio de VJC como terminal de carregamento de minério

O terminal de carregamento de minério foi inaugurado em 26 de fevereiro de 2024.

Figura 7 – Registro do primeiro carregamento de minério no pátio de VJC



Fonte: Autores (2024)

### 3.6 Ações adotadas para reduzir o tempo de carregamento

Através do monitoramento contínuo do processo de carregamento pela equipe de operação ferroviária da Vale, em conjunto com a equipe Bemisa responsável pelo carregamento, foram identificadas e adotadas ações para aumentar a oferta de vagões para carga e ações para reduzir o tempo de carregamento dos vagões, conforme descrições a seguir:

**a) Aumento da oferta de vagões de um lote (84 vagões) para 1,4 lotes (120 vagões):**

Visando otimizar o processo foi realizado um teste de carregamento de 120 vagões no dia 30 de agosto de 2024, modelo adotado integralmente a partir de dezembro de 2024. Este modelo resultou em um tempo de carregamento de 686 minutos ou 11 horas e 26 minutos.

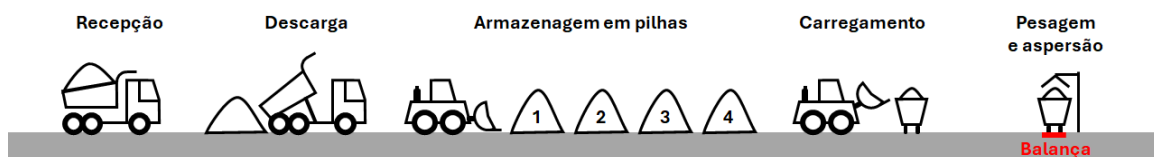
#### **b) Aumento da oferta de vagões de 1,4 lote (120 vagões) para 2 lotes (168 vagões):**

Em dezembro de 2024 foi eliminada a passagem em nível do pátio, o que possibilitou o carregamento de 2 lotes de 84 de vagões. Foi realizado um teste em 22 de abril de 2025 e a partir de 6 de maio de 2025 este foi o modelo padrão adotado para o carregamento de minério no Pátio de VJC. O modelo resultou em um tempo de carregamento de 960 minutos ou 16 horas.

#### **c) Ampliação da área de estoque**

A análise do processo de carregamento pela Inspetoria de Carga durante os meses de março a maio de 2025 resultou na identificação de entrave no processo de carregamento que consistia no espaço reduzido para manobras da pá carregadeira, fato este que elevava o tempo médio de carregamento. Para solução deste problema foi realizada uma ampliação da área de estoque com ampliação do número de pilhas. A ampliação resultou em uma área de 9.500 m<sup>2</sup> de área útil, elevando o estoque de 60 kt divididos em quatro pilhas, com potencial de armazenamento de 90 kt em pilha única. A pilhas foram sequenciadas na formação: Pilha 1 - Minas Mineração; Pilha 2 - Serra Leste; Pilha 3 - Bemisa e Pilha 4 - Pulmão Minas Mineração.

Figura 8 – Readequação da disposição das pilhas em VJC após aumento da área de estoque

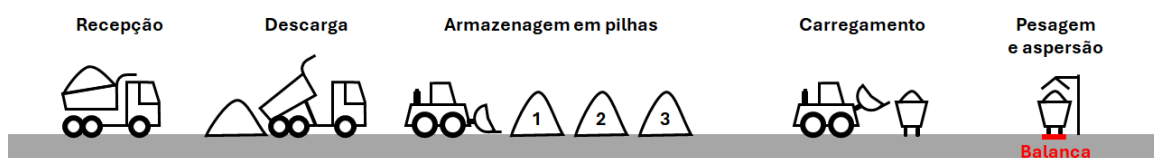


Fonte: Autores (2025)

#### **d) Alteração do sequenciamento e da quantidade de pilhas de estoque**

Foi observado também que a pilha da Minas Mineração era a mais utilizada e foi realizada a redução para 3 pilhas, agrupando a Pilha 1 com a Pilha 4.

Figura 9 – Readequação da disposição das pilhas em VJC após aumento da área de estoque



Fonte: Autores (2025)

A ampliação da área de estoque associada a remodelação da formação das pilhas reduziu o tempo de movimentação da pá carregadeira medido entre o vagão e as pilhas de carregamento, resultando em um tempo de carregamento de 859 minutos ou 14 horas e 19 minutos.

