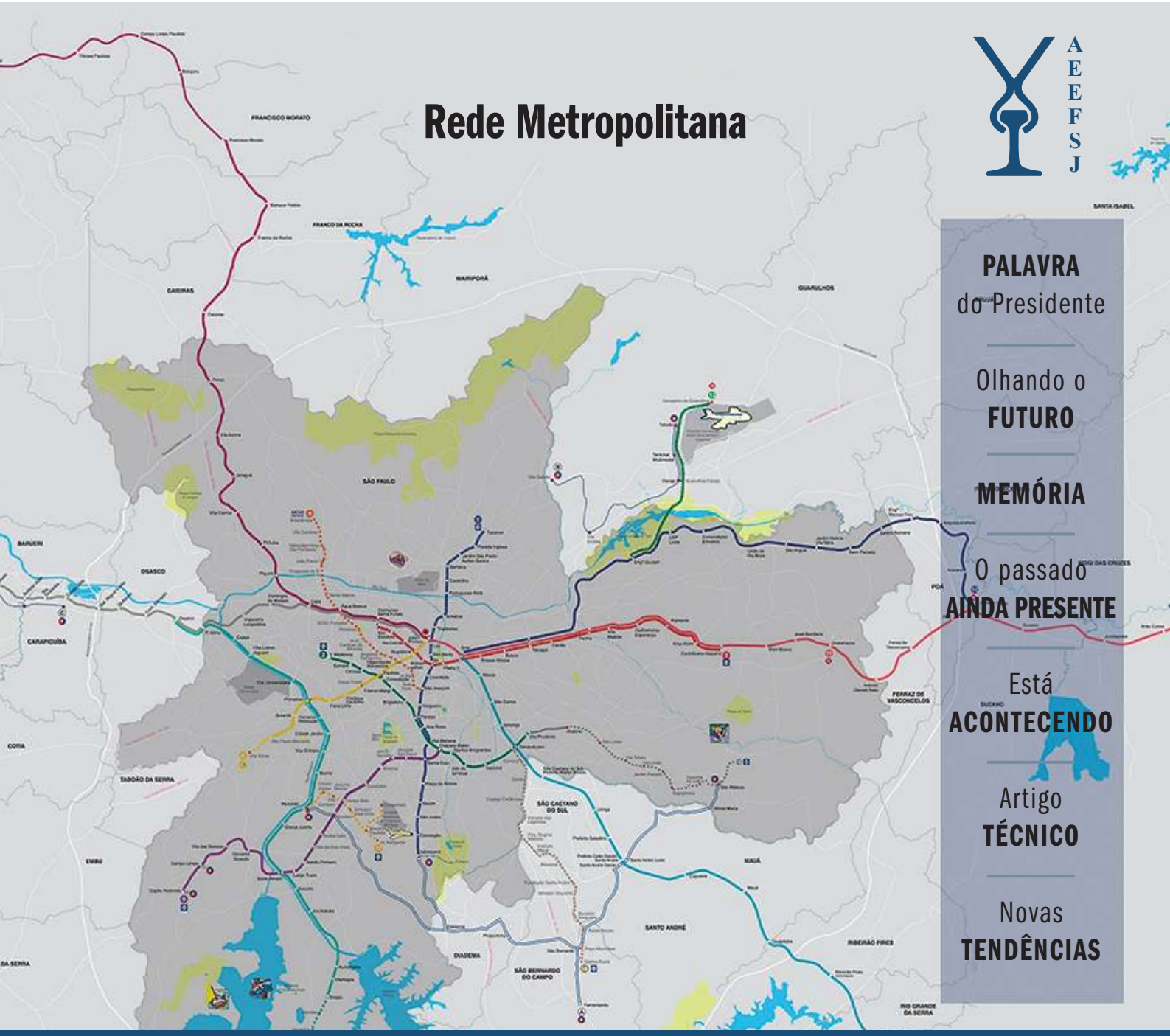
EDIÇÃO 180 | ANO 2021
WWW.FERROVIA.COM.BR

FERROVIA



AEEFSJ

PALAVRA do Presidente

Olhando o **FUTURO**

MEMÓRIA

O passado **AINDA PRESENTE**

Está **ACONTECENDO**

Artigo **TÉCNICO**

Novas **TENDÊNCIAS**

O avanço das concessões

Palavra do presidente



TELAR

1969 - 2019 - CINQUENTA ANOS

BROOKFIELD
ESTAÇÃO JOÃO DIAS
LINHA 9 CPTM

Vencer desafios com apoio na melhor Engenharia faz parte do passado e do presente da Telar. Lançamento de passarela sobre 8 pistas da Marginal do Pinheiros. Construção da nova Estação João Dias da Linha 9 da CPTM. Obra contratada pela Brookfield Properties, conveniada com a CPTM para realização do projeto.



Avenida Angélica, 2510, 2° andar
CEP: 01228 200 - São Paulo - SP - Brasil
+55 11 3156-3700

falecom@telar.com.br
telar.com.br

FERROVIA

EDIÇÃO 180 | ANO 2021 - WWW.FERROVIA.COM.BR

ASSOCIAÇÃO INFORMA

POSSE DA NOVA DIRETORIA

Diretoria eleita para o biênio de junho de 2021 à maio de 2023

PRESIDENTE	Wellington José Berganton
VICE-PRESIDENTE	Edson Barbeiro Artibani
SECRETÁRIO	Giovana Cristina Franco de Oliveira
TESOUREIRO	Antonio Rodrigues dos Santos
2º TESOUREIRO	Fabricio Matos Souto
DIRETOR DE PATRIMÔNIO	Maria Lina Benini
DIRETOR TÉCNICO	Flavio Marcellini
DIRETOR SOCIAL	Raquel MegumiHashiguti
DIRETOR CULTURAL	Cibele Alves da Silva
DIRETOR DE ESPORTES	Dirceu Pinheiro

Conselho Deliberativo

PRESIDENTE	Edgar Fressato Carneiro
TITULAR	Pedro Kenje Sugai
TITULAR	Willy Kurt Leistner Giacon
TITULAR	José Fernando Acosta
1º SUPLENTE	João Cipolletta
2º SUPLENTE	Paulo Valério Costa

Conselho Fiscal

1º - ELEITO TITULAR (PRESIDENTE)	Márcio Machado
2º - ELEITO TITULAR	João Renato Pepe
3º - ELEITO TITULAR	Daniel Chiaramonte Perna
SUPLENTE	Roberto César Pacheco

A partir de junho de 2021, a nova diretoria eleita para o biênio de 2021 a 2023 tomou posse. Infelizmente, devido à pandemia causada pelo coronavírus, não foi possível a realização de um evento formal, mas apenas documental.
Acreditamos que muito em breve teremos a chance de promover nossos encontros presencialmente.

Aos membros da diretoria anterior, nosso muito obrigado pelo trabalho e apoio.

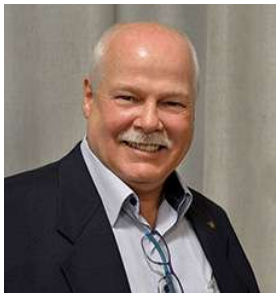
Desejamos boas-vindas a todos. Sucesso!

Wellington José Berganton

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, João Dini Pivoto, José Ignacio Sequeira de Almeida, Daniel Chiaramonte Perna, Pedro Kenje Sugai, Rafael Prudente Corrêa Tassi, Flavio Marcellini, Osvaldo Fonte Basso, Henrique Sperandio Cremm, Eurico Baptista Ribeiro Filho, Wellington José Berganton e Silvestre Eduardo Rocha Ribeiro.
Tiragem: 2.000 exemplares - **Projeto gráfico**, criação, tratamento e edição de imagem: Arthur Catanzaro - e-mail: catanzaroarthur@gmail.com - **Comercial:** Edilene Ferreira de Oliveira - Cel: 11 96089-0999 - e-mail: edilene@aeefsj.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 sujestões e comentários para o e-mail: secretaria@aeefsj.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, que não expressam necessariamente a opinião da revista.



PALAVRA DO PRESIDENTE

Eng.º Edson Barbeiro Artibani

Data de 1836 a primeira concessão para a construção de uma estrada de ferro no país. Naquela época, a incipiente atividade econômica, que demandava necessida de diminuta de deslocamentos, e a inexistência de mecanismos de incentivos públicos,que assegurassem retorno financeiro a quem quisesse investir, contribuíram para o insucesso desse intento.

Coube então ao poder concedente, o Império, oferecer meios para atrair capital. A solução foi a promulgação da Lei nº 641 de 1852 que outorgava diversos benefícios ao setor privado para construir e operar estradas de ferro, entre eles a garantia de juros, pagos pelo governo sobre todo o capital investido, a isenção de impostos sobre importação e o estabelecimento de uma zona de privilégios.

As condições favoráveis dadas pelo Império e o avanço da lavoura cafeeira interior adentro foram fatores preponderantes para a construção, pelas "mãos" da São Paulo Railway Co. – SPR, da primeira ferrovia paulista, inaugurada em 1867 entre Santos e Jundiaí e que passava pela capital da Província.

Vencido o principal obstáculo entre o planalto e o litoral - a Serra do Mar, abriu-se caminho para a construção de outras estradas de ferro, todas elas com capital privado, convergindo para a tecnologia inglesa. Em 1900 dezessete companhias já operavam no Estado, sendo apenas uma estatal, a E. F. Central do Brasil, somando cerca de 3.300 quilômetros.

Acontecimentos de toda sorte culminaram na gradativa transferência do controle privado para o Estado que, nos anos de 1950, promoveu uma série de investimentos no transporte suburbano. A aquisição das primeiras frotas de trens-unidade elétricos, tanto pelo governo de São Paulo para a E. F. Sorocabana quanto pelo governo federal para as estradas de ferro Santos a Jundiaí e Central do Brasil, consolidaram a eletrificação das ferrovias,transformando a malha ferroviária existente, que já entrecortava as atuais regiões metropolitanas, em grandes corredores de transporte de massa.

Nos anos de 1970 e 1980 a completa remodelação do serviço prestado pela antiga Sorocabana, já incorporada à Fepasa, eliminou a diferença de bitola em relação ao sistema operado pela RFFSA e abriu caminho para a consolidação de um único sistema de transporte sob a égide da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM, nos anos de 1990.

Observando a formação da CPTM, podemos afirmar que diversas culturas ferroviárias foram nela concentradas com absorção, ao longo dos anos, de acervo técnico de grande relevância e expertise intelectual altamente qualificada, fatores esses proeminentes para o desenvolvimento metroferroviário. Um grande desafio para a nova empresa foi que os ativos transferidos pelo Governo Federal se apresentavam

CONTEÚDO

PALAVRA DO PRESIDENTE

4 Engº Edson Barbeiro Artibani

OLHANDO O FUTURO

6 Todos sairão ganhando com a renovação da concessão da MRS Logística.

MEMÓRIA

8 O Tramway do Juquery.

O PASSADO AINDA PRESENTE

12 SPR - São Paulo Railway Company Ltd. História e legado para a mobilidade urbana no ambiente da CPTM.

ESTÁ ACONTECENDO

16 Ligações regionais: Novos serviços sobre trilhos.

18 Trem intercidades: Um salto sobre trilhos em São Paulo.

19 A propósito dos trens intercidades.

20 O Brasil precisa de conexões regionais sobre trilhos.

21 Do cenário nem-nem ao projeto possível.

22 Trem intercidades: "Crer para ver".

ARTIGO TÉCNICO

24 Sistema de controle local - Estações.

29 Rede aérea de tração autocompensada.

NOVAS TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

26 Avaliação do desempenho no transporte ferroviário de passageiros.

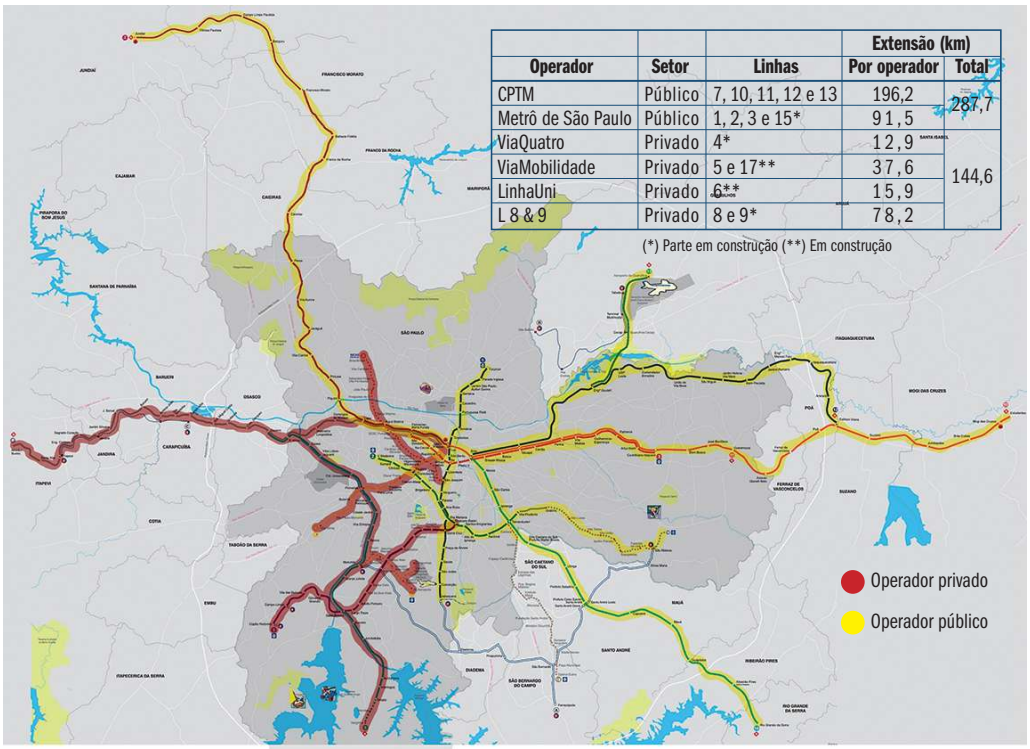
degradados pelo mau estado de conservação, tanto em relação às instalações elétricas fixas e via permanente quanto ao material rodante. Além disso, os sistemas de sinalização e de telecomunicações estavam desatualizados, contribuindo para os constantes problemas operacionais, que resultavam em grandes repercussões na mídia.

Ao longo de sua trajetória, alimentada pelos investimentos do estado de São Paulo, a CPTM alcançou expressivos resultados, que a tornaram reconhecida como a maior operadora ferroviária no transporte de passageiros em regiões metropolitanas da América do Sul, tendo alcançado o recorde de mais de 3,2 milhões de passageiros transportados por dia. Esses resultados demonstram a assertividade dos investimentos no transporte de passageiros, demonstrada nos benefícios prestados para a mobilidade dos cidadãos. Esse quadro de excelência motivou o Governo Estadual a atrair a iniciativa privada para o transporte ferroviário de passageiros, abrindo caminho para a concretização da política de parcerias e concessões no setor.

Uma nova era abre-se com a concessão das linhas 8 e 9 e espera-se que os investimentos venham para melhorar ainda mais o transporte sobre trilhos e que os estudos se transformem em projetos para a viabilização dos trens intercidades entre a Região Metropolitana de São Paulo e as cidades de Campinas, Sorocaba, São José dos Campos e Santos. Dentre estes estudos e futuros projetos destaca-se a modernização da linha 7 com seu prolongamento até a cidade de Campinas.

Iniciam-se, dessa forma, novas perspectivas de investimento privado para o transporte ferroviário de passageiros no Estado de São Paulo.

