



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;
- 7✓ **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

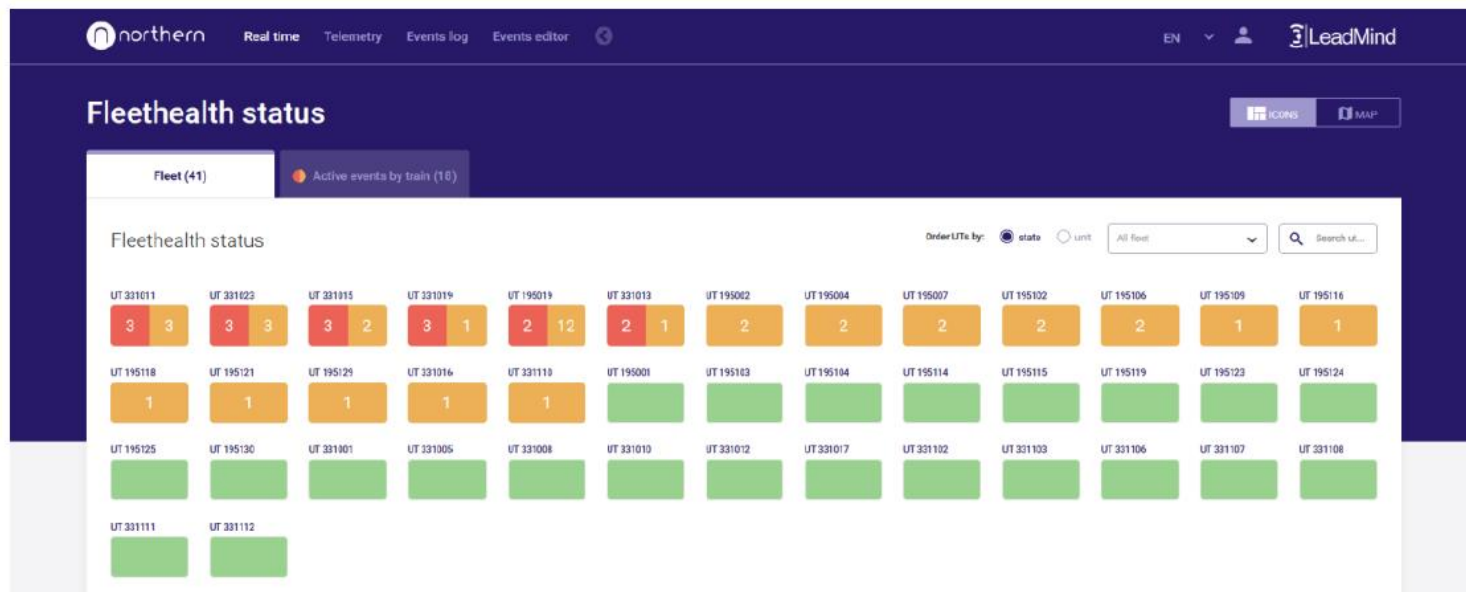
- ✓ **Sistema de Freio** – Tempo de aplicação e liberação de freio, pressões dos sistema de freio, bolsa de ar, cilindros de freio, etc;
- ✓ **Sistema de Tração** – Tensões e correntes principais dos componentes;
- ✓ **Sistema de Portas** – Tempo e ciclos de abertura e fechamento, número de obstruções 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 contadores, 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

The screenshot displays the 'Fleethealth status' dashboard. At the top, there are tabs for 'Real time', 'Telemetry', 'Events log', and 'Events editor'. The main header shows 'Fleet (77)' and 'Active events by train (38)'. Below this, it indicates '27 severity A and 73 severity B'. The dashboard is organized into a grid of cards, each representing a specific train unit (UT) and its associated alarms.

