

**TRILHOS:**  
EFICIÊNCIA E  
NOVOS RUMOS



# Lubrificador de Flange Embarcado

Fabricio Matos Souto

- **1. Por que lubrificar as flanges das rodas dos trens?**
- **2. Métodos utilizados na CPTM**
- **3. Resultados obtidos na CPTM**

# 1. Por que lubrificar as flanges das rodas?

Melhoria na segurança operacional

Reduzir a probabilidade de descarrilamento por subida de friso através da redução entre roda e trilho, como mostrado na equação de Nadal:

$$\left(\frac{L}{V}\right) cr = \frac{tg\beta - \mu}{1 + \mu \cdot tg\beta}$$

O processo de lubrificação atua no componente da equação ( $\mu$ ) que é o coeficiente de atrito

## Redução de custos de manutenção

- Redução do desgaste de rodeiros e trilhos
- Maior periodicidade para execução de serviços de usinagem de rodas e esmerilhamento de trilhos
- Prolongamento da vida útil
- Maior disponibilidade dos ativos (Trens e via permanente)

## Meio ambiente

- Cuidados com o processo de lubrificação para minimizar os resíduos de lubrificantes e evitar a contaminação do solo.

## 2. Métodos utilizados

- Lubrificação com equipamento embarcado para lubrificar a flange da roda.
- Quantidade de lubrificante aplicado: capacidade de propulsão da bomba e tempo de aspersão.
- O intervalo de lubrificação pode ser:
  - Temporizado
  - Detecção de inclinação da via

# Método Temporizado

- É estabelecido o intervalo entre as aspersões, considerando o tempo de percurso do trem
- Implicadores:
- O intervalo é fixo dificultando a lubrificação em locais considerados críticos.
- Necessidade de novo ajuste para os trens que mudam de linha operacional.

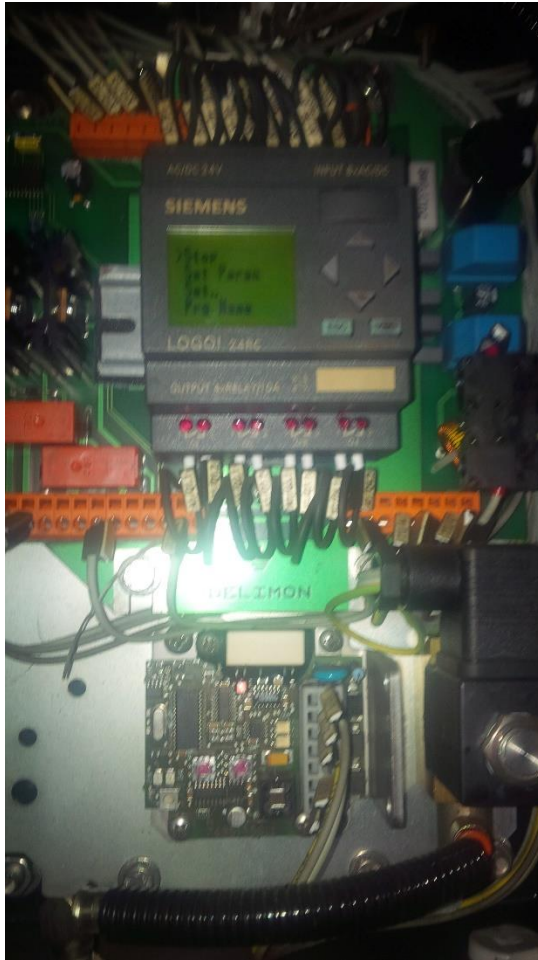
# Método detecção de inclinação da via

É estabelecido o instante de aspensão considerando a sobrelevação das curvas da via, sendo esta sobrelevação detectada através de um transdutor pendular.

Implicadores:

- A lubrificação é executada durante a passagem na curva.
- Necessidade de novo ajuste para os trens que mudam de linha operacional.

