

# Transformação de vagão tipo Fechado convencional para vagão tipo Fechado All-Door.

Jefferson Guedes Freitas de Oliveira<sup>1</sup>

Samuel Matos de Carvalho<sup>2</sup>

## Resumo

*Este trabalho apresenta o projeto de modernização dos vagões fechados da FTL – Ferrovia Transnordestina Logística S.A.. A transformação estrutural de vagões do tipo fechado com abertura de porta convencional, para vagão fechado do tipo All Door, com abertura total de ambas laterais. No trabalho será mostrado a modernização da frota dos vagões, a concepção do projeto, os tipos de vagões transformados, materiais aplicados, custos, cronogramas e resultados alcançados.*

*Palavras chave: Vagão Fechado. Ferrovia. All Door. FLC.*

## 1. Introdução

Atualmente no Brasil, o modal de Transporte Ferroviário apresenta uma crescente evolução no volume de TU, Tonelada Útil, transportada a cada ano. Porém desafios para o aumento de produtividade e redução de custos se fazem necessários para tornar o segmento eficiente e atrativo em comparação aos demais modais, em especial o rodoviário.

A FTL, Ferrovia Transnordestina Logística S.A. é uma empresa do grupo CSN – Companhia Siderúrgica Nacional. Atualmente a FTL opera a malha ferroviária nos estados do nordeste brasileiro, nos estados do Ceará, Piauí e Maranhão. Possui uma frota ativa de 1371 vagões, do tipo Fechados, Hoppers, Plataformas e Tanques. Os principais produtos transportados são derivados de combustíveis, cimentos paletizados, siderúrgicos, contêineres e granulados. Esse artigo vai mostrar um estudo de caso para uma de suas frotas, os vagões do tipo fechado.

A frota de vagões fechados da FTL é utilizada principalmente para o transporte de cimentos acondicionados em palet. Cada vagão transporta em média 42 tn. Os

---

<sup>1</sup> FTL. Ferrovia Transnordestina S.A. Diretoria de Logística, Gerência de Manutenção de Material Rodante, Coordenação de Manutenção de Vagões. E-mail [jefferson.oliveira@ftlsa.com.br](mailto:jefferson.oliveira@ftlsa.com.br).

<sup>2</sup> FTL. Ferrovia Transnordestina S.A. Diretoria de Logística, Gerência de Manutenção de Material Rodante, Coordenação de Manutenção de Vagões. E-mail [samuel.carvalho@ftlsa.com.br](mailto:samuel.carvalho@ftlsa.com.br).

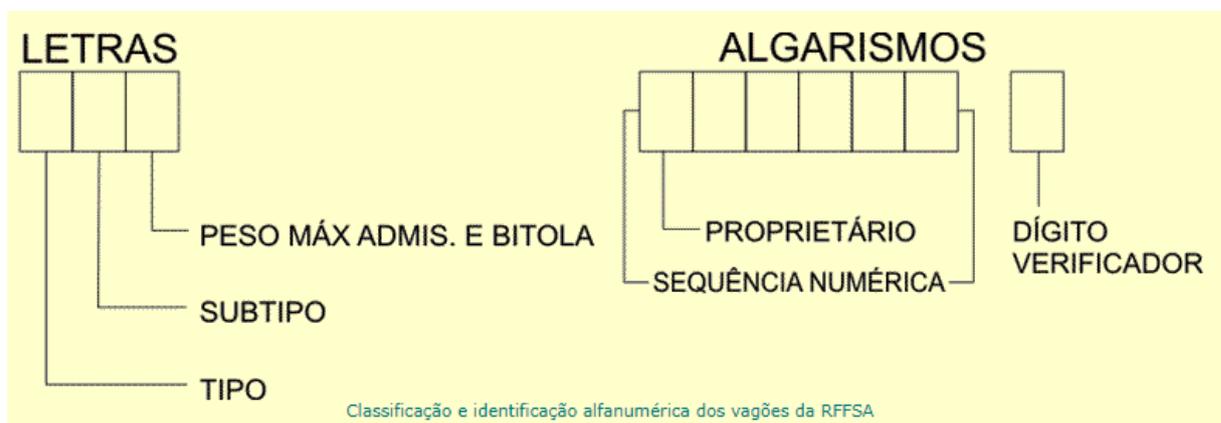
principais fluxos de carga e descarga são da cidade de Sobral, localizada na região norte do estado do Ceará, para Fortaleza, no Ceará e para Teresina, no Piauí.