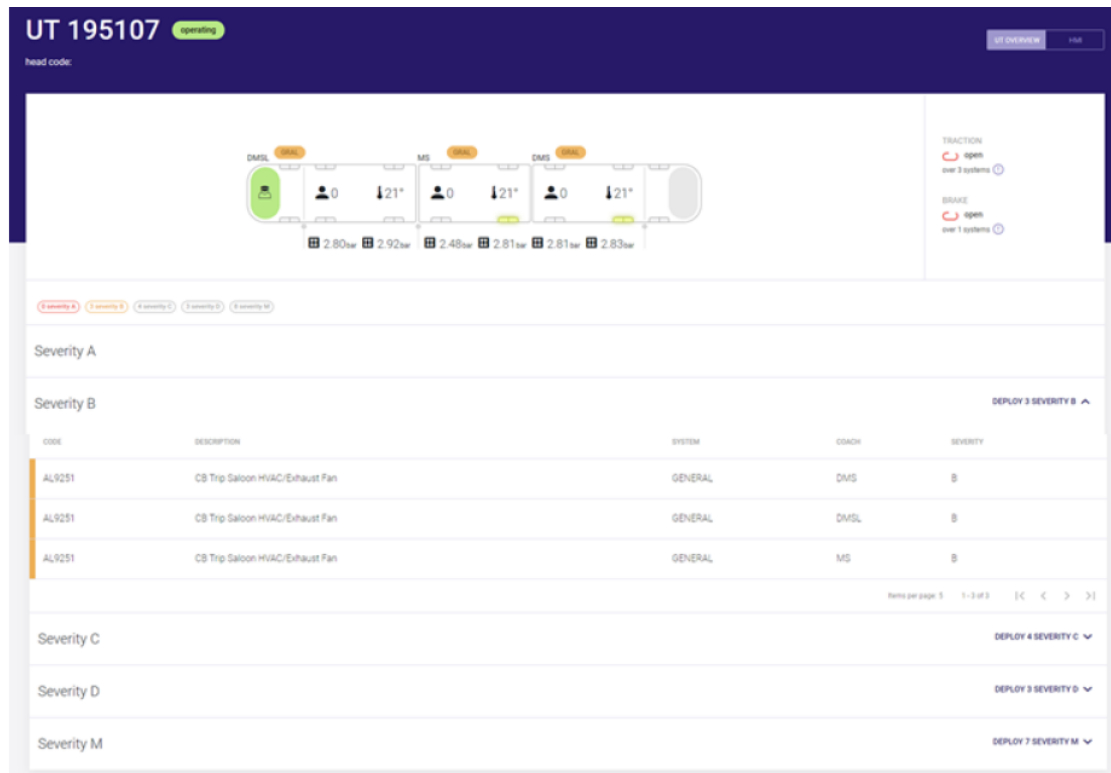
Each card includes the following information:

- UT ID:** The unique identifier for the train unit (e.g., UT 195151, UT 195134, UT 195011, UT 195131, UT 195148, UT 195152, UT 195012, UT 195007, UT 195109, UT 195008, UT 195146, UT 195126).
- Route:** The specific route the unit is operating on.
- Severity:** Indicated by a color-coded tag (e.g., 'Severity A' in red, 'Severity B' in orange).
- Alarm Details:** A list of active alarms for that unit, such as 'Service brake not available', 'Brake self-test not successful', 'ASDD not located', 'PAS communication fault at active cab', 'CB Trip TCA System', 'HABD major fault', and 'DAS change to economic mode'.
- Action:** A 'VIEW UT' button to access more details for the specific unit.

The dashboard also features a search bar for 'Search ut...' and a filter for 'Order UTs by: state unit'.