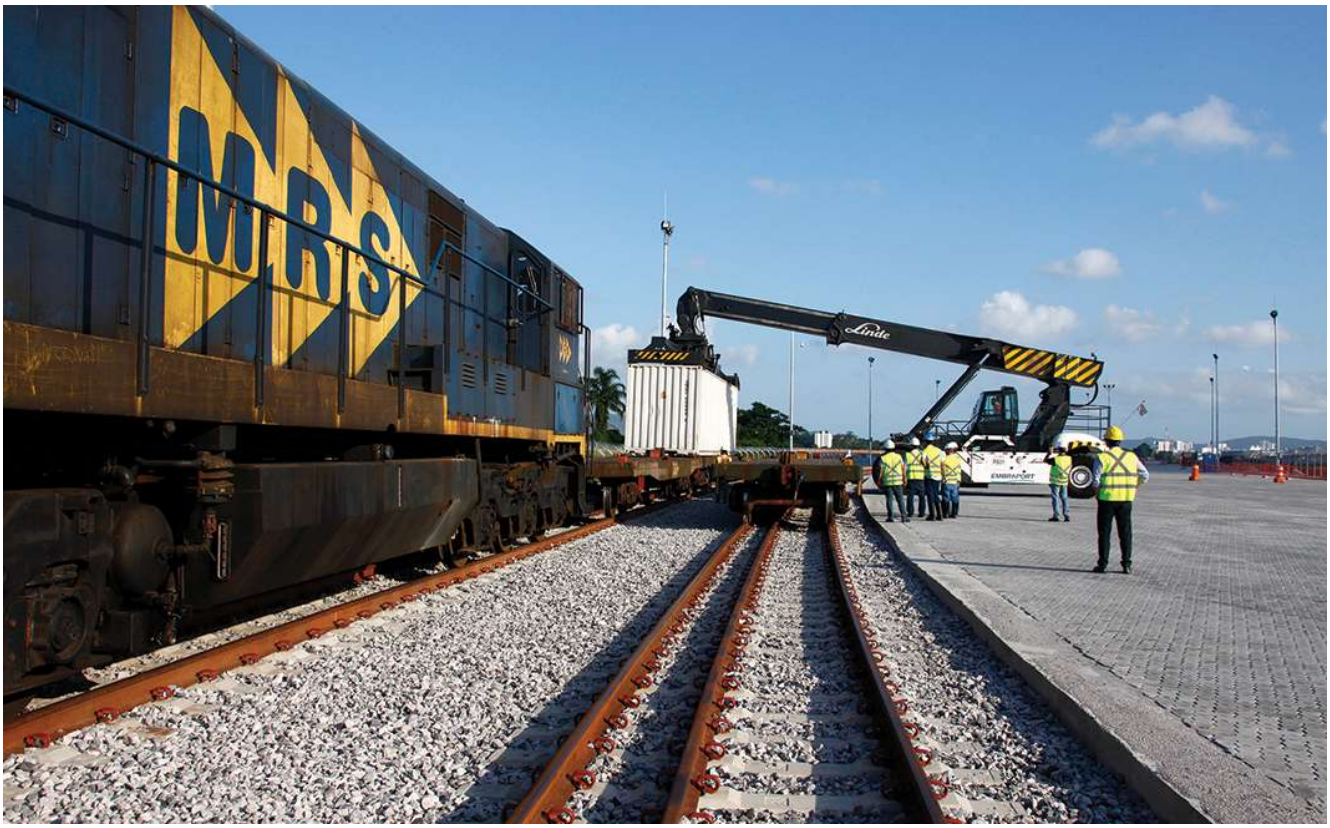
Quadro demonstrativo da evolução dos investimentos privados no setor Metroferroviario da Região Metropolitana de São Paulo, evidenciando cerca de 1/3 da malha gerenciada pelo setor.



			Extensão (km)	
Operador	Setor	Linhas	Por operador	Total
CPTM	Público	7, 10, 11, 12 e 13	196,2	287,7
Metrô de São Paulo	Público	1, 2, 3 e 15*	91,5	
ViaQuatro	Privado	4*	12,9	144,6
ViaMobilidade	Privado	5 e 17**	37,6	
LinhaUni	Privado	8**	15,9	
L 8 & 9	Privado	8 e 9*	78,2	

(*) Parte em construção (**) Em construção

TODOS SAIRÃO GANHANDO COM A RENOVAÇÃO DA CONCESSÃO DA MRS LOGÍSTICA



A renovação antecipada da concessão da MRS Logística tem efeitos positivos em diferentes aspectos. As renovações estão sendo estruturadas de modo coordenado, isto é, elas terão desdobramentos para além das atividades das concessionárias, impactando a cadeia logística como um todo e mesmo os aspectos de mobilidade urbana, ainda que as empresas sejam transportadoras de carga.

O caso da MRS é emblemático nesse aspecto. Três projetos previstos para o estado de São Paulo, no Plano de Investimentos da sua renovação antecipada de concessão, são bons exemplos: as segregações de linhas de transporte de carga e passageiros na Região Metropolitana de São Paulo, a construção de dois terminais multimodais na capital e os investimentos nos acessos ferroviários ao Porto de Santos.

O Governo do Estado de São Paulo tem um importante projeto de mobilidade urbana: a construção e operação do Trem Intercidades (TIC), iniciativa que prevê interligar Campinas a São Paulo por meio do transporte sobre trilhos. Uma premissa para viabilizar esse projeto é ter linhas específicas para movimentação de carga e de passageiros. Hoje, esses transportes são feitos em linhas compartilhadas, o que traz desafios operacionais, limitando a grade de horários das composições de carga e de passageiros, entre outros pontos.

Um dos investimentos previstos no Plano de Negócios da MRS para a renovação é justamente realizar duas segregações de linhas férreas em trechos entre Jundiaí e São Paulo e garantir faixa de domínio para



a construção da linha férrea para o TIC, permitindo, assim, que o projeto possa ser levado adiante pelo Governo de São Paulo.

A MRS vai construir quatro polos multimodais, distribuídos nos três estados onde atua (RJ, MG e SP). Na cidade de São Paulo, serão duas unidades, nos bairros da Lapa e Mooca. Os terminais multimodais são essenciais para estimular o crescimento do transporte de Carga Geral, via ferrovia para que haja uma diversificação ainda maior das cargas que circulam pela malha da MRS. Com a segregação das linhas e os polos multimodais, a empresa vai contribuir significativamente para a ampliação do *share* da ferrovia na matriz de transportes brasileira dos atuais 15% para 36%, segundo projeções do Governo Federal. Em Santos, há mais exemplos de investimentos estruturantes. Desde 1997, a MRS já investiu mais de R$ 1 bilhão no acesso ferroviário ao Porto de Santos, o resultado foi multiplicar em 10 vezes o volume ferroviário que chega ao porto por trens (em 1997, eram 5 milhões de toneladas, em 2019, foram 48 milhões). Após a renovação, mais investimentos serão feitos pela MRS, o que vai garantir toda a capacidade ferroviária necessária para os próximos 30 anos.

"Uma breve análise mostra como os projetos ferroviários atrelados à renovação antecipada da concessão da MRS foram bem desenhados. Se a empresa já investiu pesadamente nos primeiros anos de sua concessão para se tornar uma ferrovia de classe mundial, imagine agora, que esses investimentos serão obrigatórios e previstos em contrato. Todos sairão ganhando com a renovação da concessão da MRS".

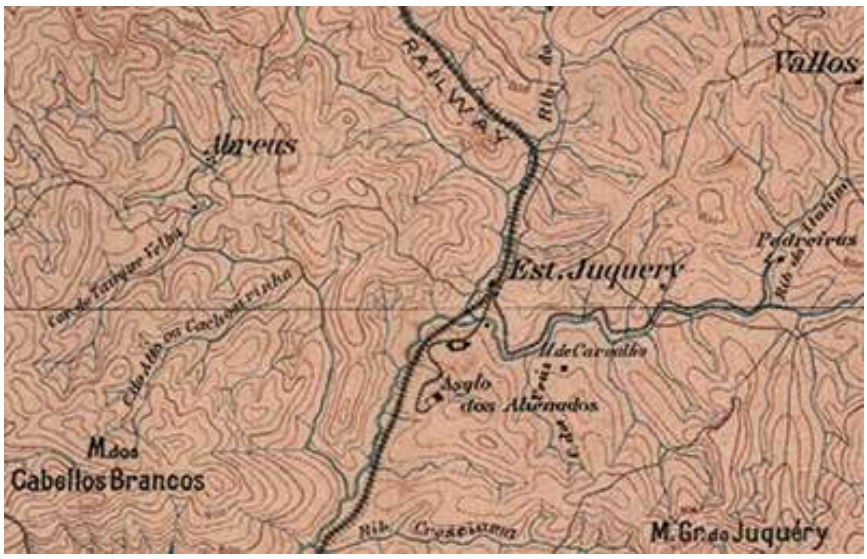


José Roberto Lourenço
Gerente geral de Relações Institucionais da MRS para o estado de SP

O TRAMWAY DO JUQUERY

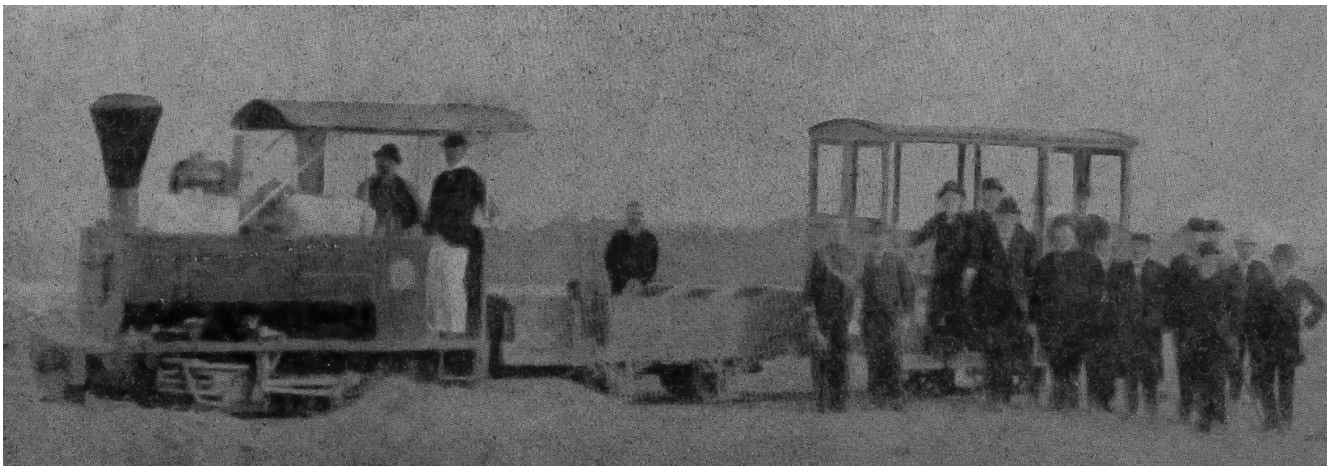
A história desta pequena ferrovia industrial está ligada à história da família Beneducci, industriários de grande relevância para a expansão da cidade de São Paulo entre fins do século XIX e começo do século XX.

Beneducci foi um dos pioneiros no serviço de fornecimento de insumos para o calçamento das ruas paulistanas nos anos 80 do século XIX e, em sua busca por minérios, no ano de 1886 encontra uma pedreira na região do rio Juquery próximo à linha da São Paulo Railway - SPR numa localidade hoje conhecida por "quarta colônia". Desta pedreira extraia paralelepípedos de granito, excelentes para seus contratos de calçamento das vias públicas e guias de calçadas da capital através de sua empresa "Beneducci & Malfatti". Para atender a pedreira, que estava situada a "2 légoas" dali (pouco mais de 9 quilômetros) constrói uma ferrovia industrial de bitola 60cm partindo dos



trilhos da SPR junto a estação de "Juquery" (atual Franco da Rocha). O material rodante era composto por uma locomotiva de origem Belga, marca Couillet, uma automotriz a gasolina, um carro de passageiros e algumas vagonetes para transporte dos paralelepípedos.

No governo de José Alvez Cerqueira César, em 1892, por indicação do Dr. Franco da Rocha, foi adquirida uma gleba de terras de 150 hectares na margem do rio Juquery, estrategicamente próximo à estação homônima, para a construção do novo asilo para alienados (hospital psiquiátrico), em substituição ao antigo



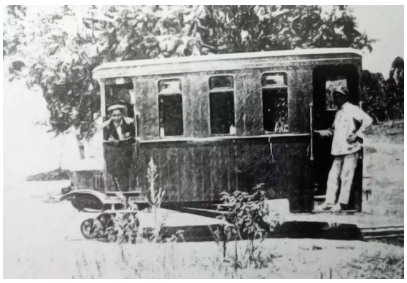
Visita do Dr. Franco da Rocha e o Governador de São Paulo ao novo Hospital Psiquiátrico, utilizando-se do tramway do Juquery em 1898. (Coleção Leandro Guidini)

situado na rua São João, em São Paulo. A ferrovia de Beneducci era utilizada tanto para as obras quanto para acesso ao Hospital. Um pequeno ramal atravessando o rio foi construído para esta finalidade, com o uso de um bonde puxado a burros e de uma pequena auto motriz a gasolina. No final da linha, junto a pedreira, fora construída uma pequena usina de energia elétrica, que atendia o sanatório.

Em 1916 a firma Sestini & Gomabacci, executora das obras do hospital, comprou a ferrovia de Beneducci, vendendo-a pouco tempo depois para o governo do Estado pelo valor de 575 contos de réis.

Com o advento das estradas de rodagem e a expansão da utilização de caminhões para o transporte de baixos volumes, a pequena ferrovia foi se tornando obsoleta. Seu fechamento era inevitável, porém, não foi possível identificar o ano em que isto aconteceu.

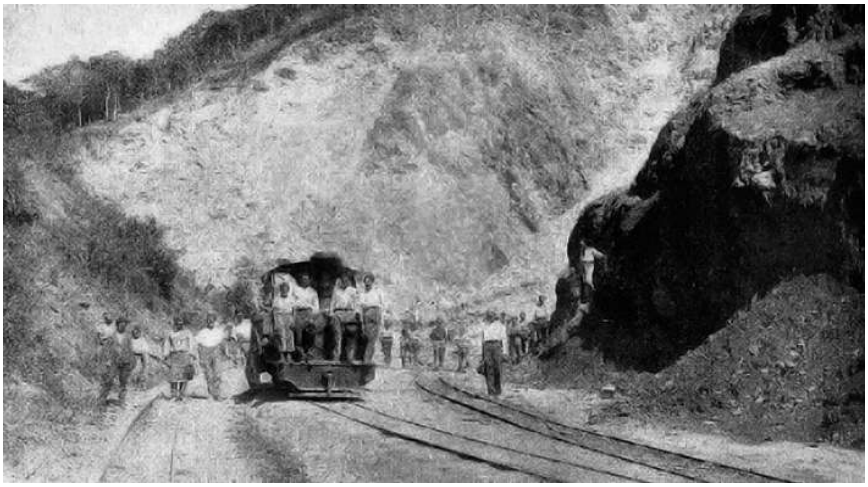
O *tramway* se iniciava na estação de Juquery, passando pela atual Avenida Liberdade até a confluência com a SP 023, desenvolvendo-se até a localidade da cachoeira da Quarta Colônia, acompanhando o traçado desta mesma rodovia. O ramal para o sanatório derivava na própria estação Juquery, saindo para a direita da linha que ia para a pedreira até chegar às dependências do complexo hospitalar depois de atravessar o rio. Não é conhecido nenhum vestígio físico desta pequena ferrovia.