# Equipamento



Controlador



Bomba de propulsora



# Equipamento

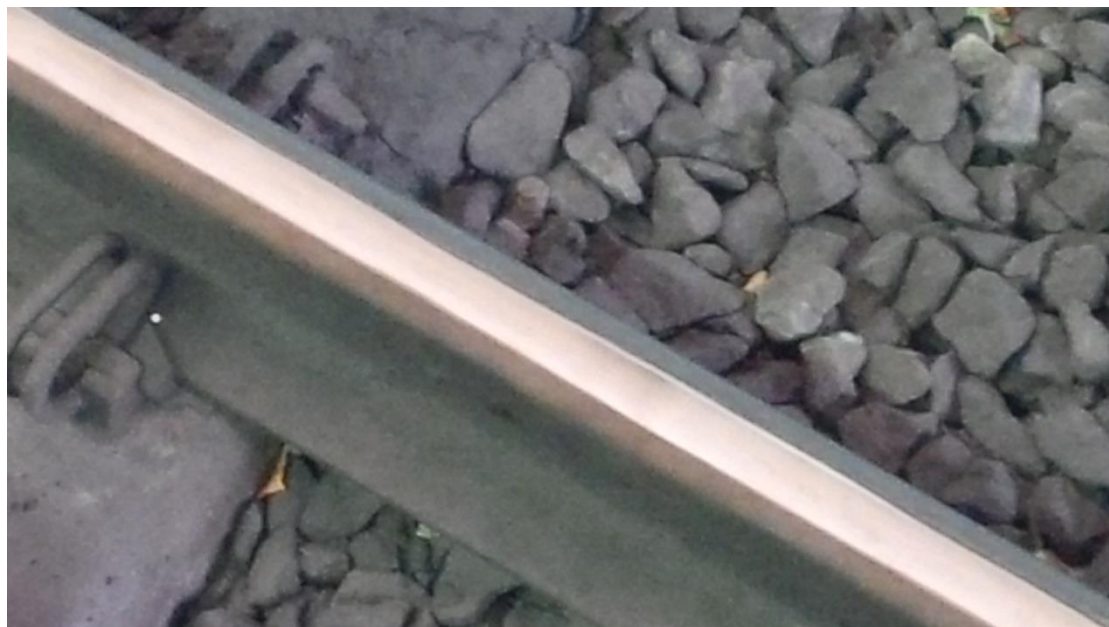


Reservatório

Bico Aspersor



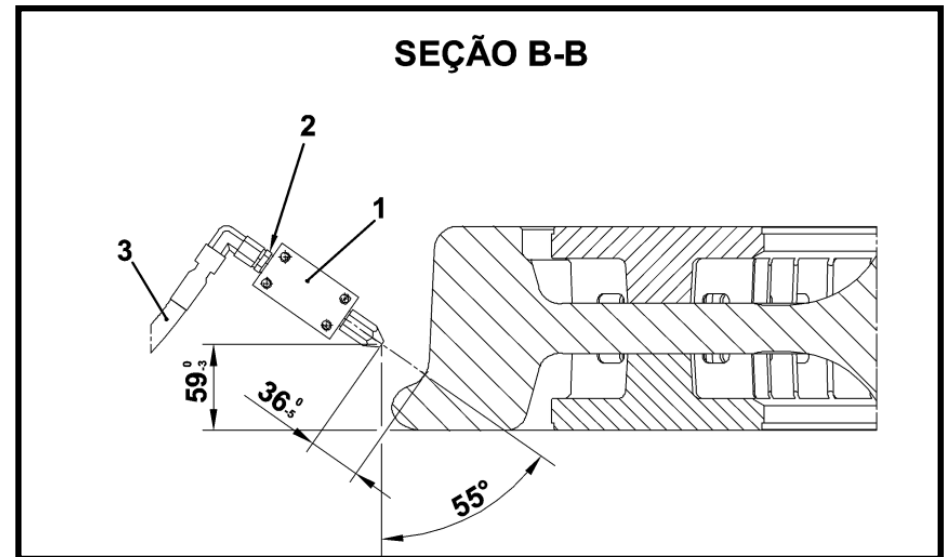
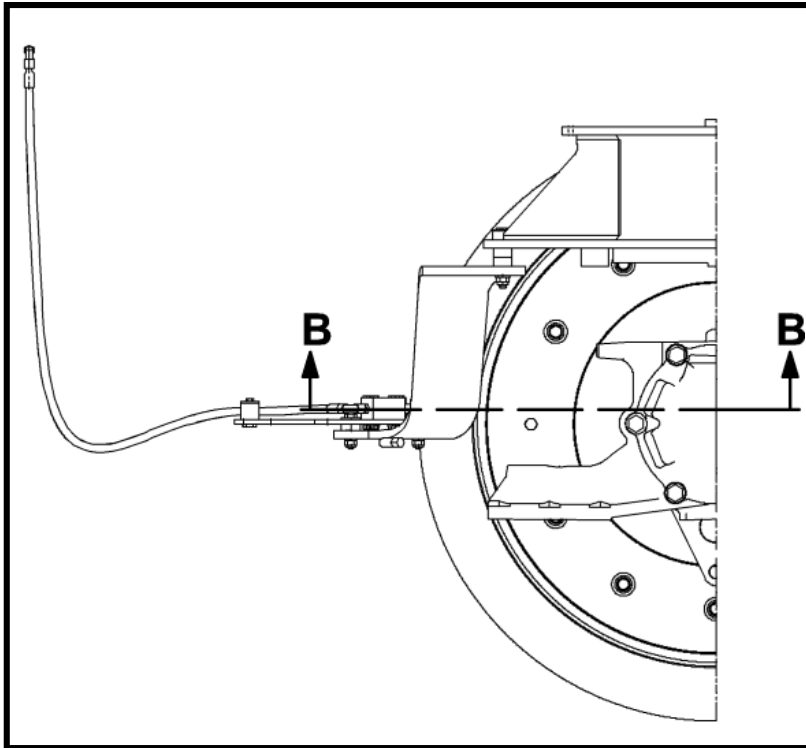
# Lubrificação esperada do processo



# Manutenção

- Verificação do nível do lubrificante e eventual reposição.
- Verificação de tubulações e mangueiras.
- Testar manualmente.
- Verificação do transdutor de inclinação.
- Limpeza e ajuste dos bicos borrifadores
- Revisão geral a cada 600.000 km.

# Ajuste de bicos aspersores



# 3. Resultados obtidos na CPTM

## Desgaste dos trilhos

| LINHA 8                 |          |          |        |
|-------------------------|----------|----------|--------|
| COM LUBRIFICAÇÃO NA VIA |          |          |        |
| ANO                     | TRILHOS  |          |        |
|                         | TR-50/50 | TR-57/57 | TOTAL  |
| 2009                    | 8.903    | 803      | 9.706  |
| 2010                    | 6.001    | 3.632    | 9.633  |
| 2011                    | 8.597    | 7.384    | 15.981 |
| Total                   | 23.501   | 11.819   | 35.320 |
| Média/Ano               | 2.611    | 3.940    | 11.773 |

