

5º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA 3

SISTEMA DE APONTAMENTO DE DEFEITOS POR RONDAS DE LINHA COM  
UTILIZAÇÃO DE APP

AUTORES

INTRODUÇÃO

A expansão tecnológica, a globalização, o desaparecimento das fronteiras e a incorporação da sustentabilidade e responsabilidade social dentro das empresas são, certamente, grandes indicativos da evolução da economia mundial. Ao mesmo tempo, acirra-se a concorrência entre as organizações e estas se veem obrigadas a melhorar a agilidade a que respondem ao mercado, inovando e efetuando melhorias contínuas. Neste cenário, é preciso que a atividade de manutenção se integre de maneira eficaz ao processo produtivo, contribuindo para que a empresa caminhe rumo à excelência. Nesse sentido a evolução das técnicas de inspeção e identificação de falhas vem se aprimorando e desenvolvendo, a técnica apresentada nesse artigo vem com o intuito de mostrar a evolução e melhoria do processo de detecção de defeitos de linha que ocasionam restrições operacionais e segurança reduzindo a disponibilidade e confiabilidade da Via Permanente da ferrovia.

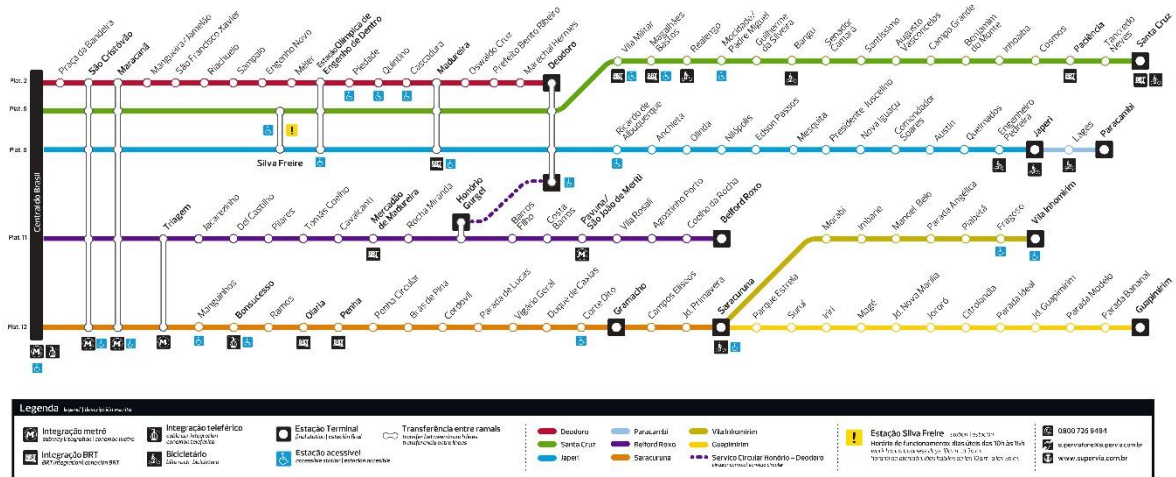
A grande interseção do setor de manutenção com o de produção, influenciando diretamente a qualidade e produtividade, faz com que o mesmo desempenhe um papel estratégico

fundamental na melhoria dos resultados operacionais e financeiros dos negócios (XENOS, 1998). Portanto, a manutenção deve se configurar como agente proativo dentro da organização. Para isso, a gestão da empresa deve ser sustentada por uma visão de futuro e os processos gerenciais devem focar na satisfação plena dos clientes, através da qualidade intrínseca de seus produtos e serviços, tendo como balizadores a qualidade total dos processos produtivos (KARDEC & NASCIF, 2009).

A manutenção, vista como função estratégica, responde diretamente pela disponibilidade e confiabilidade dos ativos físicos e qualidade dos produtos finais, representando, portanto, importância capital nos resultados da empresa. Otimizar os recursos através dos processos de manutenção garantem a viabilidade e longevidade das corporações.

A Supervia Trens Urbanos, foi criada 1998 a partir da abertura do processo de privatização da malha ferroviária brasileira, tendo originalmente sido denominada como Flumitrens.

A Supervia é responsável pela operação do serviço de trens urbanos na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, abrangendo os municípios de Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Nilópolis, Mesquita, Queimados, São João de Meriti, Belford Roxo, Japeri, Magé, Paracambi e Guapimirim, através de uma malha ferroviária composta de 440 km de Via Permanente, sendo destes 55 km em bitola métrica (1.000 mm) e o restante em bitola larga (1.600 mm). A malha ferroviária está dividida em cinco ramais conforme abaixo.



**Figura 1 – Diagrama Unifilar da Malha Ferroviária da Supervia**

A empresa é responsável por transportar, em média, 650 mil passageiros diariamente, chegando a atender uma demanda de até 735 mil passageiros. Sabendo-se da importância do modal ferroviário para atender a matriz de transporte da cidade do Rio de Janeiro e região metropolitana, a Supervia busca constantemente melhorias de processo de forma a garantir a segurança dos seus usuários.

## DIAGNÓSTICO

Para o sucesso de uma empresa que atua no setor logístico é fundamental estar em dia com a manutenção de suas instalações, equipamentos e ativos. Dentre os tipos mais comuns de manutenção, podemos destacar a manutenção corretiva, preventiva, preditiva. Para alimentar o processo de priorização de recursos materiais e mão-de-obra torna-se fundamental a manutenção detectiva.

