

CATEGORIA 3

INFORMAÇÃO NA PALMA DA MÃO: APP DE APOIO ÀS EQUIPES DE MANUTENÇÃO PARA RÁPIDA CONSULTA DE DADOS

INTRODUÇÃO

As organizações estão constantemente procurando manter-se competitivas no mercado, uma empresa pública não é diferente. Hoje o ambiente de empresas do transporte público de passageiros sobre trilhos na região metropolitana de São Paulo é composto de duas empresas públicas (CPTM e METRO) e duas privadas (ViaQuatro e ViaMobilidade). Para manter-se competitiva é essencial que a CPTM otimize constantemente seus processos e invista em tecnologias que ajudem a manter-se relevante no setor, agregando valor ao dia a dia de seus clientes.

Segundo SILVA (2009), "o fato de se adotar um software específico de manutenção ou um ERP não garante o sucesso nas operações de um departamento de manutenção. Este

sucesso está diretamente relacionado com a atenção e esforço que a organização vai empregar na realização das atividades de implementação do sistema. Uma vez implementado, certamente as dimensões: humana, tecnológica e organizacional sofrerão alterações. ”

Na área de manutenção, os sistemas computadorizados de apoio são um conhecido aliado. A CPTM vem desenvolvendo ou adquirindo diversos sistemas e plataformas para atender às necessidades internas das mais diversas áreas da empresa. Sistemas como ERP, CAD, BIM têm tornado possível a integração entre diversas áreas da empresa, com perceptível impacto em indicadores chave de desempenho.

Os conhecidos sistemas computadorizados de apoio à manutenção (CMMS, do inglês *Computerized maintenance management system*), no advento da indústria 4.0 e da internet das coisas, vêm se apoiando em ambientes portáteis para auxiliar equipes de manutenção em campo, e a CPTM está seguindo esta tendência com o aplicativo de apoio às equipes de manutenção.

Sistemas computadorizados de apoio à manutenção na CPTM

A CPTM é responsável pelo desenvolvimento e manutenção da maioria dos seus sistemas. Diversos sistemas de apoio à manutenção necessitam de customizações para atender às necessidades das equipes, e estes custos de personalização algumas vezes podem superar os gastos com as ferramentas em si. Também é comum que as ferramentas computadorizadas não atendam universalmente os processos da manutenção, sendo necessário a combinação e integração de diversos sistemas como

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



sistemas ERP, sistemas de abertura e fechamento de falhas, sistemas de Recursos Humanos, etc. Também são conhecidos os problemas com sistemas legados, quando muitos fabricantes acabam migrando para sistemas mais modernos encerrando o suporte à sistemas mais antigos. Estas são algumas características que fizeram a CPTM optar pelo desenvolvimento de seus próprios sistemas de apoio à manutenção.

Alguns dos sistemas bastante relevantes hoje na manutenção são:

- SICOM - Sistema Integrado de Controle da Operação e Manutenção:
 - Sistema de interface entre operação e manutenção, além de controle de processos da manutenção. Faz registro e controle de ocorrências operacionais, controle de processos de falhas e Ordens de Serviço de Manutenção (OSM).
- SSA - Solicitação de Acesso às Áreas Operacionais:
 - Também faz interface entre Operação e Manutenção. Faz o controle das solicitações e concessões de acesso para intervenções em áreas operacionais.
- LOCMR - Localização do Material Rodante:
 - Controla em tempo real as localizações e intervenções dos trens, trens unidades elétricas e carros da frota de material rodante da CPTM, quando em posse da manutenção (CAMARGO e OYAKAWA, 2014).
- Sistemas BI - Business Intelligence:

- Abrange uma família de sistemas que coletam informações de bancos de dados relacionais e oferecem dashboards e interfaces gráficas para acompanhamento de indicadores chave de desempenho (CAMARGO, 2017).
- MEM - Monitoramento de Equipamentos e Máquinas:
 - Sistema em desenvolvimento de coleta de informações de equipamentos em campo em tempo real, para manutenção baseada em condições visando tecnologias de Big Data e manutenção preditiva.

Aplicativos atualmente em desenvolvimento pela manutenção da CPTM

A maior parte dos sistemas citados estão migrando ou já foram feitos dentro do paradigma de aplicações web. Em complemento, visto que este paradigma favorece utilizações descentralizadas, a CPTM tem focado no desenvolvimento de aplicativos de apoio. Alguns destes aplicativos vêm complementando processos já existentes na manutenção.

Alguns exemplos

- Monitoramento de defeitos na via permanente:
 - Aplicativo para cadastramento e acompanhamento de defeitos na via permanente, localizados pelas equipes. Possui cadastramento em fotos e descritivo.

