

# FERROVIA



**PALAVRA**  
do Presidente

Olhando o  
**FUTURO**

**MEMÓRIA**

Engenharia para  
**MEIO AMBIENTE**

**OPINIÃO**

**ASSOCIAÇÃO**  
Informa

Está  
**ACONTECENDO**

**ENTREVISTA**

Novas  
**TENDÊNCIAS**

**LOGÍSTICA**

**DESTAQUE**

**30 anos do recorde brasileiro**  
de velocidade sobre trilhos

# A MAIOR FERROVIA DO BRASIL

A **Rumo** movimenta o agronegócio destinado à exportação e produtos industriais para o mercado interno. Desde 2015, a Companhia já investiu R\$ 8,1 bilhões em:

**rumo**  
SOMOS O BRASIL, EM MOVIMENTO



AQUISIÇÃO DE **2 MIL VAGÕES** E MAIS DE **170 LOCOMOTIVAS**



REVITALIZAÇÃO DE MAIS DE **900 KM DE VIAS**



CONSTRUÇÃO DE **6 NOVOS PÁTIOS FERROVIÁRIOS**



TROCA DE DORMENTES DE MADEIRA POR **DORMENTES DE AÇO**





Eng.º Edson Barbeiro Artibani



EDIÇÃO 176 | ANO 2019  
WWW.FERROVIA.COM.BR

## PALAVRA DO PRESIDENTE

Mais uma vez olhamos para trás e percebemos haver naquela direção uma luz no final do túnel! Mas, e na direção oposta? Adiante, para o futuro! Haveria o setor ferroviário entrado em um profundo e escuro túnel sem saída?

Nosso destaque para esta edição – o trigésimo aniversário do recorde brasileiro de velocidade sobre trilhos – suscita esta reflexão e evidencia o retrocesso do transporte ferroviário que, apesar de registrar consecutivos aumentos do volume de carga transportado, carrega a marca negativa da lentidão, da pouca variedade de mercadorias transportadas e do sucateamento de mais da metade da malha existente no país.

Não obstante, é preciso lembrar da quase total erradicação do transporte de passageiros a longa distância, restrito a dois trechos em todo o país, e da exígua malha dedicada à mobilidade urbana, insuficiente para atender às demandas dos grandes aglomerados populacionais, crescentes, ano a ano.

As dificuldades estão postas e se farão insuperáveis para aqueles que não encararem esta situação com seriedade e com a perspectiva de que nada será feito a contento sem que se faça um planejamento adequado e de longo prazo pensado em prol da nação, seja pelo aspecto econômico e social bem como pelo de engenharia.

Temos a oportunidade de retomar a qualidade e o protagonismo que o transporte ferroviário merece e que o Brasil precisa.

A renovação antecipada das concessões do transporte de cargas, que há mais de dois anos vem sendo discutida, abre caminho para que se façam os ajustes necessários nos contratos e no marco regulatório. São estas, intervenções “sinequa non” para a prosperidade do setor. A necessidade de viabilizar o deslocamento da população a longas distâncias, temática por diversas vezes abordada na última campanha eleitoral, tem no estado de São Paulo, através dos Trens Intercidades-TIC, o ensejo para a retomada deste serviço, inicialmente no trecho São Paulo – Americana utilizando a via férrea existente. Uma estratégia assertiva que, somada à tecnologia disponível e à capacidade técnica de nossa engenharia ferroviária nos fará superar o tempo de percurso de décadas atrás com o mesmo traçado, ofertando um serviço eficiente à população com menor custo de implantação.

Ainda no âmbito do transporte de passageiros, o Plano de Ação proposto pela Secretaria Nacional de Mobilidade e Serviços Urbanos, evidencia a intenção do poder público em priorizar o setor, ofertando boas propostas em suas diretrizes.

As chances estão dadas e já é passada a hora de pensar, planejar e executar para que voltemos a caminhar para frente. Sinais de que estamos neste caminho já podem ser notados e, o túnel que parecia sem fim tem em sua ponta um pequeno, mas existente, raio de luz.

## CONTEÚDO

- 4 OLHANDO O FUTURO**  
Boas políticas públicas na modalidade urbana buscam fazer as pessoas mais felizes
- 6 MEMÓRIA**  
A estação Brás nossa de cada dia
- 8 ENGENHARIA PARA MEIO AMBIENTE**  
Massa-mola via permanente
- 13 OPINIÃO**  
O perigo que ronda as ferrovias
- 14 ASSOCIAÇÃO INFORMA**  
Certidão de acervo técnico  
Posse da nova diretoria
- 16 ESTÁ ACONTECENDO**  
Um novo ciclo de desenvolvimento  
MRS e Tora apostam na rota SP-RJ
- 21 ENTREVISTA**  
Alexandre Baldy
- 22 NOVAS TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS**  
Sistemas de vídeo monitoramento e gestão de imagens
- 24 LOGÍSTICA**  
Sistema de bilhetagem com QR Code
- 27 DESTAQUE**  
30 anos de recorde brasileiro de velocidade sobre trilhos

## EXPEDIENTE

A Revista Ferrovia é uma publicação da Associação dos Engenheiros da Estrada de Ferro Santos-Jundiaí - AEEFSJ. Tels: 11 3338-0674 e 3353-4291  
Conselho Editorial: Edson Barbeiro Artibani, Maria Lina Benini, Flávio Marcellini, José Ignácio Sequeira de Almeida, Adriano Araújo de Andrade, Antonio Carlos de Oliveira, Fabricio Matos Souto, João Dini Pivoto, Luiz Rogério Prendes, Márcio Luís Dias, Odécio Sacchetto Junior, Rafael Prudente Corrêa Tassi, Raquel Megumi Hashiguti, Willy Kurt Leistner Giaccon, Joalbo Borges Santos, Daniel Chiaramonte Perna.

Tiragem: 2.000 exemplares.

Criação, projeto gráfico, direção de arte, tratamento e edição de imagens: Arthur Catanzaro - e-mail: catanzararthur@gmail.com

Comercial: Edilene Ferreira de Oliveira - Cel: 11 96089-0999 - e-mail: edilene@aefsj.org.br

Os conceitos emitidos nas matérias assinadas e nas entrevistas são de responsabilidade dos autores e podem não ser os mesmos da AEEFSJ nem da Revista Ferrovia.

Envie suas sugestões e comentários para o e-mail: secretaria@aefsj.org.br

Emissão de Anotação e Responsabilidade Técnica - ART - colocar no campo 31 o cód. 104 da AEEFSJ

**A Revista Ferrovia não se responsabiliza pelo conteúdo dos artigos assinados e que os mesmos não expressam, necessariamente a opinião da revista.**

# BOAS POLÍTICAS PÚBLICAS NA MOBILIDADE URBANA BUSCAM FAZER AS PESSOAS MAIS FELIZES

A Secretaria Nacional de Mobilidade e Serviços Urbanos tem a missão básica de implementar as políticas públicas estabelecidas na PNMU – Política Nacional de Mobilidade Urbana, regulamentada pela Lei No 12.587 de Jan/2012.

## Os princípios básicos da Mobilidade Urbana são:

- Acessibilidade universal
- Desenvolvimento sustentável das cidades nas dimensões socioeconômicas e ambientais
- Igualdade ao acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo
- Eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano
- Gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana
- Segurança no deslocamento das pessoas
- Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso de diferentes modos e serviços
- Igualdade no uso do espaço público de circulação, vias, logradouros
- Eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana

## Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana

- Integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos
- Prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado
- Integração entre os modos e serviços de



Trecho do VLT é inaugurado no Rio de Janeiro...VLT vai facilitar a vida dos turistas que queiram conhecer os prédios históricos do Centro, como o Theatro Municipal. Foto André Mottabrasil2016.gov.br

## transporte urbano

- Reduzir os custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos das pessoas e cargas nas cidades
- Incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes
- Priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado
- Integração das cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional.

## Para cumprir esses requisitos a nossa Secretaria Nacional, estabeleceu em 2019 o Planode Ação a seguir para o período 2019-2022, com os seguintes macroeixos de atuação:

- Valorização do Setor Metro-ferroviário no Brasil
- Apoio aos Estados e Municípios
- Estratégias de Ação Integrada com as demais políticas Urbanas
- Qualidade e Universalização da informação
- Buscar novas Fontes de Financiamento
- Estudos estratégicos para o setor
- Melhoria Contínua da gestão da Semob.



VLT em Santos, São Paulo

### Vamos apresentar cada um dos macro eixos que dão norte ao Plano de Ação:

#### 1. Valorização do Setor Metro-ferroviário no Brasil

- Lançamento do RETREM: Programa de financiamento para aquisição de frota de Material Rodante.
- Inclusão no programa Avançar cidades com recursos do FGTS, sistemas sobre trilhos, incluindo projeto executivo, EVETEA e estudos de modelagem para concessões ou PPP.
- Inclusão de empreendimentos metro-ferroviários na PPI (incentivo as concessões e PPP).
- Apoio a gestão da CBTU e Trensurb.
- Desenvolver estudos para Trens Urbanos e Regionais de Passageiros associados a Antecipação da Renovação da Concessão das Ferrovias.

#### 2. Apoio aos Estados e Municípios

- Modelo de atuação em rede com os Estados como disseminadores dos programas de Mobilidade Urbana aos municípios
- Disseminação das normativas de

mobilidade urbana com o apoio da FNP – Frente Nacional de Prefeitos e CNM – Confederação Nacional de Municípios.

- Criação do Conselho de Gestão com representantes de todas as regiões do Brasil e Associações vinculadas a mobilidade urbana (ANTT, NTU, ANP'Trilhos, UITP, entre outras).
- Vidioteca – cursos EAD para prefeituras sobre as lógicas, boas práticas e inovações da mobilidade urbana.

#### 3. Estratégias de Ação Integrada com as demais políticas Urbanas

- Elaboração do Plano Nacional de Mobilidade Urbana integrado ao desenvolvimento das cidades e as políticas urbanas setoriais de habitação, saneamento, recursos hídricos evitando as áreas de riscos.

#### 4. Qualidade e Universalização da informação

- Avaliar o impacto dos programas e empreendimentos apoiados pela Semob na qualidade de vida das pessoas (indicadores de efetividade)

- Diagnóstico das condições de mobilidade urbana no país: Implantação e Conclusão de Sistemas de Informação, nos quais destacamos o SIMU (Sistema de Informação de Mobilidade Urbana), SELEMOB (Programa de Seleção de Empreendimentos) e SACI (Sistema de Acompanhamento e Controle de Investimentos).

