

MelhoresPráticas

— 2020 —

ANP
TRILHOS

Marco Antonio de Oliveira

MELHORIAS NO SISTEMA DE CATENÁRIA RÍGIDA DA LINHA 4



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

INTRODUÇÃO

A ViaQuatro Concessionária da Linha 4 Amarela do Metrô de São Paulo possui 2 modelos de catenárias instalados.



MelhoresPráticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

INTRODUÇÃO

Catenária Convencional – Instalado no Pátio Vila Sônia - 11 km



MelhoresPráticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

INTRODUÇÃO

Catenária Rígida – Instalado nas Vias Principais - 26 km



MelhoresPráticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

CATENÁRIA RÍGIDA (COMPONENTES)

SUportes

Tirantes para ajustes

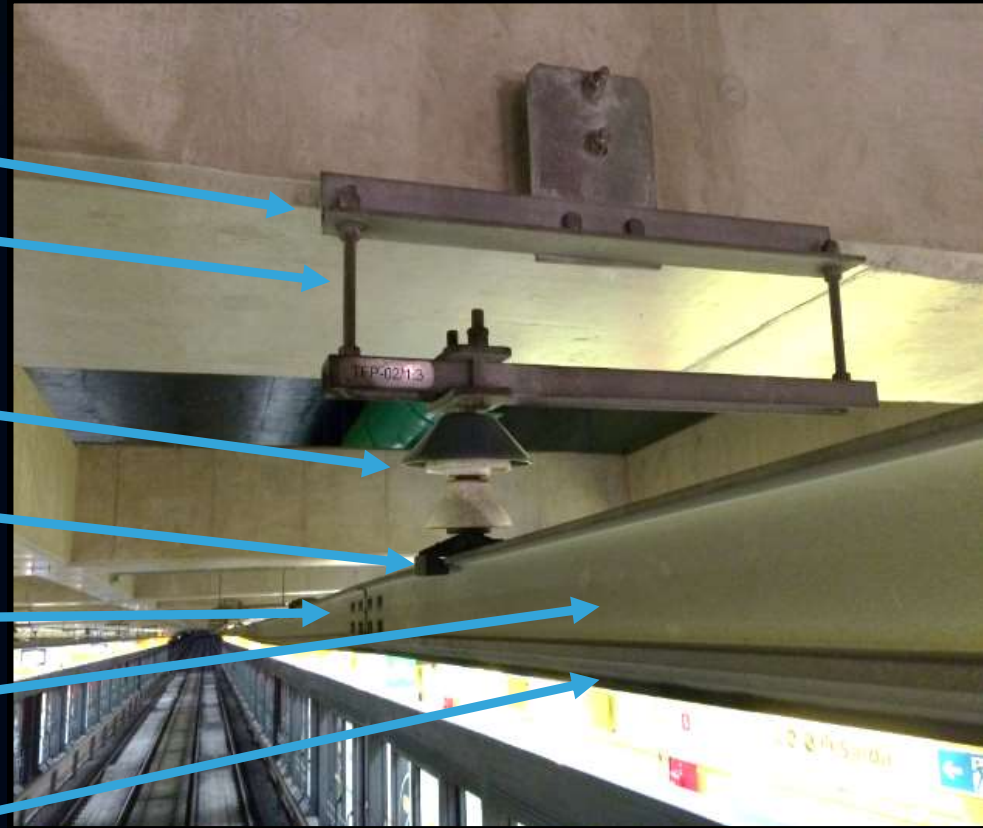
Isoladores

Grampo de fixação

Tala de união

Barra rígida

Fio de contato



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

CATENÁRIA RÍGIDA

TRANSIÇÃO DE TRAMOS - BARRA RÍGIDA “RAMPA”