A manutenção corretiva é a atuação para correção da falha ou do desempenho menor que o esperado. A manutenção corretiva pode ser dividida em duas classes: manutenção corretiva não planejada é a correção da falha de maneira imediata, ou seja, é a correção da falha ou do desempenho menor que o esperado após a ocorrência do fato como exemplo a existência de uma fratura de trilhos; Manutenção corretiva planejada é a correção que se faz em função de um acompanhamento preditivo, detectivo, ou até pela decisão gerencial de se operar até a falha. Esse tipo de manutenção é planejado.

Cabe a equipe responsável pela priorização dos recursos utilizar de ferramentas de detecção com o objetivo de otimizar o planejamento e reduzir os custos.

A manutenção preventiva é a atuação realizada para reduzir ou evitar falhas ou queda no desempenho, obedecendo a um planejamento baseado em intervalos definidos de tempo, tonelagem ou outro medidor. Uma das premissas para uma boa prevenção está na determinação dos ciclos e solicitações a que os componentes estão sendo expostos. A manutenção preventiva tem grande aplicação em instalações ou equipamentos cuja falha pode provocar catástrofes ou riscos ao meio ambiente; sistemas complexos e/ou de operação contínua. Como a Manutenção Preventiva está baseada em intervalos de tempo, é conhecida como TIME BASED MAINTENANCE - TBM ou Manutenção Baseada no Tempo. Temos como exemplo ferroviário, correções de bitola de acordo com os limites de segurança bem como nivelamento de linha (empeno e torção) estabelecidos pela classe ferroviária de acordo com as características da mesma.

Segundo Schramm(1974), devemos identificar quais exigências de precisão podem ser impostas a uma linha nova ou recentemente nivelada, devendo esta questão ser tratada com

4

a máxima precisão atingível, assumindo destacada importância para o controle e fiscalização dos trabalhos de conserva ou remodelação de linha.

A manutenção preditiva que é um conjunto de atividades de acompanhamento das variáveis ou parâmetros que indicam a performance ou desempenho dos equipamentos e da malha, de modo sistemático, visando definir a necessidade ou não de intervenção, no qual podemos utilizar várias ferramentas de detecção como: acelerômetros, equipamento de ultrassom para falhas internas de trilhos, carro-controle para parâmetros de geometria de Via e desgaste de trilhos, rodeiros instrumentados, GPR - Ground Penetration Radar (localização de vazios internos no solo), entre outros.

Segundo Steffler(2013), "Da mesma forma que os equipamentos de execução existem também máquinas fundamentais para detecção de defeitos. Inclusive com maior presença da automação, algumas ferrovias brasileiras desenvolveram equipamentos com tecnologia própria, tornando-os mais práticos e viáveis, principalmente no que diz respeito à manutenção".

Quando a intervenção é produto do acompanhamento preditivo, significa a realização de manutenção corretiva planejada. Esse tipo de manutenção é conhecido com **CONDITION BASED MAINTENANCE - CBM** ou **Manutenção Baseada na Condição**. Permite que os equipamentos operem por mais tempo e a intervenção ocorra com base em dados e não em suposições. Denomina-se **Manutenção Preditiva** o conjunto de procedimentos por medição o controle, efetuado com instrumentos de medição apropriados ou pessoal treinado e capacitado, com a finalidade de predizer falhas e detectar tais mudanças no estado da malha que tornem necessária a programação dos serviços de manutenção, evitando danos maiores,

5

um exemplo é a consolidação das fixações em curvas evitando a ocorrência de falhas por abertura de limites de bitola acima do permitido.

A manutenção detectiva é a atuação efetuada em sistemas ou na malha, buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis aos equipamentos de manutenção. Como exemplo podemos citar defeitos internos nos trilhos detectados somente por equipamento de ultrassom. De acordo com Siqueira (2005), os tipos de manutenção são também classificados de acordo com a atitude dos usuários em relação às falhas. Seis categorias são identificadas:

- Manutenção Corretiva;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva;
- Manutenção Proativa;
- Manutenção Produtiva;
- Manutenção Detectiva.

A ferramenta desenvolvida pela equipe de manutenção de Via Permanente da Supervia teve o intuito de otimizar as bases de manutenção tanto corretivas, como preventivas e preditivas através de um incremento no processo de detecção.

Torna-se imperioso a busca constante pela redução do nível de falhas para o sistema ferroviário com reduções de headway e aumento de capacidade paralelamente a manutenção dos níveis de segurança.

Ao mesmo tempo, os avanços tecnológicos e a introdução dos mesmos dentro das indústrias levam a uma reavaliação de vários conceitos e práticas antes tidas como verdades absolutas. Neste sentido, novos sistemas, práticas e inovações surgem para a aplicação no setor de manutenção, associando a isso, uma mudança brusca nos paradigmas desta atividade.

A proposta deste trabalho é justificada pela grande janela de oportunidades que rodeiam o setor de manutenção, tendo em vista que a gestão estratégica do mesmo está sendo cada vez mais notável. Foi identificado pela equipe responsável pela melhoria do processo ora apresentado, a oportunidade de utilização de plataforma Web para obter os ganhos no processo de manutenção da Via Permanente.

A plataforma mobile desenvolvida nesse projeto apresenta uma interface intuitiva e de fácil utilização na rotina dos responsáveis pela execução das rondas de linha, tendo um baixo investimento de implantação e manutenção, utilizando softwares livres.

