



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Monitoramento
Contínuo em Novos
Contratos de Trens

Índice



Conceitos



Benefícios



Custo da Manutenção



Equipamentos a Monitorar



Aplicabilidade



Exemplos



Conceitos



O **Sistema de Monitoramento Contínuo dos Sistemas** é um conceito onde se permite realizar a manutenção baseada nas condições dos sistemas e equipamentos dos trens, através do monitoramento contínuo e pela comparação entre vários parâmetros predefinidos.



A **Gestão de Ativos** visa fornecer uma nova visão de operação e manutenção dos trens, otimizando a tomada de decisões e reduzindo os custos de manutenção e operação.



Custo da Manutenção e eficiência

Desafio: Reduzir custos e melhorar a experiência do passageiro

TIPO DE MANUTENÇÃO	CORRETIVA	PREVENTIVA	PREDITIVA
 CUSTO INVESTIMENTO OPERACIONAL	\$\$	\$\$\$	\$\$\$\$
 POTENCIAL DE IMPACTO AO PASSAGEIRO	\$\$\$\$\$	\$\$\$\$	\$\$\$

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA, PROCESSOS, PESSOAS

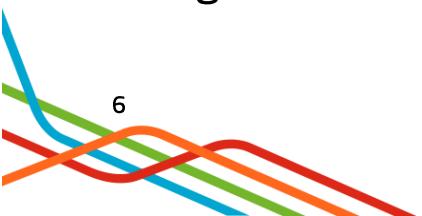


Inovações Contratuais

- ✓ Divisão do escopo dos serviços com a CPTM (engenharia de manutenção e restabelecimento operacional em plataforma);
- ✓ Monitoramento contínuo do estado de uso de componentes, equipamentos e sistemas;
- ✓ Gestão de ativos;
- ✓ Gerenciamento da manutenção preventiva via sistema interno de controle;
- ✓ Indicador Tempo Médio para Reparação da Falha (MTRF);
- ✓ Indicador de desempenho progressivo.

Monitoramento Contínuo nos Próximos Contratos

- ✓ Instalação de um Sistema Terra-Trem de Monitoramento Contínuo de Componentes, Equipamentos e Sistemas e Gestão de Ativos;
- ✓ Permite um monitoramento à distância com o envio pelo trem das falhas em seus componentes, equipamentos e sistemas instalados ao centro de manutenção em tempo real;
- ✓ Inclusão dos itens monitorados para composição das medições;
- ✓ Ao término do contrato, a Contratada deverá entregar um banco de dados gerenciais de natureza técnica da manutenção dos trens.



