

UTILIZAÇÃO DO PIMS PARA MONITORAMENTO PREDITIVO DE MATERIAL RODANTE

Giovanni Augusto Ferreira Dias
Marcos Tadeu Pereira
Leandro Rocha Lopes
Diego de Araujo Freitas
Kardilson Pereira Rodrigues

23ª Semana de Tecnologia Metroferroviária



INTRODUÇÃO

- Aumento do volume transportado na EFC– Estrada de Ferro Carajás
- Aumento da base de ativos EFC (19600 vagões)
- Necessidade de aumento de confiabilidade e segurança Operacional.
- Mudança de estratégia de manutenção (baseada na condição do ativo)
- Redução de custos de manutenção
- Aumento de vida útil de rodas, rolamentos e truques



INTRODUÇÃO

- Sensores de monitoramento de material rodante em tempo real, baseado no conceito de Telemetria
 - Quantidade da dados em tempo real aprox. 4,8 milhões de dados por dia
(usar mais de uma linha se necessário)
 - Dados disponibilizados de forma separadas e em 5 IDEs diferentes sem correlação entre ambas.
 - Proposta de aplicação da tecnologia PIMs, muito utilizada no ambiente industrial e de automação.
 - Utilização de inteligência artificial para monitoramento e tomada de decisão.
-



DIAGNÓSTICO

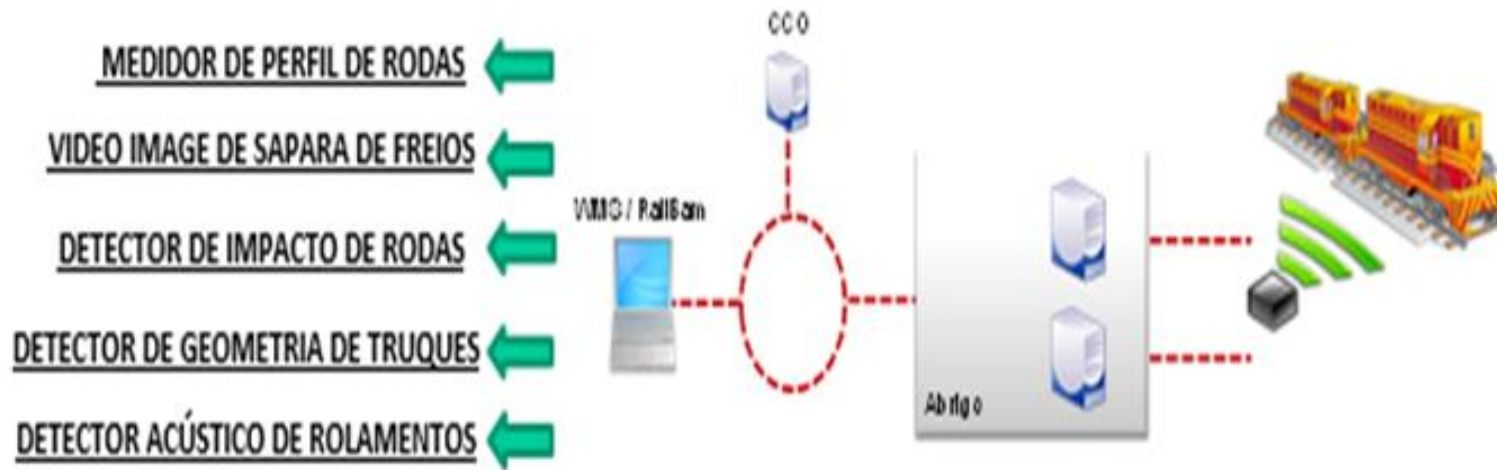


Figura 1. Waysides EFC.