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

1-MUDANÇA DO PERFIL E ADIÇÃO DE PRATA

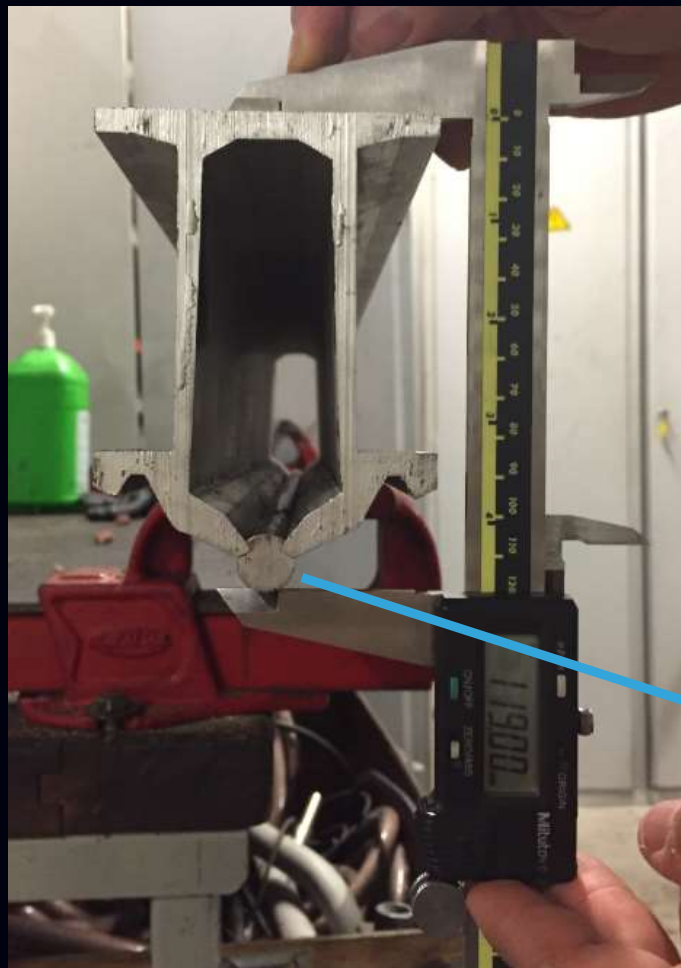


Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

PERFIL ANTIGO

- ▶ Fio de contato perfil BC 150 mm² Cu - Cobre



- Pouca área de contato
- Recozimento do fio
- Desgaste prematuro

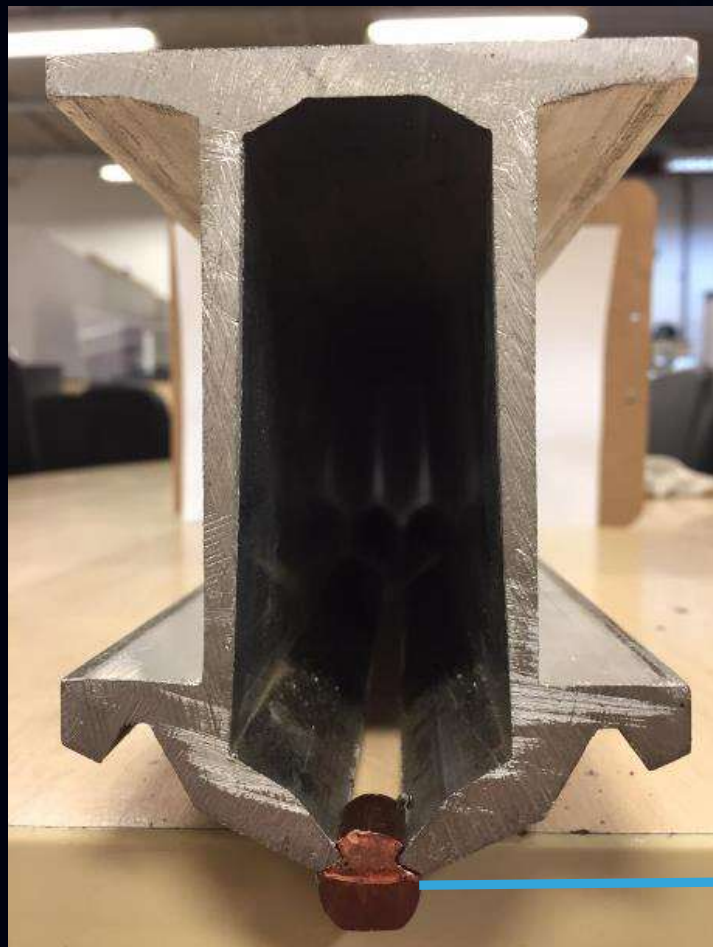


Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

NOVO PERFIL

- ▶ Fio de contato perfil BF 150 mm² Cu-Cobre e Ag-Prata (0,09%)



- Prata (Ag) Aumento da dureza 99 HB
- Maior área de contato Perfil chato
- Fim do recozimento
- Aumento da vida útil

