

4º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA (3)

UTILIZAÇÃO DO PIMS PARA MONITORAMENTO PREDITIVO DE MATERIAL

RODANTE

INTRODUÇÃO

No momento em que o iminente aumento da circulação de trens na malha da EFC (Estrada de Ferro Carajás) se concretiza, grandes projeções de volume de carga de vêm sendo demandada, sendo assim a atividade de manutenção se torna função estratégica fundamental à empresa.

A gestão dos ativos da empresa deve disponibilizar seus materiais rodantes, via permanente (VP) e sinalização com confiabilidades cada vez mais altas e focar em um efetivo tratamento das falhas. No decorrer dos anos a atividade de manutenção de material rodante se transformou em um fator crítico de sucesso no transporte ferroviário, no momento em que os custos de manutenção cada vez mais altos impactam significativamente na despesa total e conseqüentemente na capacidade de se manter padrões de qualidade satisfatórios.

A EFC vem ao longo de 10 anos, investindo em monitoramento preditivo referente ao segmento de material rodante (roda, truque e rolamento ferroviário), onde atualmente possui sistemas de medição de perfil de rodas, detector de impacto de rodas, detector acústico de rolamento e medidor de alinhamento e geometria de truque e medidor de espessura de sapata por vídeo imagem, sendo que todos os sistemas são em tempo real e instalados on-board na via permanente, cujo princípio de funcionamento é baseado em telemetria, o conjunto de todos os sistemas de monitoramento é denominado waysides EFC.

Neste contexto, diariamente o sistema de monitoramento preditivo de material rodante Waysides EFC, gera uma quantidade de dados diário superior a 300.000 (trezentos mil) referente a rodas, truques e rolamentos. Atualmente para cada sistema de medição tem-se uma IDE (Integrated Development Environment - desenvolvimento de ambiente integrado), porém não há correlação entre os dados dos sistemas, gerando assim dificuldades para planejamento de manutenção, reconhecimento de padrões de falhas, taxa de desgastes de rodas e truques, bem como dificuldade na geração de indicadores de performance.

Neste trabalho será apresentado o desenvolvimento e implementação de uma plataforma única de monitoramento de dados preditivo de material rodante gerado em tempo real, baseado na tecnologia PIMS – Plant Information Management System. A solução proposta consiste na substituição da camada de plug-ins, hoje executadas de maneiras individualizadas sem correlação entre ambas, pelo sistema PIMS. Pelo fato de o PIMS ser um banco de dados histórico com alta performance de armazenamento e disponibilização de dados, as informações serão persistidas no banco de dados do PIMS que tem capacidade para armazenamento de cerca de 6 anos de dados.

DIAGNÓSTICO

Atualmente para suportar a estratégia de manutenção por condição, a Vale adquiriu um sistema capaz de realizar medições dinâmicas de diversos parâmetros do rodeiro ferroviário, durante a sua circulação, na literatura técnica este sistema é chamado de Wayside ou supersite (Dias, 2011).

Waysides consiste em um sistema multiparametro composto de vários sensores na qual realiza a aquisição dinâmica de parâmetros operacionais dos veículos, fornecendo assim dados em tempo real. A partir das informações coletadas, é possível analisar as condições do equipamento para prever possíveis falhas e defeitos que podem ocorrer em um futuro próximo ou distante. Isto torna mais fácil planejar as atividades de manutenção. Atualmente o conjunto de sensores do sistema está instalado no KM 16+888 da EFC. A partir do momento que a composição ferroviária passa por essa localização o conjunto de sensores é ativado, coletando assim os parâmetros e condições operacionais dos veículos ferroviários. O sistema contém cinco sensores que mede o desempenho do material rodante de vagões e veículos rodoferroviários. (Dias, 2011), conforme ilustração da Figura 1.

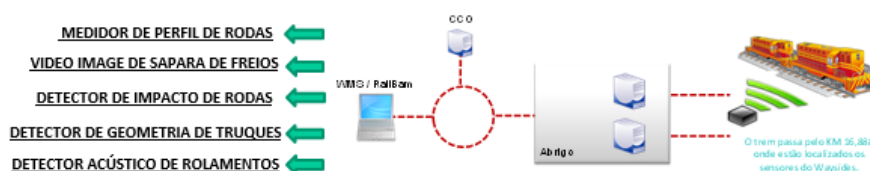


Figura 1 – Sistema Waysides EFC (CORREA, 2009)

Atualmente cada sistema possui sua IDE específica, gerando os dados de acordo com as características de cada sensor, conforme ilustração da Figura 2. O total de dados gerados diariamente pelas bases, ultrapassam mais de 4 milhões de informações de rodas e truques ferroviários diariamente.

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
Video 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 (Dias, 2015)

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.