Segundo Steffler(2013), "o relatório de rondas a pé deve deixar claro a data, o quilômetro inicial e final da ronda. A percepção visual do último inspetor que passou no local a pé pode identificar as falhas da Via que podem ter influência na ocorrência de acidentes, desde defeitos de trilho até variações menos relevantes de geometria e conservação de juntas. Com relação a pontos de abertura de bitola deve-se identificar marcas de trabalho da fixação ou das placas de apoio em dormentes de madeira, sendo fortes indícios de uma fragilização da grade." A manutenção deve trabalhar para manter o pleno funcionamento do sistema e, portanto, apenas a adoção de uma abordagem que seja ideal para a empresa, no sentido de estar alinhada com suas particularidades, missão e visão, irá garantir maior aderência e atendimento das expectativas relacionadas à manutenção. As ações de manutenção devem

ser estrategicamente planejadas, segundo SOUZA (2008, p. 20), “para assegurar as operações corretas dos equipamentos e obter dos equipamentos a maior disponibilidade possível, ou seja, sustentação do sistema sem desviar o objetivo da elevação das receitas (rentabilidade)”.

A atuação da manutenção moderna não é restrita apenas à ação corretiva, mas, ao contrário, está fundamentalmente ligada à gestão dos ativos industriais, garantindo disponibilidade e confiabilidade a um custo reduzido e, portanto, impactando diretamente no resultado operacional da empresa.

Assim, este trabalho tem como objetivo principal mostrar a viabilidade da implantação de uma nova ferramenta de inspeção ferroviária digital integrada e delinear as etapas do planejamento da manutenção.

Após o advento da manutenção preditiva, a prática da Engenharia de Via pode ser considerada como uma quebra de paradigma, principalmente em virtude das mudanças na rotina da atividade e da consolidação de uma política de melhoria contínua.

A manutenção detectiva é uma ferramenta de apontamento de falhas que não seriam identificadas por outros processos ou procedimentos. Estas detecções realizadas por uma equipe capacitada e assertiva podem ser cruciais para a garantia dos níveis de segurança para operação ferroviária, mantendo os níveis de serviço que esperados para a concessionária.

A adoção de uma estratégia de manutenção deve vir a partir de uma decisão gerencial, possibilitando a comparação do desempenho real com o desempenho desejado, de acordo com a estratégia da unidade produtiva. A estratégia de manutenção deve estar integrada com as metas de produção, favorecendo os aspectos considerados mais decisivos, por exemplo:



aumento da disponibilidade e confiabilidade de equipamentos e máquinas; aumento do faturamento; redução dos custos; aumento da segurança pessoal e ambiental; entre outros.

É papel da corporação, ao invés de promover a “mudança de cultura”, implantar uma “cultura de mudanças”, liderando as ações necessárias para tal. A visão sistêmica do negócio e a mudança de paradigmas levarão a grandes inovações, portanto, é de suma importância que o líder seja um agente de mudanças (KARDEC & NASCIF, 2009).

Visando garantir a manutenção detectiva na malha ferroviária da Supervia, são utilizados os equipamentos de inspeção de ultrassom e tecnologia embarcada em veículo ferroviário denominado Carro-Controle, bem como a realização de inspeções e rondas de linha pela equipe técnica responsável pela manutenção da Via Permanente.



**Figura 2 – Equipamento de ultrassom utilizado para detecção de defeitos internos nos trilhos**

O ensaio por ultrassom, caracteriza-se num método não destrutivo que tem por objetivo a detecção de defeitos ou discontinuidades internas, presentes nos mais variados tipos ou forma de materiais ferrosos ou não ferrosos. Tais defeitos são caracterizados pelo próprio processo de Fabricação da peça ou componentes a ser examinada como por exemplo: bolhas de gás fundidos, dupla laminação em laminados, micro trincas em forjados, escorias em uniões soldadas e muitos outros. Portanto, o exame ultrassônico, assim como todo exame não destrutivo, visa diminuir o grau de incerteza na utilização de materiais ou peças de responsabilidades.



**Figura 3 – Veículo ferroviário Carro-Control**

A medição dos parâmetros de geometria de Via e desgaste de trilhos é executada pelo Carro-Control a partir de um conjunto de tecnologia embarcada composta por lasers, inclinômetros, giroscópios, câmeras e um aparelho de localização GPS.

O sistema de identificação de falhas instalado nesse veículo, informa todas as não conformidades acima dos parâmetros previamente informados. Medindo defeitos como bitola aberta, bitola fechada, empeno, torção, desalinhamento e desnivelamento, todos com localização via GPS.

Todas as inspeções são armazenadas criando um banco de dados que permite visualizar e sobrepor as informações, com isto é avaliada a evolução dos defeitos, garantindo a confiabilidade esperada.

Outra ferramenta de suma importância, utilizada pelo processo de manutenção de Via Permanente, pela Supervia é a realização periódica de rondas de inspeções a pé, nas quais são verificadas possíveis falhas que podem ocasionar perda de confiabilidade, disponibilidade e segurança operacional. Para o apontamento e registro destas informações e posterior programação da manutenção corretiva e preditiva o processo anterior utilizado pela Supervia, utilizava um caderno de rondas, conforme podemos observar na figura 4.