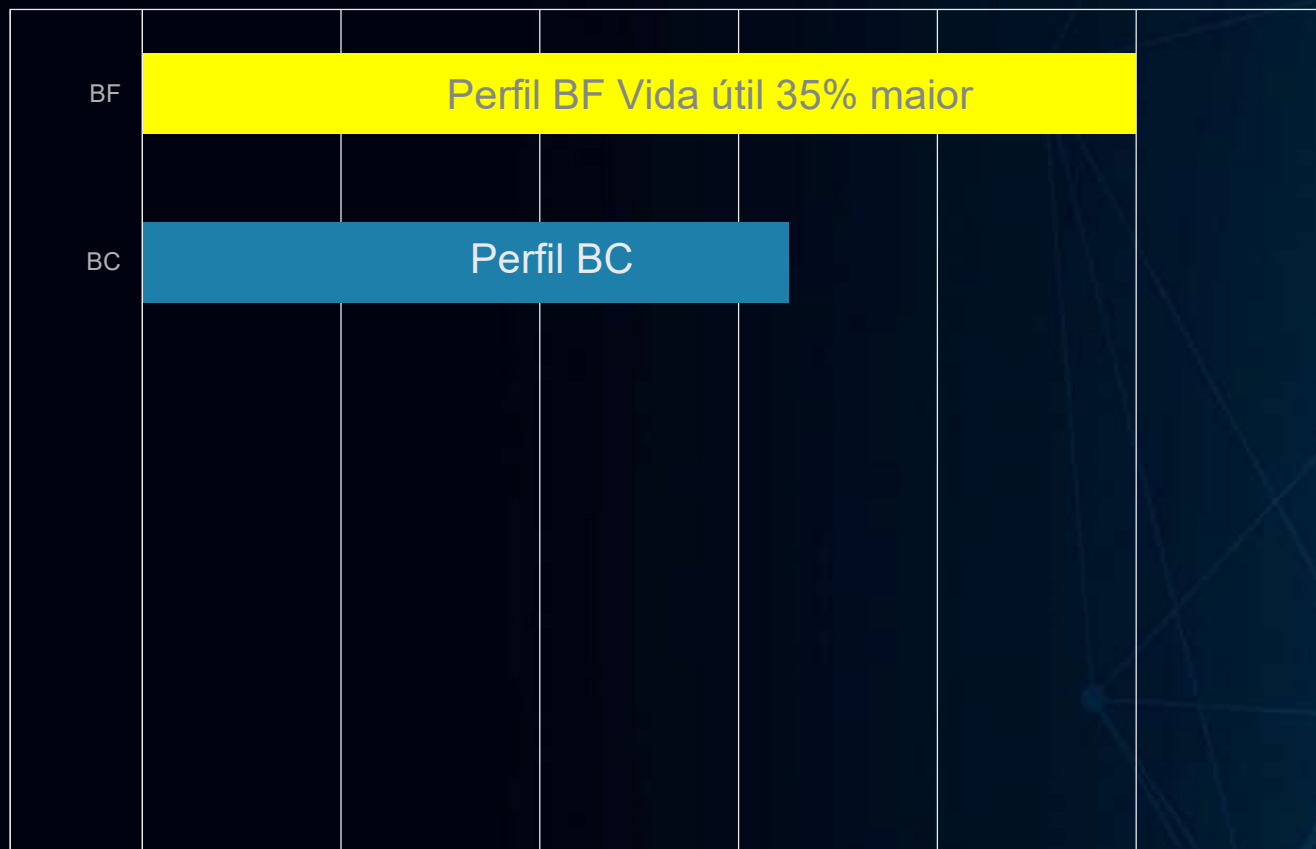


MelhoresPráticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

CONCLUSÃO

- ▶ Com as mudança no perfil e na composição química do fio de contato conseguimos uma vida útil 35% maior.



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

2-TROCAS DE FIO DE CONTATO



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Troca de fio de contato

Durante a operação comercial o fio de contato sofre desgastes em função do atrito com o pantógrafo do trem. Ao atingir níveis pré estabelecidos realizamos a substituição do fio de contato.



MelhoresPráticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Troca completa do fio de contato



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Troca completa do fio de contato



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Troca Pontual do fio de contato



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Troca Pontual do fio de contato



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

EMENDA REALIZADA



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

CONCLUSÃO

- ▶ Com a troca pontual poupamos ~88% do fio de contato.



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

3-ALTERAÇÃO PONTUAL DO ZIGUE ZAGUE



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

O QUE É O ZIGUE ZAGUE

Deslocamento lateral da catenária em relação à via.
Objetivo - desgaste de toda área do pantógrafo.



MelhoresPráticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Alteração Pontual do Zigue Zague

Zigue Zague no projeto inicial.

Pantógrafo passeia em uma distância de 432 mm +/- 216mm.

Em função da onda senoidal há concentração do passeio na região central o pantógrafo, gerando assim um desgaste acentuado no centro das canoas.