A pequena automotriz a gasolina que servia aos serviços de passageiros do sanatório. (Coleção José Parada)



Também para o uso dos passageirosao sanatório, o pequeno bonde puxado a burros. (Coleção José Parada)



A locomotiva a vapor do tramway, uma 0-4-0 belga da marca Couillet. Este tipo de material rodante diminuto era amplamente utilizado em ferrovias industriais e agrícolas pelo mundo todo. (Acervo Nilson Rodrigues)

Leandro Ottoboni Guidini
Pesquisador ferroviário e maquinista na Estrada de Ferro Campos do Jordão.

Quem tem registro no Crea tem mais facilidade

para encarar os desafios de cada dia. Basta se associar à Mútua.

A Mútua - Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea foi criada com o objetivo de oferecer benefícios e qualidade de vida aos seus associados. Disponibiliza benefícios reembolsáveis com juros a partir de 0,3% a.m.[1] e benefícios sociais de caráter não reembolsável, mantidos pelo pagamento das anuidades. Planos de saúde e previdência privada também estão dentro do portifólio de vantagens oferecidas pela Mútua. Além de descontos e convênios com diversas marcas para você economizar.

Tudo isso ao seu alcance.

Benefícios Reembolsáveis

Ajuda Mútua

Auxílio financeiro mensal ao associado que se encontra, temporariamente, desempregado, em caso de invalidez temporária ou, no caso de profissionais liberais, com falta eventual de trabalho.

Financiamentos de até	Juros a partir de	Reembolso em até
5 salários mínimos / mês	**0,3%** a.m. + INPC[1]	**24** meses

Equipa Bem

Feito para quem quer investir na profissão e adquir: veículos, equipamentos, máquinas, aparelhos eletrônicos, softwares, imóveis, reformas, aquisição de energias renováveis e muito mais!

Financiamentos de até [1]	Juros a partir de	Reembolso em até
80 salários mínimos	**0,3%** a.m. + INPC[1]	**42** meses

Garante Saúde

Benefício aos associados que precisam de assistência médica, hospitalar, odontológica, custeio de planos de saúde e aquisição de medicamentos.

Financiamentos de até	Juros a partir de	Reembolso em até
80 salários mínimos	**0,3%** a.m. + INPC[1]	**36** meses

Férias Mais

Ninguém vive somente de trabalho, pois é importante levar uma vida mais saudável e equilibrada. Com esse auxílio, a Mútua te ajuda a tirar suas férias do papel.

Financiamentos de até	Juros a partir de	Reembolso em até
40 salários mínimos	**0,3%** a.m. + INPC[1]	**30** meses

[1] INPC médio dos últimos 12 meses. As condições e regras podem ser diferentes para cada benefício. Acesse www.mutua.com.br/beneficios e confira as aplicações, particularidades e regulamentos de cada um.

Benefícios Sociais

Pecuniário

Ajuda por meio de auxílio financeiro mensal ao associado carente de recursos, em evidente necessidade de sobrevivência.

Até **3** salários mínimos	Por até **4** meses

Prorrogável por até **12** meses

Pecúlio

Garante o pagamento de indenização ao(s) beneficiário(s), em caso de falecimento do associado.

Morte natural	Morte acidental
R$ 20.000	**R$ 40.000**

Funerário

Garante o pagamento de indenização de auxílio funeral àquele que custear os respectivos encargos.

Até **R$ 6.000**

CONFEA CREA

MÚTUA-SP
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

Rua Nestor Pestana nº 87 - Sobreloja - Consolação
São Paulo-SP - CEP: 01.303-010 - sp@mutua.com.br
LIGUE 0800 770 5558

GECOM/2021



Trem de passageiros da FEPASA oriundo de São Paulo, partindo de Vinhedo em direção a Campinas. (Wanderlei Zago, 1997)

SPR - SÃO PAULO RAILWAY COMPANY LTD HISTÓRIA E LEGADO PARA A MOBILIDADE URBANA NO AMBIENTE CPTM

I – História
Cafeicultura no Brasil

Introduzido no Brasil por Francisco de Melo Palheta, o cultivo do café no país teve início na primeira metade do Século XVIII e, em meados do Século XIX, já era uma realidade agrícola e começava a tomar o lugar do açúcar como principal produto de exportação.
No interior do Estado de São Paulo as principais áreas de cultivo do café compreendiam as regiões de Campinas, Rio Claro, Araraquara, Mogi Mirim e Ribeirão Preto.
Naquela época, os principais produtos de exportação pelo Porto de Santos eram transportados por tropas com centenas de animais que utilizavam, principalmente, a "Estrada Velha de Santos" e a "Antiga Trilha Tupiniquim".
O crescente movimento de exportação dos produtos agrícolas produzidos em solo paulista sinalizava a necessidade de ligação ferroviária até o Porto de Santos para substituir o transporte, até então realizado por tração animal.

O nascimento, a construção e a vida operacional da SPR – São Paulo Railway Company Ltd.

Em meados do século XIX alguns brasileiros, com destaque para o senhor Irineu Evangelista de Souza – Barão de Mauá, sensibilizaram o Governo Imperial do Brasil a respeito da necessidade de ligação ferroviária até o Porto de Santos. Assim, em 26 de abril de 1856 foi editado o Decreto Imperial nº 1759 que *"Autorisa a incorporação de huma Companhia para a construcção de huma Estrada de Ferro entre a cidade de Santos e a Villa de Jundiahy, na Província de S. Paulo"*.
Em decorrência, em 1859, após gestões junto ao Governo Imperial, o Barão de Mauá determinou os estudos para o trecho inicial no Planalto, entre Jundiaí e o Alto da Serra do Mar.
Para vencer a Serra do Mar houve necessidade de apoio técnico de especialistas estrangeiros. Nesse contexto foi contratado, inicialmente, o engenheiro James Brunlees e, posteriormente, o engenheiro Daniel Makinson Fox. Após os estudos específicos o Projeto previu vencer o desnível de cerca de 800 metros da Serra do Mar em 4 patamares distintos, com comprimentos variando entre 1.780 e 3.100 metros e declive de cerca 8%, separados por 4 patamares menores, de cerca de 75 metros e declives de 1,3%. Formatado o Projeto e, após as devidas aprovações, foi criada a empresa " The São Paulo Railway Company Ltd" – SPR. As obras tiveram início em 15 de março de 1860 e, apesar de todas as dificuldades, a conclusão da ferrovia ocorreu antes do prazo final do contrato que era de 8 anos. A SPR foi inaugurada e liberada ao tráfego no dia 16 de fevereiro de 1867. A malha férrea da SPR iniciava em Santos em Valongo, km 0+000, e chegava em Jundiaí, na Vila Arens, km 139+000, que hoje atravessa 14 municípios:
- Santos (Valongo)/ Cubatão/ Santo André (Paranapiacaba)/ Rio Grande da Serra/ Ribeirão Pires/ Mauá/ Santo André (Centro)/ São Caetano do Sul/ São Paulo (Ipiranga, Mooca, Brás, Barra Funda, Lapa, Pirituba, Jaraguá, Perus)/ Caieiras/ Franco da Rocha/ Francisco Morato/ Campo Limpo Paulista/ Várzea Paulista/ Jundiaí.

Apesar do sucesso da ligação ferroviária, com o passar do tempo, face ao grande volume de café e demais produtos destinados ao Porto de Santos, tornou-se imperativa uma nova solução para vencer o gargalo operacional da Serra do Mar.
Assim, em 1895 iniciou-se a construção de uma nova ligação ferroviária no trecho da Serra do Mar, denominada, então, "Serra Nova", utilizando o Sistema "Endless Rope" – Funicular. O Sistema da Serra Nova foi inaugurado em 1901.

Final da Concessão – Nova Realidade da SPR – São Paulo Railway e suas sucessoras

Em 13 de setembro de 1946 foi encerrado o Contrato de Concessão da SPR, a qual foi então encampada pelo Governo Brasileiro e, em 27 de setembro de 1947, foi transformada em EFSJ – Estrada de Ferro Santos a Jundiaí.
Uma década depois a EFSJ seria incorporada à RFFSA – Rede Ferroviária Federal S.A, empresa criada em 16 de março de 1957 em decorrência da Lei Federal nº 3115. Nos anos 1960 o volume de carga aumentou muito e o Sistema Funicular tornou-se obsoleto.
Em 1974 foi inaugurado o "Sistema Cremalheira – Aderência" no traçado da

antiga "Serra Velha", utilizando locomotivas elétricas.

O Sistema Funicular ainda foi utilizado parcialmente (5ª máquina) por um período, somente por trens turísticos, sendo desativado totalmente em 1991.

Em 22 de fevereiro de 1984, decorrente do Decreto Federal nº 89.396, foi instituída a CBTU – Companhia Brasileira de Trens Urbanos, especificamente para transporte de passageiros. Os ativos operacionais da CBTU foram oriundos de cisão parcial da RFFSA.

Em 26 de maio de 1994, por Protocolo de Cisão, cerca de 97 km (70%) da malha férrea das antigas SPR/ EFSJ/ RFFSA, especificamente o trecho Jundiaí – Rio Grande da Serra, foi transferido da CBTU para a CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, empresa criada em 28 de maio de 1992 pela Lei Estadual nº 7861.

Em 1996, decorrente de Processo de Concessão Federal, a malha remanescente da RFFSA, cerca de 42 km, especificamente o Trecho Rio Grande da Serra - Paranapiacaba – Santos, foi concedido à empresa privada MRS Logística S/A.

II – O Legado da SPR - São Paulo Railway para a Mobilidade Urbana CPTM

Malha Férrea

A infraestrutura operacional originária da SPR no eixo Noroeste/ Sudeste, entre Jundiaí e Rio Grande da Serra, passou por vários ajustes e melhorias ao longo do tempo e hoje, como legado da SPR, a CPTM garante expressiva prestação de serviços de passageiros.

Estações – Trecho Jundiaí a Rio Grande da Serra

No ambiente operacional da CPTM, o legado SPR no que diz respeito a estações, envolve 24 instalações (hoje são 31 estações) que representam 77% dos ativos hoje em operação, sendo que 8 dessas estações são originárias do início da operação em 1867. A seguir quadro ilustrativo das Estações, e datas de construção/operação.

	Estação	Construção/ Operação SPR (Ano)			Construção/ Operação (EFSJ/RFFSA/ CBTU/ CPTM) (Ano)	Reconstrução/ Reforma (Ano)
		Originária	Século XIX	Século XX		
1	Jundiaí	1867				
2	Várzea Paulista		1891			
3	Campo Limpo Paulista		1881			1979
4	Botujuru			1908		1979
5	Francisco Morato	1867				2020
6	Baltazar Fidélis				1955	
7	Franco da Rocha		1888			2014
8	Caieiras		1883			
9	Perus	1867				2000
10	Vila Aurora				2013	
11	Jaraguá		1891			
12	Vila Clarice				1955	
13	Pirituba		1885			1970
14	Piqueri				1960	1975
15	Lapa		1899			1959
16	Água Branca	1867				1976
17	Barra Funda		1892			1988
18	Luz	1867				1901/1951/2004
19	Brás	1867				2003
20	Mooca		1898			1960
21	Ipiranga		1886			1960
22	Tamanduateí				1947	2010
23	São Caetano		1883			1973
24	Utinga			1933		1976
25	Prefeito Saladino				1952	1966
26	Santo André	1867				1979
27	Capuava			1920		1960
28	Mauá		1883			1978
29	Guapituba				1983	
30	Ribeirão Pires		1885			
31	Rio Grande da Serra	1867				
	Total	**8**	**13**	**3**	**7**	**21**

Prestação de Serviços – Passageiros Transportados

- Estatística SPR (1867 - 1946)
Desde o início da operação da SPR, ocorrida em 1867, o transporte de passageiros na malha da empresa teve uma evolução bastante expressiva, conforme comprovam os números de passageiros transportados anualmente, mostrados a seguir:

Ano	Quantidade de pass./ano (mil)
1869	69,0
1870	75,0
1880	131,0
1890	422,0
1900	1.115,0
1910	1.859,0
1920	4.586,0
1930	10.768,0
1940	16.290,0
1946	24.020,0

Estatística de passageiros CPTM – Trecho Jundiaí a Rio Grande da Serra
Os ativos operacionais e os sistemas oriundos da SPR e EFSJ, compuseram a infraestrutura das Linhas 7 e 10 da CPTM, que juntas transportam cerca de 30% do total de passageiros da empresa, conforme relatado a seguir.
No ano de 2019 a CPTM transportou o total de 868 milhões de passageiros, sendo que as Linhas 7/10 transportaram 255 milhões de passageiros.
No ano de 2019 a média dia útil-MDU de passageiros transportados foi:
· CPTM – 2,9 milhões;
· Linhas 7/10 – 835 mil.
Cabe ressaltar que em 2020, em decorrência da pandemia do novo Coronavírus, houve uma redução importante do número de passageiros transportados, da ordem de 40%.

- Principais Estações do Trecho Jundiaí – Rio Grande da Serra
A seguir, as estações que apresentaram, em 2019, médias diárias superiores a 20.000 embarques:

Estação	Embarque/dia (mil)
Francisco Morato	29,0
Franco da Rocha	22,0
Perus	23,0
Lapa	32,0
Barra Funda	65,0
Luz	48,0
Brás	39,0
Tamanduateí	73,0
São Caetano	31,0
Santo André	60,0
Mauá	49,0

Síntese do Legado da São Paulo Railway – SPR para a Sociedade Paulista

No que diz respeito ao ambiente operacional da CPTM, no trecho compreendido entre Jundiaí e Rio Grande da Serra, podemos afirmar que a SPR deixou um legado bastante expressivo em diversos setores:
· Participação ativa no desenvolvimento econômico de 12 municípios (Jundiaí/ Várzea Paulista/ Campo Limpo Paulista/ Francisco Morato/ Franco da Rocha/ Caieiras/ São Paulo/ São Caetano do Sul/ Santo André/ Mauá/ Ribeirão Pires/ Rio Grande da Serra) que juntos totalizam cerca de 15 milhões de pessoas, 34% da população do Estado de São Paulo aproximadamente.
· Participação no desenvolvimento urbano de tais municípios, orientando as políticas de uso e ocupação do solo de cada um, face a malha estrutural de transporte de alta capacidade sobre trilhos;
· Participação no desenvolvimento cultural, pelas condições de projetos arquitetônicos variados, muitos que mereceram tombamento pelos órgãos de preservação, com destaque para a Estação da Luz, ícone paulista do transporte ferroviário;
· Participação expressiva na Mobilidade Urbana garantindo o deslocamento diário de milhares de pessoas para os mais variados destinos, como trabalho, educação, lazer e cultura.
· Participação pioneira e exclusiva na formação profissional ferroviária através da Escola SENAI "Engº James C. Stewart", a qual até hoje prepara mão de obra técnica especializada para o setor Metroferroviário.

José Luiz Lavorente
Assessor da Presidência
CPTM/ Secretaria dos Transportes Metropolitanos

VAMOS CONVERSAR SOBRE O SEU FUTURO?

EXISTE UM PLANO DE PREVIDÊNCIA EXCLUSIVO PARA O PROFISSIONAL DO CREA, COM A SEGURANÇA DO BANCO DO BRASIL.

UM PLANO COMPLETO, COM COBERTURAS ADICIONAIS E TAXA ZERO DE CARREGAMENTO.
A RENTABILIDADE?
20,82% NOS ÚLTIMOS DOIS ANOS.

OUTRO DIFERENCIAL É A TRIBUTAÇÃO DO IMPOSTO DE RENDA: APENAS NO RESGATE. É POSSÍVEL, AINDA, DEDUZIR EM ATÉ 12% DA SUA RENDA BRUTA ANUAL OS VALORES INVESTIDOS NO TECNOPREV.