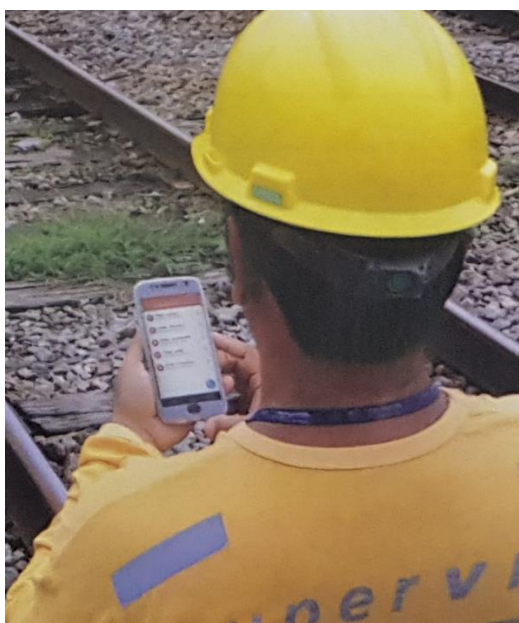
As informações detectadas pelos rondantes eram repassadas à Engenharia semanalmente para elaboração da matriz de priorização dos serviços de manutenção a serem executados, bem como geração de banco de dados para avaliação dos ciclos de manutenção e análises estatísticas em conjunto com os demais processos de detecção.

Com a elaboração das análises estatísticas conseguimos, através da utilização de ferramentas, com histogramas e árvore de falhas otimizar os recursos, bem como os ciclos de manutenção identificando modos de falha e perdas por retrabalho com isto conseguimos reduzir as perdas no processo como fadigas de materiais e mão-de-obra.

		DATA DA RONDA :		RAMAL :		
		KM INICIAL :		NOME DO RONDANTE :		
		KM FINAL :				
<b>FICHA DETECÇÃO DEFEITOS VIA PERMANENTE RONDAS DE LINHA</b>						
DORMENTAÇÃO	DEFEITO	LINHA	KM	GRAVIDADE		OBSERVAÇÕES
				ALTA	BAIXA	
Malha Tangente						
Malha Curva						
Dormente inservível em junta						
Dormente inservível em solda						
Bolsão de Lama						
<b>NIVELAMENTO E ALINHAMENTO</b>						
Balanço Excessivo Tangente						
Balanço Excessivo Curva						
Balanço Excessivo AMV						
<b>BOLSÃO DE LAMA</b>						
Em tangente						
Em curva						
Dormentação Madeira						
Dormentação Concreto						
Extensão do bolsão						
<b>JUNTAS</b>						
Desligada						
Tala quebrada						
Isolada Topada						
Parafusos quebrados						
<b>FIXAÇÕES</b>						
Faltando ou ruim						
Em Junta e ruim						
Fixação rígida tipo Tirefond						
Fixação elástica						
<b>AMV's</b>						
Trilho quebrado ou trincado no cruzamento ou agulhas						
Falta parafusos coice agulha ou cruzamento						
Dormentação inservível						
Falta esquadro nas agulhas						
Desgaste furação coice de agulha						
Desnivelamento coice agulha						
Parafusos faltando ou quebrados nos contratrilhos						
Placas gêmeas quebradas						
Vigas Motoras deterioradas						
<b>TRILHOS</b>						
Desgaste Horizontal (lateral)						
Desgaste Vertical (achatamento)						
Defeitos Boleto (patinagem, ondulação, junta esmagada)						
Patim com corrosão						
<b>PONTES E PONTILHÕES</b>						
Contratrilhos soltos ou faltantes						
Dormentação inservível						
Desnivelamento cabeceiras						
<b>OUTROS</b>						
Sucata material metálico						
Dormentes Reemprego						
<b>LASTRO</b>						
Falta de lastro Curva						
Falta de lastro Tangente						
Falta de lastro AMV						
Excesso de lastro						
<b>VISTO DO RONDANTE</b>		<b>VISTO TÉCNICO RAMAL</b>				

Figura 4 – Planilha utilizada para apontamento Rondantes no Caderno de Ronda

Buscando melhoria no processo existente e utilizando a Plataforma Web, identificamos oportunidades de aprimorar, dinamizar e garantir maior excelência na manutenção. A utilização do APP garante uma redução do tempo que a informação leva para ser enviada e analisada pela Engenharia de Linha.



**Figura 5 – Utilização do APP em ronda de linha na malha ferroviária da Supervia**

O avanço tecnológico e a vontade de melhorar sempre nos despertou o interesse em desenvolver um aplicativo para Android que substituísse o Caderno de Ronda. Partimos em busca de um programador especializado que nos auxiliasse no processo. Contudo os custos de criação e manutenção da plataforma digital se demonstraram com custos elevados. Com objetivo de redução de custos de implantação passamos a buscar soluções alternativas, mantendo o objetivo inicial que era otimizar o sistema de detecção de defeitos de Via Permanente.

A concepção original do aplicativo My Maps foi criar mapas ao redor do globo onde “pins” são inseridos com informações como restaurantes, lojas, bares entre outros. A fidelidade dos dados coletados através do sistema de GPS é de grande precisão, garantindo a assertividade dos pontos detectados e informados no sistema.