Configuração antes da melhoria ZIGUE-ZAGUE

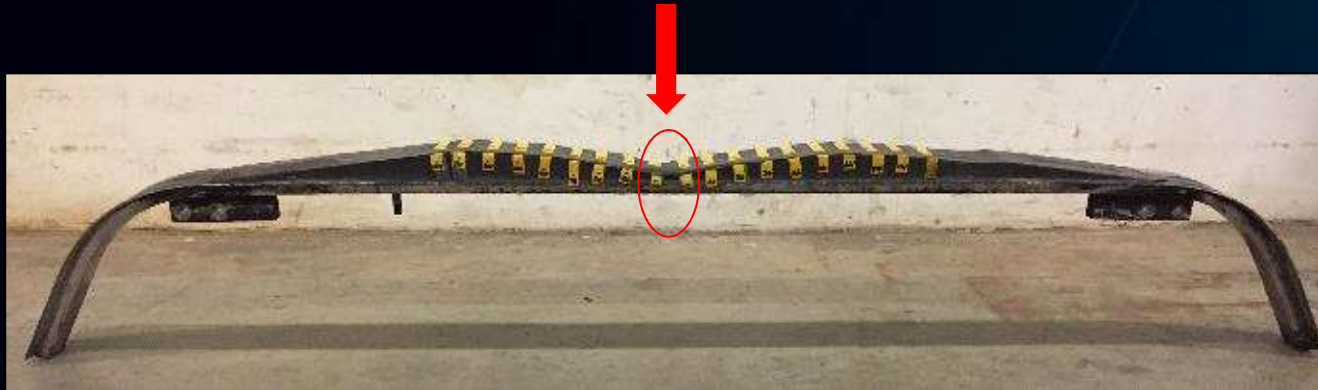


Melhores Práticas
— 2020 —

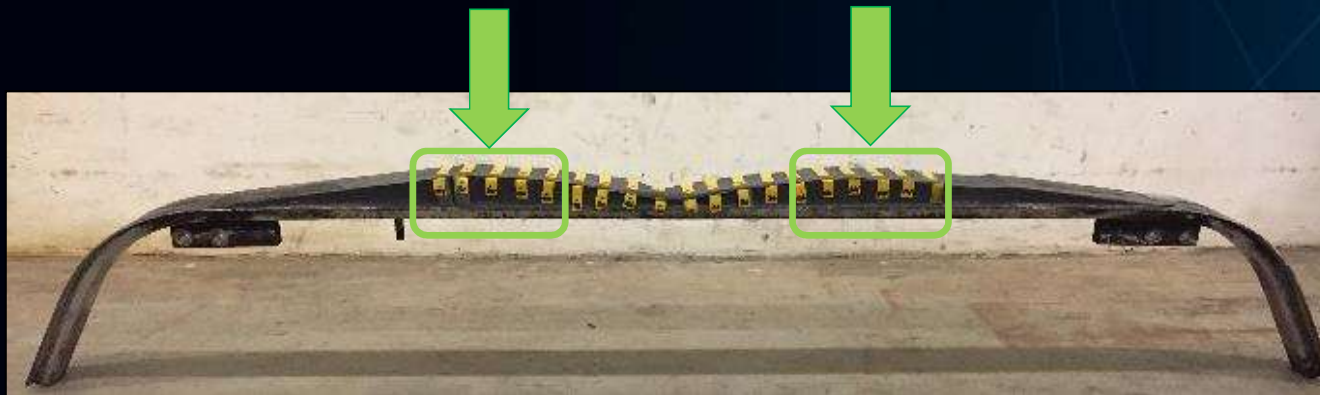
ANP
TRILHOS

Análise da canoa do pantógrafo

Maior desgaste concentrado no centro da canoa do pantógrafo



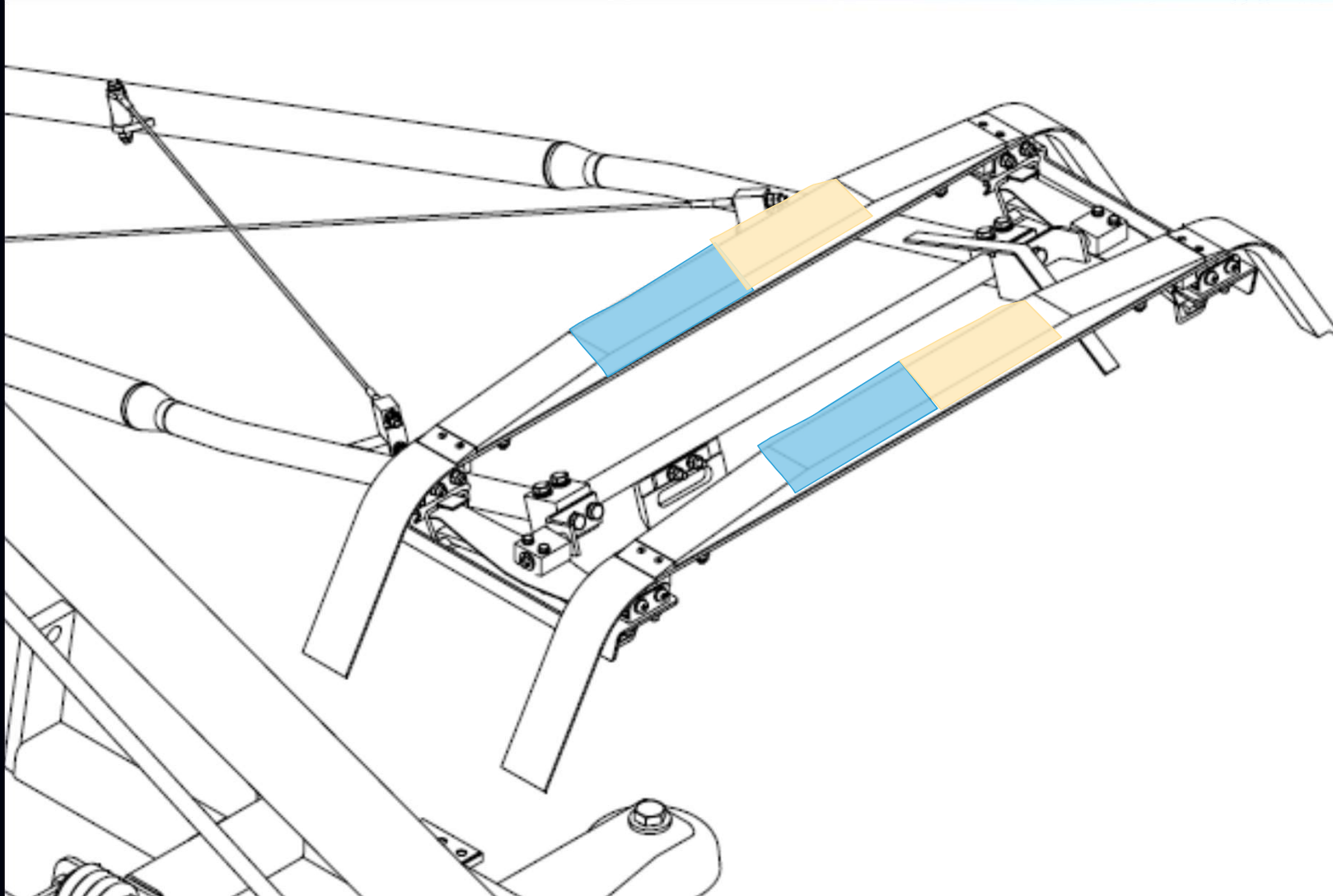
Área com menor desgaste



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Distribuição do Zigue Zague

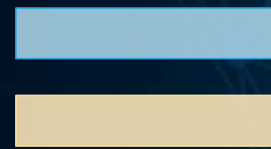


Área de atuação Pantógrafo