ENTRE EM CONTATO COM A MÚTUA-SP E SEJA PARTICIPANTE!

TECNOPREV
PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR

MAG SEGUROS
Administrado por
BB PREVIDÊNCIA

CONFEA CREA

MÚTUA-SP
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

LIGUE 0800 770 5558
sp@mutua.com.br

LIGAÇÕES REGIONAIS: NOVOS SERVIÇOS SOBRE TRILHOS

É permanente a expectativa pelo retorno da ligação sobre trilhos entre São Paulo – Jundiaí – Campinas. Espera-se um serviço expresso para passageiros, com novos padrões de qualidade, conforto, tecnologia e, especialmente, o tempo de viagem que, quando compreendido como tempo de deslocamento, o transporte ferroviário é competitivo. De fato, cabe neste caso, comparar a soma de todos os tempos envolvidos, desde a origem até o destino. Se entre casa e trabalho, por exemplo, abrangendo os tempos consumidos entre casa – estação 1 – (espera e viagem) – estação 2 – trabalho, isto é, considerar os deslocamentos para chegar à estação e destino após a saída da estação final. A desativação do serviço entre São Paulo e Campinas ocorreu há mais de 20 anos, descomprometida com decorrentes impactos sobre os benefícios sociais, ambientais e de desenvolvimento econômico a ele associados. A agenda atual ainda registra esforços na busca de caminhos.

Os efeitos do "não fazer" são percebidos no imaginário dos antigos passageiros, e a ausência do serviço não encontra justificativa entre os potenciais usuários. A legislação referente à Política Estadual de Mudanças Climáticas considera a necessidade de rever a matriz energética, e de promover mitigações dos efeitos ambientais, prioritariamente nas áreas urbanas.

Em 1992, a Associação de Engenheiros da Estrada de Ferro Santos a Jundiaí – AEEFSJ elaborou proposta de expansão dos serviços, indicando a predominância do uso da faixa ferroviária para o conjunto de serviços e soluções distintas, compartilhando a faixa territorial. Ao longo do tempo, o traçado teve alternativa de revisão parcial em 25% para alcançar Jundiaí.

Entre 1994 e 1996, o transporte de passageiros de longo percurso foi desativado na malha ferroviária federal no Estado de São Paulo e o de passageiros urbanos "estadualizado". Nesse período, a malha de transporte de cargas foi concedida por região e não por corredor de produção e exportação. O processo de concessão federal permitiu o compartilhamento das vias entre passageiros e carga, sem compromissos de segregação. O resultado destas ações implicou uma "colcha de retalhos" no território ferroviário, sendo parte administrada pelo Estado e parte pela União. A responsabilidade dominial das áreas da União ficou com as operadoras de carga, com a Secretaria do Patrimônio da União e os órgãos federais de proteção e preservação de bens tombados. Áreas e instalações dispersas foram ainda alienadas ou autorizadas ao uso por municípios. Sob o foco territorial, pode-se ilustrar dizendo que predomina para o serviço de passageiros metropolitanos operados pela CPTM o conceito da "sombra do trem ao meio-dia" acrescida de algumas áreas laterais às vias e às estações. Uma terceira via, sob controle da operação pelo sistema de passageiros está em disputa entre as partes.

São Paulo priorizou, justificadamente, a modernização e ampliação do sistema sobre trilhos na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) com a criação da CPTM, assumindo as linhas da Superintendência de Trens Urbanos – SP (CBTU) e da extinta Fepasa. A partir da integração tarifária ao sistema do Metrô, implantou-se um grande sistema sobre trilhos, sem acréscimo de ônus ao usuário pelo seu uso. Ao mesmo tempo em que elaboravam estudos e projetos para expandí-la para o interior de São Paulo, investia-se na modernização de sua malha e aquisição de novos trens.

Cabe lembrar que, no meio ferroviário, os termos como privatização e concessão confundem-se com a própria ferrovia que no início do século passado, para responder à dinâmica do desenvolvimento econômico e urbano no interior do Estado de São Paulo, encontrou na iniciativa privada o agente necessário para estimular a circulação de riquezas e pessoas.

Não por coincidência, a eliminação do compartilhamento do transporte de carga nas Linhas 8 e 9 da CPTM, facilitaram sua modernização, a ponto de as integrarem no processo de concessão da Secretaria dos Transportes Metropolitanos, com responsabilidade única na gestão e operação, e sem disputas territoriais ou dominiais.

É muito comum a discussão do compartilhamento de serviços por suscitar paixões, histórias, lembranças e imagens de sistemas internacionais, desprovidas de embasamento técnico ou apropriação dos parâmetros compatíveis com os respectivos serviços modernizados na RMSP.

O compartilhamento das vias está previsto no decreto federal no 1.832 de 1996, que ao regulamentar o transporte ferroviário, priorizou o transporte de passageiros sobre o de cargas. Compartilhar as mesmas vias entre serviços com características e parâmetros diferentes é possível quando não lhes implica ou restringe compromissos de desempenho.

Como exemplo, operar com o intervalo de 3 minutos entre trens, para atendimento a alta demanda de passageiros, com velocidade comercial resultante de 40km/h em função das acelerações e frenagens e diversas paradas nas estações, teria:

· Um serviço expresso com intervalos de 15 minutos e velocidade comercial na ordem de 160 km/h, sem paradas nas mesmas estações, como ultrapassar nas mesmas vias para garantir o tempo de viagem do serviço expresso?

· O transporte de cargas sobre trilhos com características de aceleração e frenagens diferentes, peso por eixo muito maior, comprimento entre duas e cinco vezes maior que o trem metropolitano e velocidade menor, como conviver mantendo o desempenho do trem metropolitano? Por que investir em superestrutura das vias para trens de passageiros com as exigências de tonelagens por eixo muito maior em função dos trens de carga?

· A segurança de circulação nas vias se dá por meio de um sistema com alta tecnologia, automatizado para a operação com intervalos reduzidos entre trens de passageiros, caracterizados por uniformização da dimensão, dos parâmetros de aceleração e frenagem que impactam no tamanho dos circuitos de sinalização implantados nas vias.

· Nas vias compartilhadas, a circulação de um trem de carga, cujos parâmetros de desempenho são diferentes do trem de passageiros, para garantia da segurança, as respectivas motrizes, necessariamente, deverão operar com o mesmo tipo de tecnologia de sinalização ferroviária e, certamente, impactará no intervalo entre trens do serviço de passageiros, aumentando o intervalo de 3 minutos para 15 minutos por exemplo, comprometendo, portanto, a oferta de trens de passageiros, tal como acontece hoje!

Em 2004 houve financiamento espanhol a fundo perdido para elaboração de estudo preliminar para a ligação São Paulo – Campinas, o Conselho Gestor das PPP´s do Estado de São Paulo autorizou o aprofundamento desses estudos que, posteriormente, foram recolhidos com o advento de proposta para implantação de linha de Trem de Alta Velocidade – TAV, incorporando em novo traçado a ligação São Paulo – Campinas

Até o momento o TAV não foi estruturado com a viabilidade suficiente para equacionar seus riscos, ou proposto projeto conclusivo, com segurança no volume de aporte de recursos públicos e privados, bem como suas garantias.

Considerando este embricado cenário, pode-se entender que alguns aspectos relevantes permeiam a complexidade deste empreendimento, que impactam as agendas municipais, do Estado, da União, e ultrapassam períodos eleitorais.

O primeiro item remete aos aspectos territoriais, a serem equacionados e regularizados entre os poderes concedentes dos transportes sobre trilhos - União e Estado, com amparo em soluções técnicas de projeto e de uso racional da faixa dominial, sem comprometer a segregação das vias de carga, de transporte de passageiros e de nova infraestrutura para novos serviços.

O segundo aponta a complexidade de execução das obras, tendo em vista a necessidade de não comprometer a operação das linhas da CPTM, que exige articulação dos cronogramas das obras a serem assumidas entre operadora de carga e a dos novos serviços, além da própria Linha 7, com a operação no dia a dia. Esse fator, remete às obras e seus prazos, projetos e convivência na implantação de sistemas que permitirão aumento da oferta dos trens de passageiros pela tecnologia de sinalização ferroviária, com "blocos sinalizados em campo" menores, equipamentos de energia para os trens e nova infraestrutura de vias, com remoção de interferências e remanejamentos.

Outro aspecto e não menos importante, compreende os recursos a serem garantidos pelo orçamento paulista, no suporte aos compromissos pela PPP do chamado TIC – Trem Intercidades, e a solução para a renovação do contrato de concessão federal.

Além desta multiplicidade de agentes envolvidos, a disputa política, não eventualmente, traz descompasso àqueles encaminhamentos que transpassam governos e períodos eleitorais: os projetos tornam-se competitivos e não cooperativos, sendo comum não integrarem políticas setoriais entre esferas de governo, por vezes na mesma administração. Um exemplo simples é investir em determinado modo de transporte sem integrá-lo a outros, ou aeroportos e portos, ou polos de tecnologia, logística ou de destacado desenvolvimento específico, com soluções adequadas de acesso e ligações estratégicas. Caberia firmar agendas cooperativas e políticas setoriais articuladas, trazer soluções que viabilizem a consecução de outros modos de transporte, mesmo que viabilizados em tempos diferentes, mas frutos de planejamentos compromissados e articulados.

É desafiador! A somatória de esforços para remoção de obstáculos viabilizará o ressurgimento desta importante ligação ferroviária, assim como ensinará os caminhos para integrar as regiões metropolitanas de Campinas – Santos – Sorocaba – São José dos Campos – São Paulo, a exemplo dos resultados de desenvolvimento econômico-social de alguns países europeus.

Silvestre Eduardo Rocha Ribeiro

Engenheiro com 38 anos na ferrovia, exerceu funções de Coordenador de Planejamento e Gestão na Secretaria dos Transportes Metropolitanos, Gerente e Diretor de Planejamento e Projetos da CPTM, Secretário de Mobilidade e Transportes de Jundiaí entre 2017 e 2020.

TREM INTERCIDADES: UM SALTO SOBRE TRILHOS EM SÃO PAULO

A CPTM conta com uma extensa rede de trilhos na Região Metropolitana de São Paulo. Nossas sete linhas, com 271 quilômetros distribuídos em 23 municípios, chegam a atender 3 milhões de passageiros em dias úteis. Essa malha diversificada de transporte público impacta decisivamente na economia do Estado, nos empregos e na qualidade de vida dos seus habitantes.

Agora, queremos dar um passo além. Vamos ainda mais longe. Com a coordenação do governador João Doria e do secretário dos Transportes Metropolitanos, Alexandre Baldy, retomamos o desenvolvimento do Trem Intercidades - TIC, com um novo enfoque de implantação.

Ligação São Paulo a Campinas, não se trata de uma discussão nova, mas de um anseio de mais de uma década e que, agora, começa a virar realidade. O projeto TIC estrutura-se na vanguarda tecnológica, que permitirá ofertar serviços com qualidade, regularidade e conforto. Entre suas principais intervenções, estão a construção de novas vias, um novo sistema de sinalização e adequação e modernização de todas as estações.

O grande diferencial do atual projeto se dá pelo aproveitamento máximo da faixa ferroviária existente. Esse arranjo só é possível pela articulação do Governo do Estado, com o Governo Federal e operadores de carga. Além dos benefícios gerados ao transporte de passageiros, torna-se viável o projeto da segregação da operação de cargas, no âmbito da renovação do contrato da MRS, junto ao Governo Federal. Entre os investimentos previstos, a título de outorga, estão os necessários para a realização desse objetivo. Ao final de todas as obras restarão, no máximo, 15 km de compartilhamento ao invés dos atuais 122 km.

A utilização de vias exclusivas possibilitará outra novidade, a criação do serviço intrametropolitano, com as mesmas características operacionais da Linha 7, com nove estações à partir de Francisco Morato em direção à Campinas. Já a ligação intercidades, com até três paradas (Campinas, Jundiaí e Barra Funda) será realizada por trens dimensionados com todos os passageiros sentados, oferta de serviços de bordo e outras comodidades. O trajeto será percorrido em 65 minutos (estimados), no sentido prioritário, com velocidade média de 100 km/h, podendo chegar a 120 km/h. Aqui teremos horários fixos tanto para saída quanto para chegada.

Os benefícios desse ambicioso projeto não se restringem ao seu eixo, mas se espargem e permeiam toda a malha férrea, quer seja de passageiros ou de carga, trazendo melhorias significativas para os serviços de trens.

O TIC será um marco do desenvolvimento, ao ampliar a articulação entre as duas principais regiões metropolitanas do Estado. A oferta de transporte sobre trilhos é um dos maiores projetos sociais do poder público. Seu avanço traz reflexo imediato na vida das pessoas e nas possibilidades que elas encontrarão pela frente. A CPTM participa, com orgulho, dessa nova etapa da mobilidade brasileira.

Pedro Moro
Presidente da CPTM

Michael Sotelo Cerqueira
Consultor do Banco Mundial

A PROPÓSITO DOS TRENS INTERCIDADES

As notícias sobre o trem de passageiros ligando São Paulo a Campinas não é nova. Tem se repetido há quase 20 anos. A viabilização do projeto parece ter enfrentado dificuldades administrativas, além das exigências técnicas e orçamentárias, que agora podem ter sido superadas. Desta vez vai! É o que esperamos todos nós que temos torcido todo esse tempo para a concretização do projeto, que sonhamos com o Trem Expresso Bandeirantes e que, agora, torcemos pelo Trem Intercidades. De fato, a ideia é tão boa e tão antiga que uma hora haverá de se concretizar. Pode ser agora!

Estas notícias, além da esperança de ver a proposta concretizada, também nos trazem lembranças e reflexão. É impossível, por exemplo, não indagar como é que foi que abandonamos e perdemos tudo aquilo que tínhamos há cinquenta anos. Porque é tão difícil resgatar uma pequena parte do sistema ferroviário que funcionou durante tanto tempo e foi construído sob condições mais desfavoráveis? Por que permanecemos tão indiferentes, ou pelo menos passivos, diante do ainda abandono do patrimônio ferroviário existente em todas as cidades que já foram atravessadas pelos trens de passageiros entre a Capital e o interior do Estado? O desconforto trazido por tais indagações é compensado pelas lembranças que tenho das minhas viagens de trem. Neto de ferroviário, foi de trem que fui a São Paulo pela primeira vez. Mais tarde, ao concluir o curso técnico, foi na ferrovia que encontrei o meu primeiro emprego de agrimensor. Trabalhei na Fepasa, no prédio da Barra Funda morei em São Paulo conheci as instalações da empresa na rua Libero Badaró e no prédio da estação Júlio Prestes. Conheci os ferroviários da Sorocabana, da Mogiana e da Paulista, todos orgulhosos do seu trabalho. Vi os desenhos da Estação Júlio Prestes, feitos sobre tecido, a mão, com tinta nanquim, representando com precisão todos os detalhes arquitetônicos do prédio. Certa vez fui encarregado de buscar um desenho que estava no arquivo alojado em algum lugar da Estação Júlio Prestes. Tratava-se de seções transversais do projeto de um trecho de ferrovia, desenhadas em tiras de papel vegetal milimetrado, com 30 centímetros de altura e comprimento de vários metros, que eram guardados em rolos. O funcionário encarregado do arquivo, ao ver qual era o desenho desejado, consultou um livro e em seguida pediu para que eu o acompanhasse. Chegamos a uma grande sala, com longos corredores ladeados de armários. Enquanto eu o acompanhava, o funcionário se dirigiu a um determinado corredor, deu vários passos, parou diante de um dos armários constituído por duas colunas de gavetas com cerca de sete centímetros de altura cada uma, em uma das colunas contou as gavetas de cima para baixo, abriu a gaveta escolhida, contou os rolos de desenho da esquerda para a direita, pegou o rolo escolhido e me entregou sem precisar conferir. Era o desenho procurado! Com a precisão dos trens de então. Nos anos da década de 1970 eu viajava com frequência de trem, para ir ao trabalho ou à escola. Havia várias opções, desde os trens que vinham do interior e chegavam a estação de Jundiaí às 5:40 da manhã, até os trens de subúrbio, que parava em todas as estações, passando pela Litorina, que era o trem expresso da época. As viagens de ida normalmente eram quietas e sonolentas, exceto no trem de subúrbios, que ficava lotado já na estação de Francisco Morato. As voltas, ao contrário, eram animadas, principalmente no trem húngaro, rápido e confortável. Era nele que o pessoal de Campinas fazia o *happy hour* e voltava para casa jogando truco.