Aplicabilidade

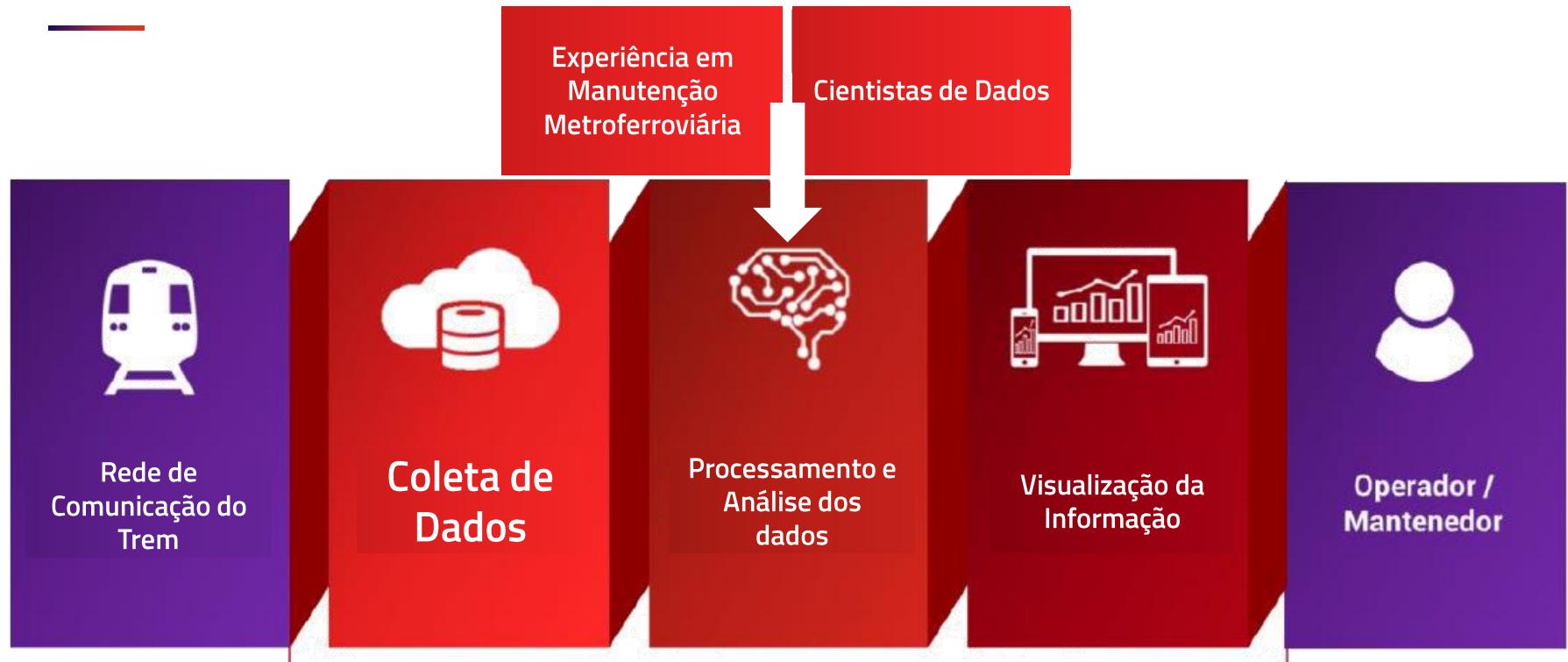
- ✓ **Interação entre Manutenção e Operação** para ação conjunta em casos de anormalidade;
- ✓ **Monitoramento à distância** dos componentes, equipamentos e sistemas;
- ✓ **Coleta, processamento e armazenamento** de dados dos sistemas de bordo;
- ✓ **Possibilitar diagnósticos** e ações preventivas e preditivas de operação e manutenção para **ações estratégicas**;
- ✓ **Telemetria** dos parâmetros de funcionamento;
- ✓ **Otimizar a tomada de decisões** e reduzir os custos de manutenção e operação;
- ✓ **Atendimento às Normas** de Gestão de Ativos ABNT 55000, 55001 e 55002.

Benefícios

- ✓ **Melhorar a disponibilidade** dos trens e otimizar o uso de recursos, com à manutenção preditiva;
- ✓ **Aumentar a confiabilidade** e a eficiência operacional da frota, por conta do monitoramento da condição dos ativos em tempo real;
- ✓ **Análise de causa raiz** rápida e eficaz para evitar repetidas falhas;
- ✓ **Rastreabilidade** da efetividade da manutenção realizada;
- ✓ **Monitorar eventos**, situações e informações relevantes do ponto de vista da segurança do sistema;
- ✓ **Redução de custos** operacionais, reduzindo o consumo de energia dos trens.