Partindo da mesma ideia nosso time de inovação e desenvolvimento continuo criou mapas que cobriam toda a extensão da malha ferroviária da Supervia para inserção dos diferentes marcadores, para cada tipo de não conformidade, como:

Lastro colmatado

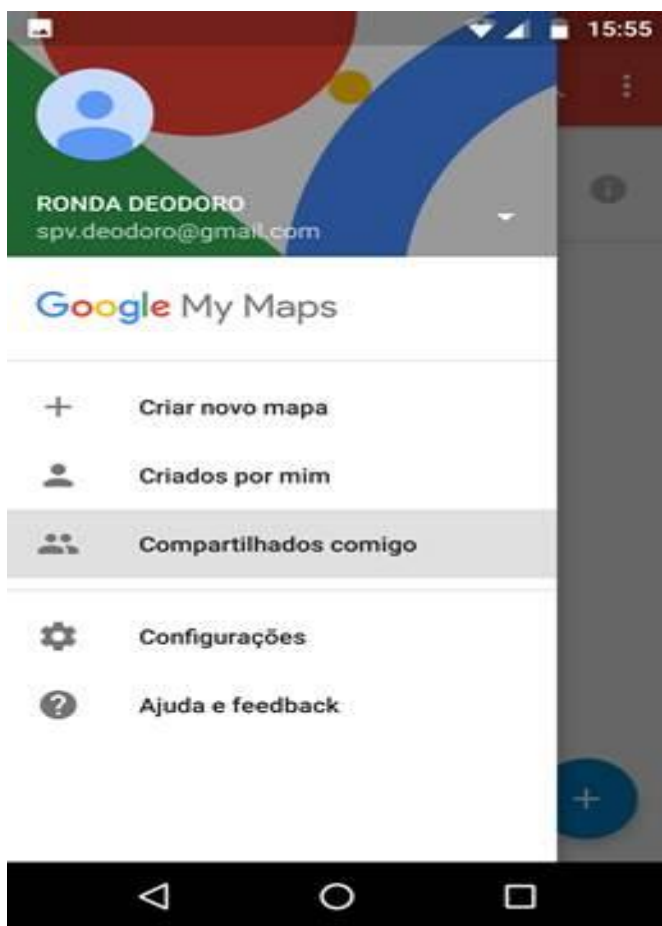
Deficiência de Fixação

Malha de dormentes inservíveis

Falhas em AMV's

Obras de artes especiais

Durante todo o desenvolvimento o usuário é a chave fundamental para o bom funcionamento da ferramenta, todas as modificações feitas no layout dos diferentes marcadores tem como objetivo garantir uma interface amigável para que o rondante, usuário do aplicativo, possa apontar a informação havendo assim um menor número de erros e retrabalhos, tornando a inspeção cada vez mais assertiva.



**Figura 6 – Tela de acesso ao aplicativo**

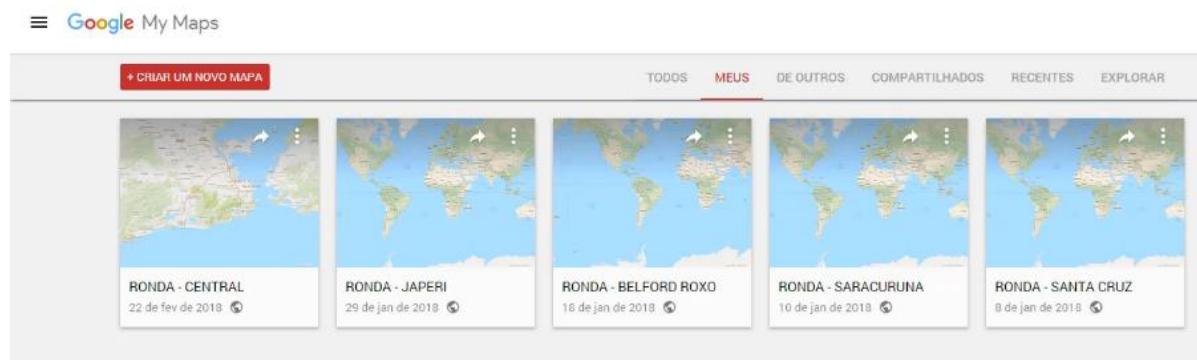
A personalização criada pela equipe de desenvolvimento e inovação foi dada em cima do aplicativo MY MAPS da Google. O aplicativo MY MAPS faz uso de outro aplicativo também da Google para leitura de mapas, o Google Maps. Conhecido por sua precisão e constantes atualizações, assim evitando erros e garantindo a fidelidade das informações geográficas passadas pelo GPS. No aplicativo My Maps, você tem a opção de criação de novos mapas, podendo assim mapear toda a malha de uma companhia ferroviária e separar seus diferentes ativos. Podendo criar diferentes marcações nesse mapa previamente criado, tais como estações, postos avançados, subestações de energia, bangalôs de sinalização, estações e



postos avançados o aplicativo permite uma maior permeação de dados entre diferentes setores de uma mesma empresa, unindo informações de áreas distintas. Dentro do mapa diferentes camadas podem ser adicionadas permitindo que o rondante de diferentes informações para diferentes problemas. Por exemplo em qual tipo de dormentação o defeito está localizado e qual o tipo de fixação existente.

Com objetivo de garantir a praticidade da ferramenta, recém implantada, através de reuniões de feedback com a equipe de rondantes, foram ajustados os parâmetros a serem utilizados para o apontamento de campo.

Outro aspecto importante da nova ferramenta é a geração de banco de dados de forma automática e continua que conforme abordado anteriormente garante melhores parâmetros para tomada de decisão do setor de Planejamento e Controle da Manutenção - PCM, da Via Permanente.



**Figura 7 – Central de Banco de Dados**

Para cada ramal da supervia um mapa foi criado, facilitando a identificação setorial. Dado o aspecto geográfico da malha, cada ramal possui sua própria residência na qual o responsável pela manutenção planeja suas atividades e prioridades de alocação de recursos, de acordo

com as diretrizes do PCM. A informação que hoje vem em tempo real para a tomada de decisão dos gestores e geração do Banco de Dados digital, no processo anterior não apresentava a mesma confiabilidade. O responsável pela manutenção do ramal levava o Caderno de Rondas uma vez por semana para o PCM, onde era manualmente digitado em planilhas que ficavam disponíveis para consultas futuras. Esse processo demandava maior tempo e apresentava vários pontos de fragilidade, causando um atraso na cadeia de informação. Outros fatores como a falta de imagens para ilustrar a dimensão do problema poderiam provocar falhas no processo de priorização. Com a nova ferramenta que permite a inserção de imagens de maneira remota, observamos uma melhoria importante no processo.