- Monitoramento de equipes:
 - Aplicativo para localização e monitoramento de equipes geograficamente, com o intuito de acionar equipes em campo, otimizando a logística para atendimento de falhas.

DIAGNÓSTICO

Motivação

Nos trabalhos desenvolvidos no dia a dia das equipes de manutenção da CPTM podemos pontuar uma série de dificuldades que podem gerar atrasos na execução dos trabalhos, por exemplo:

- Problemas de comunicação: Devido à grande quantidade de números de telefones corporativos fixos e móveis (estações, bases de manutenção, almoxarifados, laboratórios, encarregados, supervisores...) muitas vezes estes contatos não são facilmente acessados ou obtidos, o que pode levar a um atraso na atividade.
- Diagramas técnicos: Por ter uma grande quantidade de diagramas de sistemas diferentes ao longo da ferrovia, muitas vezes o diagrama impresso não está em sua última versão, ou até mesmo em situações específicas, como para sistemas legados, não está acessível.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Metodologia de desenvolvimento:

Inicialmente o aplicativo foi desenvolvido na plataforma APP Inventor. Esta plataforma é uma aplicação em código aberto criada pelo Google, atualmente mantida pelo Massachusetts Institute of Technology – MIT, disponível em <https://appinventor.mit.edu/>. A primeira versão de teste do aplicativo foi criada em agosto de 2017 com o objetivo de ser uma ferramenta facilitadora nas rotinas da manutenção.

Conforme houve adesões das equipes locais, a gestão da empresa notou sua utilidade. Houve um acolhimento institucional, para que o aplicativo passasse a utilizar bancos de dados corporativos e diretrizes de governança, como acesso através de credenciais e migração para softwares com licença corporativa homologada.

Em agosto de 2019 o projeto recebeu autorização da gerência de manutenção para ganhar escalabilidade, para outros times e com funcionalidades adicionais, e ser oficializado como um recurso disponível para as equipes de manutenção. Após reuniões com o departamento de desenvolvimento e aplicação de sistemas, foi estabelecido um cronograma para a instalação do aplicativo em todos os telefones móveis corporativos dos departamentos de manutenção da empresa. O cronograma foi concluído no final de dezembro do mesmo ano.

Em maio de 2020 o aplicativo foi migrado para o ambiente de desenvolvimento Microsoft PowerApps e foi colocado um sistema de autenticação utilizando a base de dados corporativa.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Hoje o aplicativo utiliza alguns conceitos de metodologias ágeis, como scrum, para implementação de melhoria contínua. Conforme feedback dos usuários, novas funcionalidades vão sendo implementadas. O aplicativo hoje possui uma interface geral e interfaces específicas para cada grande grupo de usuários. Os grandes grupos são separados de acordo com os sistemas mantidos por cada equipe de manutenção.

Parte das funcionalidades podem ser estendidas às equipes de operação, como aquelas associadas ao sistema de monitoramento de equipamentos e máquinas, o MEM. Hoje o MEM faz o monitoramento de status de equipamentos (escadas rolantes) nas estações, o que auxilia às equipes de estação na abertura de falhas.



Figura 1 – Tela inicial do aplicativo

Funcionalidades

- Dentre suas funcionalidades hoje, estão:
- Melhoria na comunicação: Acesso a todos os números de telefone que algum funcionário possa precisar. Botão para falar diretamente com o CIM – Centro de informação da manutenção e outros contatos recorrentes.
- Informações atualizadas: Escalas de funcionários, escala de sobreaviso, acesso ao sistema MIX.
- Acesso a diagramas elétricos atualizados e ao painel sinótico.
- Acesso a normas da empresa, por exemplo a norma de acesso à via GOF003.
- Localização GPS de locais estratégicos para a manutenção, como: Pontos de acesso à via, subestações de energia, cabines seccionadoras e salas técnicas.
- Disseminação de conteúdo e informações: Acesso a apostilas, manuais de treinamentos, procedimentos de manutenção e senhas de equipamentos.
- Leitor de QR Code: A partir de etiquetas coladas em equipamentos específicos, como bloqueios, máquinas de chave e passagens de nível, os diagramas elétricos destes equipamentos podem ser acessados em alguns instantes através da leitura de códigos *QR Code*.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