#### 5. Buscar novas Fontes de Financiamento

- Finalização do Programa Avançar cidades BNDES
- Fontes Internacionais de Fomento
- Novos agentes Financeiros para ampliação dos limites do programa Pró-Transporte (FGTS)

#### 6. Estudos estratégicos para o setor

- Elaborar estudos para a efetivação da eletromobilidade nas cidades brasileiras
- Elaborar estudos para melhorar a eficiência energética nas cidades brasileiras
- Elaborar Plano para Melhorar a qualidade de vida das cidades na Integração com os Portos
- Elaborar estudos para melhor acessibilidade aos aeroportos através de transporte público coletivo, de qualidade.

Em uma próxima oportunidade iremos apresentar resultados das ações propostas.



**Jean Carlos Pejo**  
Secretário Nacional  
de Mobilidade e Serviços Urbanos

# A ESTAÇÃO BRÁS NOSSA DE CADA DIA

A primeira estrada de ferro em solo paulista, foi a Estrada de Ferro São Paulo Railway Company Limited, a “Ingleza”, sendo ela a 5ª ferrovia brasileira. O caminho de ferro por ela construído ligava o porto da cidade de Santos a cidade de Jundiaí, totalizando 139Km de extensão. Pelos seus trilhos escoavam toda a produção cafeeira produzida nas fazendas no interior do estado de São Paulo e no vale do Paraíba. A ferrovia trouxe o migrante, os imigrantes, a indústria, e desenhou a geografia paulista por onde passou. Vilas, povoados e cidades foram criados a partir da inauguração de uma estação ferroviária. Quando a São Paulo Railway Company - S.P.R. foi inaugurada em 16 de fevereiro de 1867, foram construídas onze estações, entre elas a 1ª estação Braz.



A nova Estação Brás. Época de modernização.



## Estrada de Ferro do Norte - EFN

A Estrada de Ferro do Norte, também denominada de Estrada de Ferro São Paulo e Rio de Janeiro foi uma ferrovia paulista em bitola métrica, construída pela companhia São Paulo e Rio de Janeiro, ligando a estação do Norte que foi construída ao lado da estação Braz, da Cia Inglesa, a S.P.R., onde era feito o intercâmbio entre as duas estradas de Ferro. Os trilhos da Estrada de Ferro do Norte - E.F.N. iam até a estação Cachoeira, em Cachoeira Paulista - vale do Paraíba, onde em 1877 passou a integrar-se com a Estrada de Ferro D. Pedro II. Com essa integração os cafeicultores passaram a escoar a produção de café para o porto de Santos via S.P.R. ou ao porto do Rio de Janeiro, pelos trilhos da E.F.D. Pedro II. Em 1896, o trecho com 231Km de extensão da Estrada de Ferro do Norte, foi incorporado a Estrada de Ferro Central do Brasil, criada após a proclamação da República. A primeira medida da nova direção foi unificar as bitolas das linhas para bitola larga de 1,60m e assim, integrar o então chamado ramal São Paulo. A Estrada de Ferro Central do Brasil, com sua "espinha dorsal" integrou os



A Estação do Norte passou a se chamar "Roosevelt", por decreto presidencial em 15/09/1945, em homenagem ao presidente americano Franklin Delano Roosevelt, falecido em 12/04/1945, aos 63 anos.

atuais estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo.

As primeiras estações ferroviárias construídas pelas companhias no Brasil e no mundo eram no início edificações simples, possuíam apenas uma plataforma, edificação para chefia e a sala de espera para os passageiros, onde aguardavam a chegada e a partida dos trens. Esse cenário foi mantido até meados de 1895, quando a direção da S.P.R. determina ao seu corpo técnico de engenheiros e consultores, estudos para duplicação das linhas e assim ampliar a capacidade operacional da estrada. Os estudos baseados nos relatórios técnicos e nos projetos indicaram a construção de um novo sistema Funicular na Serra do Mar, denominado Serra Nova, aumento do material rodante, carros de passageiros, vagões para cargas e locomotivas, novas estações com conforto adequado às necessidades dos passageiros, construção e ampliação dos pátios, construção de depósitos e oficinas, armazéns para carga em geral. No período de 1897 a 1901, todas essas obras estavam concluídas, o que permitiu a S.P.R. atender



Interior da Estação Roosevelt, SP em 1923, em estilo "Art-decô". (Arquivo).

de maneira satisfatória a demanda para o transporte ferroviário. Outro fato notável foi a instalação de um novo sistema de sinalização para o controle do tráfego ferroviário a fim de possibilitar mais segurança e eficiência aos trens. Nas novas estações foram instaladas as cabines de sinal mecânico, pioneiro no Brasil e na América Latina. Das novas estações construídas, destacavam-se as de São Paulo (Luz), Jundiaí, Santos, Piaçaguera, Alto da Serra (Paranapiacaba) e a nova estação Braz. Todas em estilo Vitoriano.



Operador no controle de tráfego ferroviário.



Nova estação Brás com colunas em estilo vitoriano.

Em 1978, foi aberta a estação Brás, (agora com s) do Metrô, junto às duas, e aos poucos, as três estações foram se fundindo. Hoje, praticamente não há diferença entre a estação Brás da S.P.R. e a estação Roosevelt da E.F.N.

As plataformas são comuns e, se acessa à estação Brás pela Praça Agente Cícero s/n ou pela Rua Prudente de Moraes, onde as linhas 10, 11 e 12 da CPTM, e acesso à estação Brás do Metrô, são transpostas por passarelas. A edificação da estação Brás da antiga S.P.R. está hoje tombada pelo Condephaat.



**Elias Pereira da Silva**  
Segurança Ferroviária CPTM  
Memorialista

# MASSA-MOLA VIA PERMANENTE

**Engenheiro e MSc Daniel Tsukamoto Monteiro**

*A estimativa de ruídos e vibrações oriundas do tráfego metroferroviário envolve diversas incertezas e assunções. Simplificadamente, podemos identificar três etapas, que envolvem modelagens e ensaios: as vibrações geradas pelos veículos na estrutura que os acolhe, a transmissão destas vibrações pelo solo até a base dos edifícios lindeiros e a transferência das oscilações no edifício lindeiro. Importante é lembrar que, nunca se estará usando equações ou medições do caso "real", pois ainda não foi construído. Também lembrar que, especialmente no caso da interação*

*veículo-estrutura, o modelo com um grau de liberdade resulta em simplificação importante, enquanto as maiores incertezas de parâmetros estão nas camadas de solo atravessadas. O texto a seguir, de autoria de jovem engenheiro e mestre, traz oportunas considerações, que junto com o trabalho de outros especialistas, possam resultar em projetos mais econômicos no futuro. Afinal, toda vez que se assume um número ou uma fórmula pode-se estar assumindo um custo excessivo, face aos resultados desejados. Prof. Dr. Telmo G. Porto*

## 1. INTRODUÇÃO

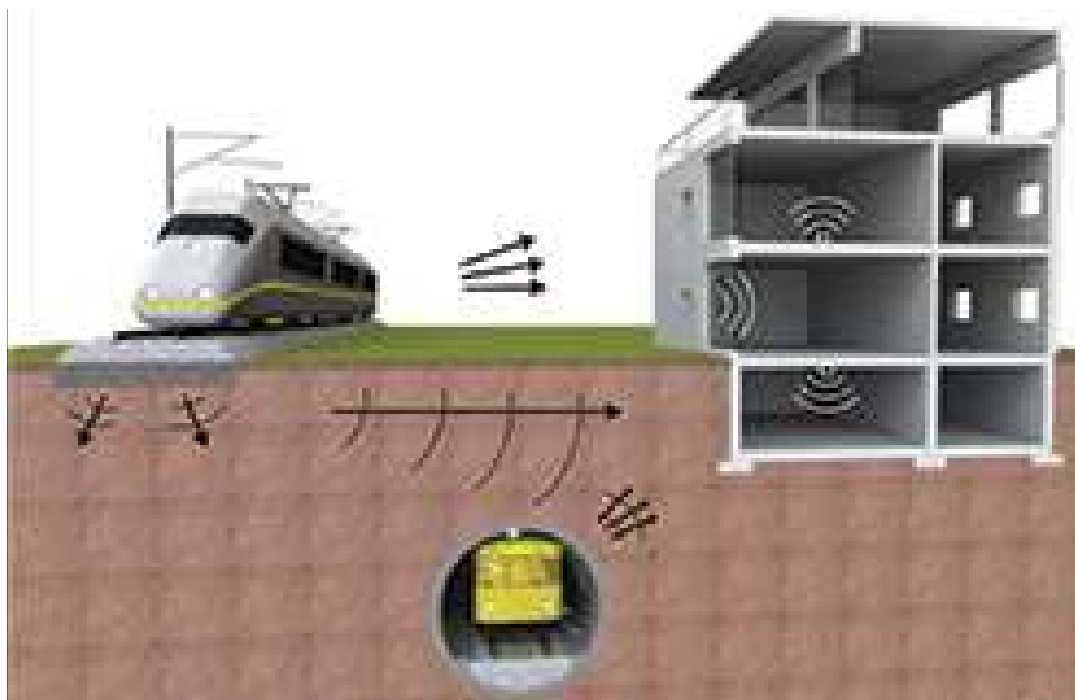


Figura 1: Representação do problema de ruídos secundários (LOY, 2012)

Um dos principais aspectos do comportamento dinâmico da via permanente diz respeito às vibrações geradas no contato entre a roda e o trilho. Essas vibrações são transmitidas ao

longo da estrutura da via, podendo se propagar até edificações, de modo a causar ruído indireto no interior das mesmas, também conhecido como ruído secundário (Figura 1).

Esse problema é bastante comum no caso de vias mais rígidas, como as vias em laje, que serão descritas e modeladas a seguir.



CATEGORIA DE USO DO SOLO	Nível Global de Vibração (dVB re 1 micro-inch/sec)		
	Eventos Frequentes <sup>1</sup>	Eventos Ocasionais <sup>2</sup>	Eventos com Pouca Frequência <sup>3</sup>
<b>Categoria 1:</b> Prédios onde a vibração pode interferir com as atividades do seu interior	65 dBV <sup>4</sup>	65 dBV <sup>4</sup>	65 dBV <sup>4</sup>
<b>Categoria 2:</b> Residências e prédios onde pessoas dormem normalmente	72 dBV	75 dBV	80 dBV
<b>Categoria 3:</b> Espaço institucional com uso preferencialmente diurno	75 dBV	78 dBV	83 dBV

**Notas:**

1. “Eventos frequentes” é definido como mais de 70 acontecimentos da mesma fonte, por dia. A maior parte dos projetos de veículo leve sobre trilhos se enquadram nessa categoria.
2. “Eventos ocasionais” é definido como de 30 a 70 acontecimentos da mesma fonte, por dia. A maioria das linhas de trens suburbanos tem a sua operação nesta categoria.
3. “Eventos frequentes” é definido como menos de 30 acontecimentos da mesma fonte, por dia. Essa categoria inclui a maioria dos ramais de trens urbanos.
4. Esse critério é baseado em níveis aceitáveis para equipamentos moderadamente sensíveis como microscópios óticos. A sensibilidade à vibração exigirá pesquisa de avaliação detalhada para definir os níveis de vibração. Garantir menores níveis de vibração em prédios requer um projeto especial do sistema HVAC e lajes mais rígidas.
5. Equipamentos em geral não possuem sensibilidade à vibração vinda do solo.

