

Implantação da Análise Preditiva de Falhas na Nova Frota de Trens, Utilizando Sistema de Gerenciamento Embarcado



AGENDA

- OBJETIVO
- MOTIVAÇÃO
- IMPLANTAÇÃO
- RESULTADOS
- PRÓXIMAS ETAPAS



UMA EMPRESA

invepar
MOBILIDADE
URBANA

AGENDA

- OBJETIVO
- MOTIVAÇÃO
- IMPLANTAÇÃO
- RESULTADOS
- PRÓXIMAS ETAPAS



UMA EMPRESA

invepar
MOBILIDADE
URBANA

OBJETIVO

Mais
Tecnologia

Desenvolver uma **ferramenta para análise de eventos** ocorridos nos sistemas embarcados, com o objetivo de analisar a **tendência de ocorrência de falha** para que, de maneira preditiva, sejam definidas as correções necessárias e o material rodante continue com a **confiabilidade** necessária para manter a **disponibilidade** do ativo a operação.



METRÔRIO

UMA EMPRESA

invepar
MOBILIDADE
URBANA

AGENDA

- OBJETIVO
- MOTIVAÇÃO
- IMPLANTAÇÃO
- RESULTADOS
- PRÓXIMAS ETAPAS




METRÔRIO


UMA EMPRESA

invepar
MOBILIDADE
URBANA

MOTIVAÇÃO



Segurança
Disponibilidade
Vida Útil
Conhecimento Técnico



Repercussões Operacionais
Custo das Intervenções
Tempo de Manutenção
Risco de Acidentes



UMA EMPRESA

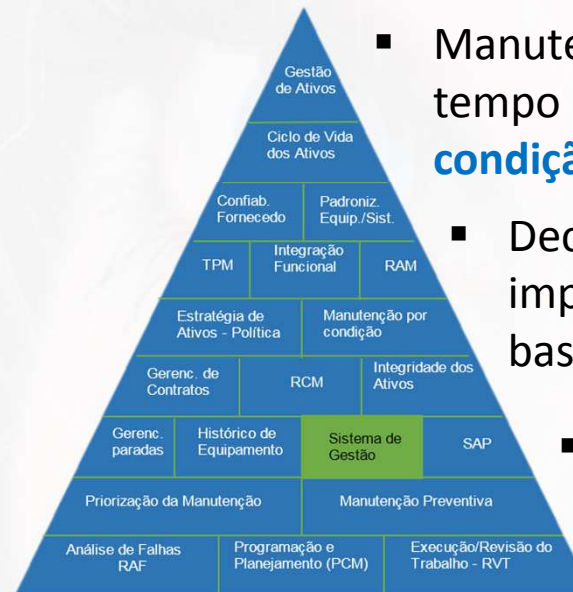
invepar
MOBILIDADE
URBANA

MOTIVAÇÃO

↑
Segurança
Disponibilidade
Vida Útil
Conhecimento Técnico

↓
Repercussões Operacionais
Custo das Intervenções
Tempo de Manutenção
Risco de Acidentes

A **Gestão de Ativos** do MetrôRio segue um **planejamento estruturado** para alcançar o último patamar da pirâmide descrita abaixo, com as mudanças de conceito de:



- Manutenção baseada em tempo ou quilometragem para **condição**;
- Decisão baseada em impactos para decisão baseada em **riscos X custo**;
- Análise póstuma das falhas para **análise preditiva** das falhas.



UMA EMPRESA

invepar
MOBILIDADE
URBANA

MOTIVAÇÃO – Status Inicial

- Frota antiga quase sem nenhum sistema de monitoramento;
- Frota nova com sistema de monitoramento sub utilizado, apenas para análises de falhas e repercussões;
- Equipe Técnica de Manutenção com pouco conhecimento do sistema e cultura reativa para falhas;
- Sistema não amigável, com vários códigos de falhas “frios” e dispersos de difícil análise;
- Inexistência de um processo de controle e atualização de software