A frota de vagões de minério da EFC no decorrer dos anos vem aumentando com previsão de atingir mais de 18.000 vagões no 2018, após implantação do projeto S11D, devido a esse cenário a demanda de monitoramento de dados aumenta a incremento de vagões nas operações

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

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Manutenção condicional de vagões tem como balizador o sistema de rodeiro, ou seja, consiste na usinagem das rodas, quando o vagão atinge determinado valor de desgaste removendo o veículo de circulação, o monitoramento do desgaste nas rodas é realizado em tempo real através de sensores instalados ao longo da ferrovia, onde o monitoramento é

Uma das tecnologias de tratamento de dados bastante utilizada na Vale nas operações de Porto e Mina é chamado de PIMs ou 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)

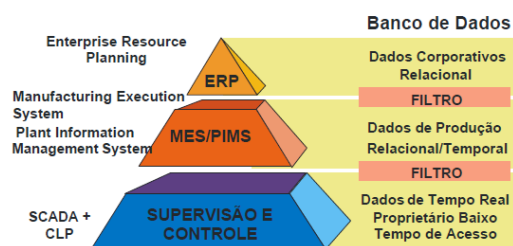


Figura 3 – Sistema PIMs Vale

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, calculos automaticos de previsão de desgastes e planejamento

e programação com maior confiabilidade e agilidade, a Figura 4, ilustra a nova arquitetura do sistema com a implementação do PIMs.

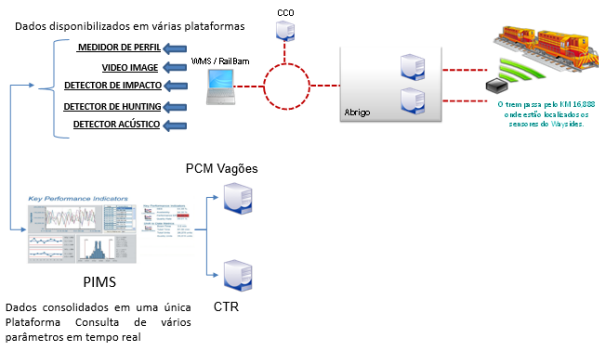


Figura 4 – Arquitetura PIMs Waysides EFC Vale

Além da base de dados unificada, na etapa de desenvolvimento implementou-se mecanismos monitoramento em tempo real, através de alertas online, onde qualquer parâmetro que apresentasse padrão de desgaste fora do especificado, um e-mail automático é enviado para equipe de manutenção para atuação imediata. Oferecendo maior confiabilidade na circulação de veículos ferroviários, a Figura 5 ilustra a arquitetura dos cálculos automáticos.

Alertas Online de vagões alarmados

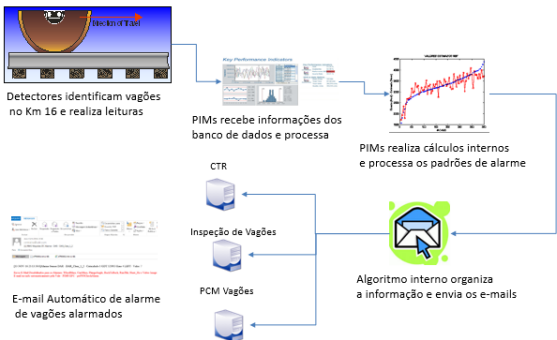


Figura 5 – Monitoramento em Tempo Real dos vagões através do PIMs

Outra funcionalidade implementada consiste no 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, a Figura 6 ilustra a funcionalidade de alerta de funcionamento dos sensores.

Alertas Online de Falha nos Sensores

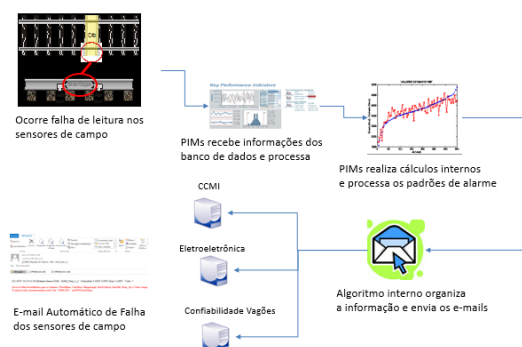


Figura 6 – Monitoramento em Tempo Real dos sensores através do PIMs

CONCLUSÕES

Este trabalho mostrou-se o desenvolvimento e a implementação de uma plataforma de dados, capaz de reunir todas as informações dos parâmetros de coleta em uma única base de dados, gerando assim maior confiabilidade do planejamento de curto e longo prazo, além da utilização de ferramentas de inteligência artificial para tomada de decisão, baseado nos dados de desgastes de rodas, os principais ganhos do desenvolvimento para o processo de manutenção de material rodante da EFC são: Plataforma única de acesso Redução do tempo

de processamento; Melhoria na consolidação dos dados; Regras automáticas para remoção de lixo do sistema; visualização de todos os parâmetros em uma única tela; Consulta de vagões de forma customizada; Detalhamento de vários parâmetros em um único trem ; Análise otimizada da frota; Análise gráfica automática da condição da frota; Análise automática dos indicadores de performance do sistema; Cálculo Automático de tendência de alarme

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREA, Marcelo Dias, Book Projeto Waysides – EFC, Programa Expansão da Operação, Versão 1.0, outubro 2009

DIAS, GIOVANNI AUGUSTO FERREIRA. RECONHECIMENTO DE PADRÕES DE DESGASTES DE RODAS UTILIZANDO REDES NEURAIIS: ESTUDO APLICADO A MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA DA ESTRADA DE FERRO CARAJAS Dissertação (mestrado), IME, 72 p., Rio de Janeiro, 2015.