Tabela 1: Limites de níveis globais de vibração (Carvalho, 2015 adaptado de FTA, 2006)

Esse problema é de grande importância em zonas urbanizadas, de forma que podem ser estabelecidos limites de vibração em função do tipo de edificação e uso do solo. Dessa forma, se os níveis de vibração nas edificações forem maiores que os limites estabelecidos, passa a ser necessária alguma medida mitigadora, que pode ser realizada na fonte das vibrações (no caso, material rodante e via permanente), no caminho de propagação até os receptores ou nas próprias edificações afetadas.

Dentre as possíveis soluções, a mais comum é alterar a concepção da via permanente com a inserção de elementos elásticos.

## 2. CONCEPÇÕES E MODELAGEM DA VIA PERMANENTE

Diferentemente das vias tradicionais sobre lastro, em que a grade ferroviária (trilho, fixações e dormentes) se apoia em uma camada granular, nas vias sobre laje, também conhecidas como slab tracks, a grade se apoia

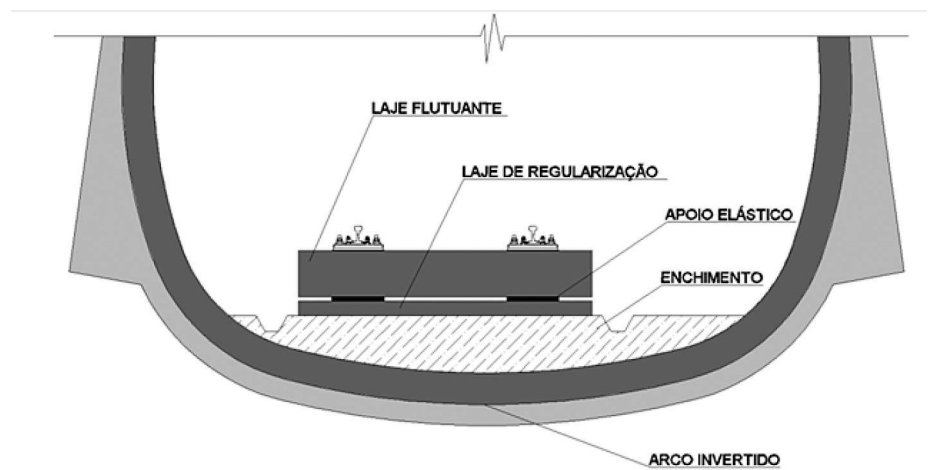


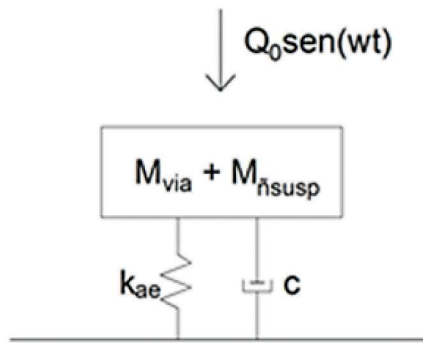
Figura 2: Seção típica de via em túnel (Monteiro, 2015)

em um elemento com características de laje, com estrutura plana e monolítica. Um caso específico das vias em laje se refere às vias em túneis. Nessas situações a estrutura costuma ser assentada em um enchimento de concreto sobre o arco invertido do túnel.

A fim de se aumentar a resiliência da via, é comum a utilização de elementos elásticos sob a laje flutuante. Esses elementos, por sua vez, são apoiados em uma laje de regularização. Essa configuração típica é mostrada na Figura 2.

Uma forma simples de se analisar o comportamento dinâmico da via do ponto de vista de vibrações é através de modelos do tipo massa mola com um grau de liberdade, sendo composto por uma massa que representa a parte não suspensa do veículo ( $M_{\text{nsusp}}$ ) e a via ( $M_{\text{via}}$ ), uma mola de rigidez  $k_{ae}$  e um amortecedor de constante  $c$  (representando o apoio elástico), excitados por uma força harmônica (representando a passagem do material rodante). Esse conjunto possui uma frequência natural de oscilação ( $f_n$ ).

Com a passagem do material rodante, tal conjunto tende a oscilar e transmitir vibrações para o apoio da via. Tais vibrações se propagam pelo solo até chegarem nas edificações, conforme mostrado na Figura 1. Dessa forma, a via permanente passa a ter também a função de atenuar tais vibrações logo no “começo do caminho”, resultando em menores níveis de ruído secundário nas edificações.



$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_{ae}}{M_{via} + M_{\text{nsusp}}}}$$

Figura 3: Modelo massa mola de um grau de liberdade excitado por força harmônica

### 3. SOLUÇÕES PARA ATENUAÇÃO DE VIBRAÇÕES

De acordo com teorias de dinâmica de estruturas, o princípio de atenuação de vibrações está intimamente ligado à redução da frequência natural ( $f_n$ ) do sistema. Para tanto, considerando a formulação de  $f_n$ , tal redução pode ser obtida através da diminuição da rigidez ou do aumento da massa. Isso justifica o fato de vias em lastro (menos rígidas) apresentarem menos problemas relacionados à propagação de vibrações.

Monteiro (2015) apresenta estudos paramétricos que mostram que a diminuição da frequência natural é mais eficiente diminuindo a de rigidez, não aumentando a massa, pois a resiliência da via pode variar em um intervalo muito maior. Além disso, o acréscimo da massa (lajes mais espessas) aumenta o peso próprio da estrutura e pode causar problemas de gabarito dentro de túneis. Dessa forma, a diminuição de  $f_n$  é obtida principalmente através do uso dos apoios elásticos sob a laje, conforme apresentado na Figura 4 a seguir.

**Tipo de solução: Manta elastomérica**  
**Frequência: 14Hz a 25Hz (Getzner)**



Gava, Morais e Kruk, 2015

**Tipo de solução: Apoios lineares**  
**Frequência: 8Hz a 15Hz (Getzner)**



Lage, 2004

**Tipo de solução: Apoios discretos**  
**Frequência: 5Hz a 12Hz (Getzner)**



Glickman, 2012

**Tipo de solução: Isoamortecedor**  
**Frequência: 2Hz a 8Hz (Wagner)**



www.gerb.com.br

Figura 4: Soluções de Via Permanente para Atenuação de Vibrações

#### 4 CONCLUSÃO

O projeto de uma linha metroferroviária deve abranger não apenas o critério de conforto dos usuários do sistema, mas também o conforto nas edificações lindeiras, respeitando os limites de ruídos secundários admissíveis.

Quando ao dimensionamento da

superestrutura ferroviária, o mesmo deve considerar não apenas os cálculos tradicionais e verificações das tensões, deslocamentos e resistências dos elementos que compõem a estrutura. A estrutura deve ser concebida de forma que também possua uma frequência natural adequada em função do tipo de material rodante e região

na qual está inserida.

Nesse contexto, tendo em vista a modelagem e as soluções apresentadas, fica claro que nem sempre “quanto mais rígido, melhor”. Dependendo da situação, vias mais flexíveis podem ser necessárias, porém sempre dentro dos limites necessários de estabilidade.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, J. T. Comportamento Mecânico das Lajes Flutuantes de Vias Permanentes em Sistemas Metroferroviários. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2015.

FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION. Transit Noise and Vibration Impact Assessment. FTA-VA-90-1003-06. Washington, 2006.

GLICKMAN, G. The Benefits and Limitations of Floating Slab Track for Controlling Groundborne Noise and Vibration. RailConference, 2012.

LAGE, J. T. Atenuação de ruídos e vibrações. Linha 5 Capão Redondo – Largo Treze Soluções Tecnológicas. 10ª Semana de Tecnologia Metroferroviária. São Paulo, 2004.

MONTEIRO, D. T. Influência da Rigidez Vertical no Comportamento Mecânico e Dimensionamento da Via Permanente Ferroviária. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

LOY, H. Mitigating vibration Using Under-Sleeper Pads. Railway Gazette International, 2012.

WAGNER, H. Vibration Control Systems for Trackbeds and Buildings Using Coil Steel Springs. In: Acoustics, 4., Gold Coast. Proceedings. Darlinghurst: Australian Acoustical Society, 2004.

GAVA, M. C., MORAES, A. V., KRUK, T. C. Veículo Leve Sobre Trilhos – VLT. Conceito e Estudo de Caso do VLT da Baixada Santista. Trabalho de Formatura. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

# O futuro te aguarda.



## Benefícios Exclusivos!

Quer ter mais conforto para o dia a dia ou realizar um sonho? A Mútua está à disposição para atender você sempre que precisar de uma mãozinha. **É hora de tirar seus projetos do papel!**

**Benefícios de até 80 salários mínimos com juros a partir de 0,3% a.m.**

- Agropecuário
- Energia Renovável
- Ajuda Mútua
- Equipa Bem
- Aporte Prev
- Família Maior
- Assistencial Express
- Férias Mais
- Construa Já
- Garante Saúde
- Educação
- Apoio Flex
- Empreendedorismo
- **E muito mais!**

Reembolso em até 42 meses, de acordo com o benefício.

Benefícios disponíveis após 12 meses de carência.

\*INPC médio dos últimos 12 meses

## Benefícios Sociais

É sempre bom ter com quem contar quando a situação aperta. **Confie na Mútua em momentos de dificuldade!**

### Auxílio Pecuniário

Auxílio financeiro mensal para associados em carência de recursos e necessidade de sobrevivência.

### Pecúlio

Indenização aos beneficiários em caso de falecimento do associado.  
Morte natural - R\$17.500,00 | Morte acidental - R\$35.000,00

### Auxílio Funeral

Indenização para quem custear o funeral do associado.  
Até R\$5.500,00

Para saber mais, acesse:  
[mutua.com.br/beneficios](http://mutua.com.br/beneficios)

### Plano de Saúde

Plano coletivo por adesão, com vantagens exclusivas.

### Previdência Complementar

Exclusivo dos profissionais do Crea, com taxa zero de carregamento e alta rentabilidade garantida.

### Clube Mútua de Vantagens

Descontos exclusivos nas melhores marcas e em estabelecimentos da sua região.