Fluxograma



Equipamentos a Monitorar

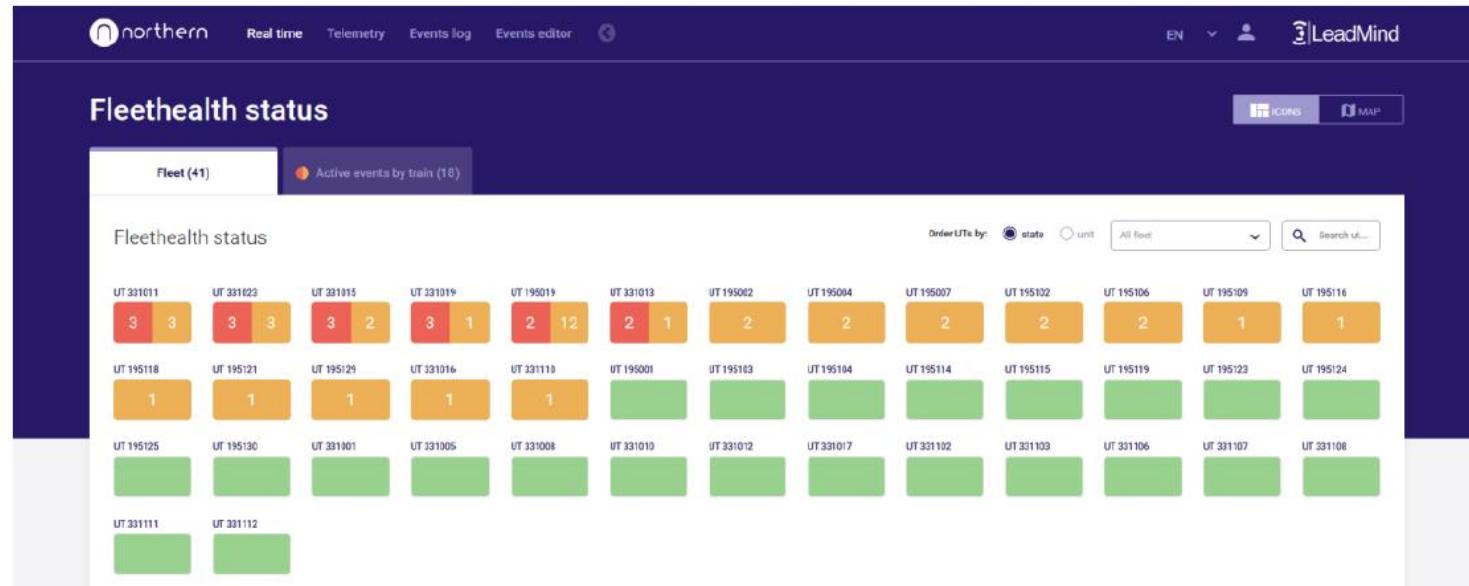
- ✓ **Sistema de Freio** – Tempo de aplicação e liberação de freio, pressões dos sistema de freio, bolsa de ar, cilindros de freio, etc;
- ✓ **Sistema de Tração** – Tensões e correntes principais dos componentes;
- ✓ **Sistema de Portas** – Tempo e ciclos de abertura e fechamento, número de obstruções diárias e consumo da corrente de trabalho dos motores;
- ✓ **Sistema de Ar Condicionado** – Temperatura, evaporadora, condensadora e compressores;
- ✓ **Pantógrafo** - Tempo de subida e descida, tempo desde o comando até o início do movimento e quantidade de movimentos incorretos do pantógrafo;
- ✓ **Baterias** – Tensões, correntes de carga e descarga e temperatura do conjunto das baterias;

Equipamentos a Monitorar

- ✓ **Compressores** - Balanço de tempo dos compressores ligados, número de partidas, queda de pressão no circuito, detecção de vazamentos, e verificação dos pressostatos;
- ✓ **Comando e controle** - Monitoramento dos ciclos de trabalho dos contatores, disjuntores, relés e do homem-morto e tempo de utilização dos equipamentos;
- ✓ **Conversor auxiliar** - Diferença de tensão e corrente nos conversores, diferença na corrente da carga das baterias, medida da tensão e corrente de entrada, etc.;
- ✓ **ATC / Sinalização de bordo** - Monitoramento dos ciclos de trabalho dos relés vitais e dos comutadores do painel superior de cabine;
- ✓ **Informação ao Passageiro, Vídeo Entretenimento e Vídeo Vigilância** - Monitoramento do tempo de utilização do disco rígido, das baterias e das Centrais (SVV - Sistema de vídeo vigilância, SVE - Sistema de vídeo entretenimento, SWE – Sistema switch Ethernet);
- ✓ **Sistema de detecção de Incêndios** - Falhas nos detectores de fumaça e informação de falha de alimentação.

Exemplos

Exemplo Ilustrativo da Tela de Alarmes da Frota em Tempo Real



Exemplos

Exemplo Ilustrativo da Tela de Alarmes Detalhados da Frota

Real time Telemetry Events log Events editor EN ▾

Fleet health status

Fleet (77) Active events by train (38)

27 severity A and 73 severity B

Order UTs by: state unit Search...

ID	Description	Severity	Count
AL3008	Brake - Service brake not available	A	(x1) >
AL3008	Brake - Service brake not available	A	(x1) >
AL3008	Brake - Service brake not available	A	(x1) >
AL3013	Brake - test not successful	A	(x1) >
AL3016	Brake - test not carried out for 26 hours	A	(x1) >
AL4611	ASDO - ASDO not located	A	(x1) >
AL3000	PIS (Passenger Information System) / PA communication fault at active cab	B	(x1) >
AL3023	CB Trip TCA System	B	(x1) >
AL3023	CB Trip TCA System	B	(x1) >
AL3023	CB Trip TCA System	B	(x1) >
AL3028	CB Trip TMS - I/O2/HMI/CCU	B	(x1) >
AL3007	Brake - Service brake not available	A	(x1) >
AL3008	Brake - Service brake not available	A	(x1) >
AL3008	Brake - Service brake not available	A	(x1) >
AL3013	Brake - test not successful	A	(x1) >
AL3016	Brake - test not carried out for 26 hours	A	(x1) >
AL4611	ASDO - ASDO not located	A	(x1) >
AL3000	PIS (Passenger Information System) / PA communication fault at active cab	B	(x1) >
AL3223	SC-EV - CB Trip TCA System	B	(x1) >
AL3223	SC-EV - CB Trip TCA System	B	(x1) >
AL3223	SC-EV - CB Trip TCA System	B	(x1) >
AL3248	SC-EV - CB Trip TMS - I/O2/HMI/CCU	B	(x1) >
AL3007	Brake - Service brake not available	A	(x1) >
AL3007	Brake - Service brake not available	A	(x1) >
AL3013	Brake - test not successful	A	(x1) >
AL3016	Brake - test not carried out for 26 hours	A	(x1) >
AL4611	ASDO - ASDO not located	A	(x1) >
AL3007	Brake - Service brake not available	A	(x1) >
AL3007	Brake - Service brake not available	A	(x1) >
AL3013	Brake - test not successful	A	(x1) >
AL3016	Brake - test not carried out for 26 hours	A	(x1) >
AL4611	ASDO - ASDO not located	A	(x1) >
AL3000	PIS (Passenger Information System) / PA communication fault at active cab	B	(x1) >
AL4620	HABO - HABO major fault	B	(x1) >
AL4620	HABO - HABO major fault	B	(x1) >