Os benefícios às cidades que serão interligadas, desde São Paulo até Campinas, ou Americana, vão muito além do conforto que a obra trará à população, dos ganhos econômicos e da retirada de muitos automóveis das rodovias Anhanguera e dos Bandeirantes. Eles incluem o resgate da nossa história, do orgulho de todos aqueles que se dedicaram e se dedicam ao transporte ferroviário no país e, quem sabe, o início da recuperação de todo o patrimônio ainda existente no Estado, que tem resistido ao tempo e ao abandono.

Sinésio Scarabello Filho
Gestor da área de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura de Jundiaí desde 2017. Atua no serviço público desde 1977, sendo secretário de Obras e secretário de Planejamento e Meio Ambiente na Prefeitura de Jundiaí. Foi, ainda, diretor de Engenharia da DAE Jundiaí e secretário de Água e Esgoto da Prefeitura de Louveira. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo, com mestrado e doutorado pela Universidade Estadual de Campinas

O BRASIL PRECISA DE CONEXÕES REGIONAIS SOBRE TRILHOS

O Brasil é um país de longa extensão territorial e com grande potencial para linhas ferroviárias de passageiros, conectando capitais, regiões metropolitanas e grandes polos econômicos. Essas conexões existiram, principalmente no interior de São Paulo, mas foram desativadas e, hoje, contamos somente com os percursos de longa distância da Estrada de Ferro Carajás e da Vitória a Minas. A grande expectativa é de que essa realidade possa ser alterada para que o Brasil possa contar, no futuro próximo, com uma extensa rede de transporte de passageiros sobre trilhos.

O interior paulista já contou com uma vasta rede ferroviária de passageiros e agora o Estado pretende retomar sua infraestrutura com o avanço do projeto do Trem Intercidades (TIC), conectando sua capital à Campinas e, posteriormente, à Americana. O projeto em elaboração, que prevê uma malha de 140 quilômetros, com um sistema moderno de transporte de média velocidade (100-150km/h), contribuirá com o desenvolvimento social e econômico das cidades ao longo do seu percurso, pois além dos investimentos advindos das obras, deverá impulsionar o mercado imobiliário e comercial na região. Trabalhar nos grandes centros urbanos e morar em cidades menores é uma realidade em muitos países que implantaram redes ferroviárias de transporte. A medida proporciona mais qualidade de vida para a população, contribuindo com a redução dos tempos de deslocamento, dos congestionamentos, dos acidentes de trânsito e das emissões de poluentes pelos veículos urbanos. A implantação do trem regional de São Paulo deve servir como uma "vitrine" para outras cidades e regiões, influenciando e impulsionando o desenvolvimento de novas ligações ferroviárias de passageiros e também contribuindo para a criação e modernização de políticas e regulamentações voltadas ao setor. No ano passado, o Ministério da Infraestrutura iniciou as tratativas para a criação de uma Política Nacional do Transporte Ferroviário de Passageiros, que visa regulamentar o desenvolvimento das conexões de longa distância em todo o País.

Estamos confiantes no andamento dessas iniciativas e que, a partir delas, outras sejam desenvolvidas para transformar a mobilidade brasileira, dotando o País de uma rede integrada de transporte, garantindo ao cidadão mais uma escolha de qualidade para os seus deslocamentos rápidos nas cidades e entre elas.

Roberta Marchesi
Diretora Executiva da Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos), Mestre em Economia e Pós-Graduada nas áreas de Planejamento, Orçamento, Gestão e Logística.

DO CENÁRIO NEM-NEM AO PROJETO POSSÍVEL

Era dezembro de 2005. Perante dezenas de pessoas eu acabara de expor o Projeto Expresso Bandeirantes, o trem de passageiros entre São Paulo e Campinas. Ao abrir a palavra à plateia, um senhor grisalho foi taxativo: "não acredito que isso aconteça. Há 30 anos fala-se deste trem e até agora nada".

Em rápidas braçadas, o que ocorreu desde então? Alguns meses depois da palestra, o ano eleitoral (2006) nos trouxe um novo projeto "mais moderno e adequado aos novos tempos": o governo federal lança o Trem Bala Rio-São Paulo. Em 2008, novo ano eleitoral, o prefeito de Campinas buscando a reeleição anuncia: "o presidente atendeu nosso pedido: o trem bala virá até Campinas e Viracopos". Em 2010, outro ano eleitoral, agradecendo o empenho de sua ex-ministra da Casa Civil, o presidente lança o termo de referência ao futuro edital do Trem de Alta Velocidade (TAV). Meses depois, a ex-ministra, agora presidente, cria a Empresa de Transporte Ferroviário de Alta Velocidade S.A. – ETAV, renomeada em 2012 como Empresa de Planejamento e Logística S.A – EPL. O Expresso Bandeirantes morreu e em seu lugar o governo de São Paulo, também em 2012, aceita proposta, nada modesta, de uma Parceria Público-Privada para a construção de quatro linhas de trens regionais ligando São Paulo – Jundiaí – Campinas; São Paulo – São Roque – Sorocaba; São Paulo – São José dos Campos; São Paulo – ABC – Santos. Renascia a sigla TIC: Trem Intercidades. Todo o processo passa a ser coordenado pelo então vice-governador que presidia o Conselho Gestor de PPPs do Estado.

Para ficarmos apenas nos anos pares, anos com eleições, passemos para 2014. Um ano antes as ruas já mostravam a insatisfação popular e no horizonte havia indícios de crise econômica: déficit primário voltara depois de anos de superávits. O cenário NEM-NEM prevaleceu. Nem TAV, nem TICs. O mercado, incluídos os agentes financeiros, não se dispunha a investir em dois sistemas travestidos de complementares. Avaliava-se que o volume de passageiros entre São Paulo e Campinas não era suficiente para sustentar dois sistemas sobrepostos (TAV e TIC).

O biênio seguinte, 2015-16, foi catastrófico com quedas de PIBs e de presidente, aumento de desemprego e desesperança. A crise que se seguiu aprofundou-se dramaticamente com a COVID19 e nos trouxe a necessidade de união e de humildade. A situação NEM-NEM deve ser substituída por um PROJETO POSSÍVEL, urgente e inteligente. Urgente porque o futuro próximo aponta para grave situação de saturação do eixo rodoviário mais importante da América Latina (Anhanguera-Bandeirantes). Inteligente no sentido de aproveitar ao máximo o espaço operacional já existente nos leitos ferroviários que ligam as regiões a serem servidas pelo futuro trem regional. Sem esquecer da união e humildade transferindo da pauta eleitoreira para a pauta de Estado este empreendimento vital para o País, antes que aquele senhor grisalho nos diga que "há meio século fala-se deste trem e até agora nada".

Jurandir Fernandes
Reitor Universitário, Ex Secretário Estadual
e Executivo da UITP

TREM INTERCIDADES: “CRER PARA VER”

Existem dois erros, que cometemos ao analisar boas propostas, que envolvem governos: um é que vai acontecer rápido, outro é que nunca vai acontecer!

Assim começa este despretensioso texto sobre o TIC - Trem Intercidades.

Como todos que me leem sabem, trata-se de projeto de implantação de trem expresso ligando o Terminal da Barra Funda na Capital a Jundiaí e Campinas. O projeto inclui um trem parador no trecho Jundiaí a Campinas. Também como todos sabem, para que se elimine, em condições normais, as interferências operacionais é necessário construir uma via exclusivamente para os trens de carga e outra exclusivamente para o TIC, no trecho entre Barra Funda e Jundiaí. Além Jundiaí, é possível que duas vias sirvam ao parador e ao TIC. Muitos são os desafios, especialmente para inscrever tal viário e instalações na faixa ferroviária existente, com mínima necessidade de desapropriação. Os responsáveis praticamente desenvolveram um “mosaico”, com solução quilômetro a quilômetro, inclusive um novo túnel em Botujurú.

O desafio do viário tem, contudo, condição de ser vencido. Parte significativa do custo, qual seja, a segregação da via da MRS, poderá vir como obrigação da própria MRS pela renovação de sua concessão.

Não obstante, valor significativo ainda será necessário para completar a infra e superestrutura de via, material rodante, reforma de estações, sinalização, energia e telecom. Este valor inviabiliza a possibilidade de concessão e exige uma PPP, com cerca de 50% do total destes itens sendo oferecido pelo parceiro operador privado.

Praticamente no mundo todo, o transporte ferroviário de passageiros de longa distância é subsidiado, sob visão de contabilidade social, que considera benefícios como a redução de acidentes e da poluição, impacto favorável sobre os custos da Saúde Pública, redução do tempo de viagem com mais horas disponíveis para o trabalho ou necessário descanso, incentivo ao desenvolvimento econômico e imobiliário no entorno. Destes benefícios, apenas o aproveitamento imobiliário e urbanístico poderia ser captado pelo investidor privado, mas depende de mecanismo de financiamento, que permita gastar anos antes de captar o resultado. No entanto, é muito relevante a redução dos congestionamentos nas Vias Anhanguera e Bandeirantes e mesmo a migração para o modo ferroviário de parcela da carga no trecho.

Do ponto de vista do operador privado há pontos positivos e riscos, neste que é um projeto “brown & greenfield” (não vale lembrar da “Paulista”). Ponto positivo é contar com a receita da Linha 7 da CPTM, integrada a PPP. Riscos: além dos dispêndios da própria Linha 7, existe a concorrência do modo rodoviário. Todos que lidam com Planejamento de Transportes sabem a “impedância”, o desestímulo, que o baldeio entre modos traz para o usuário. A diferença de tempos de viagem, entre o modo rodoviário e sobre trilhos, que não deve ser grande neste caso, pode ser parcialmente neutralizado pelo baldeio, na percepção do usuário. Muitos preferirão mais 15-30 minutos sentados no carro ou ônibus do que baldear em Barra Funda. A tarifa, que viabiliza a PPP, não poderá ser tão baixa, que “arranque o passageiro do assento rodoviário”. O que pode ser vantagem realmente perceptível será a maior confiabilidade no tempo de viagem, o menor desvio-padrão, uma vez que os imprevistos na rodovia são muito mais frequentes que sobre trilhos.

São diversas as questões ainda a serem vencidas. Não deixa de haver desconfiança de operadores de passageiros e cargas atuais. Da parte do Governo Estadual será preciso decidir se os ganhos sociais justificam a alocação de recursos, face a alternativas, inclusive metropolitanas. O repasse para o ente privado de valor equivalente ao déficit da Linha 7 pode ser parte dos fundos disponibilizados pelo Estado. Também vale lembrar que a segregação dos trens urbanos e de carga, necessidade reconhecida há anos e cujas soluções somente operacionais já se esgotaram, atingirá também a Linha 10, reduzindo a menos de 10% da extensão atual o trecho em que carga e trem urbano compartilham vias. A segregação “sepulta” o Ferroanel, vencido pelos custos ambientais e de desapropriação trazidos pelo passar dos anos.

Voltando ao tema da segregação é dever lembrar que grande parte da implantação se fará com linha paralela em tráfego e que, mesmo em trechos sem circulação atual, existirá impacto entre construções paralelas, quais sejam, a segregação pela MRS e a implantação do TIC. A reforma e a construção de ferrovia são fortemente vinculadas a condicionantes técnicas, que implicam parâmetros de projeto, por exemplo, material rodante, rampas e curvas, mas também em faseamento de etapas (rede aérea e via, via e sinalização). Ainda mais, os faseamentos das obras da MRS e do futuro concessionário devem ser integrados, para que os serviços sejam oferecidos no menor prazo possível. Os prazos executivos serão interdependentes e possivelmente maiores do que seriam em iniciativas isoladas. Os proponentes para o TIC terão como referência um anteprojeto, o que coloca a necessidade de cooperação entre especialistas da CPTM, MRS e concessionária do TIC, com mecanismo rápido e efetivo de superação de divergências e definição de especificações.

Telmo Giolito Porto
Prof. Dr. EPUSP, diretor de Telar Engenharia



PROJETO
ENERGIA
CBTC
VLT
REDE AÉREA
BACKBONE
TELECOM
REDES LOCAIS
SSO
MULTIMIDIA
TREM
MATERIAL RODANTE
FIBRA ÓPTICA
MANUTENÇÃO
CONSTRUÇÃO
LASTRO

EMPE ENGENHARIA

VIA PERMANENTE
MONTAGEM
MODERNIZAÇÃO
ESTAÇÕES
INSTALAÇÃO
SINALIZAÇÃO
REVISÃO GERAL
CCO
ATP
ATC
3º TRILHO
SOCARIA
TRAÇÃO
ILUMINAÇÃO
TELEFONIA



SISTEMA DE CONTROLE LOCAL - ESTAÇÕES

O SCL – Sistema de Controle Local é uma importante ferramenta de apoio às Àreas de Operação e de Manutenção, que permite o automatismo operacional dos muitos equipamentos e sistemas existentes em uma estação metroferroviária. Trata-se de uma solução tecnológica destinada à execução de comandos, monitoramento, supervisão e automatismos de diversos equipamentos e sistemas, focado na melhor oferta de serviços aos usuários e facilidades às equipes operacionais da estação.

O SCL – Sistema de Controle Local abrange o desenvolvimento customizado de hardwares e respectivos softwares que, através de suas interfaces fisicas e lógicas conectadas aos equipamentos e sistemas da estação, gerenciam as funcionalidades / operacionalidades remotamente, seja à partir da SSO – Sala de Supervisão Operacional ou mesmo, a partir do CCO – Centro de Controle Operacional (futuro). Especificamente para a estação João Dias, está sendo implantado um SCL – Sistema de Controle Local, de caracterísitcas extremamente robustas, com a utilização de equipamentos / hardware dualizados operando na configuração Hot-Standby, garantindo elevado nivel de confiabilidade e disponibilidade, ou seja, na eventual falha de um Servidor SCL, automaticamente o segundo Servidor SCL assume as funções do primeiro com total transparência.
O SCL - Sistema de Controle Local da estação João Dias, executa o gerenciamento de todos os equipamentos e sistemas da estação através de suas interfaces que, conectados aos Servidores do SCL (já contemplados de softwares desenvolvidos para cada aplicação), executam automaticamente ou remotamente as funções programadas, exibindo os status operacionais e os alarmes nas Consoles da SSO – Sala de Supervisão Operacional. Todas e quaisquer ocorrências notáveis são alarmadas, registradas/ armazenadas no Banco de Dados do Sistema, que podem ser consultadas pelas equipes de operação e ou de manutenção a nivel local ou remotamente.
Inumeras são as possibilidades de gerenciamento e automação dos equipamentos e sistemas da estação, que podem abranger desde um simples alarme, até a emissão de avisos sonoros (SOM) e ou visuais (PDT/Cronometria) na estação, emissão de mensagens ao CCO – Centro de Controle Operacional, emissão de mensagens SMS / WhatsApp e outros às equipes de operação, manutenção, segurança, etc..., como diríamos: O CÉU É O LIMITE !