**CONFEA** **CREA**



**MUTUA-SP**  
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

**BENEFÍCIOS  
E QUALIDADE  
DE VIDA**

[WWW.MUTUA.COM.BR](http://WWW.MUTUA.COM.BR) • (11) 3257-3750

[mutua-sp@mutua.com.br](mailto:mutua-sp@mutua.com.br) | Rua Nestor Pestana nº 87 - Sobreloja - Bairro Consolação - São Paulo / SP

# O PERIGO QUE RONDA AS FERROVIAS

**José Manoel Ferreira Gonçalves**

O transporte ferroviário no Brasil tem padecido de um abandono crônico por parte das autoridades. A precariedade de nossas ferrovias só é lembrada em momentos críticos, como a greve dos caminhoneiros que recentemente paralisou o país. Nessas ocasiões, lamentamos o fato de não darmos a devida atenção ao modal sobre trilhos, que, em uma nação continental como a nossa, poderia ter papel muito mais preponderante na movimentação de grandes cargas e passageiros, com segurança e menor custo energético.

A greve dos caminhoneiros demonstrou o quanto é danosa ao país a nossa dependência do transporte rodoviário. Toda nação com economia forte possui um projeto estruturado de ferrovias, exceto o Brasil. Nosso descaso com o transporte ferroviário é histórico.

Se a situação já é lastimável, o cenário pode ficar ainda mais sombrio nos próximos 40 anos, caso as autoridades cedam a pressões dos atuais concessionários de ferrovias no país e renovem antecipadamente os contratos que estão em vigor e só seriam expirados na próxima década.

Dados do próprio Governo Federal apontam que as ferrovias brasileiras transportam apenas 15% das cargas em termos de tonelagem por quilômetro útil. No mercado urbano de passageiros, a participação modal ferroviária é ainda muito mais escassa. O Brasil possui 30 mil quilômetros de trilhos, mas a maior parte está desativada devido ao descaso e o desgaste temporal. Os poucos trechos operantes recebem composições que funcionam à velocidade média de inacreditáveis 15 km/h. Mesmo considerando a malha inteira, ainda assim seria

equivalente à mesma malha ferroviária do Japão (um país do tamanho do estado de São Paulo), ou 14 vezes menor do que a malha dos Estados Unidos e quatro vezes menor que a da Rússia. Há atualmente no país 8.534 km de ferrovias abandonadas, 51.530 km de ferrovias planejadas e apenas pouco mais de 10.000 km de ferrovias ativas – ou precariamente ativadas.

Mesmo com esses números nada favoráveis, o lobby em favor da renovação de uma estrutura totalmente inadequada para as ferrovias é grande em Brasília. O que se deseja perpetuar é um sistema em que a malha ferroviária permaneça praticamente a serviço de novas empresas, sem integração com outros operadores, sem competitividade, muito menos abrir a possibilidade de termos um maior volume de passageiros a serem transportados. Não há garantia de interoperabilidade entre concessões, ou seja, não se permitirá, com esse modelo, a livre circulação de todos os trens em toda a malha ferroviária. Caso essa proposta prevaleça, o Brasil não terá a chance de desenvolver um projeto nacional de ferrovias. Um novo marco regulatório para a concessão de ferrovias, feito a partir de análises e avaliações aprofundadas – e com contribuições de toda a sociedade –, deveria ser o pontapé inicial desse projeto. A renovação antecipada atende apenas a interesses isolados, sem qualquer compromisso com os direitos dos usuários de ferrovias, sem metas e indicadores de desempenho operacional.

Felizmente há casos de pareceres contrários à renovação das ferrovias, como o emitido pelo Ministério da Fazenda em análise da concessão de Carajás, cujos parâmetros

favoreceriam apenas a operadora privada em detrimento dos interesses da União. Órgãos importantes como o TCU e o Ministério Público também têm se manifestado em oposição à impetuosidade dos atuais concessionários em lograrem a renovação dos contratos, sem os devidos estudos. Esse é o momento de estabelecer contratos de concessão que efetivem a ferrovia como meio de transporte. Entre outros aspectos, os valores da outorga estão visivelmente subavaliados e necessitam de melhor avaliação. O modelo atual, concentrado em três grandes grupos empresariais, não vai possibilitar a existência de uma malha ferroviária que atenda às necessidades do país.

Se não houver mudanças, estaremos condenados a passar os próximos 40 anos com ferrovias do século passado.



**José Manoel Ferreira Gonçalves**  
Presidente da Ferro Frente  
Frente Nacional pela Volta das Ferrovias

# CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Mais transparente e mais segura, CAT agora está vinculada a um atestado



Agora as Certidões de Acervo Técnico (CATs) emitidas pelo Crea-SP estão vinculadas a um atestado com selo de segurança, podendo ser acessadas, a qualquer tempo, na área de consulta pública do site do Conselho (CREANet).

A medida atende à reivindicação de diversos profissionais, órgãos públicos e demais instituições que realizam ou participam de processos licitatórios, garantindo mais transparência e segurança na emissão dos certificados e eliminando eventuais

tentativas de fraude.

Para solicitar as CATs, o procedimento continua o mesmo: via atendimento web no site do Crea-SP. As CATs emitidas antes de 16/07 não perdem a validade e também continuam disponíveis para consulta. Acervo técnico: currículo do profissional Mensalmente o Crea-SP registra cerca de 2,5 mil solicitações de CAT, 90% delas geradas pela necessidade de participação em licitações.

O acervo técnico é uma espécie de currículo,

reunindo todas as realizações do profissional ao longo da carreira, e é documento imprescindível para participação em licitações e concursos públicos.

A Certidão de Acervo Técnico - CAT é o documento que certifica, para efeito legal, as atividades registradas pelo profissional contidas em seu Acervo Técnico, comprovando sua capacidade técnica.



# POSSE DA NOVA DIRETORIA



## Diretoria Executiva

PRESIDENTE	Edson Barbeiro Artibani
VICE-PRESIDENTE	Wellington José Berganton
1º SECRETÁRIO	Fabrcio Matos Souto
1º TESOUREIRO	Antonio Carlos de Oliveira

## Diretoria Auxiliar

2ª SECRETÁRIA	Maria Lina Benini
2º TESOUREIRO	Antonio Rodrigues dos Santos
DIRETOR DE PATRIMÔNIO	Beatriz Sayuri Miyagi Fressato
DIRETOR TÉCNICO	Flávio Marcellini
DIRETORA SOCIAL	Raquel Megumi Hashiguti
DIRETOR DE ESPORTES	Dirceu Pinheiro
DIRETOR CULTURAL	Willy Kurt Leistner Giacon

## Conselho Fiscal

PRESIDENTE	Pedro Kenje Sugai
TITULAR	Marco Antonio Merguizo
TITULAR	Márcio Silva Gomes
SUPLENTE	Daniel Monteiro Lima

## Conselho Deliberativo Eleitos em 16 de maio de 2019

PRESIDENTE	Daniel Chiamonte Perna
TITULAR	Wellington Nunes de Oliveira
TITULAR	Joalbo Borges Santos
TITULAR	Giovana Cristina Franco de Oliveira
1º SUPLENTE	Henrique Sperandio Cremm
2º SUPLENTE	Edpo Covaciuk Silva

## Eleitos em 18 de maio de 2018

TITULAR	Carolina Mitsuri Miashiro
TITULAR	Ivan Carlos Regina
TITULAR	José Fernando Acosta
TITULAR	Nelson Faibicher

## UM NOVO CICLO DE DESENVOLVIMENTO



Além de garantir o escoamento do agronegócio destinado à exportação e o aumento na circulação de mercadorias para o mercado interno, a renovação antecipada da concessão da Malha Paulista à Rumo vai beneficiar dezenas de municípios do interior de São Paulo

A Malha Paulista, que integra o principal corredor ferroviário do Brasil, entre Rondonópolis (MT) e o Porto de Santos (SP), está perto de um novo capítulo de sua história. Hoje, a ferrovia aguarda a análise pelo plenário do Tribunal de Contas da União (TCU) sobre a renovação antecipada do contrato firmado com a operadora Rumo.

A proposta de prorrogação já recebeu o “sinal verde” da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) em setembro

de 2018, e o parecer favorável da área técnica do TCU, em abril deste ano. Após a apreciação dos ministros do tribunal em plenário, o estado de São Paulo dará um passo inédito na infraestrutura nacional, com R\$7 bilhões em investimentos privados para aumentar os volumes transportados por trens. O contrato de concessão original, que termina em 2028, será prorrogado por mais 30 anos, estendendo-se até 2058.

O processo para a renovação da concessão foi iniciado em 2015, quando a Rumo começou a discutir as etapas junto à ANTT. O planejamento feito pela Rumo pretende elevar a capacidade de transporte entre Rondonópolis (MT) e Santos (SP) dos atuais 30 milhões de toneladas por ano para 75 milhões de toneladas por ano, o que corresponde a um crescimento de 150%. O aporte será direcionado a duplicações

de trechos, modernização das vias, ampliações de pátios e obras diversas para reduzir os impactos urbanos nas cidades por onde os trilhos passam.

Os investimentos devem gerar redução no impacto ambiental das operações e mais de 30 mil novos empregos diretos e indiretos. Também foi estimada uma redução de 10% no consumo de diesel, o que significa R\$ 1 bilhão poupado com a redução de emissões e 1,6 milhão de viagens de caminhão a menos nas rodovias.

### Mudança de perfil

A Malha Paulista passou por uma grande transformação em seu perfil de uso nas últimas décadas. No século 19, a ferrovia era a principal alternativa de transporte para a exportação do café. Hoje, ela é a via



utilizada para o escoamento da produção de grãos do Centro-Oeste brasileiro, especialmente dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Por conta da herança cafeeira, a Malha Paulista tem raios de curva inadequados, rampas muito acentuadas, via permanente modelada para trens curtos e de pequena capacidade e atravessa o centro de grandes municípios como São José do Rio Preto. Mas tudo isso será transformado com uma programação estratégica de obras.

Para atender a diversos interesses regionais, o processo de renovação da concessão previu um caderno de obrigações para a concessionária. E após audiências públicas realizadas em 2017, foi elaborado um Plano de Conflitos Urbanos, onde estão previstas soluções para os municípios cortados pela linha férrea.

Após a renovação, a concessionária iniciará uma série de obras como contornos ferroviários, remoções de oficinas das regiões centrais dos municípios e soluções de mobilidade urbana. Entre as 20 cidades que serão beneficiadas, estão incluídas São José do Rio Preto, Mirassol, São Carlos, Campinas, Araraquara, Cubatão, Embu-Guaçu, Itirapina, Votuporanga e Rio Claro. Também estão previstas a construção de passarelas, viadutos e pontes (rodoviárias ou ferroviárias) em municípios como Americana, Hortolândia, Sumaré, Campinas e Araraquara.