#### e) Padronização dos equipamentos disponíveis para carga

Outro aspecto levantado, que impactava no tempo de carregamento, era o mix de equipamentos utilizados. Antes eram utilizados 2 equipamentos Volvo com capacidade de 8 toneladas por concha e 1 equipamento Caterpillar com capacidade de 10 toneladas por concha, a partir de julho de 2025 todos os equipamentos passaram a ter capacidade de 10 toneladas por concha. Esta alteração reduziu o tempo de carregamento de 4,4 minutos por vagão para 4 minutos por vagão. A padronização das pás carregadeira resultou em um tempo de carregamento de 792 minutos ou 13 horas e 12 minutos.

#### f) Monitoramento e tratamentos das anomalias detectadas no processo de carregamento

Foi implantada uma planilha de controle com o objetivo de monitorar os desvios de tempos e movimentos do processo de expedição, categorizados em 8 motivos, tendo o impacto em horas e a quantidade em números compilados em uma tabela para acompanhamento mensal.

Tabela 3 – Registro da evolução dos motivos de desvios no processo de carregamento

Motivos dos desvios	Dado	abr/24	mai/24	jun/24	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	Total	%
Intempéries (chuvas)	Horas	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-	-	3	-	-	-	31	27%
	Qtde	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	1	-	-	-	6	25%
Área restrita	Horas	2	-	-	-	-	3	-	-	19	3	-	-	-	-	-	-	27	24%
	Qtde	1	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	5	21%
Defeito de equipamento	Horas	-	-	-	5	-	-	-	2	11	-	-	-	-	-	-	1	19	17%
	Qtde	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	4	17%
Performance operador	Horas	3	-	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7%
	Qtde	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	13%
Teste operacional	Horas	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	13	12%
	Qtde	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	8%
Falta de massa	Horas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	0	-	-	-	11	10%
	Qtde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	8%
Acerto de carga	Horas	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2%
	Qtde	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	4%
Limpeza de linha	Horas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1%
	Qtde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	4%
Total	Horas	5	-	1	5	1	3	-	6	60	13	-	1	16	-	-	1	111	100%
	Qtde	2	-	1	1	1	1	-	2	9	2	-	1	3	-	-	1	24	100%

Fonte: Autores (2025)

Foram adotadas soluções para eliminar e/ou reduzir o impacto dos desvios, tais como manutenção do sistema de drenagem; aumento da área de estoque e alteração da quantidade e

posições das pilhas; acompanhamento in loco dos testes de carregamento e principalmente a capacitação e monitoramento da equipe responsável pela operação das pás carregadeiras.

Tabela 4 – Registro de tratamento dos motivos de desvios no processo de carregamento

Motivos dos desvios	Detalhe	Nota / Solução adotada
Intempéries (chuvas)	Evento sazonal, fortes chuvas impacto nas minas atrasando a oferta de material	No pátio foram realizadas manutenções do sistema de drenagem
Área restrita	Área reduzida para movimentação das pás carregadeiras durante o carregamento	Aumento da área de estoque e alteração das posições das pilhas
Defeito de equipamento	Defeito de balança devido ligação indevida de equipamento na rede	Implementada rede cativa para controle de sistemas legados da Bemisa
Performance operador	Contratação de operadores sem experiência no processo de carregamento de vagões	Realizado treinamento e monitoramento da atividade
Teste operacional	Testes para a mensurar impactos de novos modelos de oferta de quantidade de vagões para carga	Acompanhamento dos testes em conjunto com a Inspeção de Carga para mitigar impactos
Falta de massa	Tempo elevado para recomposição das pilhas	Implementação de uma pilha pulmão no final da área de estoque
Acerto de carga	Contratação de operadores sem experiência no processo de carregamento de vagões	Realizado treinamento e monitoramento da atividade
Limpeza de linha	Contratação de operadores sem experiência no processo de carregamento de vagões	Realizado treinamento e monitoramento da atividade

Fonte: Autores (2025)

### **g) Monitoramento e controle de acidentes e incidentes**

Durante o período de análise dos dados não foram registrados ocorrências ferroviárias, acidentes materiais e acidentes pessoais.

Foi registrado um incidente em 16 dezembro de 2024 relativo à ocorrência de deslocamento do prato pião de um vagão durante o processo de carregamento, causado por carregamento de material pesado devido alta umidade decorrente de chuvas na região, esta ocorrência foi atendida pela equipe de Socorro Ferroviário do Pátio de VIC.