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DO SCL – Sistema de Controle Local

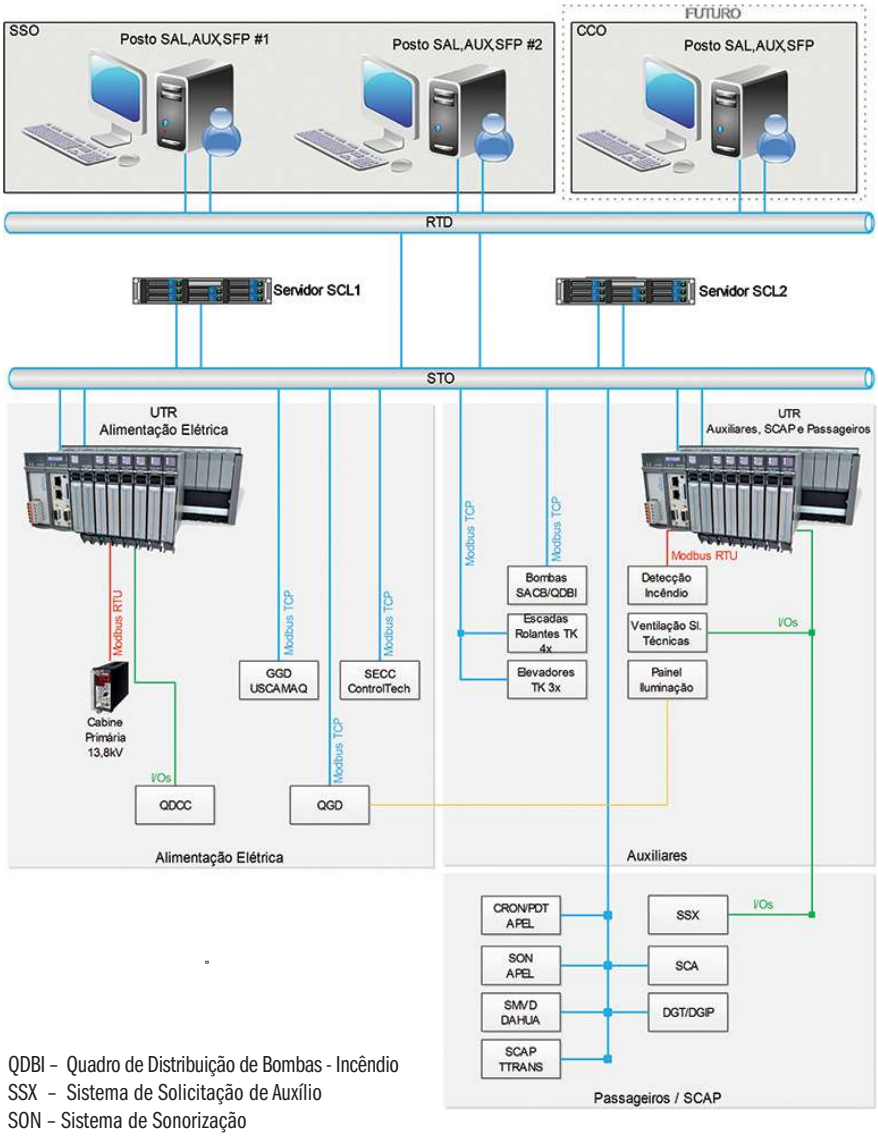
- Monitoramento e controle de todos os equipamentos dos Sistemas de Alimentação Elétrica, Auxiliares e Passagerios / SCAP;
- Controle operacional de elevadores, escadas rolantes, portões de acesso;
- Monitoramento e controle das bombas da água de consumo/ potável, incêndio, água pluvial, água de reuso, elevatória e recalque de esgoto;
- Monitoramento e controle de iluminação e tomadas da estação;
- Monitoramento e controle de acesso às bilheterias, salas cofre e demais áreas restritas;
- Facilidades para integração operacional e automatismos entre equipamentos e sistemas;
- Customização e gerenciamento dos tipos de alarmes, podendo definir a exibição destes, de acordo com os critérios de severidade, equipamento, sistema, tempo, etc;
- Customização dos relatórios de ocorrênicas, segundo critérios pré-definidos de acordo com os niveis de detalhamento exigidos (niveis gerencial, operação, manutenção, etc;

Para a automação/ telecomando de equipamentos e sistemas de estações, cujos equipamentos não são providos de interfaces fisicas e lógicas (legados - aqueles implantados nas décadas de 80, 90,...), necessário um estudo de viabilidade e definição do nivel de automatismo desejado. A partir destas avaliações, sugere-se a montagem de um "Painel de Interfaces" para a digitalização das funções prioritárias, que serão interligadas às UTR /Servidor do SCL.

EQUIPAMENTOS CHAVE

Servidor SCL: equipamento computacional que recebe, trata e envia dados aos equipamentos/ sistemas. Trata-se de um Supervisório de Controle e Aquisição de Dados, que ao receber as variáveis (sinais/ informações) dos equipamentos e sistemas, processa os dados recebidos e verifica qual a alteração de processo deve ser acionado, de acordo com os programas (software customizado) instalados neste supervisório.

UTR – Unidade Terminal Remota: equipamento computacional que integra painel, fonte de alimentação, módulo I/O, modulo de comunicação, CPU, modem, etc, responsável pela coleta e envio da dados de e para vários equipamentos, sejam sinais analógicos e ou digitais, codificando-os para um formato adequado de transmissão, utilizando-se de diversos protocolos de comunicação.



GLOSÁRIO

SAL – Sistema de Alimentação Elétrica;
AUX – Sistemas Auxiliares
SFP – Sistema de Fluxo de Passageiros
RTD – Rede de Transmissão de Dados
STO – Sistema de Transmissão Óptica
GGD – Grupo Gerador Diesel
SECC – Sistema de Energia em Corrente Contínua
QDCC – Quadro de Distribuição de Corrente Contínua
QGD – Quadro Geral de Distribuição
SACB – Sistema de Alimentação e Controle de Bombas - Recalque
QDBI – Quadro de Distribuição de Bombas - Incêndio
SSX – Sistema de Solicitação de Auxílio
SON – Sistema de Sonorização
SMVD – Sistema de Monitoramento de Vídeo Digital
SCAP – Sistema de Controle de Arrecadação de Passageiros
CRON/PDT – Sistema de Cronometria / Painel de Destino de Trens
SCA – Sistema de Controle de Acesso
DGT/DGIP – Distribuidor Geral de Telefonia / Distribuidor Geral Internet Protocol

PEDRO SUGAI
SOLUÇÕES DE ENGENHARIA
pedro.sugai.pj@gmail.com / +55 11 99981-1124

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NO TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS





Sensor óptico - contador de passageiros na transferência entre linhas na estação Pinheiros.

O transporte ferroviário de passageiros é particularmente adequado para atender às altas demandas em regiões metropolitanas, figurando como estruturador em vínculo sistêmico com os demais modais, cujo conjunto constitui rede de capilaridade física e operacional de transporte. A cada degrau na hierarquia das capacidades dos vários modais, crescem os requisitos técnicos, operacionais e de gestão, de cuja efetividade resultam os padrões de mobilidade social e econômica, locais e regionais.

Embora dever do Estado, não importando estarem os serviços de transporte sendo realizados de forma direta ou indireta pelo Poder Público, a este não escapa sua responsabilidade de permanente vigilância sobre o desempenho de cada operador desse complexo sistema, visando produzir mobilidade com consistentes resultados nos indicadores de qualidade, eficiência e economicidade. Na medida em que o interesse comum reside em alcançar-se equilíbrio no atendimento dos distintos interesses envolvidos, e sendo o foco desse interesse o passageiro, consumidor dos serviços, os operadores, públicos ou privados, devem direcionar seus esforços e competências no sentido de prover os direitos de seus consumidores, quanto à eficiência, confiabilidade, qualidade e segurança no consumo do serviço concedido.

É conjunto, portanto, o dever de zelar pelo bom desempenho operacional, qualquer que seja o modal, ou seu vínculo institucional. Para tanto, há que se reconhecer a necessidade de que as avaliações de desempenho do sistema obedeçam a critérios técnicos, livres de subjetividade ou discricionaridade, referidos a parâmetros pré-estabelecidos, em correspondência à justa medida dos resultados almejados.

Assim, na gestão dos serviços, tanto no âmbito da produção quanto da fiscalização, Poder Público e Operadores devem estar aparelhados com as melhores técnicas, com apoio de tecnologias de informação, voltadas ao controle da efetividade da política pública aplicada, bem como dos investimentos realizados,



Sensor óptico - contador de passageiros em cada porta do carro.

revelada pela satisfação dos passageiros quanto à prestação dos serviços no seu sentido mais amplo.

Do ponto de vista da tecnologia, por exemplo, para obtenção de dados sobre a movimentação dos passageiros há dispositivos e programas que instrumentalizam o processo de tomada de decisão em todos os níveis de planejamento e de projeto, desde o estratégico ao gerencial e operacional.

As contagens automáticas de embarque e desembarque nos trens e de entrada e de saída, nos bloqueios/transferências nas estações facilitam e qualificam as análises da movimentação das pessoas, seja nos trens ou nas estações, com informação essencial para orientar as ações de planejamento de caráter estratégico, gerencial ou operacional. Dos registros dos carregamentos de cada trem e em cada estação, medidos ininterruptamente e ao longo de cada sentido da viagem, é possível identificar os períodos de pico e as horas-pico, com as correspondentes demandas de passageiros, a cada fração de tempo que se pretenda adequada. Os resultados dessas pesquisas, permitem analisar, calcular e avaliar objetivamente o desempenho do serviço de transporte, assegurando consistência ao processo de planejamento e de gestão, inclusive quanto à remuneração dos operadores.



José Ignácio Sequeira de Almeida
Assesor Técnico - ARC/CPTM

CRJ

Ligando Pessoas, Trilhando Caminhos

INOVAÇÃO E EXPERIÊNCIA

Em Gerenciamento de Obras, Consultoria de projetos, Instalação e Montagens de Sistemas Metro-ferroviários. Destaque em tecnologia, modernidade e visão estratégica.



Phone: +55 11 3362-2112

E-mail: crj@crjengenharia.com.br

www.crjengenharia.com.br

REFERÊNCIA E EXECELÊNCIA

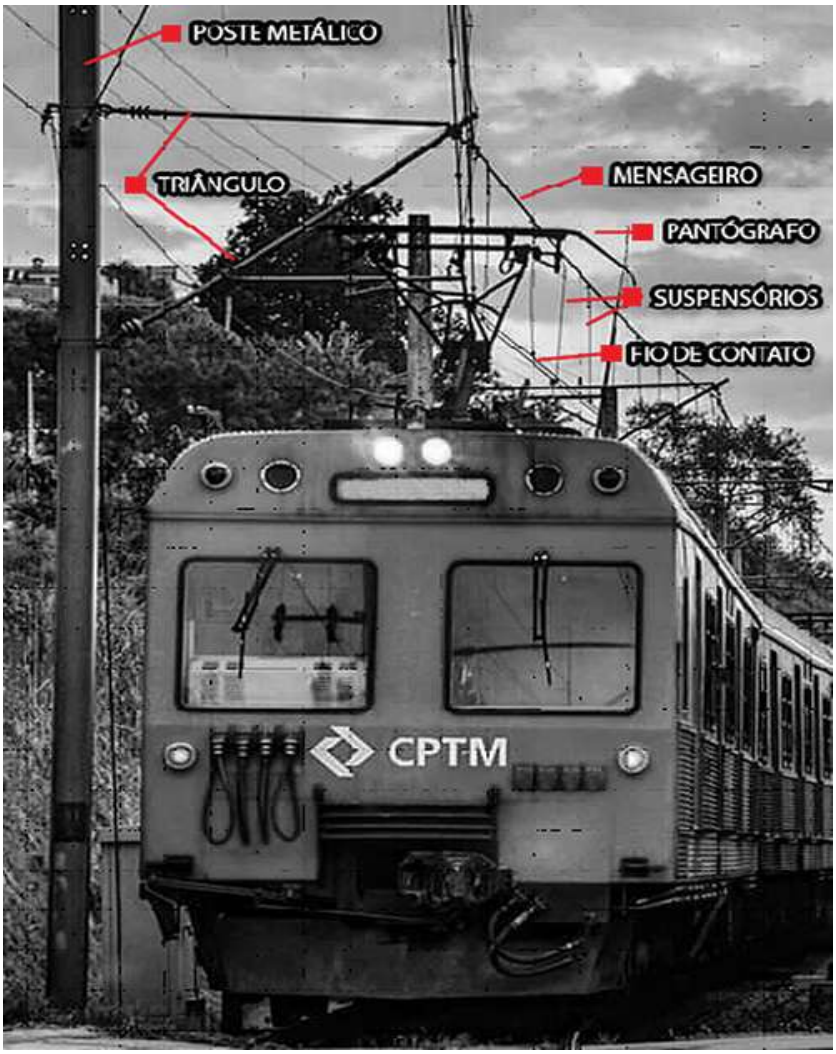




REDE AÉREA DE TRAÇÃO AUTOCOMPENSADA

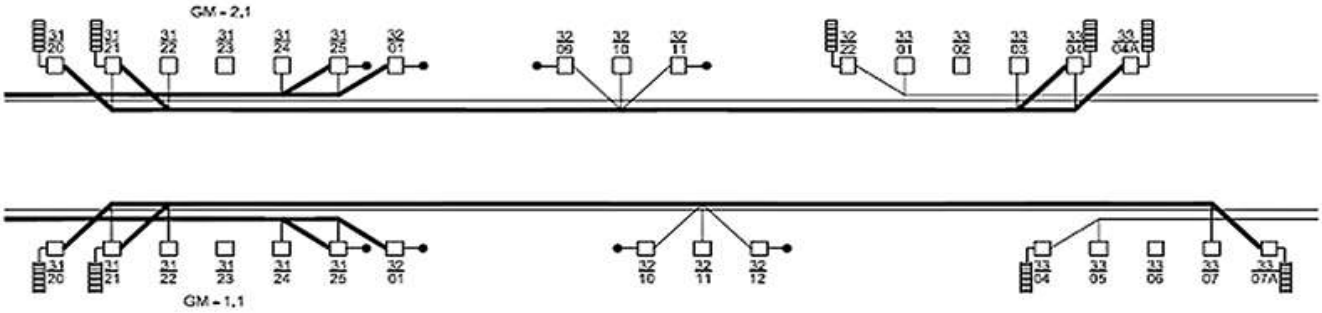
A rede aérea de tração é o sistema responsável pela alimentação elétrica necessária para a movimentação dos trens elétricos. Genericamente ela é composta por um cabo de cobre denominado mensageiro de 253mm² cuja função, além de condução de energia, é sustentar os fios de contato (fio trolley) que podem ser duplos ou simples com área de 107 mm² ou 180 mm² e são fixados na catenária (mensageiro) por meio de suspensórios articulados. O sistema de catenária e fio de contato é suspenso a uma altura que pode variar, no caso da CPTM, entre 5,50m a 4,90m do topo do boleto (trilho) aos fios de contato através de triângulos articulados que são fixados em estruturas como: vigas de pórtico metálicas, alvenaria de estações e túneis e aos postes que podem ser metálicos, treliçados ou de concreto e que são distribuidos ao longo da via de acordo com o projeto da rede aérea. Todo o sistema está conectado às subestações de tração ao longo da via e que fornecem tensão contínua de 3.000V. A transmissão desta energia elétrica aos trens é realizada através do contato físico entre o pantógrafo das composições e os fios de contato.