DIAGNÓSTICO

DETECTOR ACÚSTICO

Sistema Monitorado - Rolamento



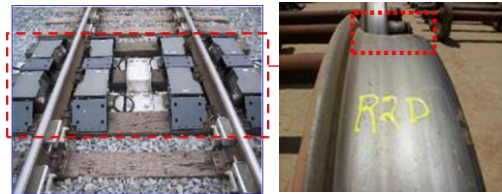
DETECTOR DE IMPACTO

Sistema Monitorado - RODEIRO



MEDIDOR DE PERFIL

Sistema Monitorado - RODEIRO



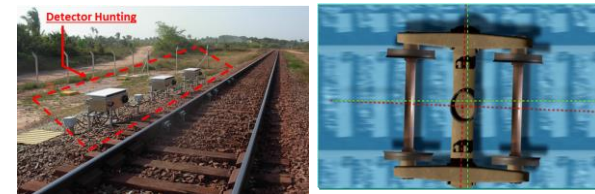
Hot Box/Hot Wheel

Sistema Monitorado –
Rolamento/Rodas
14 Sistemas Instalados

6 IDEs diferentes
para tratamento de
dados

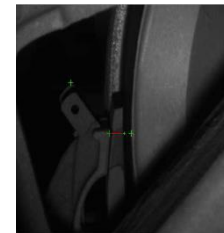
DETECTOR DE HUNTING

Sistema Monitorado - TRUQUE



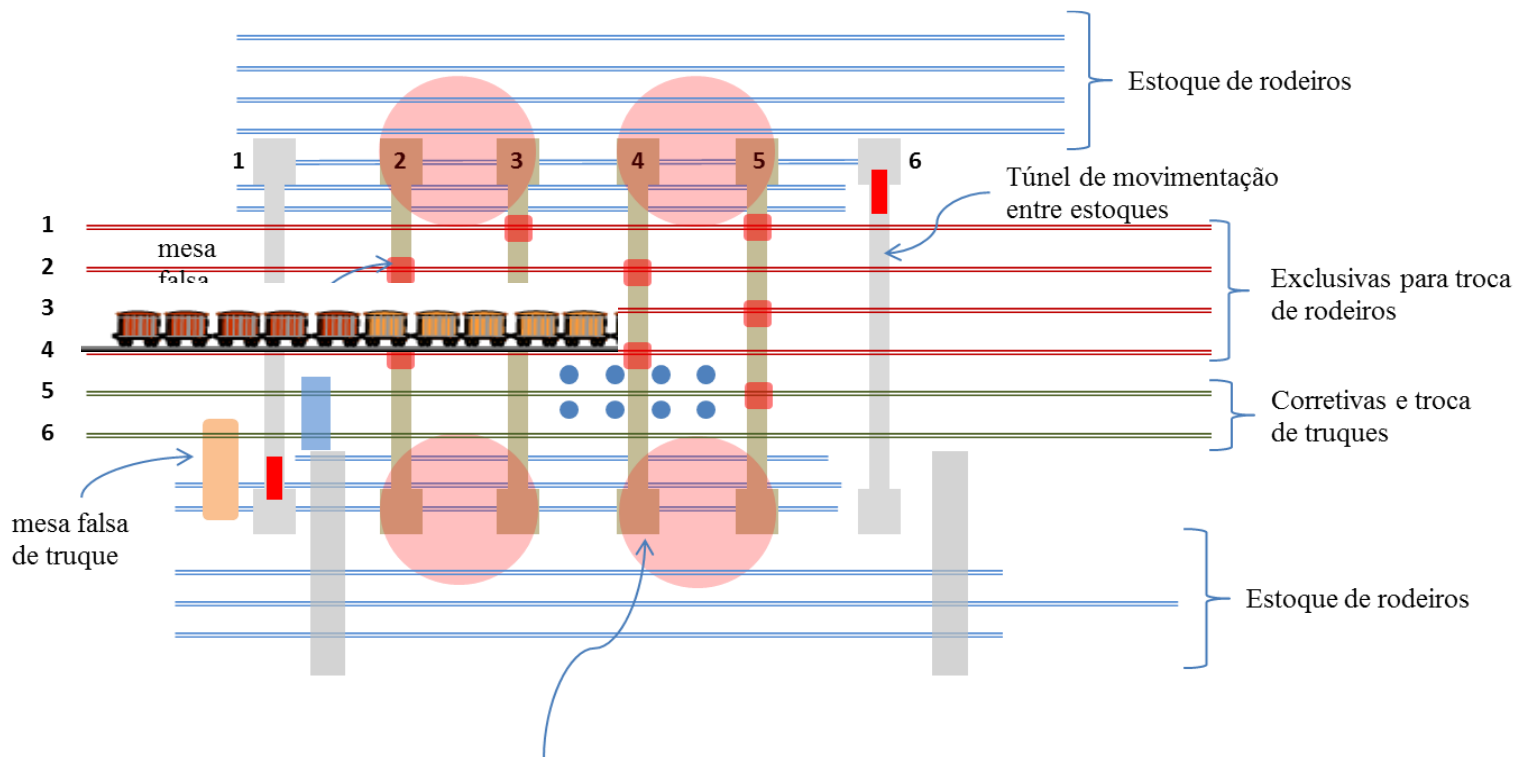
VIDEO IMAGE

Sistema Monitorado
RODEIRO / SAPATA



DIAGNÓSTICO

- A partir de julho/2016 a manutenção passou a ser realizada por lote de 110 vagões, ou seja, caso um rodeiro de determinado vagão apresentar desgaste de roda, o lote completo de 110 vagões passará por uma área de Pit-Stop, onde apenas o rodeiro com desgaste deverá ser trocado, após a troca o lote completo deverá ser devolvido para a circulação



DIAGNÓSTICO

- Atualmente cada sistema possui sua IDE específica, gerando os dados de acordo com as características de cada sensor, conforme ilustração da Figura 2

Sistema de Monitoramento	IDE para coleta de dados	Quantidade Parâmetros	Dados Diários
Detector Acústico	RailBam Web	12 (Doze)	1,3 Milhões
Detector de Impacto	WMS Web	6 (Seis)	0,7 Milhão
Vídeo Imagem Sapata Freio	Facts Web	8 (Oito)	0,8 Milhão
Detector de Geometria de Truque	Tbogi Web	6 (Seis)	1 Milhão
Medidor de Perfil	WMS Web	9 (Nove)	1 Milhão

Figura 2. Monitoramento e coleta de dados

- O gerenciamento da informação ocorre de maneira individualizada, gerando demanda de HH para o tratamento de dados. Todo perfil de tomada de decisão é manual, com possibilidade de geração de erros de interpretação para cada um dos parâmetros.