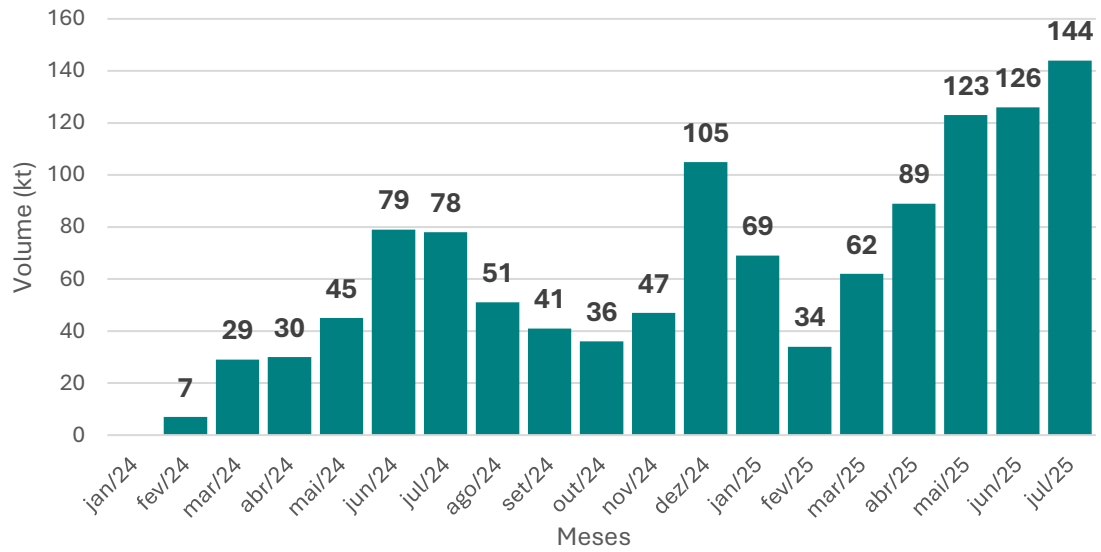
### **h) Monitoramento de controles ambientais**

Não foi registrada ocorrência de emissão de particulado ou vazamento de produtos químicos entre outras anomalias no período de análise dos dados.

## **4 RESULTADOS**

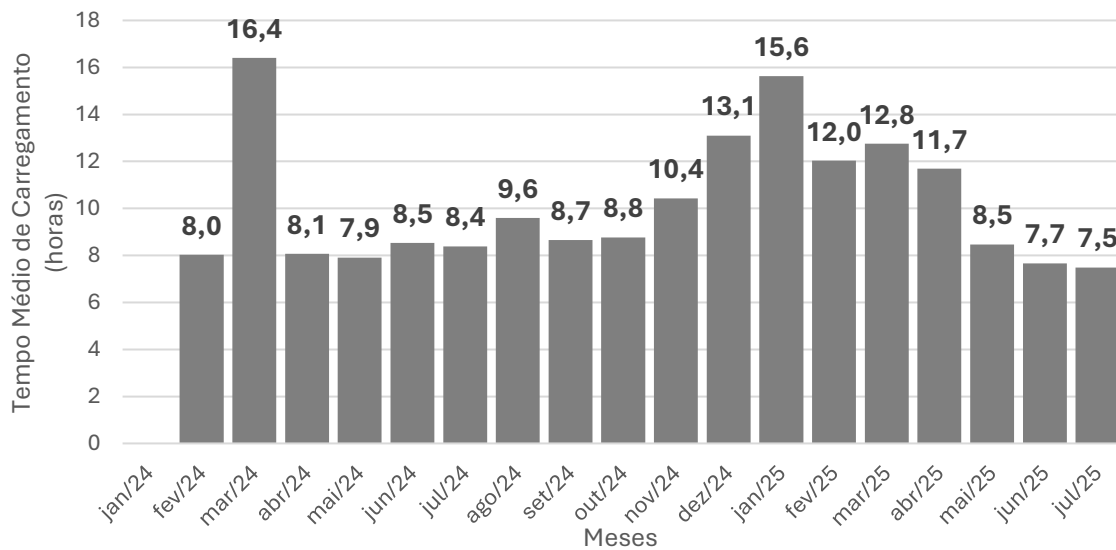
A adequação do Pátio de VJC para expedição de trens carregados com minério de ferro destinados, associados as outras iniciativas internas como o aumento da oferta de vagões para carregamento e redução dos tempos e movimentos do processo de estoque, possibilitou atingir os seguintes resultados:

Gráfico 3 – Volumes carregados de minério no Pátio de VJC



Fonte: Vale (2025)

Gráfico 4 – Tempo Médio de carregamento no Pátio de VJC por lote de 84 vagões.



Fonte: Vale (2025)

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi verificada uma relação direta relacionada a diminuição do tempo de carregamento, que associada a um aumento da oferta de lotes e as melhorias de processo permitiram atingir o pico recorde de expedição do volume da expedição do minério de ferro no mês de julho de 2025.