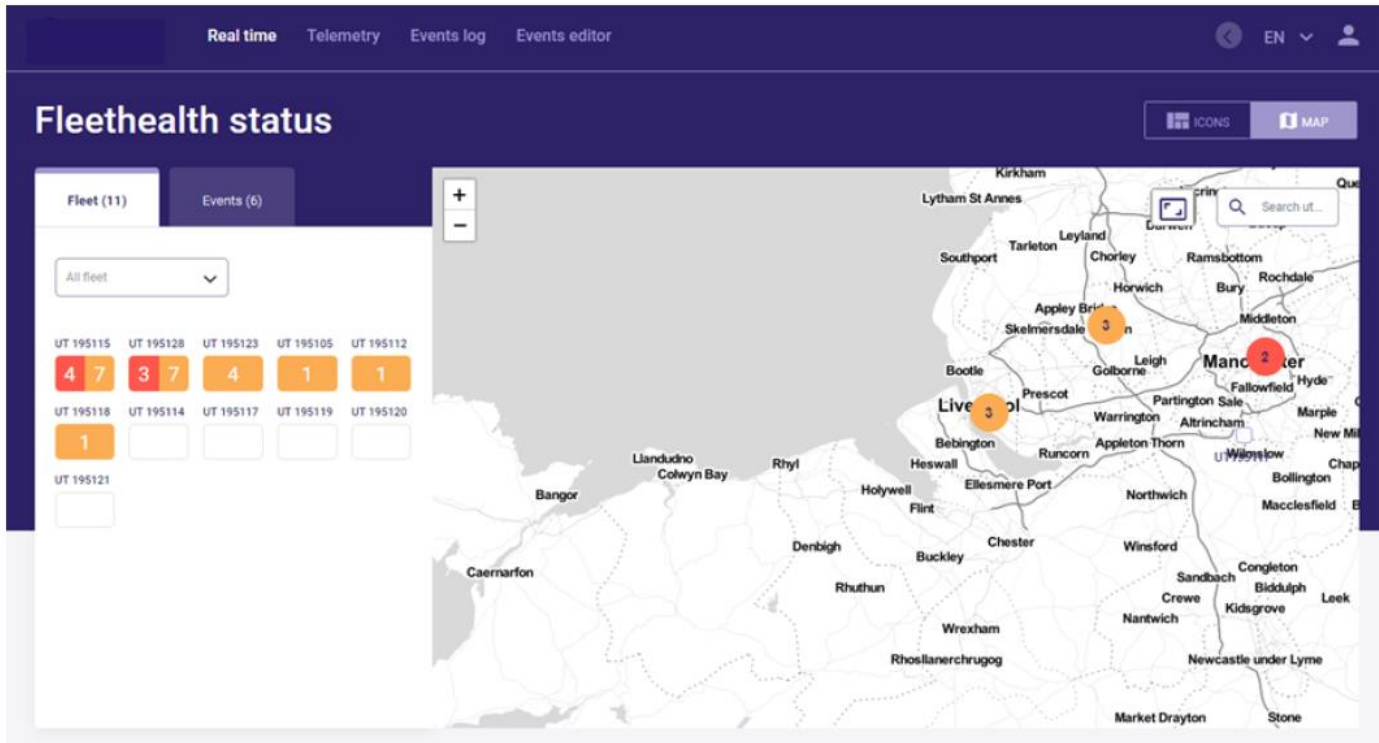
Exemplos

Exemplo Ilustrativo da Tela de Alarmes Detalhado de um Trem



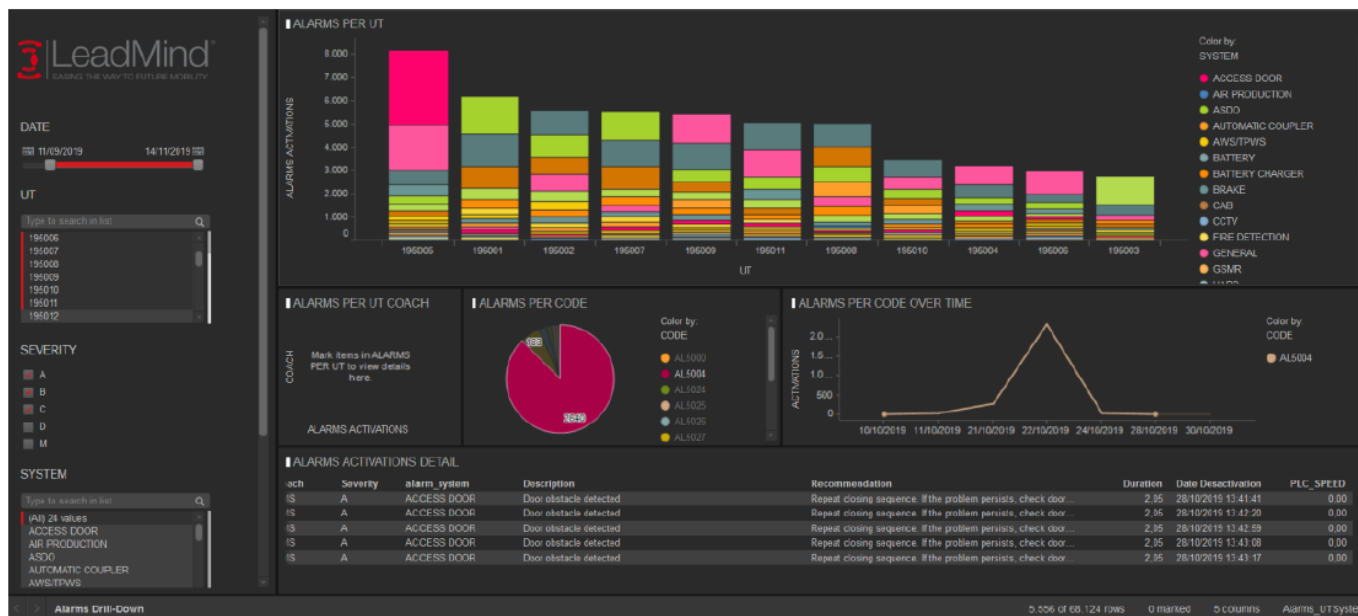
15