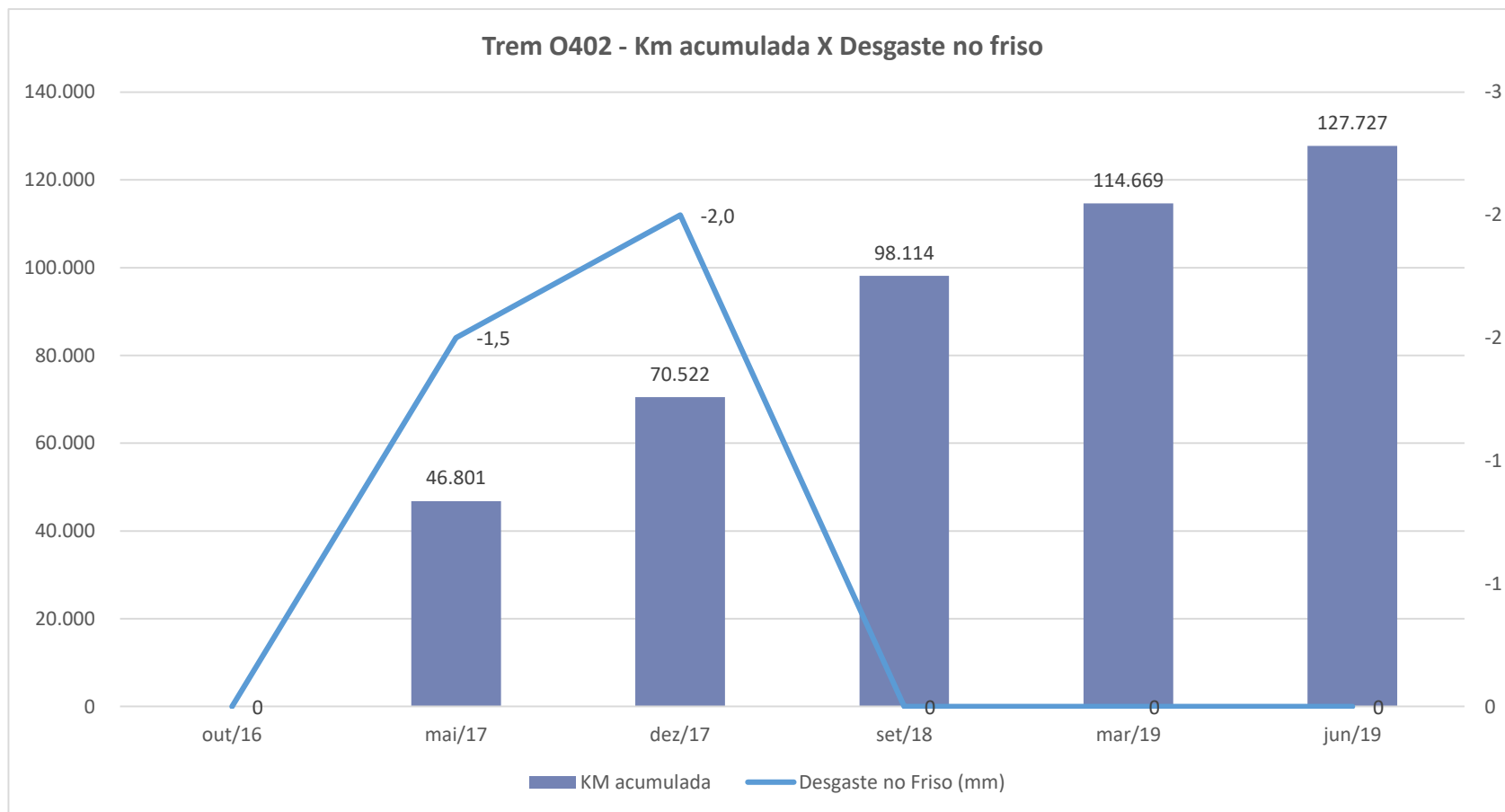
# 3. Resultados obtidos na CPTM

## Desgaste dos trilhos

| LINHA 8                    |          |          |        |
|----------------------------|----------|----------|--------|
| COM LUBRIFICAÇÃO EMBARCADA |          |          |        |
| ANO                        | TRILHOS  |          |        |
|                            | TR-50/50 | TR-57/57 | TOTAL  |
| 2012                       | 2.142    | 5.813    | 7.955  |
| 2013                       | 845      | 0        | 845    |
| 2014                       | 2.601    | 2.323    | 4.924  |
| Total                      | 5.588    | 8.136    | 13.724 |
| Média/Ano                  | 1.863    | 2.712    | 4.575  |