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

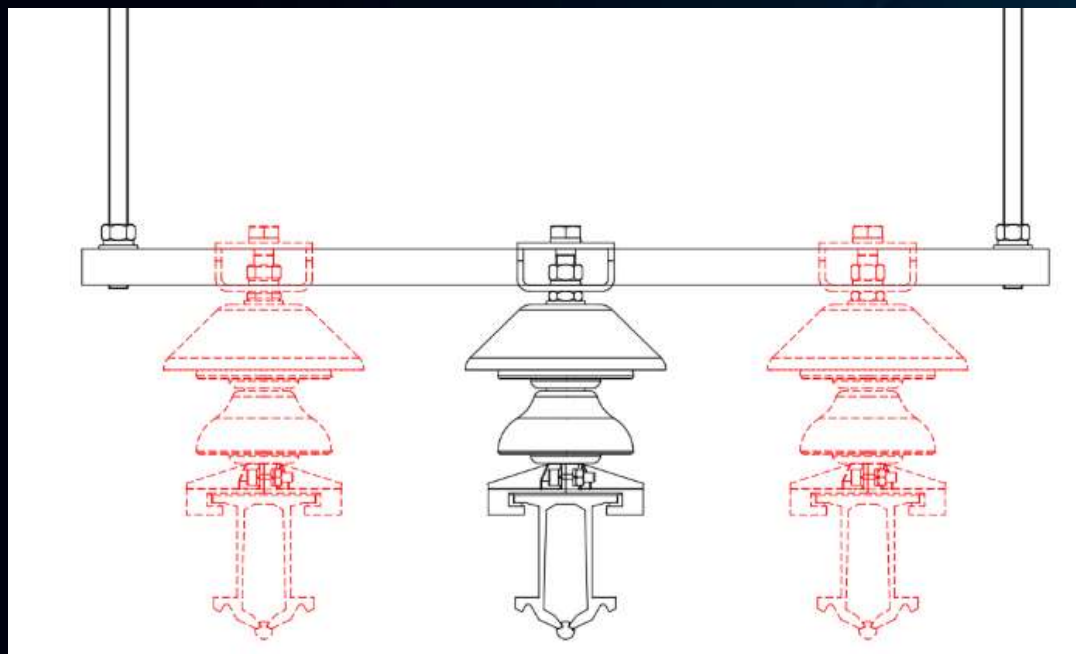


Área de atuação negativa

Área de atuação positiva

Distribuição do Zigue Zague na Via

Posicionamento do isolador em relação ao suporte.



-216mm +216mm

Área de atuação Catenária/Pantógrafo



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Alteração Pontual do Zigue Zague

Para a melhoria realizamos a mudança de aproximadamente 20% do zigue-zague das vias operacionais.