Outro movimento importante na programação da renovação é a reativação dos ramais das cidades de Panorama (SP) e Colômbia (SP). De acordo com a Rumo, estudos já confirmaram a viabilidade



econômica dessas regiões. Panorama está próxima do Mato Grosso do Sul, na região de Presidente Prudente. Já Colômbia fica no norte paulista, na região de Barretos (SP) e limítrofe ao estado de Minas Gerais. Os dois ramais se conectarão à Malha

Paulista com um duplo fluxo, movimentando cargas para exportação e para atender o mercado interno.

# SEUS PROJETOS COMEÇAM POR AQUI

BENEFÍCIOS E PRESTAÇÕES ASSISTENCIAIS  
PARA OS PROFISSIONAIS DO CREA

## TECNOLOGIA

ENERGIA RENOVÁVEL  
EQUIPAGEM



## PREVIDÊNCIA

APORTE PREV  
TECNOPREV



## QUALIDADE DE VIDA

FAMÍLIA MAIS  
FÉRRAS MAIS  
GARANTE SAÚDE  
MOBILIÁRIO



## CARREIRA E NEGÓCIOS

AGROPECUÁRIO  
CONSTRUA A  
EDUCAÇÃO  
INOVAÇÃO



## MOBILIDADE E PESQUISAS

VEÍCULOS  
PROPRIEDADE INTELLECTUAL



## FINANÇAS

AJUDA IMÉDIA  
APOIO FLEX  
ASSISTENCIAL EXPRESS



**CONFEA**  **CREA**  
Associação Nacional de Engenheiros e Agrônomo Associação Regional de Engenheiros e Agrônomo



**MUTUA-SP**  
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

**BENEFÍCIOS  
E QUALIDADE  
DE VIDA**

[WWW.MUTUA.COM.BR](http://WWW.MUTUA.COM.BR) • (11) 3257-3750

[mutua-sp@mutua.com.br](mailto:mutua-sp@mutua.com.br) | Rua Nestor Pestana nº 87 - Sobreloja - Bairro Consolação - São Paulo / SP

## MRS E TORA APOSTAM NA ROTA SP-RJ

Para alavancar o transporte de carga via ferroviária



### NOVO SERVIÇO QUEBRA TRÊS PARADIGMAS: MOSTRA QUE A FERROVIA SERVE PARA QUALQUER TIPO DE CARGA, PEQUENOS VOLUMES E CURTAS DISTÂNCIAS

Não é preciso dizer que a diversificação de modais na logística de qualquer empresa é fundamental para a garantia da eficiência. E por que não usar a ferrovia para o transporte de cargas variadas entre São Paulo e Rio de Janeiro? Pensando nisso, MRS e Tora firmaram uma parceria com o objetivo de impulsionar o uso da multimodalidade na rota SP-RJ.

“Um dos nossos focos principais neste ano é atrair novos clientes e novas cargas para a rota SP-RJ. Sabemos que ainda

há muito espaço para crescermos ali. Afinal de contas, as vantagens da ferrovia são imensas: maior capacidade de transporte, menor custo, menor impacto ambiental, taxas de seguro da carga bem menores, entre outros benefícios que podemos oferecer”, destaca Guilherme Alvisi, gerente geral de Negócios – Carga Geral da MRS.

Para atingir o objetivo de transportar mais carga via ferrovia entre São Paulo e Rio de Janeiro e potencializar o uso deste modal também para o transporte

de cargas no mercado interno, foi preciso desenhar uma solução logística padrão que envolve, basicamente, três terminais-chave situados em Suzano/SP, Itaquaquecetuba/SP e Rio de Janeiro/RJ. Essas três regiões são estratégicas em termos de logística porque tanto Itaquaquecetuba quanto Suzano fazem parte da Grande São Paulo e, por isso, oferecem fácil captação das cargas oriundas do maior polo industrial da América Latina.



“Para que possamos transportar mais carga na rota SP-RJ, a nossa solução em parceria com a MRS envolverá os serviços de armazenagem, coleta, ova, desova, entrega, cross docking e distribuição urbana, ou seja, uma verdadeira solução porta-a-porta para os nossos clientes”, ressalta Janaína Araújo, diretora presidente da Tora.

Finalmente, será utilizado outro terminal da Tora presente na cidade do Rio de Janeiro. Cravado em uma das maiores

metrópoles do país, ele será fundamental não só por sua localização geográfica privilegiada, mas também por conta da Tora possuir frota própria para as pernas rodoviárias que sejam necessárias para o destino final ou captação inicial de qualquer tipo de carga.

“A parceria com esses três terminais é fundamental para fazermos circular qualquer tipo de carga, utilizando a multimodalidade, entre São Paulo e Rio de Janeiro. Inicialmente, desenhamos a

solução logística por esses terminais, mas vamos conversar, individualmente, com os clientes interessados em soluções customizadas”, finaliza Rodrigo Napoleão, gerente da carteira de Industrializados e Granéis da MRS.

MRS LOGÍSTICA S.A.

www.mrs.com.br | imprensa@mrs.com.br

# ENTREVISTA ALEXANDRE BALDY

## Tema: “Nova gestão”

**Revista Ferrovia: A CPTM completa 27 anos no dia 28 de maio. Como o senhor avalia o serviço prestado pela empresa e quais são os principais desafios para melhorar o atendimento aos passageiros?**

**STM:** Diante do histórico da malha ferroviária herdada pela CPTM, é inegável o salto dado pela empresa nestes 27 anos em infraestrutura e em atendimento. Mas, é claro, que ainda há muito por ser feito para oferecer mais conforto, eficiência e segurança aos mais de três milhões de passageiros que a CPTM transporta diariamente. Desde que assumi, tenho acompanhado o dia a dia da companhia, participando das decisões e buscando todos os recursos necessários para investir principalmente na melhoria e modernização da rede aérea de energia da Companhia, sinalizações e novos trens.

**Revista Ferrovia: Quais são os principais projetos de sua gestão para a CPTM?**

**STM:** Um dos principais objetivos é tornar a CPTM uma empresa não dependente do Estado, com eficiência administrativa e principalmente operacional, conquistando a confiança dos cidadãos que são passageiros diários. Também é necessário modernizar o sistema, criando novos modelos e inovando nos serviços prestados à população, a exemplo do Expresso Linha 10+, recentemente implantado para operar aos sábados no trajeto entre Santo André e Luz. Também ampliamos os serviços Connect e Expresso Aeroporto, operados na Linha 13-Jade. Outra prioridade é concluir até 2021 as obras de expansão da Linha 9-Esmeralda, entre Grajaú e Varginha. Este é um

empreendimento de grande importância para melhorar a mobilidade de quem mora no extremo sul de São Paulo.

**Revista Ferrovia: Em relação ao projeto de concessão, quais as diretrizes para a CPTM?**

**STM:** Pretendemos conceder à iniciativa privada a operação e manutenção das linhas 7-Rubi, 8-Diamante e 9-Esmeralda. A previsão é publicar o edital de concessão no segundo semestre deste ano das linhas 8 e 9, sendo que a linha 7 vai integrar o projeto do Trem InterCidades. Outra frente de trabalho é um novo modelo de parcerias com o setor privado para construção e modernização de estações. Este formato está sendo usado pela primeira vez na história de São Paulo com a futura Estação João Dias, na Linha 9-Esmeralda, que terá as obras bancadas pela empresa Tegra – São Paulo.

**Revista Ferrovia: Como está o projeto do Trem InterCidades? Qual o cenário para o desenvolvimento do TIC?**

**STM:** O Trem InterCidades (TIC) é uma das prioridades do Governador João Doria. A Secretaria de Transportes Metropolitanos está em tratativas desde janeiro para estabelecer um cronograma por parte do Governo Federal em relação ao trecho da ferrovia entre Jundiaí e Americana. Esse trecho pertence à União e está concedido à empresa Rumo Logística. Nosso objetivo é que a PPP do Trem InterCidades seja colocada à disposição de investidores privados até o final deste ano.

**Revista Ferrovia: Como está o projeto para o ferroanel?**

**STM:** O ferroanel é atribuição da Secretaria de Logística e Transportes. Sabemos que esse é um projeto importante para o governador João Doria, pois retirar os trens de carga da malha da CPTM vai influenciar diretamente a qualidade do serviço prestado aos passageiros. Sem o impacto direto dos cargueiros que são mais lentos e pesados, os trens da CPTM poderão ter intervalos menores e mais regulares. O ferroanel também vai melhorar a logística de cargas no Estado de SP e no Brasil, lembrando que mais de 30% das exportações brasileiras são realizadas pelo porto de Santos.