VIEW UT

Exemplos

Exemplo Ilustrativo da Tela de Alarmes Detalhado de um Trem

UT 195107 operating

head code:

OVERVIEW HELP

DMSL DMS MS DMS

2.80bar 2.92bar 2.48bar 2.81bar 2.81bar 2.83bar

TRACTION open over 3 systems

BRAKE open over 1 systems

Severity A

Severity B

DEPLOY 3 SEVERITY B ▾

CODE	DESCRIPTION	SYSTEM	COACH	SEVERITY
AL9251	CB Trip Saloon HVAC/Exhaust Fan	GENERAL	DMSL	B
AL9251	CB Trip Saloon HVAC/Exhaust Fan	GENERAL	DMSL	B
AL9251	CB Trip Saloon HVAC/Exhaust Fan	GENERAL	MS	B

Severity C

Severity D

Severity M

DEPLOY 4 SEVERITY C ▾

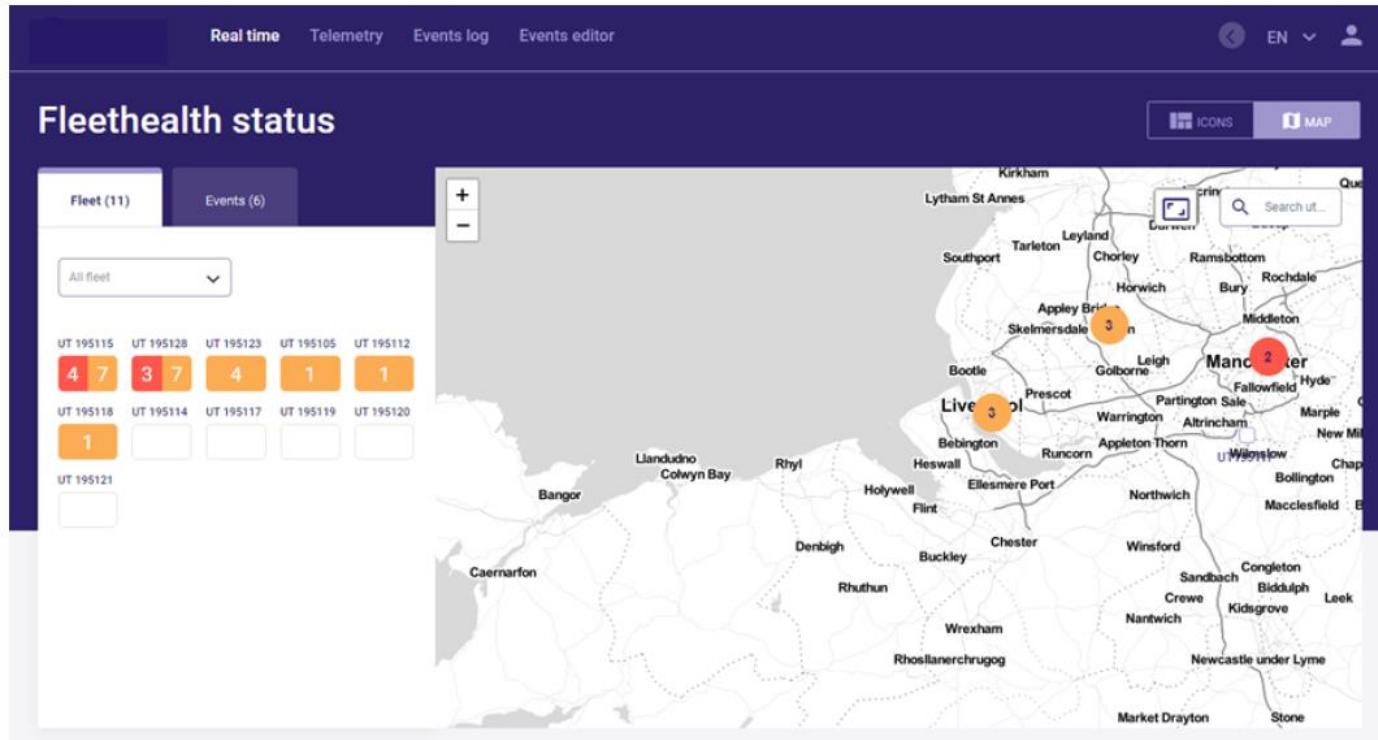
DEPLOY 3 SEVERITY D ▾

DEPLOY 7 SEVERITY M ▾

Items per page: 5 1-3 of 3 [< < > >]

Exemplos