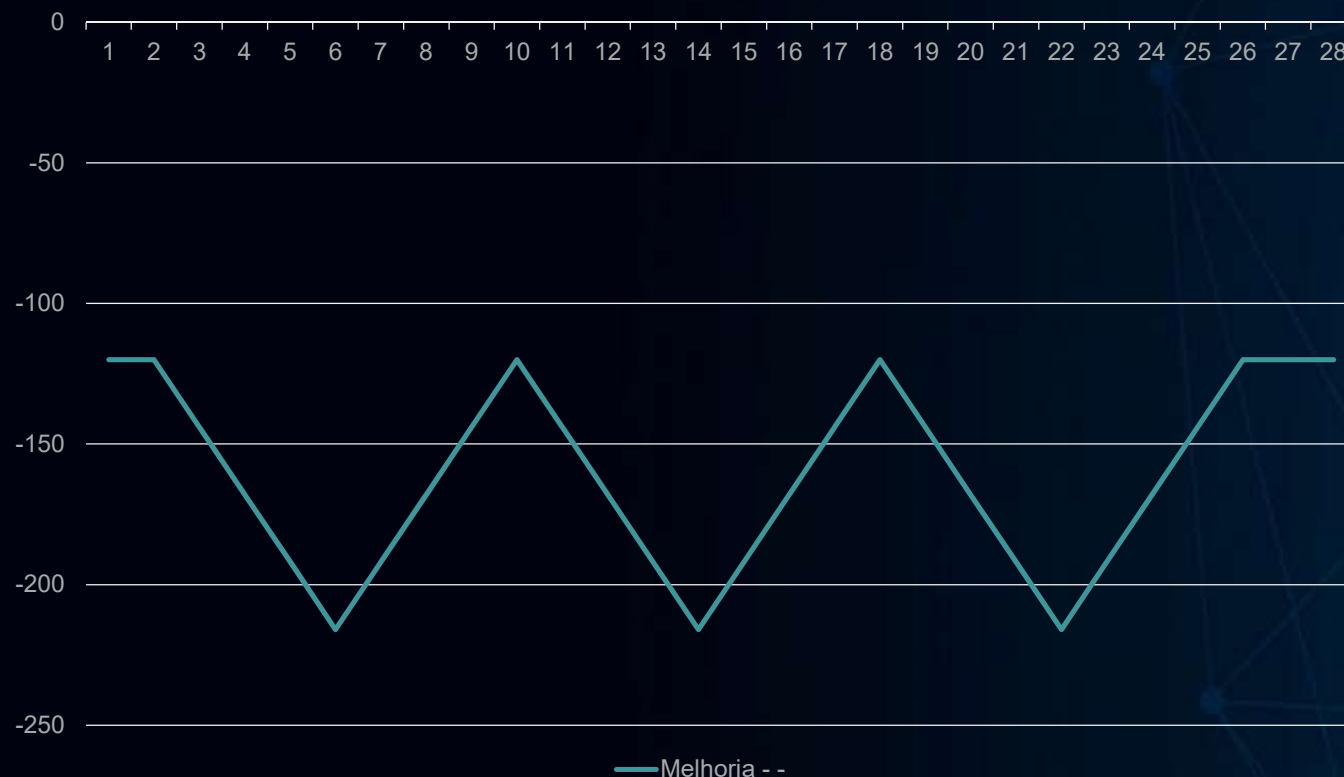


Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Alteração pontual do Zigue Zague

Para melhoria desta situação aplicamos em cerca de 20% das vias operacionais



Exemplo da configuração aplicada – área negativa



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Antes da atuação da equipe

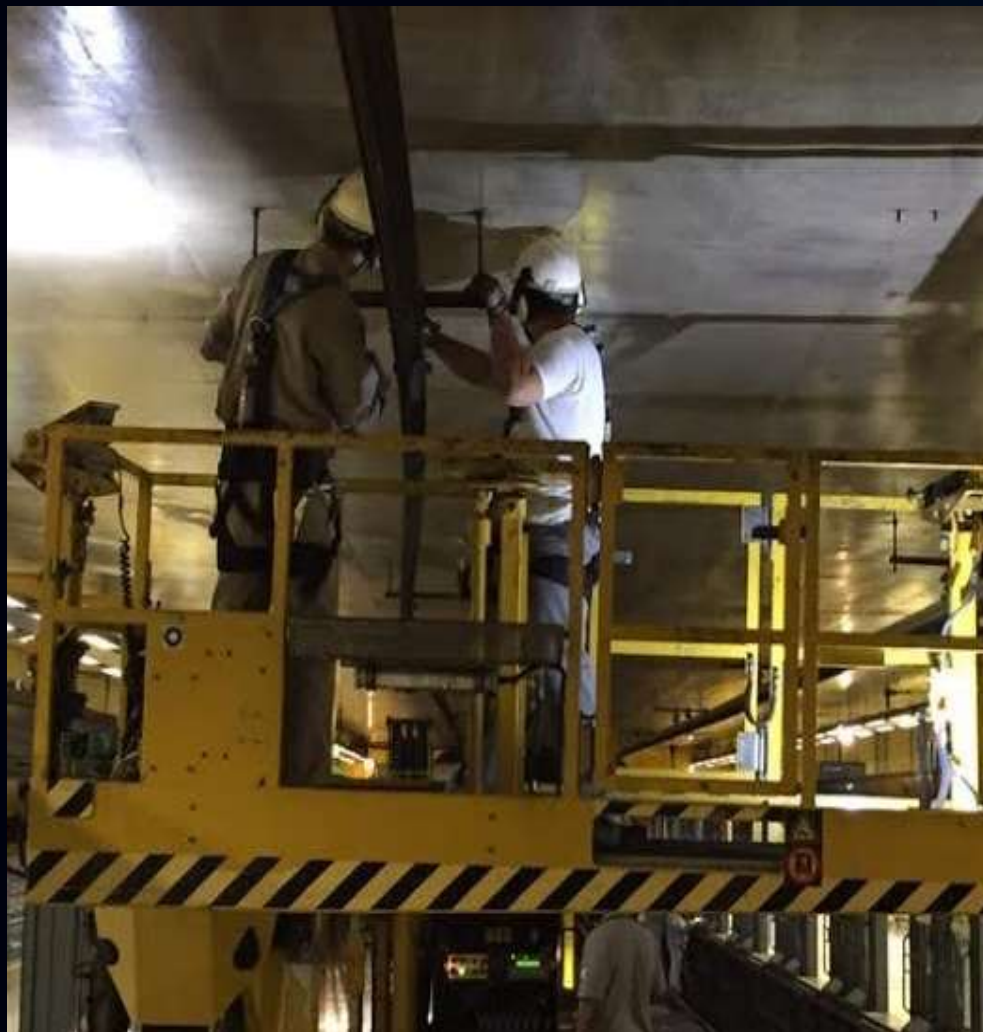


Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Depois da atuação da equipe

Mudança do posicionamento do suporte



MelhoresPráticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Como é realizada a verificação