Exemplo Ilustrativo da Tela de Localização Geográfica da Frota



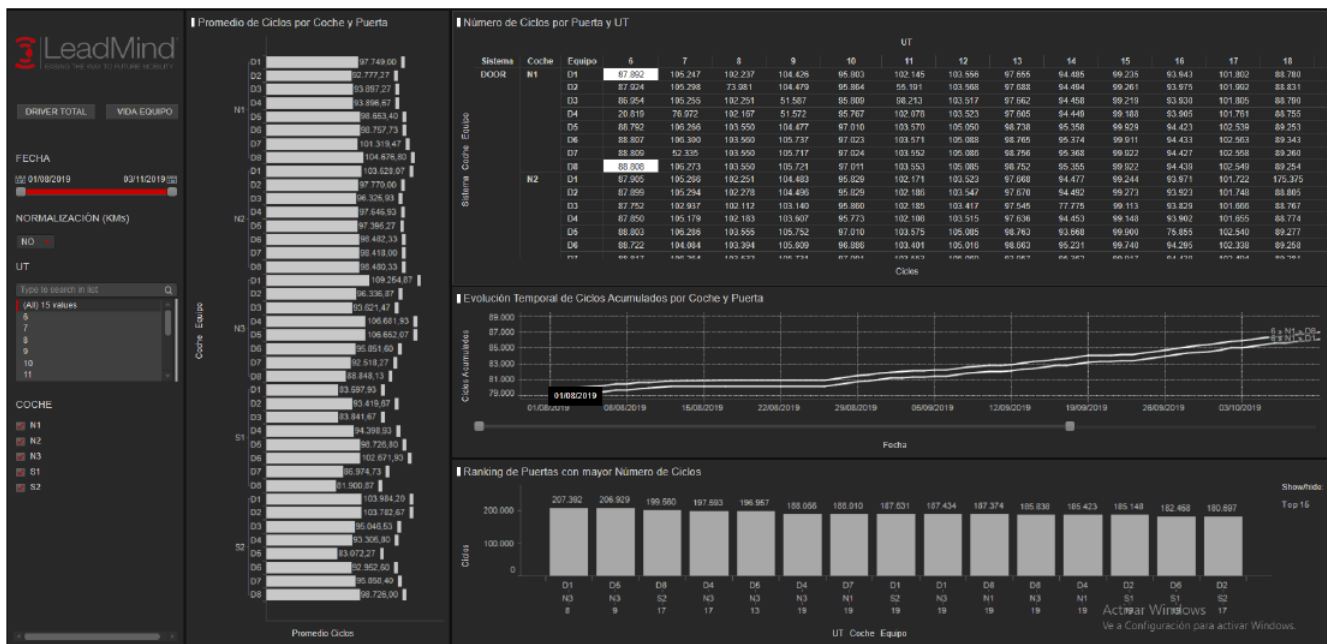
Exemplos

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