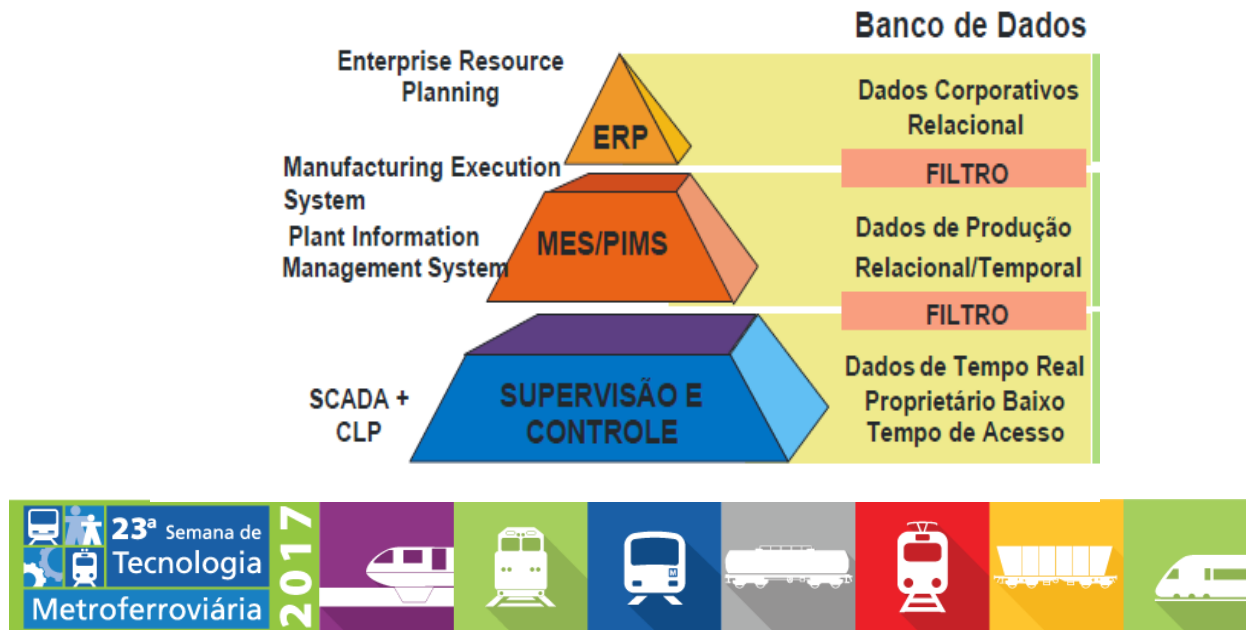
ANÁLISE DO PROBLEMA

- Vários dados gerenciados em plataformas diferentes
- Gerenciamento de dados manual com demanda alta de HH
- Tomada de decisão manual oferecendo riscos de interpretação
- Falta de tratamento de outliers.
- Processamento de milhões de dados de forma manual gerando travamento dos servidores.