AGENDA

- OBJETIVO
- MOTIVAÇÃO
- **IMPLANTAÇÃO**
- RESULTADOS
- PRÓXIMAS ETAPAS

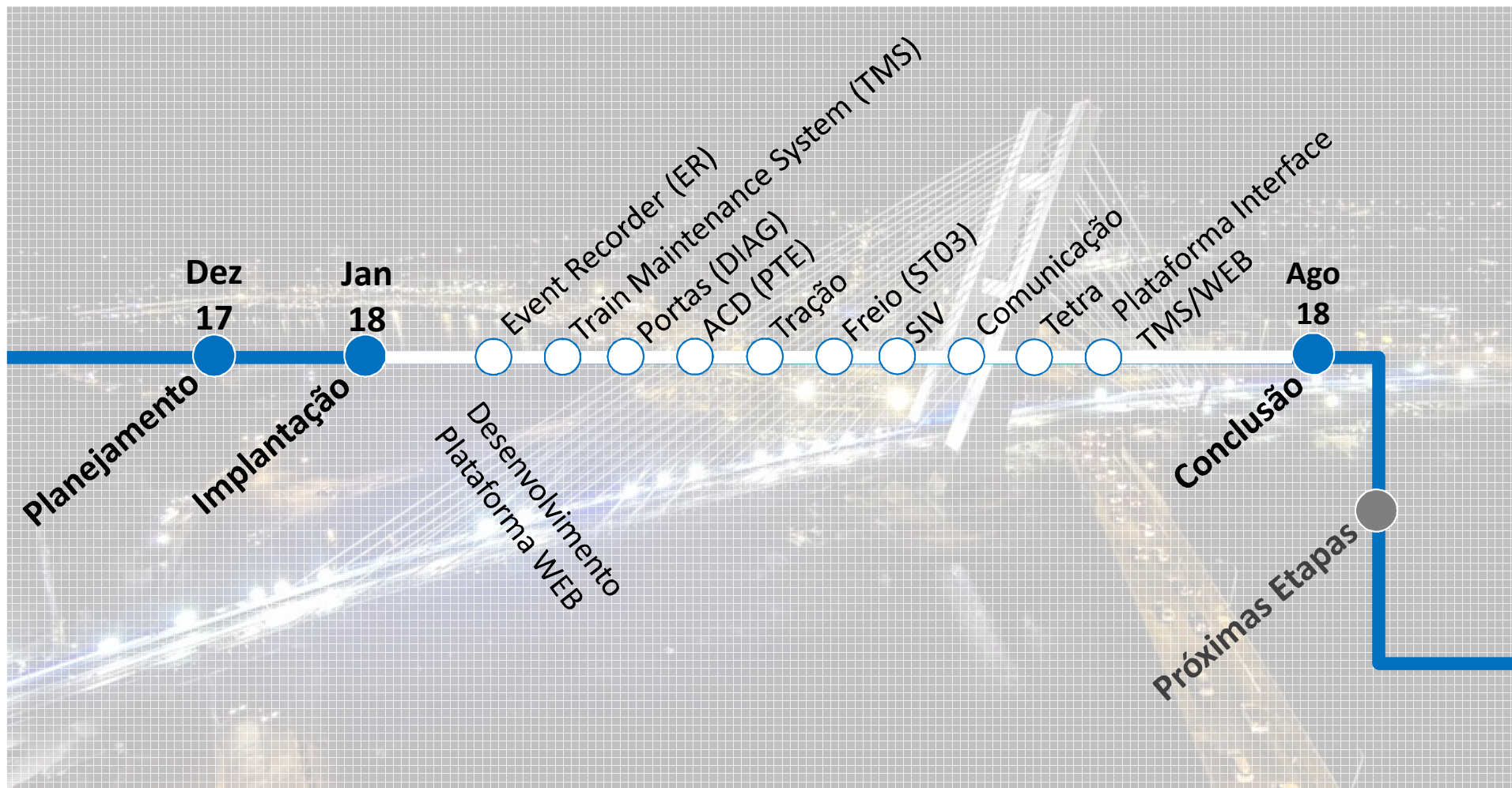


METRÔRIO

UMA EMPRESA

invepar
MOBILIDADE
URBANA

IMPLANTAÇÃO



IMPLANTAÇÃO – 1ª Etapa

- Desenvolvimento de uma interface *WEB* para facilitar a leitura dos códigos de eventos do gerenciador, distribuído por Sistemas, Carros, Trens, período de análise, possibilitando a visualização de tendências através de *paretos*.
- Definição de Códigos Críticos

METRÔRIO

Opções do sistema

Relatório de Erros dos trens CRC

Os campos precedidos de *asterisco são de preenchimento obrigatório

Pesquisar:

Data de 15/06/2018 até 16/07/2018

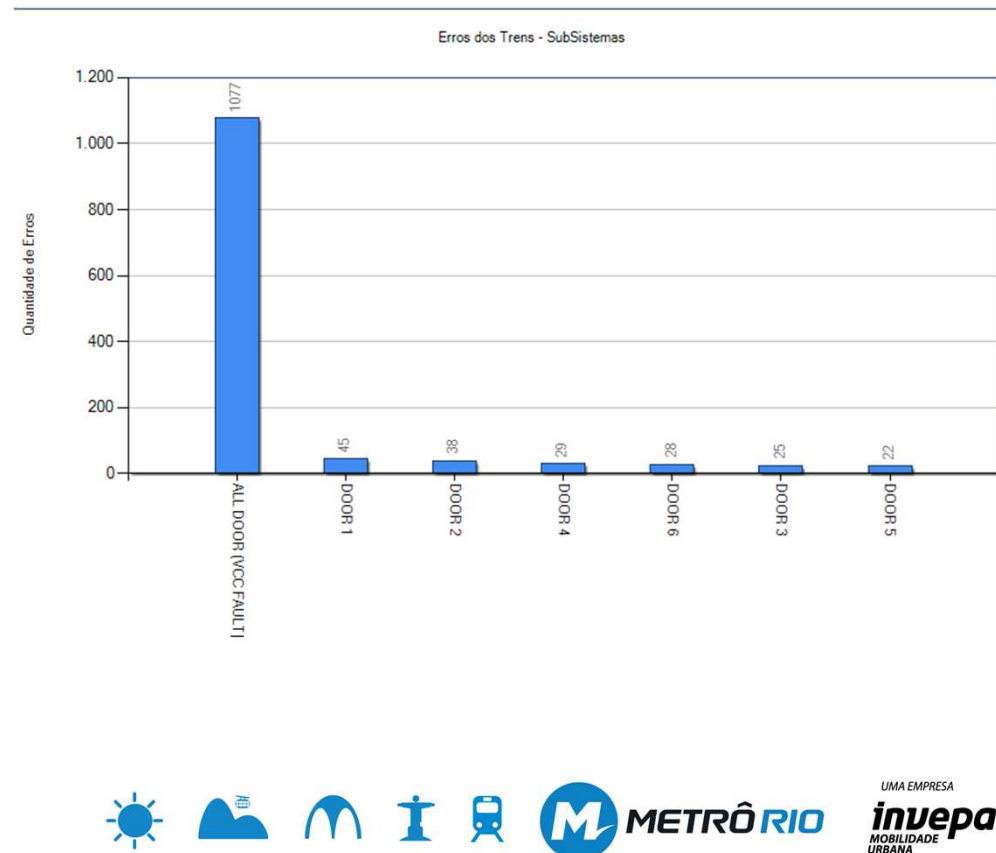
Material Rodante *	Carro *
41	4003
42	4004
43	5003
44	5004
45	6003
46	6004
47	
48	
49	
50	

Selecionar todos os MR Selecionar todos os carros

Sistema *	Sub Sistema *
TMS Internal Fault	ALL DOOR (VCC FAULT)
Train	DOOR 1
Vehicle Structure & Interior Fitting	DOOR 2
Bogie & Suspension	DOOR 3
Gangway & Coupler	DOOR 4
Traction System	DOOR 5
Brake System	DOOR 6
Auxiliary Electric System	
Door System	
Air Conditioning System	

Selecionar todos os Sistemas Selecionar todos os Sub Sistemas

Pesquisar



IMPLANTAÇÃO – 1ª Etapa

- Treinamento das Equipes de Corretiva nos sistemas e *Software* para Diagnóstico de Falhas
- Treinamento das equipes de Preventiva nos sistemas e interface *WEB*
- Definição de um novo processo de manutenção e inclusão das atividades de coleta de dados e análise nos roteiros de manutenção preventiva;
- Acompanhamento destas rotinas e correção de desvios;



UMA EMPRESA

invepar
MOBILIDADE
URBANA

IMPLANTAÇÃO – 1ª Etapa

- Criação de nova logística de trens para possibilitar a coleta de dados e análises no planejamento em preventiva (foto do CM + Garagens)
- Acompanhamento destas rotinas e correção de desvios;