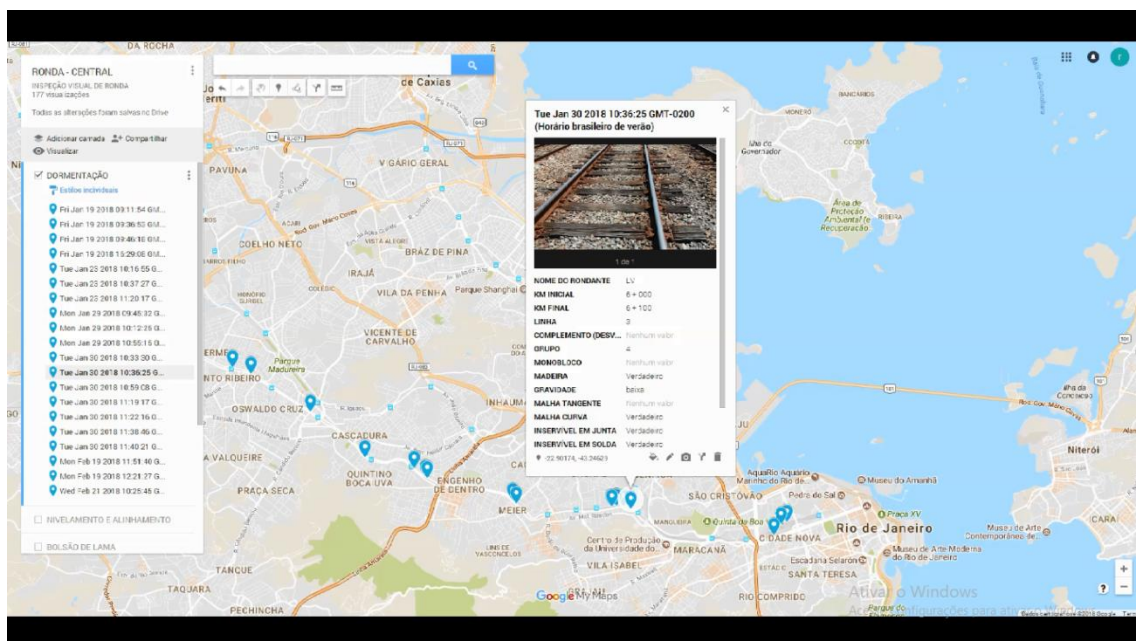


Figura 8 – Ficha de apontamento da falha

Existem diferentes métodos de tomada de decisão, sendo eles classificados segundo os diferentes níveis administrativos:

- Estratégico: as decisões englobam a definição de objetivos, políticas e critérios gerais para planejar o curso da organização
- Tático: as decisões são normalmente relacionadas ao controle administrativo e utilizadas para decidir sobre operações de controle, formulação de novas regras de decisão que serão aplicadas por parte do pessoal da operação
- Operacional: a decisão é um processo no qual se assegura que as atividades operacionais sejam bem desenvolvidas, utilizando-se procedimentos e regras de decisões preestabelecidas

Schermerhorn Júnior (1999) apud Miglioli (2006) aponta três métodos como à tomada de decisão pode ocorrer dentro de uma empresa:

- Decisões individuais: pressupõe que o tomador tem informação e conhecimentos suficientes para tomar uma boa decisão
- Decisões consultivas: o tomador de decisões busca informações e conselhos com outras pessoas sobre o problema, e com base nas informações colhidas e em sua interpretação, escolhe a alternativa que julga ser melhor;
- Decisões em grupo: o tomador pede ao grupo que tomem ou o ajudem a tomar a decisão final para a solução de um determinado problema.

Gomes e Almeida (2002) apresentam as conseqüências advindas das decisões tomadas como sendo:

- Imediata;
- Curto prazo;
- Longo prazo;
- Combinação das formas anteriores (impacto multidimensional).

Atuação da gerência na tomada de decisão é sempre uma questão de suma importância se tornando necessário buscar o maior número de dados referentes ao problema para gerar informações úteis a serem analisadas. É importante que essa análise tenha como foco os objetivos da empresa e os recursos disponíveis. Segundo Miglioli (2006) as decisões gerenciais estão ligadas diretamente à sobrevivência da empresa e afetam diretamente todos agentes que giram em torno dela, sejam eles empregados, acionistas, fornecedores, clientes ou até mesmo a própria sociedade.

No caso do presente trabalho as decisões gerenciais estão ligadas ao estudo da variabilidade do processo. Alves (2003) afirma que a variação sempre gera custos. As atitudes tomadas para lidar com a variação, uma vez presentes no processo, aumentam os mesmos. Por outro lado, as atitudes tomadas para reduzir as fontes de variabilidade diminuirão custos e aumentarão a qualidade dos produtos ou serviços, ou seja, quanto maior o trabalho para reduzir tanto quanto possível essa variabilidade, menores serão os custos devidos à variação. Montgomery (2004) assegura que o compromisso e envolvimento da gerência com o processo de melhoria da qualidade é o componente mais vital para a o sucesso do controle estatístico de um processo.