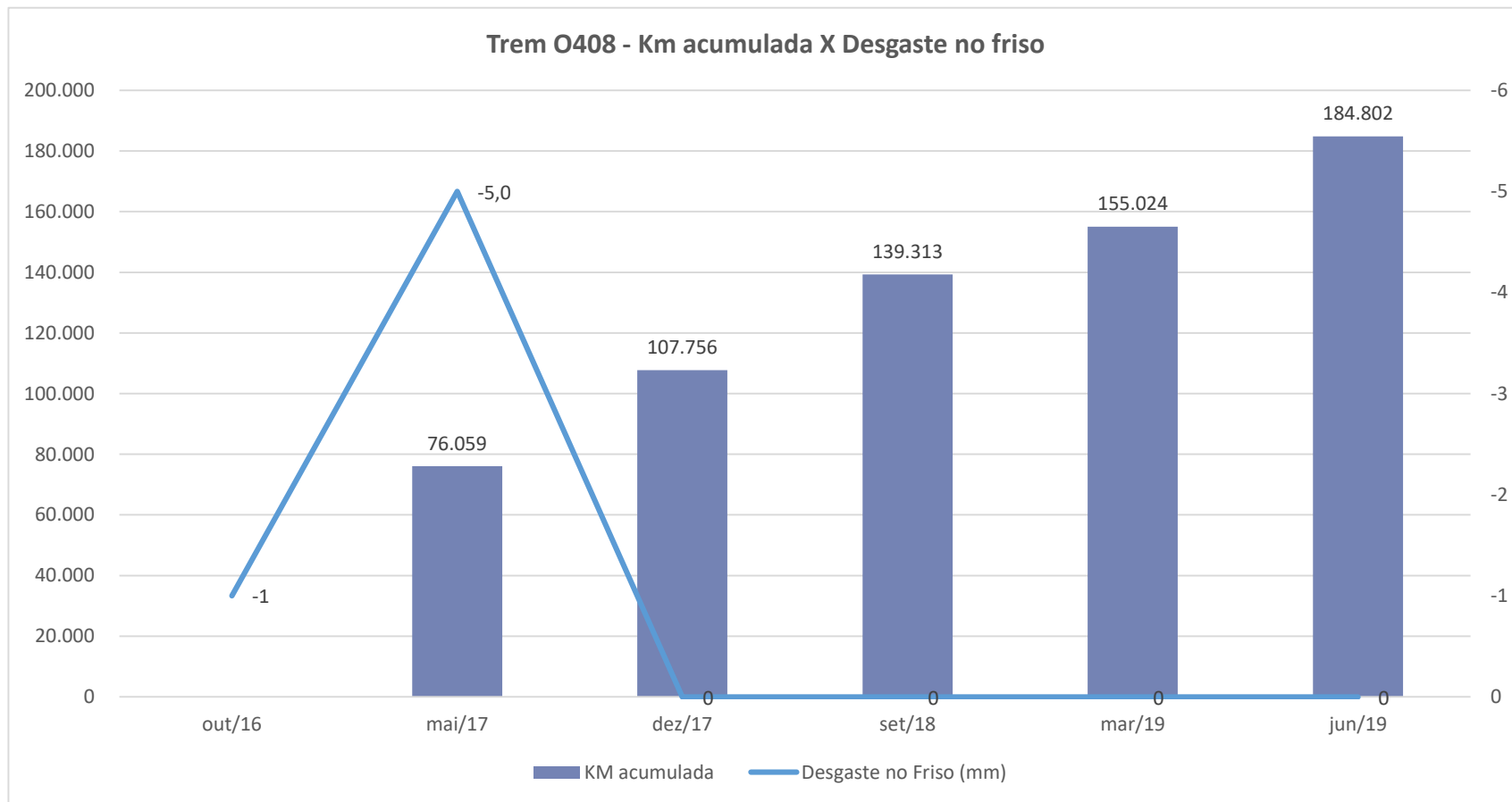
# 3. Resultados obtidos na CPTM

## Desgaste nas rodas dos trens série 5400



# 3. Resultados obtidos na CPTM

## Desgaste nas rodas dos trens série 5400





# Grato pela atenção

[fabricao.souto@cptm.sp.gov.br](mailto:fabricao.souto@cptm.sp.gov.br)

+5511 3689 6159

+5511 97404 0332