METRÔRIO

UMA EMPRESA

invepar
MOBILIDADE
URBANA

AGENDA

- OBJETIVO
- MOTIVAÇÃO
- IMPLANTAÇÃO
- RESULTADOS
- PRÓXIMAS ETAPAS

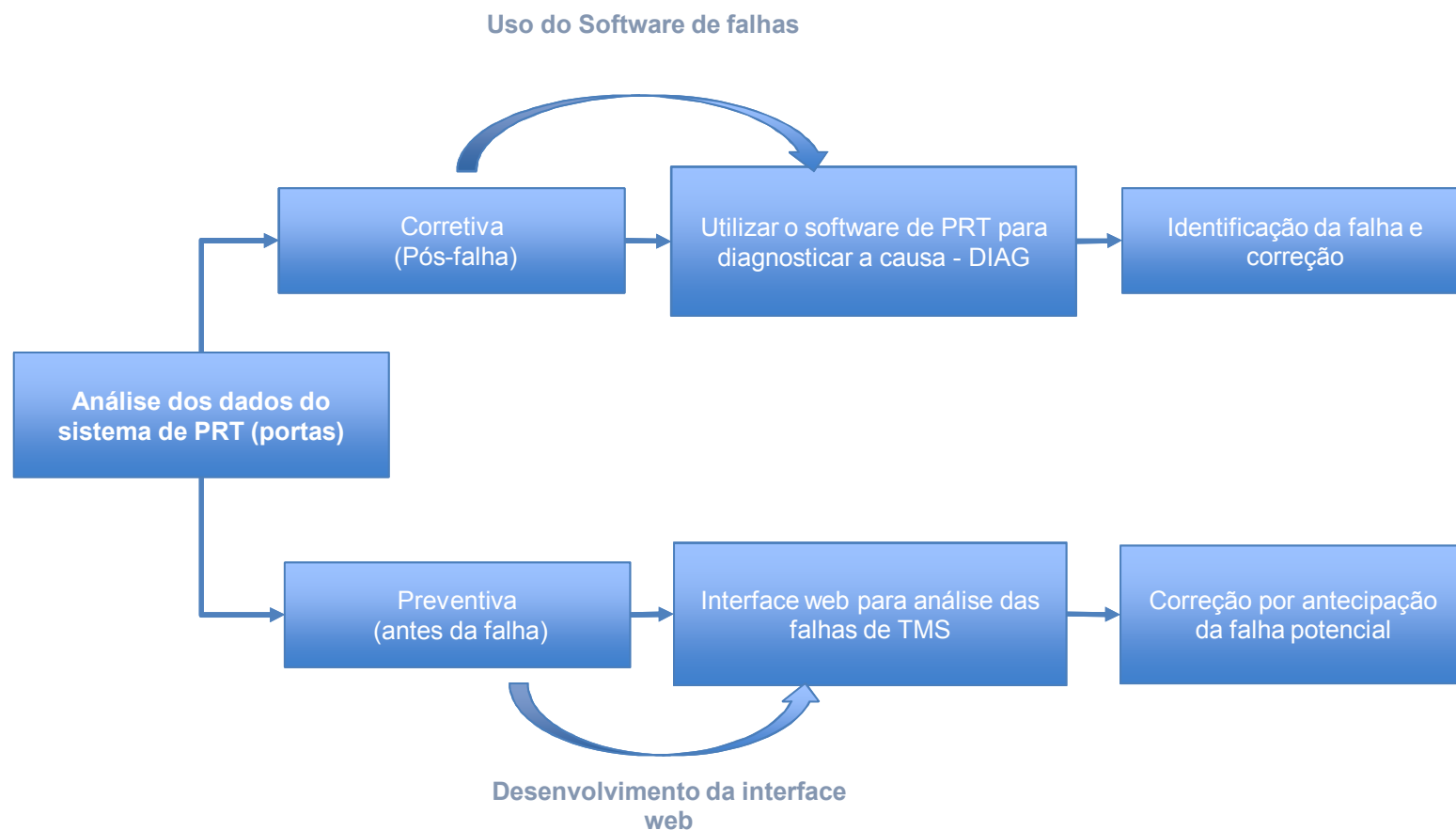


METRÔRIO

UMA EMPRESA

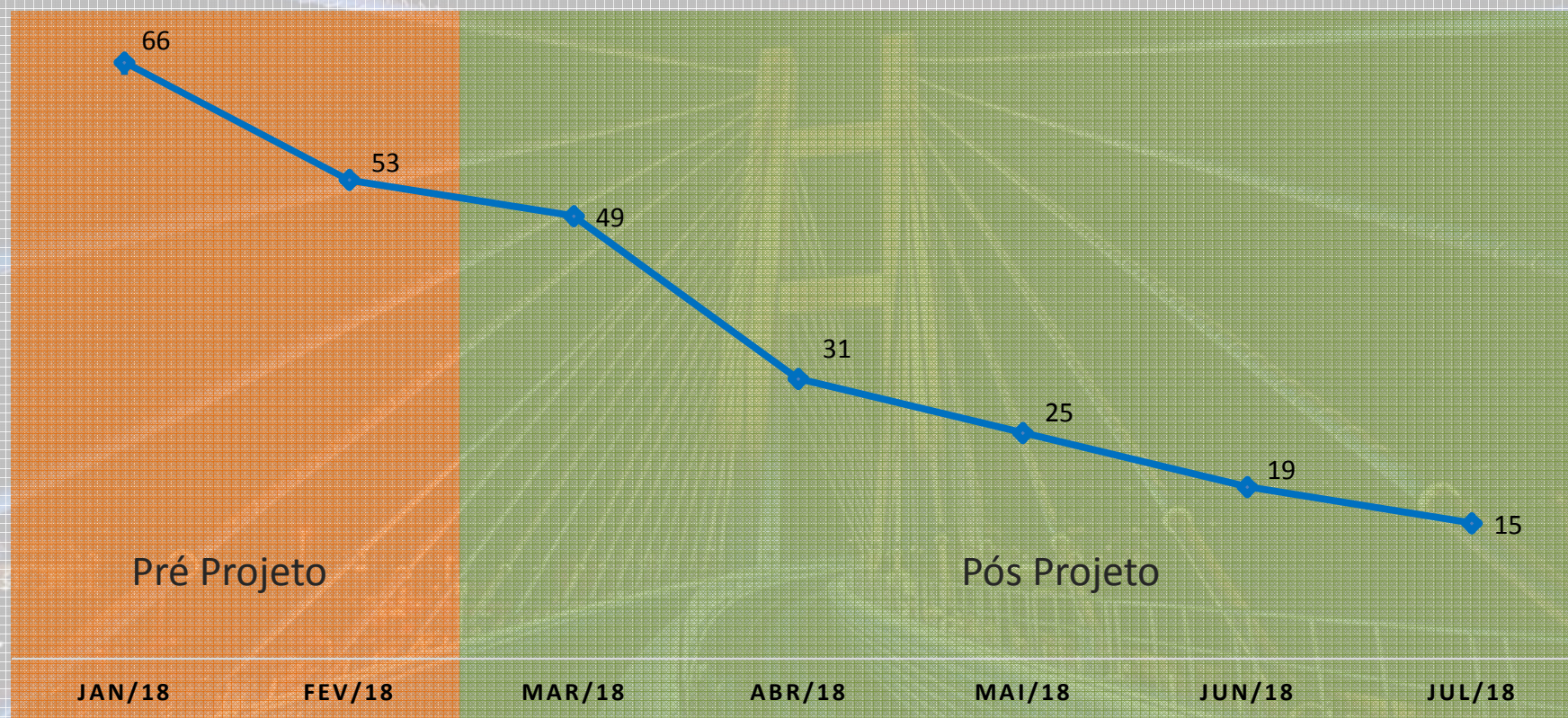
invepar
MOBILIDADE
URBANA

RESULTADOS



RESULTADOS

NÚMERO DE FALHAS – SISTEMA DE PORTAS



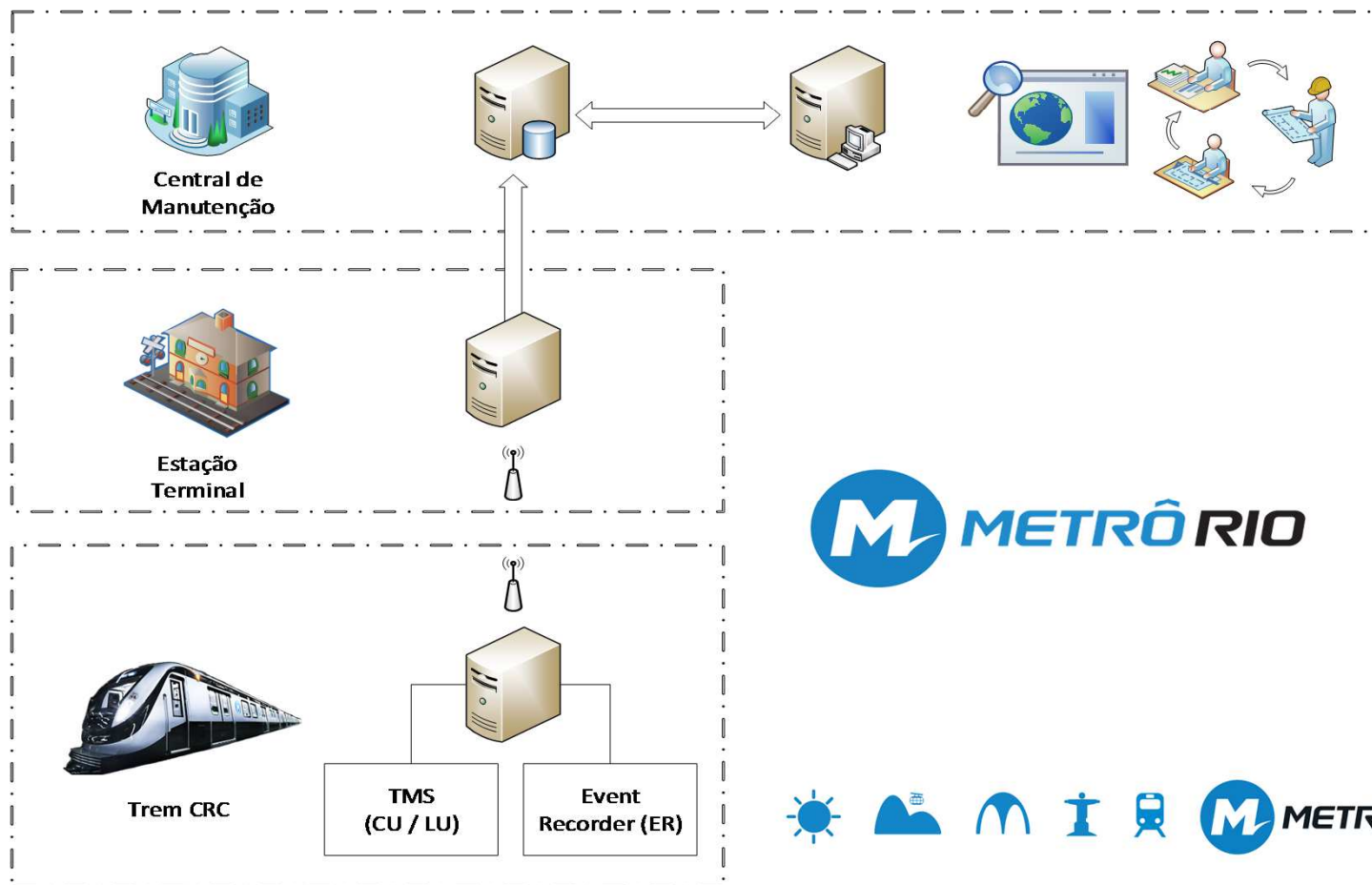
AGENDA

- OBJETIVO
- MOTIVAÇÃO
- IMPLANTAÇÃO
- RESULTADOS
- PRÓXIMAS ETAPAS



PRÓXIMAS ETAPAS – 2ª Etapa

Transmissão Automática de Dados. O diagrama abaixo representa a ideia da solução proposta, onde os dados do TMS e ER serão capturados dos trens CRC, transmitidos das estações terminais para a central de manutenção, processados e disponibilizados para as equipes de planejamento e operação da manutenção.



PRÓXIMAS ETAPAS – 3ª Etapa

CRIAR ALGORITMO PARA FALHAS CRÍTICAS

- Analisar os eventos que se repetem antes de uma falha crítica;
- Realizar estudos estatísticos, tais como, correlação entre variáveis ou módulos de falhas, desenvolvendo uma especificação do sistema de métricas e indicadores;
- Levantar e catalogar as ocorrências de eventos e mostrá-los em sua interface, através de gráficos e relatórios, para auxiliar na predição de falhas e manutenção dos trens.
- Criar algoritmos que embasem a tomada de decisão da manutenção dos trens antes da ocorrência de uma falha de repercussão.



METRÔRIO

UMA EMPRESA

invepar
MOBILIDADE
URBANA