Dessa forma, a gerência torna-se uma função modelo em relação aos demais na organização. Portanto é imprescindível uma abordagem em grupo para que as melhorias do processo sejam difundidas por toda a empresa.

As organizações, para atingirem seus objetivos e tendo como foco tanto seus clientes como seus colaboradores, devem ter uma gestão eficiente, o que, segundo o Manual de Gestão dos Serviços de Informação (1997 apud Marchiori, 2002:74), “é um conjunto de processos que englobam atividades de planejamento, organização, direção, distribuição e controle de recursos, visando à racionalização e à efetividade de determinado sistema, produto ou serviço”. Dessa forma, Gestão da Informação é um conjunto de processos que envolvem atividades de planejamento, organização, direção, distribuição e controle de informações, tendo como objetivo a racionalização e a efetividade de determinado sistema, produto ou serviço. Marchiori (2002:74) diz, ainda, que a Gestão da Informação visa “incrementar a competitividade empresarial e os processos de modernização organizacional”. Já na visão de Braga (2007), o objetivo da Gestão da Informação é apoiar a política global da empresa, tornando o conhecimento e a articulação entre as várias “partes” que a constituem mais eficientes. Ainda segundo Braga (2007), a empresa, ao atuar num mundo global, está em estado permanente de “necessidade de informação”, uma vez que a informação constitui o suporte de uma organização e é um elemento essencial e indispensável à sua existência. Ele afirma que uma empresa não funciona sem informação, porém é importante saber utilizar esse recurso. Marchiori (2002) defende que qualquer processo que tenha como foco o acesso a uma informação de qualidade depende da estruturação e da coordenação de um conjunto de dados, colocados à disposição e oferecidos como produto e, ou serviço para os clientes de

uma organização, sejam eles internos ou externos. O segundo aspecto a ser trabalhado no processo de gerenciamento da informação, segundo McGee e Prusak (1994), é definido em duas etapas: Classificação e Armazenamento de Informação/Tratamento e Apresentação de Informação. Apesar de, com frequência, ocorrerem simultaneamente, precisam ser planejadas como tarefas independentes. A classificação e o armazenamento determinam de que forma os usuários terão acesso e utilizarão as informações necessárias para o desenvolvimento de suas atividades e, ainda, selecionam a melhor forma de armazená-las. Segundo os autores, as muitas considerações técnicas dificultam o aprofundamento das explicações dessa etapa do processo. Contudo, eles afirmam que as informações fornecidas são suficientes para a compreensão dessa fase. A terceira etapa das tarefas apresentadas por McGee e Prusak (1994) é o Desenvolvimento de Produtos e Serviços de Informação – quando os usuários finais do sistema têm a possibilidade de usufruir do seu próprio conhecimento e experiência para trazer contribuições relevantes ao processo.

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'GESTÃO - APLICATIVO DE RONDA - Excel'. The data table is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	RAMAL	RONDANTE	KM INICIAL	KM FINAL	LINHA	COMPLEMENTO	GRUPO	MONOBLOCO	MADEIRA	GRAVIDADE	MALHA TANGENTE	MALHA CURVA	INSERVIVEL EM TANGENTE	INSERVIVEL EM CURVA
1	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	0+960	01+000	1					BAIXA	X		X	X
2	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	1+170	1+240	1		3			BAIXA	X	X	X	X
3	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	1+680	1+780	1		3			BAIXA	X	X	X	X
4	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	12+290	12+360	4		4			BAIXA	X		X	X
5	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	12+540	12+620	3		4			BAIXA	X			X
6	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	12+980	13+060	3		4			BAIXA	X			X
7	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	14+800	15+200	5					BAIXA		X	X	X
8	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	16+500	16+670	1				X	MÉDIA	X		X	X
9	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	18+850	18+980	1		4			BAIXA		X	X	X
10	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	19+220	19+300	2		4		X	ALTA	X		X	X
11	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	2+190	2+280	1	Linha A - plat. da Praça da Bandeira	3			BAIXA	X	X	X	X
12	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	20+802	20+812	4					BAIXA	X			X
13	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	20+860	20+820	2		3			BAIXA	X			X
14	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	20+880	20+980	3		4			BAIXA	X		X	X
15	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	21+150	21+090	2					BAIXA	X		X	X
16	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	21+160	21+060	3					BAIXA	X			X
17	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	21+210	21+180	4					BAIXA	X		X	X
18	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	5+660	5+720	3		2		X	MÉDIA	X	X	X	X
19	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	6+000	6+200	4		4		X	BAIXA		X	X	X
20	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	6+000	6+100	3		4		X	BAIXA		X	X	X
21	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	6+190	6+160	3		4		X	BAIXA		X	X	X
22	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	6+440	6+480	2		4		X	BAIXA	X		X	X
23	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	6+500	6+600	4		4		X	MÉDIA	X		X	X
24	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	6+760	6+850	1		4		X	BAIXA	X		X	X
25	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	6+800	6+900	3		4		X	BAIXA	X		X	X
26	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	9+490	9+530	3		4			BAIXA	X		X	X
27	CENTRAL	LUIZ VALLADÃO	9+760	9+840	2		4			MÉDIA	X		X	X

**Figura 9 – Exportação das informações detectadas para Banco de Dados em Excel**

Todo o trabalho seria dificultado se fosse inviável a transferência dos dados do aplicativo para o computador, contudo a plataforma exporta os dados de todas as camadas em planilhas que podem ser utilizadas na ferramenta Excel, facilitando ainda mais o acesso aos dados que foram criados no campo para serem analisados pelo PCM, com entradas periódicas de toda a malha ferroviária. Um banco de dados se alimentado com as informações corretas se torna uma ferramenta indiscutivelmente fundamental para o gestor ser ainda mais assertivo em suas decisões de investimento de capital e mão de obra, podendo apontar falhas crônicas, que aumentaram ao longo do tempo.