**Alexandre Baldy de Sant'Anna Braga**  
Secretário dos Transportes Metropolitanos  
do Estado de São Paulo

# A utilização de Sistemas de Vídeo Monitoramento e Gestão de Imagens

---

## Uma ferramenta de apoio às Áreas Operacionais e de Segurança.

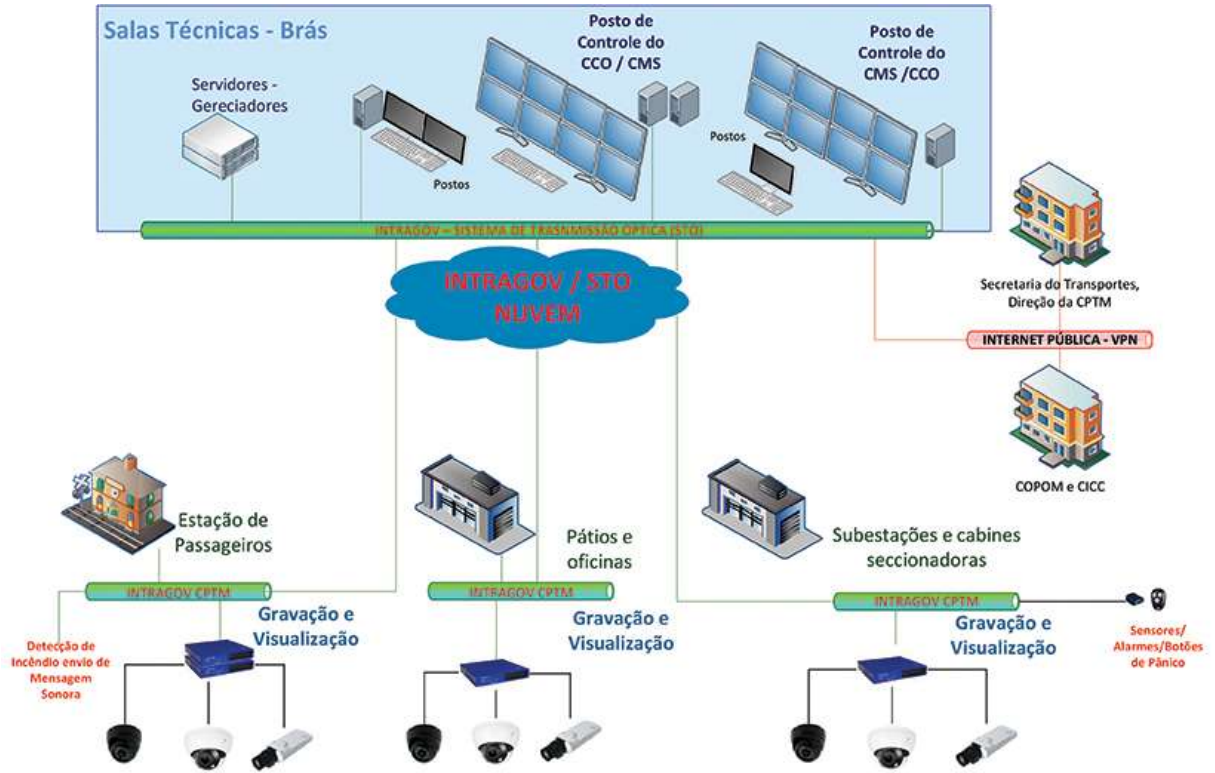
Os serviços de Vídeo Monitoramento e Gestão de Imagens, tem se mostrado um aliado de grande relevância às atividades operacionais e de segurança nas instalações públicas, podendo, também, integrar-se aos sistemas da Secretaria de Segurança Pública, para a melhoria de qualidade na prestação de serviços à população de São Paulo. Na década de 80, os serviços de Vídeo Monitoramento, à época designados CFTV – Circuito Fechado de Televisão, resumiam-se à simples visualização de “fotogramas sequenciais” através de monitores monocromáticos (sistemas analógicos), porém, os avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas, tornaram possível a visualização de imagens com excelentes níveis de qualidade, a compressão (áudio, vídeo ou dados) e a transmissão destas “em tempo real” à quaisquer localidades, seja pela utilização de “cabos físicos - ópticos”, pela própria rede pública de telefonia, por sistemas de transmissão proprietários, etc... Os sistemas de Vídeo Monitoramento da atualidade incorporam microprocessadores de última geração em sua construção (tecnologia digital), permitindo-nos, tal qual fazemos com nossos computadores e ou smartphones, facilidades de comando e programação das funcionalidades desejadas, múltiplas interconexões com outros sistemas e outras aplicações de tecnologias diversas. Em se tratando da utilização de tecnologia no estado da arte, de larga e ampla aplicação no mercado (instalações residenciais, condominiais, industriais, públicas, ...), os investimentos para a implantação deste tipo de solução, hoje, são inferiores àqueles da

década de 80.

Especificamente para aplicação em sistemas de transporte público sobre trilhos, à exemplo dos serviços prestados pela CPTM, elaborou-se um projeto conceitual, cuja arquitetura funcional abarca os requisitos de uma estação de passageiros, subestações de energia, complexos/ oficinas de manutenção, que atende aos requisitos das áreas de operação e de segurança.

Para evitar a implantação de soluções proprietárias, o que tornaria a CPTM refém de fornecedor exclusivo quando da necessária expansão do Sistema da Gestão de Imagens (reforma de estações, construção de novas estações ou Linhas, inserção de novas áreas para monitoramento, ...), padronizou-se dentre as características técnicas, os critérios de integração, interoperabilidade, intercambialidade, conectividade e escalabilidade, convergindo os atributos de gerenciamento, visualização, resgate das imagens a partir do Centro de Controle Operacional - CCO e Central de Monitoramento da Segurança - CMS. O novo sistema, prevê a implementação de Vídeo Analítico / Biometria Facial, solução de tecnologia com nível de “inteligência” (software e alarmes) programado de tal sorte que, áreas pré-definidas (áreas estratégicas: patrimonial, operacional, atendimento a deficientes e ou idosos, segurança pública operacional,...), estejam constantemente sob a vigilância eletrônica, portanto, protegidas contra quaisquer ocorrências notáveis. O sistema poderá ser programado para detectar ocorrências indesejáveis

(aglomerações, tumultos, movimentos suspeitos e correrias, volumes / pacotes estáticos, ruídos desproporcionais,...), emitindo alertas e avisos eletronicamente, e ainda, emitir mensagens aos infratores quanto ao conhecimento da infração em curso, sejam através de alarmes locais ou mesmo áudio de alerta, ou seja, são inúmeras as alternativas possíveis com a utilização do Vídeo Analítico. A Biometria Facial, permitirá, entre outras, a elaboração de uma “lista especial” contemplada do cadastro de infratores (ambulantes, depredadores, baderneiros, molestadores,...), no Banco de Dados da Biometria - CPTM e a posterior identificação sistemática destes “indesejáveis” sempre que os mesmos, adentrarem no Sistema CPTM. Os registros da “lista especial”, à critério da Área de Segurança, poderão ser compartilhados com o cadastro do Sistema de Identificação da Secretaria de Segurança Pública do Estado. Para um aproveitamento ótimo da solução tecnológica, foi previsto, também, a implantação de uma plataforma de software denominado PSIM - Physical Security Information Management (Gerenciamento de Informações de Segurança Física), software responsável pelo gerenciamento, controle e integração com os demais sistemas e seus dispositivos de detecção, sensores / alarmes de equipamentos de interface, sistemas de controle de acesso, bancos de dados e demais aplicações (sistemas de sonorização, sistemas de detecção e alarme de incêndio,...). A ferramenta do software – PSIM identifica, também, eventuais falhas em equipamentos



à ele conectados, tais como: desconexão de câmeras, acesso ilegal aos equipamentos, problemas de gravação nos RME - Recording and Management Equipment (Equipamento de Gravação e Gerenciamento). Mesmo se tratando da implantação de uma nova tecnologia de Vídeo Monitoramento e Gestão de Imagens, pretende-se utilizar os ativos do “LEGADO DA CPTM”, câmeras (IP - Protocolo Internet e Analógicas), switches, workstations (estações de trabalho) e outros elementos que compõe a topologia da Gestão de Imagens (bastidores / rack e outros), atualmente instalados, estabelecendo a continuidade do funcionamento na captação de imagens em localidades de menor relevância operacional e de segurança. Para a perfeita integração do Vídeo Monitoramento e Gestão de Imagens no Centro de Controle Operacional e na Central

de Monitoramento da Segurança da CPTM, desejável que o Sistema de Transmissão Óptico (\*) esteja modernizado, porém, dentre as próprias funcionalidades do PSIM, esta plataforma de software, possibilita a otimização e o melhor controle do uso da banda de rede disponibilizada pelo INTRAGOV - CPTM, tornando perfeitamente viável a modernização do Sistema de Vídeo Monitoramento e Gestão de Imagens pela CPTM. A viabilização da implantação de um Sistema “inteligente” de Vídeo Monitoramento e Gestão de Imagens, objetiva prioritariamente, elevar os níveis de qualidade dos serviços prestados aos usuários da CPTM, trata-se de uma solução que poderá ser compartilhada com outras áreas de Gestão Pública e demais operadoras de transportes sobre trilhos.

(\*) na próxima edição da revista, estaremos apresentando uma arquitetura otimizada para o Sistema de Transmissão de Áudio, Vídeo e Dados - Óptico.



**Pedro Kenje Sugai**  
Engenheiro Eletricista  
Presidente do Conselho Fiscal da AEEFSJ

# SISTEMA DE BILHETAGEM COM QR CODE



A CPTM transporta, em média, mais de 2,8 milhões de passageiros nos dias úteis. Para controlar o acesso deste grande volume de pessoas às áreas pagas das estações e possibilitar a validação do direito de viagem, a CPTM utiliza um sistema de bilhetagem próprio, que consiste na comercialização de bilhetes magnéticos do tipo Edmonson em bilheteria dispostas nas estações. Além disso, também permite a utilização de cartões sem contato (smartcards) de outros sistemas, ou seja, opera com duas plataformas tecnológicas diferentes. O Bilhete Edmonson representa a forma clássica de bilhetagem utilizada na ferrovia, com o seu uso totalmente incorporado à rotina do usuário e do pessoal operacional, entretanto, sua tecnologia é considerada obsoleta, tanto por motivos de segurança e confiabilidade, como por causa dos custos inerentes a sua

utilização. Já os SmartCards representam a tecnologia atual dos sistemas de bilhetagem ao redor do mundo. As tecnologias utilizadas no sistema de bilhetagem da CPTM proporcionam diferentes níveis de segurança, confiabilidade, gerenciamento e controle das informações de arrecadação tarifária. Todas as famílias de smartcards aceitas na CPTM (Bilhete Único, Cartão BOM e Cartão Benfácil) utilizam a mesma plataforma tecnológica: padrão Mifare da Philips e são encapsulados numa estrutura similar. O Bilhete Edmonson é comercializado somente na modalidade unitária e sem nenhum benefício adicional ao passageiro, enquanto que os smartcards são disponibilizados em várias modalidades (comum, estudante, integrado, etc.), layouts e funções, com as diferenças entre cada tipo (tarifa, temporalidade, etc.) sendo parametrizáveis via software, inseridas em

dados previamente gravados no cartão. Apesar de todas as vantagens dos smartcards, o Bilhete Edmonson ainda se faz necessário, sendo mantido para atender o passageiro que não possui smartcard, que utiliza a CPTM eventualmente, ou ainda aquele que não dispõe de tempo ou recursos para cadastramento ou aquisição de um cartão inteligente. Assim, apesar dos smartcards, os direitos de viagens validados com o Bilhete Edmonson ainda representam um quarto dos pagantes da CPTM. Financeiramente este bilhete também é bastante significativo, pois os valores arrecadados com as vendas de Bilhetes Edmonson representam 27% do montante total da arrecadação tarifária da CPTM. Porém, estas viagens também são responsáveis por quase dois terços do custo total com bilhetagem na CPTM (62%). Os custos de cada bilhete/cartão estão