Um dos desafios para aumento de produtividade no transporte de cimento nos vagões fechados da FTL é a redução no tempo de carregamento e de descarga do produto na origem e destino. Outro ponto de atenção está relacionado à segurança do trabalho na operação e manuseio do produto dentro do vagão, pois tem histórico de acidentes envolvendo esmagamento de membros superiores dos prestadores que realizavam essa atividade. Este projeto teve com missão apresentar uma alternativa para modernização da frota de vagões fechados com baixo custo, comparado com a aquisição de vagões em substituição aos vagões em circulação do tipo convencional.

O projeto FLC da FTL, consistiu na alteração da superestrutura do vagão, contemplando reforços no lageirão, cabeceiras, teto e alteração dos componentes mecânicos utilizados nas portas dos vagões. O prazo da transformação de 229 vagões foi de 11 meses, teve um custo unitário de aproximadamente setenta mil reais, apresentando-se como uma alternativa viável para modernização da frota com um custo reduzido.

## 2. CLASSIFICAÇÃO DOS VAGÕES

Os vagões da FTL são arrendados da concessão com a REFSA – Rede Ferroviária Federal. Esses vagões são classificados quanto ao tipo, subtipo, peso máximo admissível, bitola, proprietário, sequência numérica e dígito verificador. A tabela abaixo faz a classificação do vagão e sua numeração:



Os vagões fechados presentes no projeto de transformação são conforme tabela abaixo:

Códigos de classificação de vagões da RFFSA			
1ª Letra	Tipo básico	2ª Letra	Subtipo
F	Fechado	R	convencional, caixa metálica com revestimento
		S	convencional, caixa metálica sem revestimento
		M	convencional, caixa de madeira ou mista
		E	com escotilhas
		H	com escotilhas e tremonhas

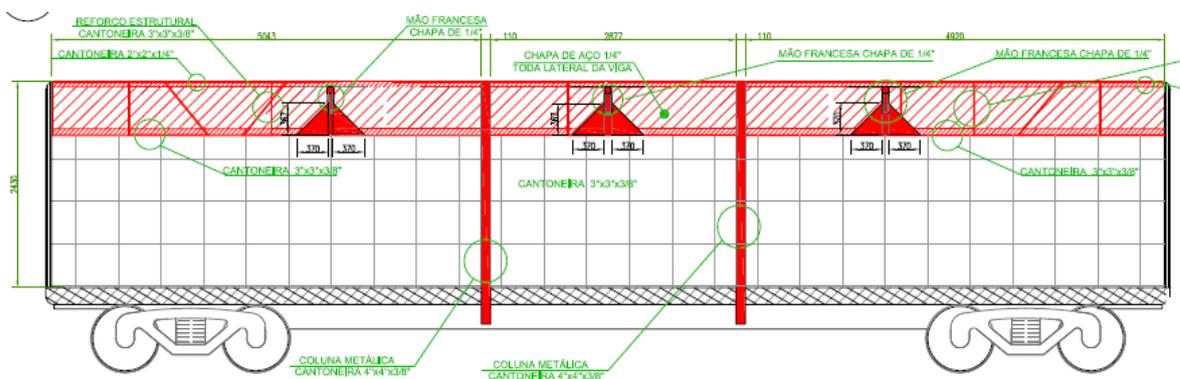
	L	laterais corredeiras (all door)
	P	c/ escotilhas, portas basculantes, fundo em l. de camelo e prot. anticorrosiva
	V	Ventilado
	N	não remunerado
	Q	outros tipos

Os vagões contemplados foram: FRC, FSC, FEC, FHC e FNC. Todos esses passaram a ser FLC.