Foi percebido um forte impacto no ciclo nos meses de dezembro de 2024 e janeiro de 2025 motivado por intempéries. Foi registrado um alto índice pluviométrico na região das minas afetando os processos operacionais e reduzindo a oferta de massa para carregamento.

## **6 CONCLUSÕES**

A crescente demanda pelo transporte de commodities, em especial o minério de ferro, impõe ao setor ferroviário a necessidade de buscar soluções rápidas, eficientes e economicamente viáveis para ampliação de sua capacidade operacional. Nesse contexto, a reativação e remodelação de pátios ferroviários existentes representam uma alternativa estratégica e de menor custo frente à construção de novas infraestruturas, permitindo otimizar ativos já disponíveis e reduzir prazos de implantação.

O estudo do Pátio Ferroviário de João Correia demonstra que intervenções bem planejadas — contemplando adequações de layout, atualização de equipamentos, melhoria das áreas de estocagem e definição de modelos operacionais alinhados à oferta de vagões — podem elevar significativamente a performance de carregamento e atender com eficiência às metas de produção.

Assim, a análise criteriosa da viabilidade técnica e econômica para reativação de pátios deve ser parte integrante das estratégias de expansão logística das concessionárias e operadores ferroviários, contribuindo para o aumento da competitividade do modal ferroviário e para a sustentação do crescimento das exportações brasileiras de minério de ferro.

## **7 RECOMENDAÇÕES**

### **Implementação do PIRPET - Planos Integrados de Reativação de Pátios e Terminais**

Os autores recomendam a implementação de Planos Integrados de Reativação de Pátios e Terminais, no qual as concessionárias ferroviárias, com o suporte da ANTT, atuem na identificação de demandas reprimidas e/ou a implementação de novos fluxos de transporte, para que em uma próxima etapa as áreas operacionais elaborem planos detalhados para a reativação de pátios paralisados, contemplando diagnósticos técnicos, dimensionamento adequado das áreas de estoque e circulação, atualização de equipamentos (balanças, máquinas e equipamentos de carregamento) e adequação dos processos operacionais. A ANTT pode apoiar por meio da disponibilização de modelos de boas práticas e de critérios técnicos padronizados, além de supervisão e acompanhamento dos projetos para garantir conformidade legal e fiscal.

## 8 BIBLIOGRAFIA

AAR. Association of American Railroads. **Open-top loading rules manual**. Washington, DC: AAR, 2023. Disponível em: <https://aar.com/>. Acesso em: 04 ago. 2025.

ANTT. **Regulação Ferroviária**. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/>. Acesso em: 04 ago. 2025.

ANTT. **Manual de Procedimentos de Transporte Ferroviário de Carga**. Agência Nacional de Transportes Terrestres, 2023.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Resolução nº 5.949, de 6 de julho de 2020: estabelece diretrizes para a operação ferroviária e prestação de serviços logísticos**. Brasília, DF: ANTT, 2020. Disponível em: <https://antt.gov.br/>. Acesso em: 11 ago. 2025.

ANTT **Anuário do Setor Ferroviário** <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/anuario-do-setor-ferroviario>. Acesso em: 04 ago. 2025.

ANTT. Decisão SUFER nº 120, de 5 de setembro de 2023. **Autoriza a cessão do Terminal João Correia (EFVM) à Bemisa Holding S.A.** Publicado no Diário Oficial da União: seção 1, p. 202, 15 set. 2023. Disponível em: [https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=D&CS&numeroAto=00000120&seqAto=000&valorAno=2023&orgao=SUFER/ANTT/MT&cod\\_modulo=161&cod\\_menu=8236](https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=D&CS&numeroAto=00000120&seqAto=000&valorAno=2023&orgao=SUFER/ANTT/MT&cod_modulo=161&cod_menu=8236). Acesso em: 11 ago. 2025.

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Ferro. **Guia geral das estradas de ferro do Brasil**. Rio de Janeiro: DNFE, 1960.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Comex Stat: estatísticas de comércio exterior**. Brasília, DF: MDIC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior>. Acesso em: 04 ago. 2025.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Regulamentos técnicos metrológicos aplicáveis à pesagem ferroviária e rodoviária**. Rio de Janeiro: Inmetro, [20--]. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/>. Acesso em: 11 ago. 2025.

Ministério dos Transportes. **Relatório de Logística e Transporte**, 2025.

VALE. 2025; **Logística**. Disponível em: <https://vale.com/pt/logistica/> Acesso em: 04 ago. 2025.