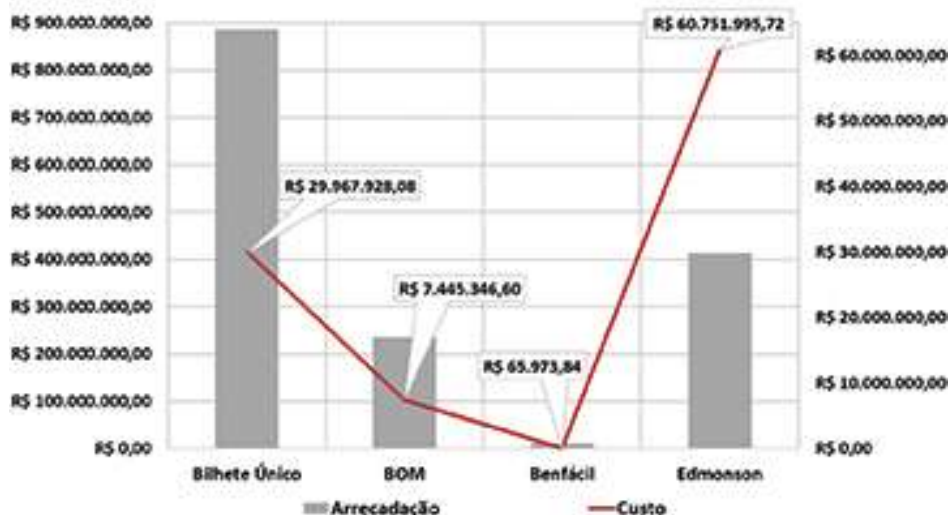
intrinsecamente relacionados a tecnologia empregada no meio físico de validação do direito de viagem, assim, a adoção de uma alternativa tecnológica a plataforma Edmonson mostra-se evidentemente necessária, mas implica também em levar em conta o atendimento as características e necessidades específicas dos passageiros que utilizam o Bilhete Edmonson. A fim de viabilizar a substituição do Bilhete Edmonson, a CPTM realizou um extenso estudo de alternativas tecnológicas, considerando todos os parâmetros operacionais, de manutenção e de comercialização desejados, culminando na escolha da utilização de bilhetes com a tecnologia QR Code. Logo após, a CPTM implantou um Programa Piloto, visando um melhor conhecimento da tecnologia, estabelecimento de parâmetros operacionais e de manutenção e mensurar a percepção e aceitação do usuário. Ao final do Programa Piloto, a CPTM pode constatar que o protótipo do sistema foi de fácil assimilação pelo usuário, além de se mostrar promissor para



a realização de parcerias comerciais e utilização de múltiplas formas de venda do direito de viagem, resultando na construção de um sistema capaz de atender as necessidades da CPTM. As vendas alcançaram números expressivos, apesar das restrições dos testes, e o impacto positivo na imagem da CPTM foi de grande relevância, sendo mensurado pela receptividade dos usuários e pelas matérias divulgadas na imprensa sobre o assunto. Com o estudo de alternativas tecnológicas concluído e com o período de testes do Programa Piloto finalizado com resultados satisfatórios que confirmaram a viabilidade técnica da tecnologia escolhida, a CPTM iniciou a modelagem de seu novo

sistema de bilhetagem. Neste novo sistema, a comercialização dos direitos de viagem se dará através das bilheteiras das estações, onde serão impressos os bilhetes em máquinas POS's (similares as de cartão de débito/crédito), em terminais de auto atendimentos automatizados (ATM's) também localizados nas estações, em aplicativo para smartphones (App), e pela Internet (site da CPTM). Também será possível a realização de parcerias comerciais para venda de bilhetes fora das estações (lotéricas, comércio em geral, etc.). Tal fato promoverá uma pulverização do processo da venda de bilhetes, diminuindo as filas nas bilheteiras e melhorando as rotinas operacionais e o acesso dos passageiros as estações. A validação do direito de viagem será realizada através dos códigos impressos em bilhetes de papel ou em bilhetes virtuais (para o caso da aquisição via App), onde são armazenadas informações que podem ser, por exemplo, o horário e local da compra do direito de viagem. Estas informações são confrontadas com os códigos gerados no

**Arrecadação x Custos com bilhetagem na CPTM em 2018  
(por tipo de bilhete /cartão)**



sistema, a fim de que possa ser realizada a validação.

A impressão do código no momento da venda resolve questões acerca do armazenamento e transporte de valores nas estações, que são inevitáveis nos casos da utilização dos smartcards ou de outro bilhete/cartão que possua direitos de viagens pré carregados. Desta forma, a geração do direito de viagem em momento próximo ao de sua validação acarreta uma redução nos custos da cadeia de comercialização, além de possibilitar um melhor controle do processo. A utilização deste tipo de tecnologia gera a necessidade de que a atualização dos dados seja feita em tempo real, portanto, deve haver uma comunicação “full-time” entre o validador e um servidor centralizado, mantendo todo o sistema de bilhetagem on-line, com o intuito de se evitar fraudes, evitando que um código impresso e já utilizado seja repassado a outro usuário após a validação do direito de viagem para que este possa utilizá-lo em outra estação. Assim, a garantia de uma conexão de alta disponibilidade (o mais próximo possível de 100%) e com níveis de redundância bem elaborados entre os meios de comercialização, os validadores das estações e o servidor centralizado, se apresenta como premissa fundamental de operação no novo sistema de bilhetagem. A utilização de bilhete com QR Code, em detrimento a outros tipos de códigos que também poderiam ser utilizados (ex: código de barras.), se deu pelo fato do QR Code possuir uma capacidade de armazenamento de informações adequada as necessidades da CPTM, além de oferecer um nível de segurança elevado, sem promover aumento de custos, por tratar-se de uma criptografia mais sofisticada e avançada, além de seu largo emprego em outras áreas, o que facilita a realização de parcerias comerciais, possibilitando que sejam ofertados aos



passageiros alguns serviços em parceria com outros locais, sendo estes parceiros privados ou até mesmo outros serviços públicos. Com o mesmo bilhete, o passageiro poderá utilizar o serviço de transporte da CPTM, acessar bibliotecas, postos de saúde ou algum outro serviço oferecido em parceria (cinema, comércio em geral). As bilheterias poderão imprimir de forma rápida e em papel de baixíssimo custo, um bilhete com QR Code, que pode ser validado em leitoras também de baixo custo (câmeras digitais para captura da imagem). O bilhete terá diversos níveis de recuperação de informação em caso de perda parcial da imagem, uma vez que o código possibilita a criação de redundância, além de permitir que a validação ocorra através de uma leitura não posicional (código pode ser lido em qualquer disposição, com variação de 360° em relação ao eixo

perpendicular do centro do validador, o que agiliza o processo de utilização nos bloqueios. Os validadores também possibilitam a leitura dos códigos em qualquer Smartphone, também de forma omnidirecional (360°). Também poderão ser emitidos relatórios financeiros e gerenciais para consulta de venda e utilização em tempo real, com níveis de detalhamento que permitam conhecer, por exemplo, data, hora, local, bilheteiro, bloqueio, estação em que o bilhete foi adquirido e/ou utilizado. Este novo sistema se encontra em fase de estudos de viabilidade para implantação, que englobam modelagem financeira, trâmites jurídicos e administrativos e o estabelecimento do modelo de negócios a ser adotado. A CPTM deve, a partir desta implantação, elevar a qualidade dos serviços prestados, com aumento na eficiência do sistema de bilhetagem através da diminuição dos custos operacionais, da melhoria no controle e gestão das informações e na agilidade aos processos de comercialização e validação do direito de viagem. Com a possibilidade de promover parcerias e oferecer serviços integrados aos seus passageiros, a CPTM se insere no conceito de mobility as a service e se estabelece de forma cada vez mais sólida como referência em transporte ferroviário da América Latina.



**Fernando Henrique de Moraes**  
Engenheiro Eletricista

GPE - Gerência de Estratégia Empresarial - CPTM

## 30 ANOS DO RECORDE BRASILEIRO DE VELOCIDADE SOBRE TRILHOS



A 164 km/h, em experiência realizada no dia 16 de maio de 1989, uma locomotiva com mais de quarenta anos de serviço estabeleceu o recorde brasileiro de velocidade sobre trilhos, até hoje inalcançado.

O feito realizado pela Fepasa no decorrer da implantação do projeto “Trem Expresso”, por iniciativa do governo de Orestes Quéricia, não se faria possível sem que houvesse num passado não muito distante daquela data profissionais e administradores de visão dedicados a proporcionar as condições para tal.

Para melhor compreensão do que se acaba de ler, é preciso voltar aos anos de 1920, quando se deu a primeira tentativa de implantação de um trem rápido por iniciativa

da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, cuja linha tronco foi palco de sucessivas quebras do referido recorde, inclusive aquele estabelecido pela Fepasa.

Voltemos então a 1922 quando inaugurada a eletrificação no trecho Jundiaí – Campinas, paulatinamente estendida à Rio Claro, São Carlos, Araraquara e finalmente a Rincão, em 1928, no norte do estado de São Paulo. A introdução da tração elétrica por si só já bastaria para um sensível aumento da velocidade até então obtida com a tração a vapor, passando de 65 para 80 km/h. Todavia, foi em 1928 que a diretoria da Companhia e seu corpo técnico colocaram em pauta a questão “velocidade” ao encomendar junto à fabricante suíça Brown Boveri Co. uma locomotiva concebida com

tal tecnologia, capaz de ultrapassar os 100 km/h, objetivando a implantação de um trem rápido entre São Paulo e Rio Claro. Tratava-se de uma unidade equipada com um engenhoso sistema de transmissão, denominado BBC-Büchli, que permitia o uso de grandes motores de tração. Contudo, o fato de ser um exemplar único, equipado com uma tecnologia deveras complexa e totalmente distinta do resto da frota, corroborou para seu baixo índice de disponibilidade, inviabilizando o projeto, ainda que de fato tenha alcançado 108 km/h durante os primeiros testes realizados. Depois de quase uma década, uma segunda tentativa foi lançada, quando definida a compra das quatro primeiras locomotivas GE de um total de 22 unidades tipo 2-C+C-2

de concepção construtiva aerodinâmica, na época as mais possantes locomotivas elétricas de corrente contínua do mundo, com 4.578 HP.

Conhecidas como “V-8”, as novas locomotivas trouxeram um novo padrão para os serviços da Companhia, permitindo viagens em até 120 km/h a depender do trecho percorrido. Todavia, este limite estava aquém da capacidade daquelas locomotivas.

Quando a Companhia Paulista encomendou o estudo para a construção de seu primeiro trecho em 1868, entre Jundiá e Campinas, foram tomadas as melhores condições de traçado e perfil para a época dada as condições do relevo e a bitola adotada (1,60m), com raio mínimo de curva de 300m e rampa máxima de 2%, padrão este seguido em toda a linha tronco. Ainda que a Companhia usufrísse de superelevações acima do limite de 10% sobre o tamanho da bitola, chegando a se utilizar de até 18cm, a geometria até então empregada se fazia um limitador para o desenvolvimento de velocidades mais elevadas.

Com objetivo de ir além daquele limite, buscando padronizar sua operação com trens de passageiros viajando em até 160 km/h e de carga em até 110 km/h, além de elevar expressivamente a capacidade de tração de suas locomotivas, alcançando seu trem tipo de 1.000 para 1.800 toneladas, a partir de 1945 foi definida uma nova especificação para as vias a serem construídas, com rampa máxima de 1% e raio mínimo de curva de 1.145m. Baseado neste padrão foi construído a nova linha entre Pederneiras e Bauru, inaugurada em 1947, e o prolongamento de Adamantina a Panorama, aberto ao tráfego paulatinamente entre 1957 e 1962. Não obstante, a Companhia elaborou um ambicioso projeto



A locomotiva fornecida pela Brown Boveri Co. com seus 3.470 HP, vista em viagem de teste na estação de Itirapina em 1930 (Coleção José A. Penteadó Vignoli).

para a total reformulação e duplicação do trecho Campinas – Itirapina através da construção de diversas variantes, sendo este posteriormente estendido de Itirapina a Araraquara em linha singela.