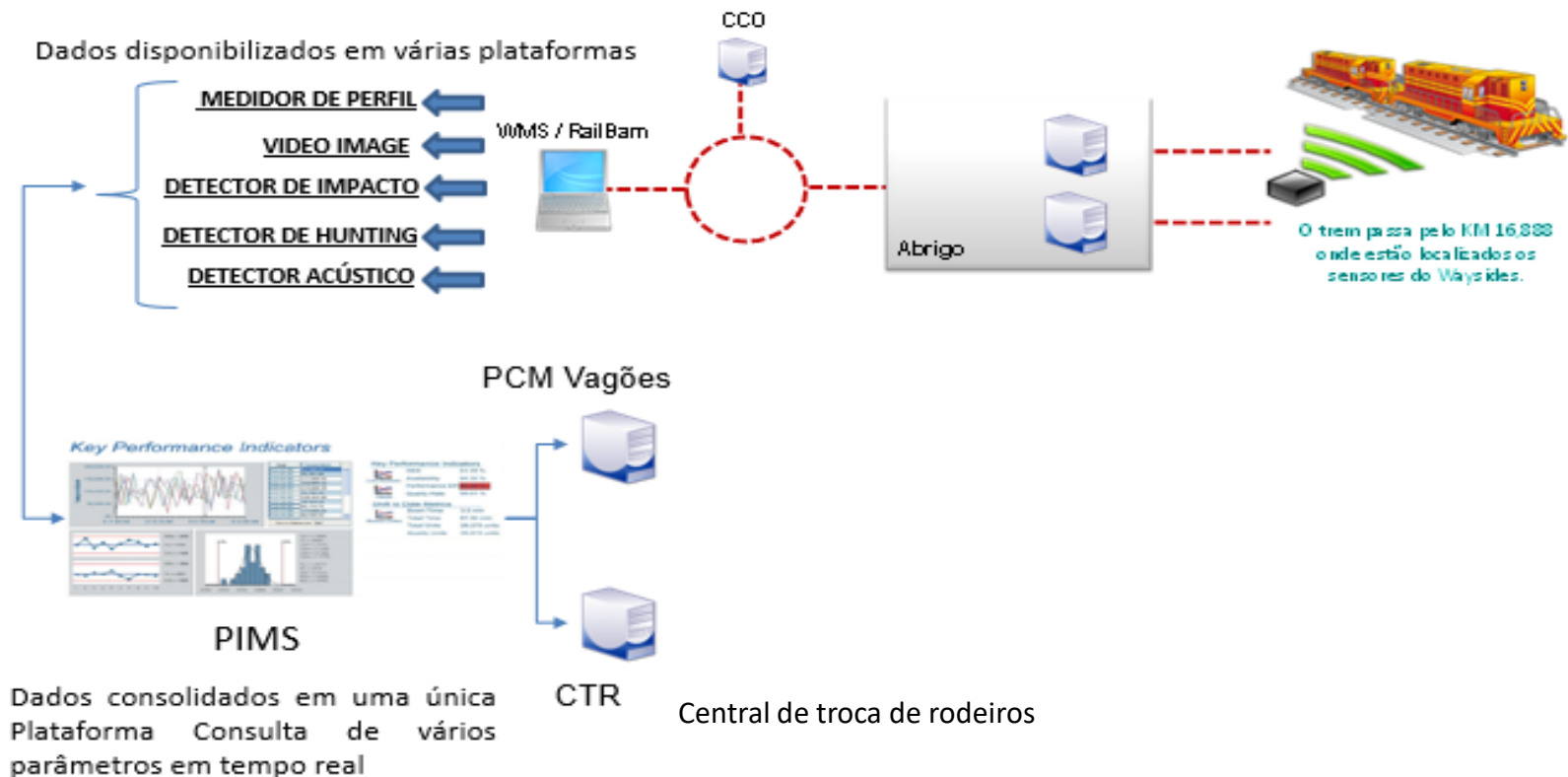
RESULTADOS

- Uma das tecnologias de tratamento de dados bastante utilizada na Vale nas operações de Porto e Mina é chamado de PIMs (Process Information Management Systems)
- São sistemas que adquirem dados de processo de diversas fontes, os armazenam num banco de dados históricos e os