Abaixo, imagens dos vagões de exemplo de vagões contemplados no projeto:

### 3. CONCEPÇÃO DO PROJETO:

3.1 Elaboração do projeto: Para elaboração do projeto FLC, fez necessário o levantamento dos pontos de melhoria necessários para atender às expectativas do cliente: redução no tempo de carregamento e descarga do vagão e aumento na segurança operacional no processo. Para isso a equipe de engenharia fez uso de, além dos princípios de engenharia, Software de desenho e simulação de esforços mecânicos, Solidworks. Foi feita aquisição de licença e elaborado o projeto conceitual. Abaixo croqui do projeto:



3.2: Portas: Um problema recorrente presente na frota dos vagões fechados era com relação à manutenção ou na necessidade de substituição ou reposição de porta, pois as mesmas não possuíam padrão. Para isso, determinamos que todas as portas, independente do tamanho do vagão, assim facilitando nessas incidências. Outro ponto de melhoria de portas, foi com relação à mudança da posição das roldanas que passaram a ficar localizadas na parte superior, reduzindo problemas relacionados à travamento de portas por conta da presença de contaminantes sólidos e poeiras no trilho de circulação das roldanas.



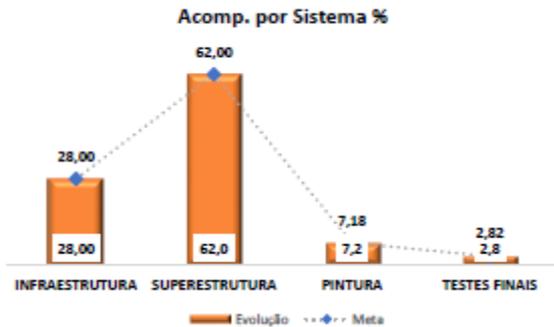
### 3.3 Reforço Superior:



## 4. CONTROLES DE PRODUÇÃO E EVOLUÇÃO DO PROJETO

Para o acompanhamento de evolução da transformação de cada vagão, se fez necessário a criação de subdivisões de processos, contemplando infraestrutura,

superestrutura, pintura e testes finais. A figura abaixo ilustra a exemplificação de acompanhamento de um dos vagões:



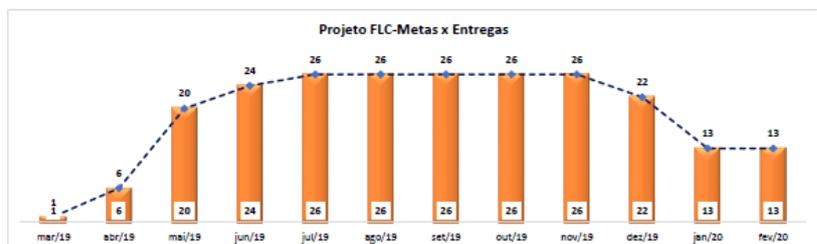
Para cada um dos processos, foi ponderado em uma matriz de pontuação percentual de conclusão de cada etapa e interligando com o tempo planejado para a execução da atividade:



Ao fim, gerado um acompanhamento gerencial, onde se pode aferir a execução do projeto, conforme planejamento:

Qtde. de Vagões Concluídos - Total Projeto

# 229



## 6. CONCLUSÃO

Neste artigo apresentamos o processo de desenvolvimento, fabricação e testes/entrega dos vagões FLC/FLD.

O resultado do cliente foi a redução do tempo de carga médio e o aumento de disponibilidade para transporte de 55 vagões melhorando consideravelmente a quantidade de produtos transportados.