Não seria outro senão um dos trechos retificados o palco de sucessivas quebras do recorde de velocidade. Trata-se aqui da Variante Campinas – Boa Vista – Hortolândia, cujo segundo trecho foi inaugurado em 1968, com apenas quatro curvas em lugar das treze existentes anteriormente, entre as quais duas com raio de 1.145m e duas com raio de 3.560m, no sentido interior. Dada as excelentes condições do novo traçado foi iniciada uma série de testes a partir de maio de 1970. Na ocasião foram usadas duas locomotivas “V-8” e uma do tipo C-C fabricada pela GE do Brasil com 5.196 HP, que ficou conhecida como “Vandeca”. Nas baterias realizadas naquele mês a “V-8” n° 373 alcançou 144 km/h com uma composição formada por dez carros de passageiros, mas foi a “Vandeca” n° 355 que registrou a melhor marca ao atingir 147

km/h rebocando seis carros. Em julho do mesmo ano foi a vez da “V-8” n° 379 cravar um novo recorde, alcançando no mesmo trecho 150 km/h a frente de um trem especialmente formado para demonstração, conduzindo jornalistas e técnicos do setor. É mister ressaltar que nos testes realizados naquele ano, as “V-8” ainda estavam equipadas com mancais de fricção, tecnologia que não se prestava a altas velocidades por períodos prolongados, sob pena de aquecimento e posterior rachadura dos mesmos, diferentemente da “Vandeca” originalmente dotada de mancais de rolamento. A fim de extirpar este problema o departamento de mecânica da Companhia iniciou no ano anterior um estudo sobre a substituição dos mancais de fricção por mancais de rolamento, especificamente para as “V-8”. Embora projetado pela Companhia Paulista, coube à Fepasa, sua sucessora, a execução desta modificação em toda a frota, começando pelos eixos motores, feitos entre 1972 e 1982, para depois se ater aos guias entre 1979 e 1988.



A "V-8" n° 373 fotografada no pátio de Campinas na data em que alcançou 144 km/h a frente de uma composição com 10 carros de passageiros (Acervo Museu da Companhia Paulista).

Sanada esta questão faltava um novo agente motivador para aguçar o desejo de viajar mais rápido.

O projeto do "Trem Expresso" reacendeu este desejo, promovendo uma nova série de testes. Através do contrato firmado no início de 1989 entre a Fepasa e o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo foi iniciado um projeto com objetivo de desenvolver conhecimento sobre a operação de trens rápidos de passageiros, utilizando as linhas e material rodante já existente.

Novamente um trecho retificado serviu a este propósito. Durante uma semana foram efetuadas de três a quatro viagens diárias na Variante Santa Gertrudes – Itirapina, inaugurada em outubro de 1980, mais precisamente entre as estações de Camaquã-nova e Itirapina. E mais uma vez as "V-8" seriam as protagonistas, desta vez as de n° 6386 e 6382, sendo a primeira equipada com câmeras, sensores e outros aparatos de medição e a segunda como apoio em caso de alguma eventualidade, engatada no final de uma composição formada por três carros de passageiros e um carro bagageiro adaptado como carro-laboratório. Os testes foram iniciados a 100 km/h com aumento gradativo a cada viagem. Tripulada pelos experientes maquinistas Januário Souza Viana e José Carlos Finer, a "V-8" n° 6386 estabeleceu o atual recorde.

De fato não se trata de uma marca expressiva em nível mundial, tão pouco de algo que, infelizmente, trouxesse resultados efetivos para o serviço de trens de passageiros depois de alcançado, mas é admissível reconhecer naquele feito que as possibilidades estão dadas, desde que haja vontade, técnica e planejamento.

TESTES REALIZADOS EM MAIO DE 1970						
Exp. n°	Trecho	Locomotiva n°	Composição (Carros)	Peso do trem (t)	Velocidade máx. (km/h)	Data
1	Boa Vista / Hortolândia	355	6	491,4	117	19/05
2	Hortolândia / Boa vista	355	6	491,4	101,8	19/05
3	Hortolândia / Boa vista	355	3	332,7	120	19/05
4	Hortolândia / Boa vista	355	1 (Carro n° 81)	58,1	135	21/05
5	Campinas / Hortolândia	373	Escoteira	-	140,5	25/05
6	Hortolândia / Boa vista	373	Escoteira	-	146	25/05
7	Boa Vista / Hortolândia	373	Escoteira	-	140,5	25/05
8	Hortolândia / Campinas	373	Escoteira	-	144	25/05
9	Campinas / Boa Vista	373	10	576	98	26/05
10	Boa Vista / Hortolândia	373	10	576	144	26/05
11	Hortolândia / Boa Vista	373	10	576	108	26/05
12	Boa Vista / Campinas	373	10	576	101	26/05
13	Boa Vista / Hortolândia	355	6	491,4	147	26/05



Um exemplar da locomotiva “Vandeca” ao lado do depósito de locomotivas de Campinas em 1970.  
(Foto: Sergio Martire).



**Rafael Prudente Corrêa Tassi**

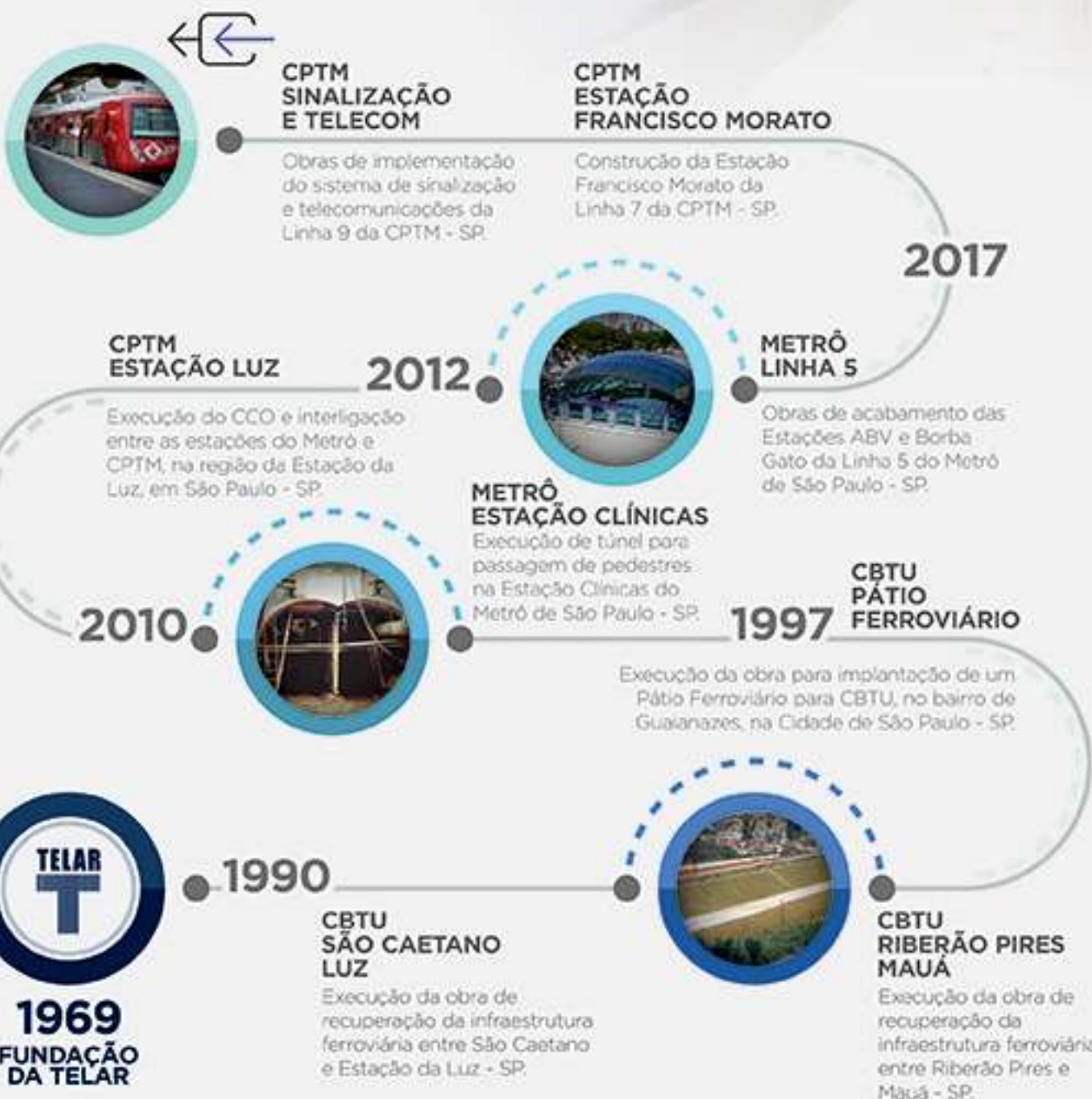
Consultor em projetos e pesquisa na Sociedade de Pesquisa para a Memória do Trem e Coordenador das atividades relacionadas ao patrimônio ferroviário para fins de licença ambiental na empresa Arqueológica: Consultoria em Arqueologia e Negócios Socioculturais. Responsável pela coordenação de diversos trabalhos técnicos de preservação, restauros, organização e divulgação de acervos ferroviários, autor de diversos artigos relacionados ao tema e do livro “Locomotivas Elétricas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro”.



A “V-8” n° 6386, ex n° 386 da Cia. Paulista, recordista nacional de velocidade sobre trilhos, fotografada em Campinas a 06 de julho de 1994.  
(Foto: John Benson).



# 50 ANOS DE PIONEIRISMO OBTENDO OS MELHORES RESULTADOS



**Mais facilidades para  
você ter uma vida tranquila!**

É a Mútua dando a você ainda  
mais motivos para se associar.

**R\$**  
**50**  
**PRIMEIRA  
ANUIDADE  
PARA NOVOS  
ASSOCIADOS**

Valor da anuidade para novos sócios  
em 2019, incluindo a taxa de inscrição.

Benefícios com **juros a partir de 0,3% ao mês**  
Acesso ao NAP - Núcleo de Apoio ao Profissional  
Tecnoprev - Previdência complementar exclusiva  
Desconto de 60% na compra de Normas da ABNT  
Descontos do Clube Mútua de Vantagens

**CONFEA**  **CREA**  
Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura Conselho de Engenharia e Arquitetura



**MUTUA-SP**  
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

BENEFÍCIOS  
E QUALIDADE  
DE VIDA