Na era do conhecimento, os métodos estatísticos têm um papel crucial, além de uma poderosa ferramenta, passam a ser vistos como um poderoso método de gestão. Por isso a necessidade de avaliar e reconhecer se uma evidência estatística apoia, realmente, uma

conclusão apresentada. Com este projeto, pretende-se mostrar que cada vez mais o uso da estatística incentiva a reagir de modo inteligente às informações, passando a refletir, analisar e questionar os processos de manutenção, facilitando, assim, a tomada de decisão para o corpo técnico da manutenção.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Tendo em vista a melhora continua do sistema e das formas de execução da tarefa é seguro falar do sucesso da nova forma de fazer ronda de via. Para melhor analisarmos o resultado dessa nova ferramenta devemos definir alguns parâmetros que limitam e embasam o sucesso da mesma. Sem a necessidade de um incremento de mão-de-obra, evoluímos do apontamento manual para o digital, e somamos a isso uma velocidade na informação que antes era tida como nossa maior fraqueza em relação ao processo.

Podemos observar que mantemos nosso ponto forte na qualidade da informação e somamos a velocidade da mesma, agregando a isso a criação automática de banco de dados permitindo uma análise estatística.

## **CONCLUSÕES**

Levando em consideração todos os aspectos abordados anteriormente para a elaboração do projeto fica evidente o ganho de informação para a priorização dos recursos utilizados para



manutenção corretiva e preventiva da Via Permanente, tendo como resultado final maior confiabilidade, disponibilidade e segurança operacional para o modal ferroviário.

Como peça chave na maior eficiência do banco de dados da empresa em suas análises estatísticas. A plataforma web se mostrou 100% estável e intuitiva facilitando a compreensão e agilizando o treinamento e capacitação dos integrantes. A experiência se mostrou extremadamente benéfica para a equipe de via permanente podendo ser replicada em outros setores da ferrovia, como sinalização e material rodante através de um mapeamento completo dos processos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blog do Google

<https://maps.googleblog.com/2014/12/map-this-waygoogle-my-maps-now-in-drive.html>

Techno Mundo

<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/12/my-maps-ajuda-criar-de-mapas-do-google-no-drive-veja-como-funciona.html>

Trilhas no Brasil

[https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1G7TUQEuyPH1Dj4YoW17eLJV67\\_w&ie=UTF8&hl=en&t=h&msa=0&ll=-13.566985991178578%2C-41.8685533286133&spn=0.116828%2C0.137329&z=12&source=embed](https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1G7TUQEuyPH1Dj4YoW17eLJV67_w&ie=UTF8&hl=en&t=h&msa=0&ll=-13.566985991178578%2C-41.8685533286133&spn=0.116828%2C0.137329&z=12&source=embed)

Suporte do Google

<https://support.google.com/mymaps/#topic>

Fórum Google Maps

<https://productforums.google.com/forum/#!topic/maps/WtVqu3yCpa4%5B1-25%5D>

Mapas personalizados

<https://umasulamericana.com/como-criar-seu-mapa-personalizado-no-my-maps/>

Roteiros personalizados

<https://www.meuportoseguro.com.br/minha-vida/viagens/aprenda-a-usar-o-google-maps-para-montar-seus-roteiros-de-viagem/>

XENOS, H. G. Gerenciando a Manutenção Produtiva. 1ª edição. Rio de Janeiro: INDG, 1998.

KARDEC, A.; NASCIF J. Manutenção: função estratégica. 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás, 2009.

SOUZA, J. B. Alinhamento das estratégias do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) com as finalidades e função do Planejamento e Controle da Produção (PCP): Uma abordagem Analítica. 2008///

MIGLIOLI, A. M. Tomada de decisão na pequena empresa: estudo multi caso sobre a utilização de ferramentas informatizadas de apoio à decisão. São Carlos, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo.

SCHERMERHORN JR., J. R. ADMINISTRAÇÃO. LTC. Rio de Janeiro. 1999.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Multicritério. São Paulo: Atlas, 2002.

MIGLIOLI, A. M. Tomada de decisão na pequena empresa: Estudo multi caso sobre a utilização de ferramentas informatizadas de apoio à decisão. São Paulo. Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção. 2006.

MONTGOMERY, D. C. Introduction to Statistical Quality Control. Tradução de Ana Maria Lima de Farias e Vera Regina Lima de Farias e Flores. 4th Edition, New York: John Wiley, 2004. BRAGA, Ascensão. A gestão da informação. Disponível em

<[http://www.arquivar.com.br/espaco\\_profissional/sala\\_leitura/artigos/Gestao\\_da\\_Informacao.pdf](http://www.arquivar.com.br/espaco_profissional/sala_leitura/artigos/Gestao_da_Informacao.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2018.

MARCHIORI, Patrícia Zeni. A ciência da gestão de informação: compatibilidades no espaço profissional. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12910.pdf> >. Acesso em: 22 jun. 2018.

MCGEE, James; PRUSAK, Laurence. Gerenciamento estratégico da informação - aumente a competitividade e a eficiência da sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica. 17 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1994.

STEFFLER, Fabio. Via Permanente Aplicada, Guia teórico e prático. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

SCHRAMM, Gerhard. Geometria da Via Permanente. Porto Alegre: Meridional, 1974.