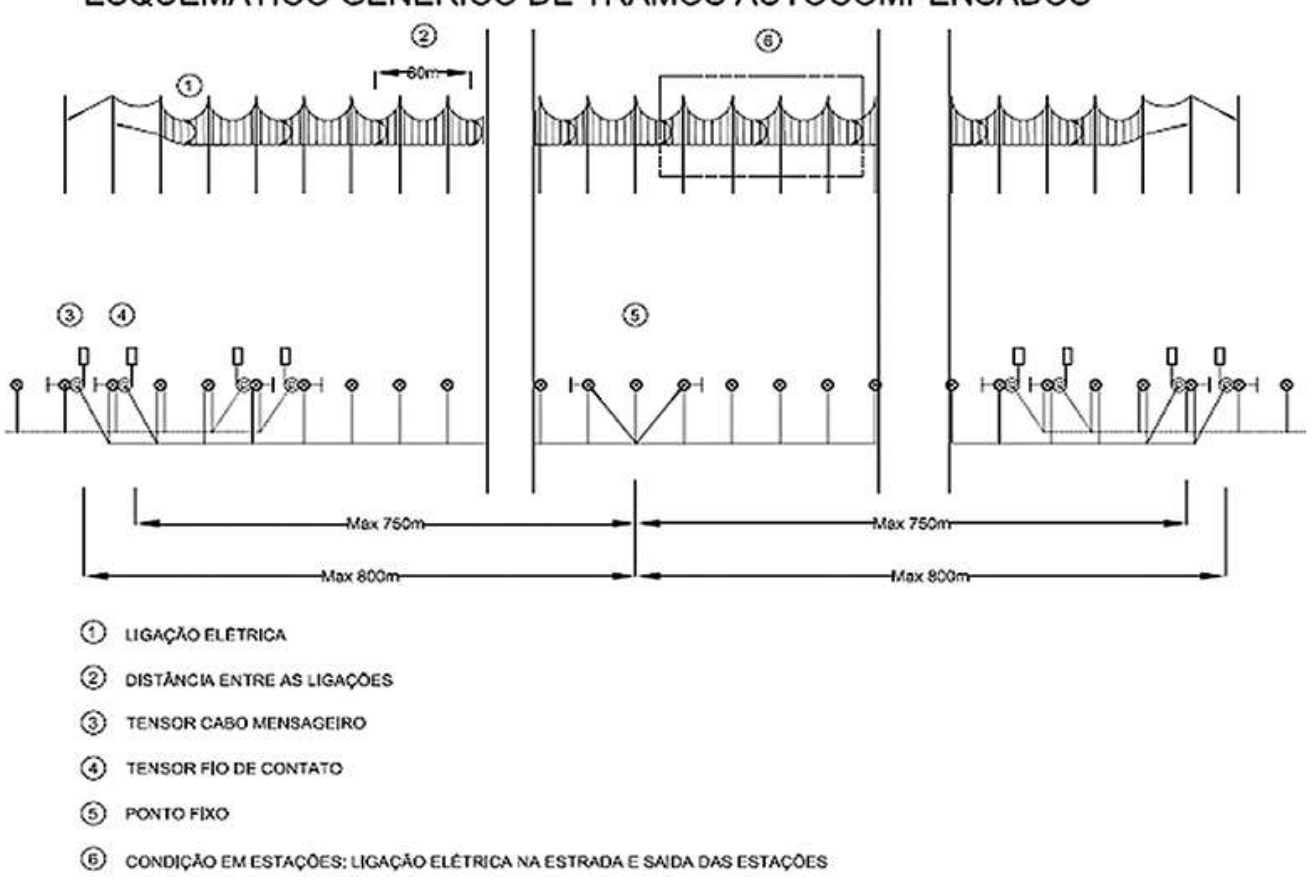
O maior desafio de uma rede aérea de tração é controlar a dilatação linear do cobre. Esta dilatação ou contração linear em função da temperatura provoca sérios transtornos às estruturas da rede aérea, como por exemplo nos encabeçamentos dos cabos, onde os esforços horizontais são transferidos diretamente para o poste ou na propagação de ondas estacionárias nos fios de contato provocados pelas oscilações mecânicas que o pantógrafo causa no mesmo, podendo ocasionar o seu rompimento.



Para solucionar o problema da dilatação térmica do cobre, foram desenvolvidos equipamentos para a rede aérea com capacidade de compensar a dilatação térmica em função da variação da temperatura, permitindo que a catenária se movimente conforme a dilatação ou contração do cobre mantendo-a sempre rígida e tensionada. Uma rede aérea autocompensada é formada por tramos sucessivos que são sobrepostos através dos seccionamentos (GAPs) que podem ser mecânicos ou elétricos. Nos tramos até 800 metros, em uma das extremidades, o cabo mensageiro e os fios de contato são ancorados separadamente e de forma fixa para que a outra extremidade seja equipada com um aparelho tensor para mensageiros e outro para os fios de contato.

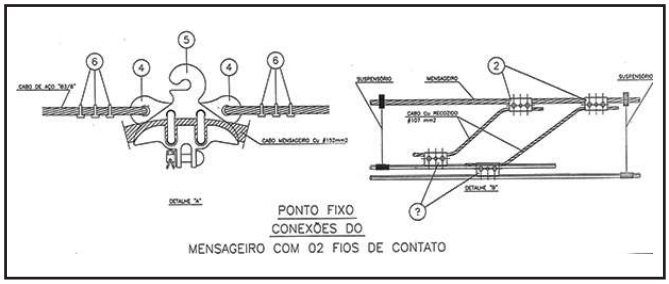
Uma rede aérea autocompensada é formada por tramos sucessivos que são sobrepostos através dos seccionamentos (GAPs) que podem ser mecânicos ou elétricos. Nos tramos até 800 metros, em uma das extremidades, o cabo mensageiro e os fios de contato são ancorados separadamente e de forma fixa para que a outra extremidade seja equipada com um aparelho tensor para mensageiros e outro para os fios de contato.

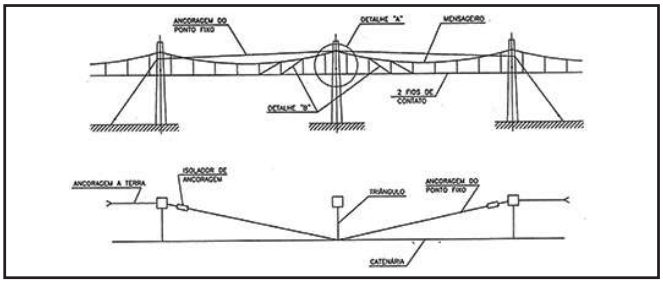




O comprimento dos tramos e o número de vãos são definidos em função da geometria da via para possibilitar o correto funcionamento dos aparelhos tensores. Para tramos maiores que 800 metros, aproximadamente no meio de cada tramo, são instalados pontos fixos para permitir a estabilidade dos tramos. O ponto fixo evitará que os tramos fiquem flutuantes e se deslocando em ambos os sentidos. O ponto fixo ainda garante a integridade do tramo oposto para o caso de ruptura do cabo.

REDE AÉREA DE TRAÇÃO AUTOCOMPENSADA



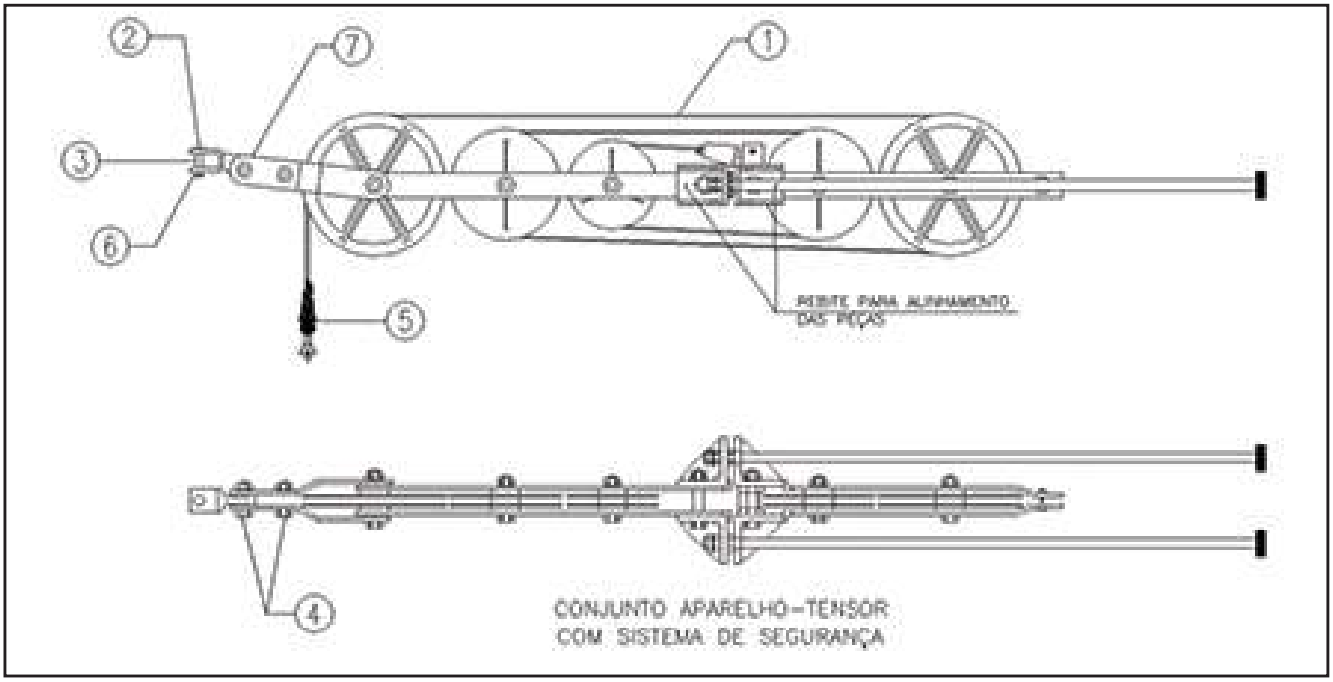


A dilatação térmica linear dos cabos tem como referencial zero a partir do ponto fixo e será crescente no sentido dos equipamentos tensores. O referencial é importante para o ajuste final de OffSet para o correto funcionamento do aparelho tensor, contrapesos e triângulos.