VRA-01 - Veículo utilizado para verificação do Zigue Zague

- Sistema Eletrônico de medição
- Sensores indutivos e dados na IHM

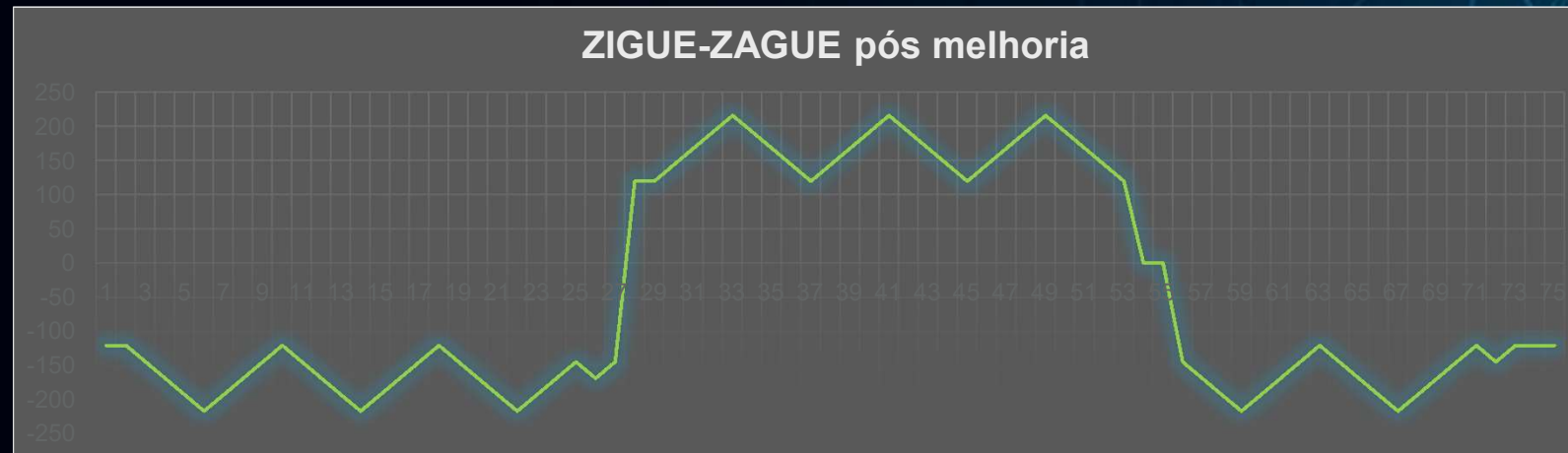
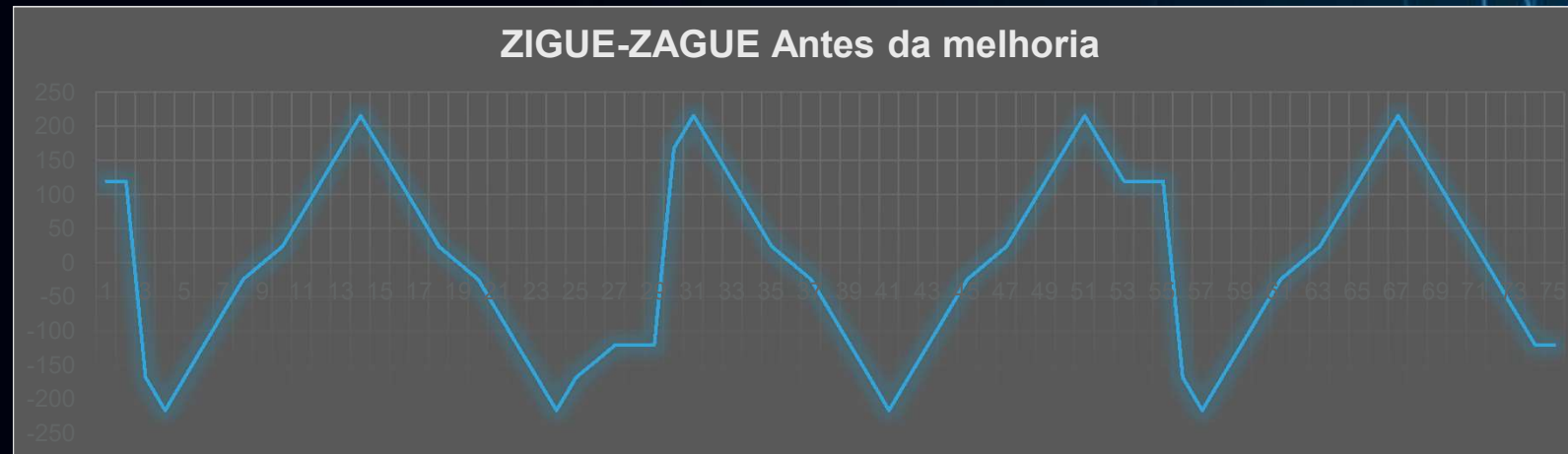


Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

Medições antes e depois da melhoria

~ 750 metros PTA-HIG (3 tramos)



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

CONCLUSÃO



Antes e depois do ajuste de posicionamento do zigue-zague da rede aérea rígida da Linha 4-Amarela.