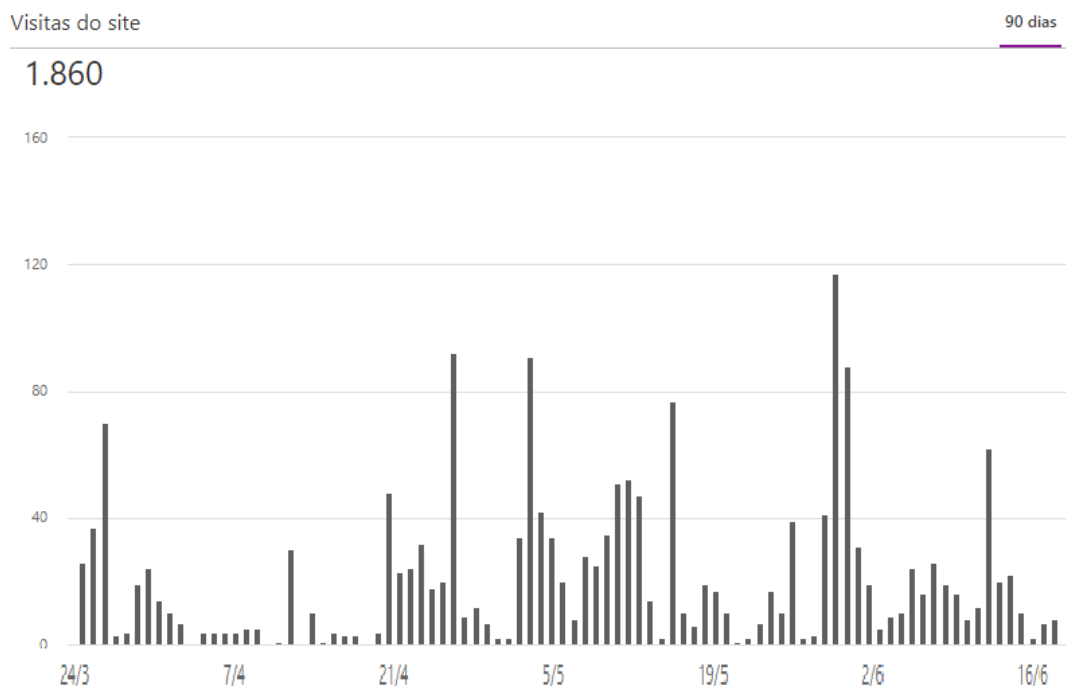


Figura 2 – Visitas ao aplicativo

A figura 2 ilustra o acesso de visitas ao aplicativo de março a junho de 2020. Estes números mostram os acessos totais ao aplicativo, extraídos pelo acesso à ferramenta Sharepoint, onde estão hospedados os arquivos dos documentos de apoio à manutenção. Cada acesso neste gráfico é contado apenas para usuários que utilizam a funcionalidade de acesso a arquivos hospedados, e pode ser utilizado para medir a correlação com os usuários que passam mais tempo conectados ao aplicativo. Existe uma sazonalidade característica de acesso durante dias de semana e pode-se perceber

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



também, nesta sazonalidade, que algumas equipes da manutenção utilizam o aplicativo mais do que outras equipes, que atuam em turnos alternados.

É sabido, pela lei da Difusão da Inovação, que nem todas as ferramentas inovadoras são adotadas imediatamente por todos os usuários finais (ROGERS, 1995). As principais categorias de adotantes de inovação são: Inovadores, primeiros adeptos, maioria inicial, maioria tardia e retardatários. As equipes adotantes iniciais, por atuarem em turnos com períodos de três ou quatro dias de trabalho para um ou dois dias de folga, podem justificar a sazonalidade observada no gráfico.