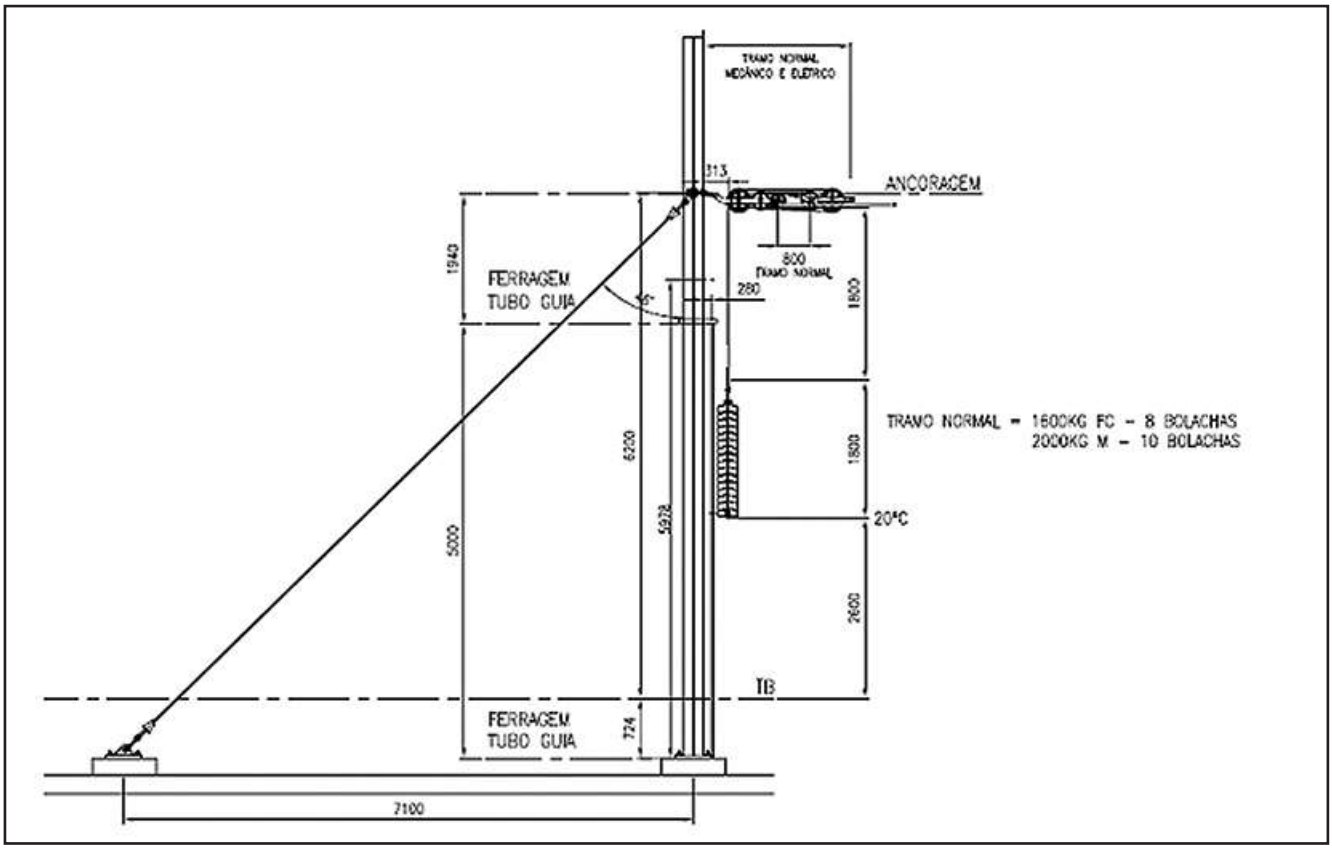
EXEMPLO DE TABELA DE OFFSET

NUMERO DO POSTE	TRAMOS	VÃO ENTRE POSTES	VIA	AFASTAMENTO DO PONTO FIXO	VARIAÇÃO DE TEMPERATURA - CABO MENSAGEIRO												
		(m)		(m)	-10 °C	-5 °C	0 °C	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C
		PONTO FIXO															
23/01	TRAMO 1 - 13 A	54,80	V1	54,8 m	-0,03 m	-0,02 m	-0,02 m	-0,01 m	-0,01 m	0,00 m	**0,00 m**	0,00 m	0,01 m	0,01 m	0,02 m	0,02 m	0,03 m
23/02		54,60	V1	109,4 m	-0,06 m	-0,05 m	-0,04 m	-0,03 m	-0,02 m	-0,01 m	**0,00 m**	0,01 m	0,02 m	0,03 m	0,04 m	0,05 m	0,06 m
23/03		53,80	V1	163,2 m	-0,08 m	-0,07 m	-0,06 m	-0,04 m	-0,03 m	-0,01 m	**0,00 m**	0,01 m	0,03 m	0,04 m	0,06 m	0,07 m	0,08 m
23/04		41,60	V1	204,8 m	-0,10 m	-0,09 m	-0,07 m	-0,05 m	-0,03 m	-0,02 m	**0,00 m**	0,02 m	0,03 m	0,05 m	0,07 m	0,09 m	0,10 m
23/05		51,40	V1	256,2 m	-0,13 m	-0,11 m	-0,09 m	-0,07 m	-0,04 m	-0,02 m	**0,00 m**	0,02 m	0,04 m	0,07 m	0,09 m	0,11 m	0,13 m
23/06		54,40	V1	310,6 m	-0,16 m	-0,13 m	-0,11 m	-0,08 m	-0,05 m	-0,03 m	**0,00 m**	0,03 m	0,05 m	0,08 m	0,11 m	0,13 m	0,16 m
23/07		51,50	V1	362,1 m	-0,18 m	-0,15 m	-0,12 m	-0,09 m	-0,06 m	-0,03 m	**0,00 m**	0,03 m	0,06 m	0,09 m	0,12 m	0,15 m	0,18 m
23/08		48,00	V1	410,1 m	-0,21 m	-0,17 m	-0,14 m	-0,10 m	-0,07 m	-0,03 m	**0,00 m**	0,03 m	0,07 m	0,10 m	0,14 m	0,17 m	0,21 m
23/09		48,30	V1	458,4 m	-0,23 m	-0,19 m	-0,16 m	-0,12 m	-0,08 m	-0,04 m	**0,00 m**	0,04 m	0,08 m	0,12 m	0,16 m	0,19 m	0,23 m
23/10		48,25	V1	506,65 m	-0,26 m	-0,22 m	-0,17 m	-0,13 m	-0,09 m	-0,04 m	**0,00 m**	0,04 m	0,09 m	0,13 m	0,17 m	0,22 m	0,26 m
23/11		48,30	V1	554,95 m	-0,28 m	-0,24 m	-0,19 m	-0,14 m	-0,09 m	-0,05 m	**0,00 m**	0,05 m	0,09 m	0,14 m	0,19 m	0,24 m	0,28 m
23/12		49,40	V1	604,35 m	-0,31 m	-0,26 m	-0,21 m	-0,15 m	-0,10 m	-0,05 m	**0,00 m**	0,05 m	0,10 m	0,15 m	0,21 m	0,26 m	0,31 m
23/13		40,00	V1	644,35 m	-0,33 m	-0,27 m	-0,22 m	-0,16 m	-0,11 m	-0,05 m	**0,00 m**	0,05 m	0,11 m	0,16 m	0,22 m	0,27 m	0,33 m
23/14		36,45	V1	680,8 m	-0,35 m	-0,29 m	-0,23 m	-0,17 m	-0,12 m	-0,06 m	**0,00 m**	0,06 m	0,12 m	0,17 m	0,23 m	0,29 m	0,35 m
23/15		33,20	V1	714 m	-0,36 m	-0,30 m	-0,24 m	-0,18 m	-0,12 m	-0,06 m	**0,00 m**	0,06 m	0,12 m	0,18 m	0,24 m	0,30 m	0,36 m
23/16		32,50	V1	746,5 m	-0,38 m	-0,32 m	-0,25 m	-0,19 m	-0,13 m	-0,06 m	**0,00 m**	0,06 m	0,13 m	0,19 m	0,25 m	0,32 m	0,38 m
23/17		27,30	V1	773,8 m	-0,39 m	-0,33 m	-0,26 m	-0,20 m	-0,13 m	-0,07 m	**0,00 m**	0,07 m	0,13 m	0,20 m	0,26 m	0,33 m	0,39 m
23/18		27,60	V1	801,4 m	-0,41 m	-0,34 m	-0,27 m	-0,20 m	-0,14 m	-0,07 m	**0,00 m**	0,07 m	0,14 m	0,20 m	0,27 m	0,34 m	0,41 m
23/19		30,40	V1	831,8 m	-0,42 m	-0,35 m	-0,28 m	-0,21 m	-0,14 m	-0,07 m	**0,00 m**	0,07 m	0,14 m	0,21 m	0,28 m	0,35 m	0,42 m
23/20		33,50	V1	865,3 m	-0,44 m	-0,37 m	-0,29 m	-0,22 m	-0,15 m	-0,07 m	**0,00 m**	0,07 m	0,15 m	0,22 m	0,29 m	0,37 m	0,44 m
23/21		30,45	V1	895,75 m	-0,46 m	-0,38 m	-0,30 m	-0,23 m	-0,15 m	-0,08 m	**0,00 m**	0,08 m	0,15 m	0,23 m	0,30 m	0,38 m	0,46 m
23/22		27,40	V1	923,15 m	-0,47 m	-0,39 m	-0,31 m	-0,24 m	-0,16 m	-0,08 m	**0,00 m**	0,08 m	0,16 m	0,24 m	0,31 m	0,39 m	0,47 m
		EQUIPAMENTO TENSOR															

A compensação da tensão mecânica dos cabos é feita por aparelhos tensores acoplados a contrapesos dimensionados para manter constante o tensionamento. O aparelho tensor aplica uma tensão mecânica constante aos condutores da rede aérea permitindo que a mesma se movimente no sentido horizontal conforme a dilatação térmica linear do cobre que ocorre com a variação da temperatura.

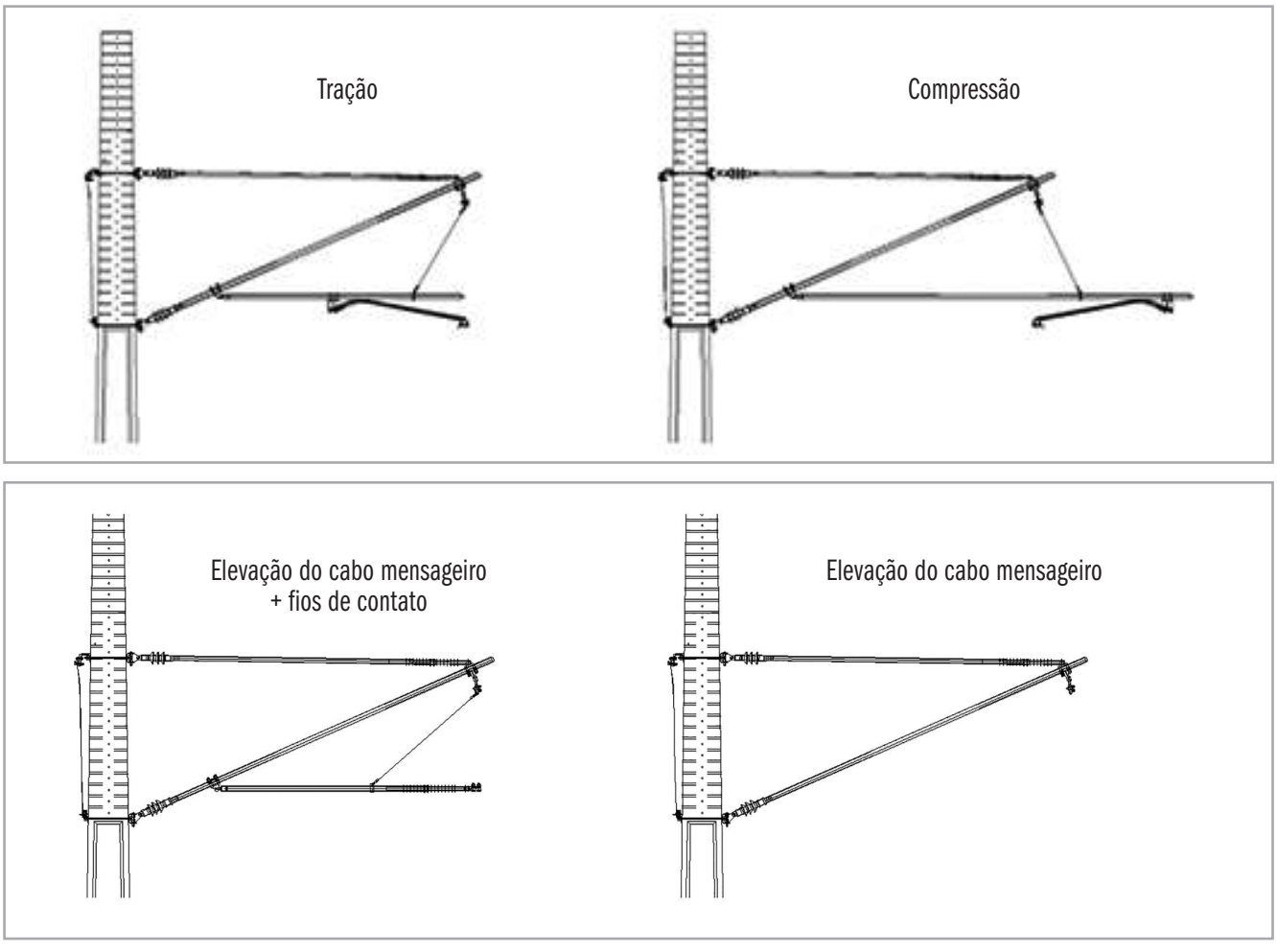


CONJUNTO APARELHO-TENSOR
COM SISTEMA DE SEGURANÇA



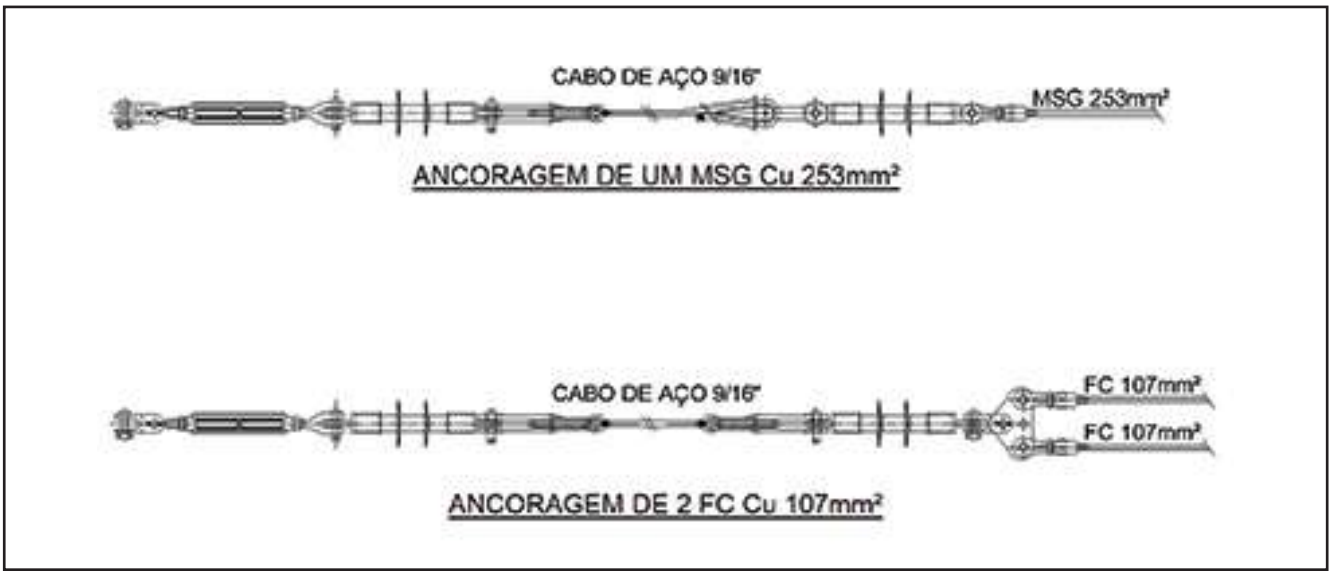
O conjunto é composto de módulos de ferro fundido com pesos (bolachas) de 40 kg totalizando um contrapeso de até 400 kg (10 bolachas). Sendo a relação do equipamento tensor de 5:1, ou seja, o peso que está na vertical é multiplicado por 5 totalizando a resultante na horizontal então de 400 kg (vertical) x 5 (relação do equipamento tensor) = 2000 kgf de tração do cabo mensageiro na horizontal. Para o fio de contato, aplica-se o contrapeso de 320 kg (8 bolachas) resultando numa força de 1600 kgf na horizontal. Este conjunto de pesos é unido por uma barra guia formando a parte vertical (y). Atualmente existem os mesmos equipamentos onde se aplicam novas tecnologias tais como aparelho tensor com molas, triângulos ou consoles de alumínio, etc, porém, todos com a mesma finalidade de compensação da dilatação térmica do cobre. Portanto, para esta nossa análise estaremos focados somente nos equipamentos básicos de compensação ora implantados na linha 9 da CPTM. Além dos aparelhos tensores também são utilizados triângulos articulados que sustentam a rede aérea e se movimentam horizontalmente a fim de assegurar a compensação da dilatação térmica. Os triângulos articulados são fabricados em tubos de aço (ou alumínio), devendo estar isolados eletricamente na extremidade de fixação e são compostos de braço tubular inclinado, orientável, pontal horizontal ou inclinado ambos com isolamento próximo ao ponto de articulação e um antibalançante normalmente fixo no braço para permitir o deslocamento em ziguezague do fio de contato. Os triângulos articulados podem ser de quatro tipos: Tração / Compressão / Elevação do Mensageiro + Fios de Contato / Elevação do Mensageiro

DESENHOS TÍPICOS DE TRIÂNGULOS



Também são fundamentais para o bom funcionamento da rede aérea autocompensada a correta distribuição dos seccionamentos (GAPs) para a formação dos tramos de rede aérea. Os seccionamentos de modo geral, são realizados em 7 vãos de postes sendo 4 postes para os encabeçamentos, 2 postes para fazer a elevação da rede aérea tirando-a de serviço e 1 poste para a zona comum ou zona de transição do pantógrafo. Vale lembrar que essa seria a formatação ideal, porém em casos específicos é possível a configuração com menos postes. O distanciamento das catenárias nos seccionamentos deve ser de 40 cm para os GAPs elétricos e 20 cm para os seccionamentos mecânicos. Na região dos triângulos de elevação é feito um arranjo de transição dos fios de contato e cabo mensageiro para cabo de aço 9/16" que são levados até o poste de encabeçamento. Esse arranjo se faz necessário para facilitar a manutenção em uma eventual troca de cabos.

DESENHOS TÍPICOS DE TRIÂNGULOS



Portanto, podemos concluir que uma rede aérea autocompensada além de solucionar os problemas de dilatação térmica do cobre também contribui satisfatoriamente para a manutenção preventiva reduzindo os desgastes excessivos dos materiais aplicados na rede aérea.

Elaboração:
Engº Ioshinori Tominaga – GEP/DEPI
Engº Fabio Henrique Barbosa – GEP/DEPI
Engº Ronaldo Bonometti Vallesi – GEP/DEPI

Consultoria:
Engº Manoel Lyra
Engº Juliano Juliani

Fonte:
Apostila: Manutenção da Rede Aérea – DOFE/CPTM
Apostila Treinamento: Rede Aérea Autocompensada – Linha 12 – Energ



RENOVANDO NOSSO
COMPROMISSO COM O FUTURO DA FERROVIA NO BRASIL

Ao longo de mais de 20 anos de concessão, a MRS investiu pesado em melhorias na malha sob sua administração. O resultado: hoje somos uma ferrovia de classe mundial. Com a renovação da nossa concessão, daremos continuidade a uma trajetória de sucesso e crescimento com investimentos que vão superar os R$7,5 bilhões.

O estado de SP, é claro, não poderia ficar fora dessa. Vamos juntos!

renovacaomrs.com.br *www.mrs.com.br*

mrslogistica *mrslogistica* *mrs-logistica*

MRS

#semprejuntos



Equipa Bem

O benefício reembolsável da Mútua feito pra você investir na profissão e adquirir veículos, equipamentos, máquinas, aparelhos eletrônicos, softwares, imóveis, reformas, aquisição de energias renováveis e muito mais.

até **80** salários mínimos

juros a partir de **0,3%** ao mês*

* Acrescido do INPC médio dos últimos 12 meses

reembolso em até **42** meses

Regulamento **Geral**

Regulamento **Equipa Bem**

CONFEA CREA

MÚTUA-SP
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

Rua Nestor Pestana, nº 87 - Sobreloja - Bairro Consolação - São Paulo-SP - CEP: 01.303-010
sp@mutua.com.br - 0800 161 0003
www.mutua.com.br

DEC0M/2021