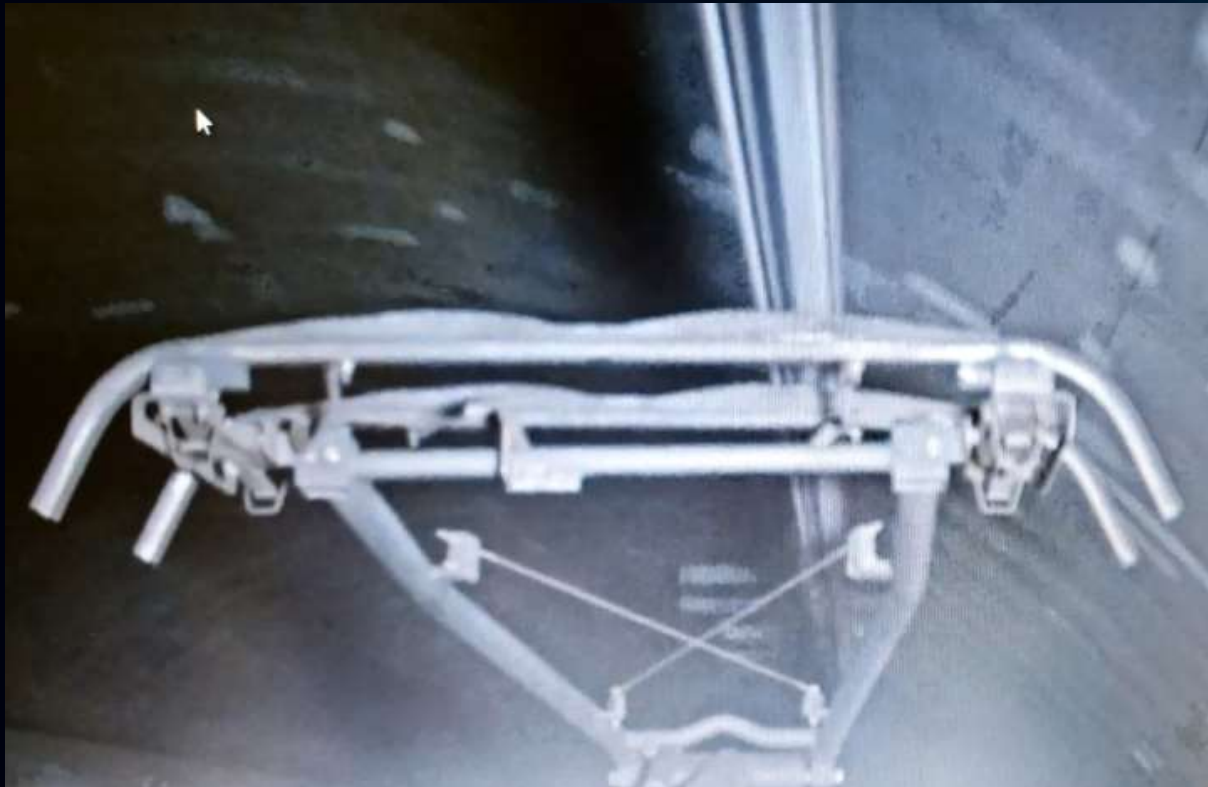


Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

CONCLUSÃO

- ▶ Com a mudança pontual do zigue zague conseguimos um aumento de 30% na vida útil do pantógrafo.



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS

CONTATO

Nome: Marco Antonio de Oliveira

Empresa: ViaQuatro

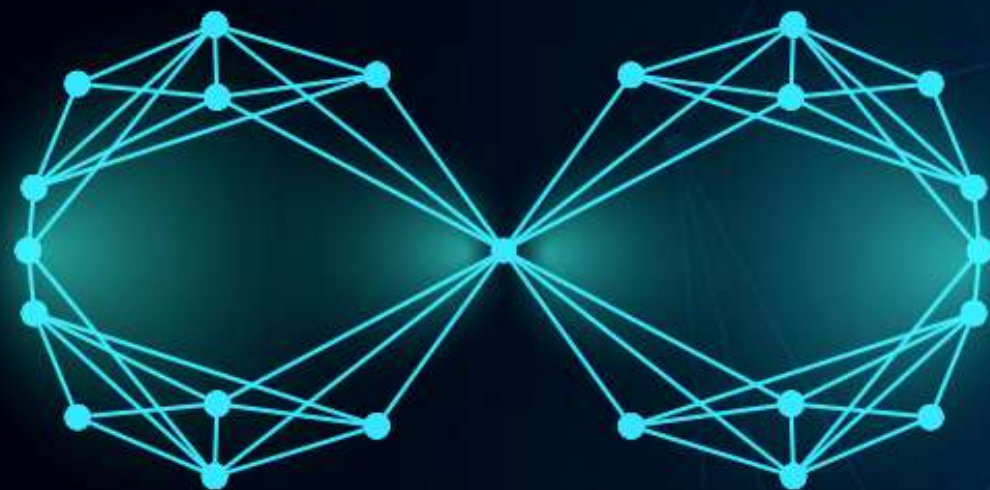
E-mail Institucional: marco.oliveira@viaquatro.com.br

Telefone: (11) 3747 5239



Melhores Práticas
— 2020 —

ANP
TRILHOS



MelhoresPráticas

— 2020 —

ANP
TRILHOS