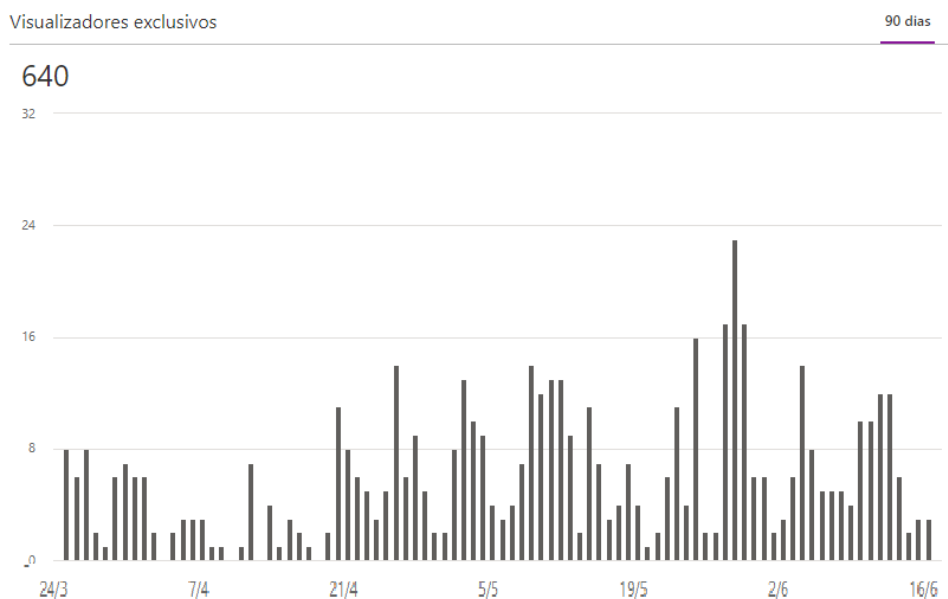


Figura 3 – Visitantes exclusivos ao aplicativo

O gráfico da figura 3 ilustra visitantes exclusivos ao aplicativo, entre março e junho de 2020. Visitantes exclusivos não contabiliza mais de um acesso por usuário. Pode-se

observar um tipo diferente de sazonalidade, afetada por dias da semana e feriados, mas torna-se mais evidente a tendência de crescimento de visitas ao aplicativo.

As ferramentas utilizadas hoje não disponibilizam dados mais aprofundados para análise de adesão e abandono, mas pode-se estudar as adesões e resistências e estimular o uso a partir de ações institucionais, caso note-se que o uso do aplicativo tem impacto positivo em indicadores chave de desempenho.

Ter, 02/06/2020 09:51

Para: CAIO CESAR DE MIRANDA VIANA

Bom dia!

Prezado Caio, assisti a apresentação do seu **App** e estou impressionado com todas as funcionalidades.

Quero parabenizá-lo pela iniciativa e excelente resultado que com certeza será de grande utilidade.

Parabéns e muito sucesso para você!

Att.,

Figura 4 – Feedback sobre o aplicativo

CONCLUSÕES

É perceptível, através de análise dos dados e de retornos dados pelas equipes, que a ferramenta criada já está consolidada no dia a dia das equipes de manutenção. O retorno recebido tem também agregado valor à ferramenta, através de sugestões de melhorias.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



As informações disponibilizadas no aplicativo fazem com que o atendimento de falhas, ordens de serviço e gestão das equipes seja descomplicado, afetando diretamente os indicadores de desempenho da manutenção.

Iniciativas como essas trazem cada vez mais a transformação digital para dentro da companhia além de causar um impacto positivo ao meio ambiente, substituindo quadros, agendas de telefone e utilizando cada vez menos papel. É um canal seguro e eficiente para disponibilizar informações corporativas atualizadas e confiáveis.

A melhoria contínua, cultura presente também nas metodologias ágeis, é essencial para agregar valor ao aplicativo. A cada nova adesão e feedback dos usuários de novas áreas da manutenção, novas funcionalidades são desenvolvidas.

Novas funcionalidades estão sendo desenvolvidas e outras funcionalidades existentes estão em discussão para serem integradas em um aplicativo único da manutenção, como pode exemplo o controle de defeitos de via pela equipe de via permanente e o Monitoramento de Equipamentos e Máquinas, atualmente disponível em aplicativo web.

Existem muitos desafios de integração com outros sistemas, como acesso a protocolos e bancos de dados, segurança e privacidade e contratos e licenças. A adesão de diretrizes de governança em estágios iniciais do desenvolvimento do aplicativo e de outras ferramentas da transformação digital tem se mostrado uma boa prática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, Márcio José; OYAKAWA, Rosalia Naomi. **FROTA – Sistema de Controle de Ativos Ferroviários**. 20ª Semana de Tecnologia Ferroviária. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.aeamesp.org.br/biblioteca/stm/20smtf1412Tt40rl.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2020.

CAMARGO, Márcio José. **A Utilização de Ferramentas de BI, Business Intelligence, Orientando e Auxiliando a Tomada de Decisão nas Ações de Gestão da Manutenção**, 2017, 23ª Semana de Tecnologia Ferroviária. São Paulo, 2017. Disponível em: http://www.aeamesp.org.br/wp-content/uploads/2017/09/artigo_BI_GESTAO_MANUTENCAO.pdf. Acesso em: 26 jun. 2020.

SILVA, Vanderley Matias; SANTOS, Marcelo Rodrigues. **Sistema de informação Aplicado à Gestão de Manutenção: Um Estudo de Caso Sobre os Impactos da Implantação do SAP/R3 - Módulo PM**. XXXIII EnANPAD. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ADI2445.pdf> Acesso em: 26 jun. 2020.

ROGERS, Everett Mitchell. **Diffusion of Innovations**. Quarta edição. New York. Editora The Free Press, 1995.