Exemplo Ilustrativo da Tela de Localização Geográfica da Frota



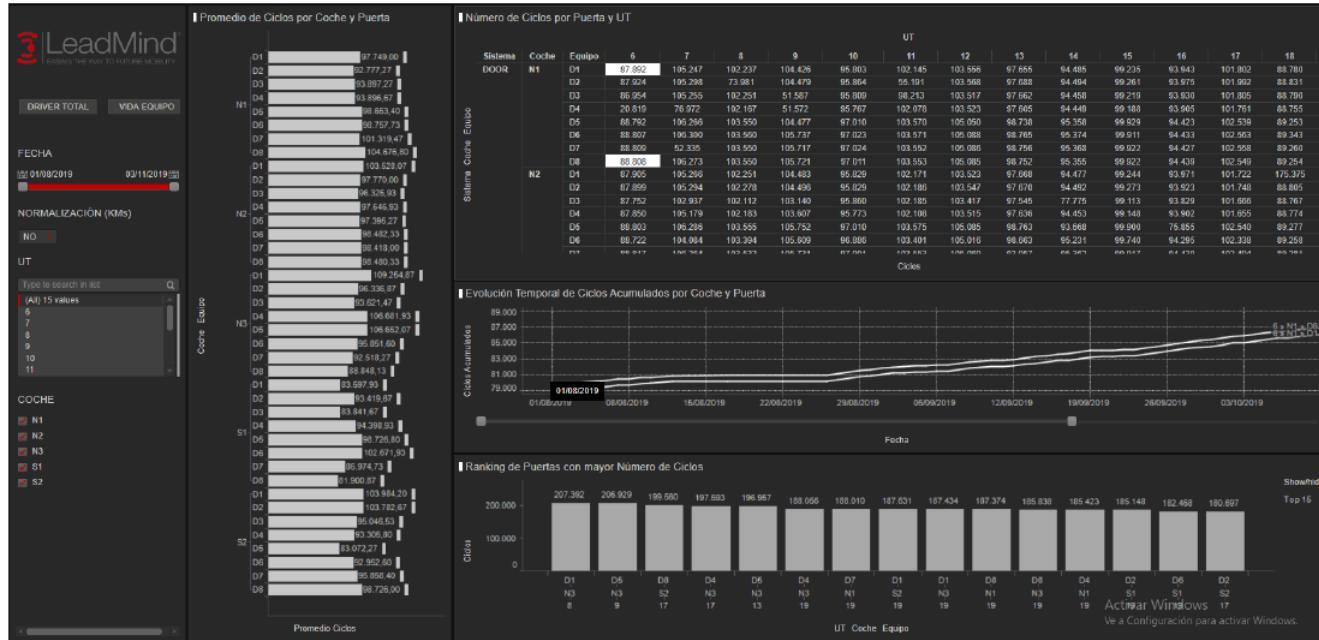
Exemplos

Exemplo Ilustrativo da Tela de Registros do Sistema



Exemplos

Exemplo Ilustrativo da Tela de Indicadores de Vida dos Componentes do Trem





Conclusão

A aplicação do conceito de **Monitoramento Contínuo** em nossos contratos de trens permitirá uma melhor experiência de viagem do passageiro, na diminuição dos tempo de atendimento, reparo e custo e na maior disponibilidade dos sistemas de Material Rodante através da ação conjunta da operação e manutenção na visualização e análise das condições dos trens.

OBRIGADO!

Wilson Nagy Lopretto
Gerente Geral de Manutenção