disponibilizam através de diversas formas de representação (Figura 3)



RESULTADOS

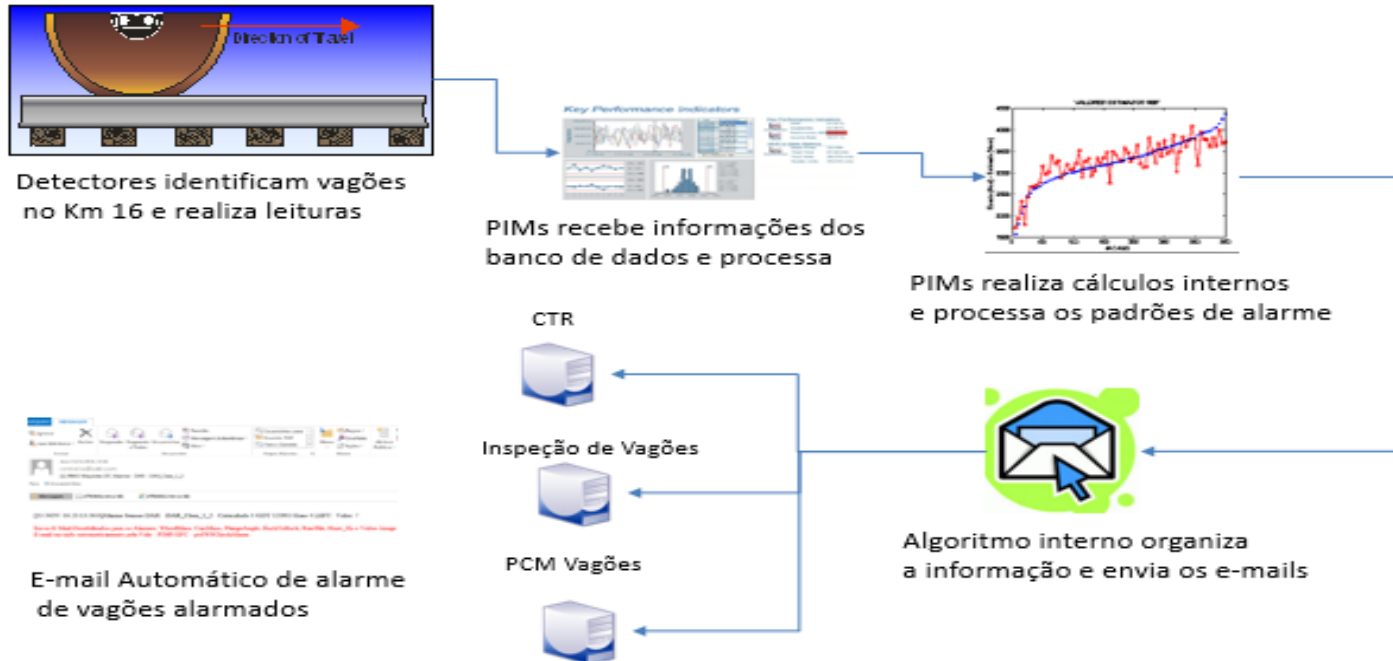
- Com a implementação do PIMs do waysides, a nova arquitetura de dados, passou a ser única, onde todas as bases de dados passaram ser monitorada em apenas uma IDE, gerando assim facilidade na consulta,



RESULTADOS

- Além da base de dados unificada, na etapa de desenvolvimento implementou-se mecanismos monitoramento em tempo real, através de alertas online

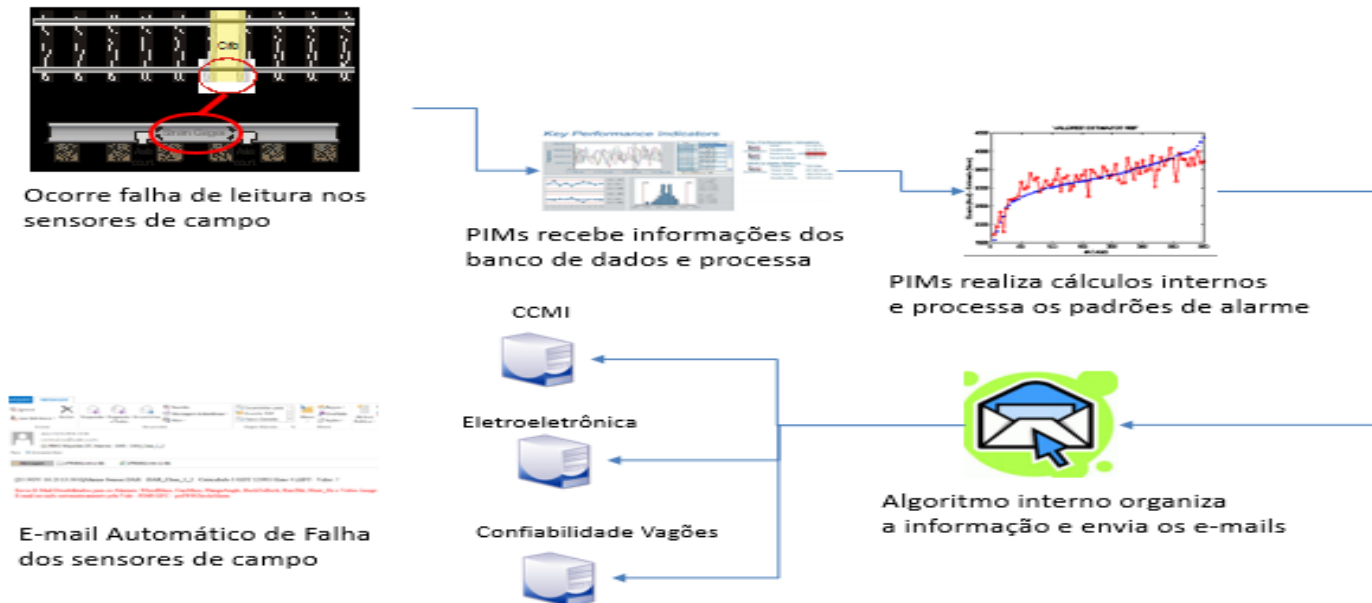
Alertas Online de vagões alarmados



RESULTADOS

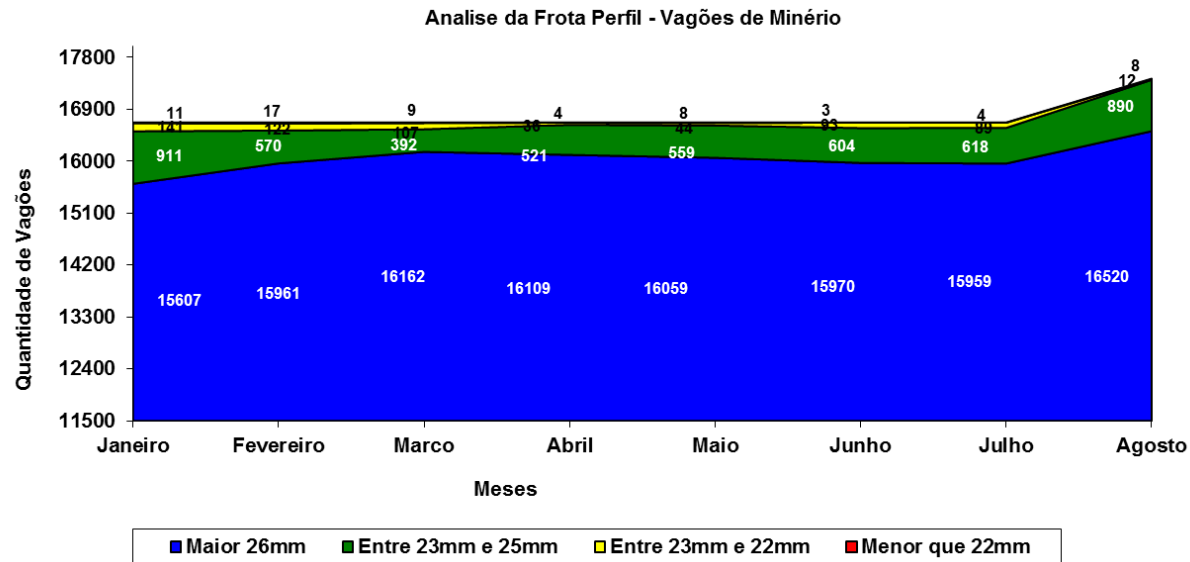
- Monitoramento em tempo real do status dos sensores, qualquer falha de leitura, um alerta online é enviado e assim a equipe de manutenção poderá atuar de forma imediata

Alertas Online de Falha nos Sensores



RESULTADOS

- Monitoramento da frota de vagões em um único gráfico



- Previsibilidade de desgaste de rodas a partir da condição atual da roda, oferecendo assim um planejamento de curto e médio prazo.



CONCLUSÃO

- Base única para consulta e coleta de dados
 - Redução do tempo de tratamento de dados de 3 dias para 10 min.
 - Tomada de decisão automática de acordo com as regras definida pela engenharia de manutenção.
 - Estudos avançados do comportamento dinâmico de vagões
 - Planejamento de curto e médio prazo baseado nos dados do sistema
 - Regras automáticas para remoção de lixo do sistema
 - Cálculo Automático de tendência de alarme
 - Análise automática dos indicadores de performance do sistema
 - Possibilidade de utilização de inteligência artificial
-



UTILIZAÇÃO DO PIMS PARA MONITORAMENTO PREDITIVO DE MATERIAL RODANTE

Giovanni Augusto Ferreira Dias
Marcos Tadeu Pereira
Leandro Rocha Lopes
Diego de Araujo Freitas
Kardilson Pereira Rodrigues

23ª Semana de Tecnologia Metroferroviária

