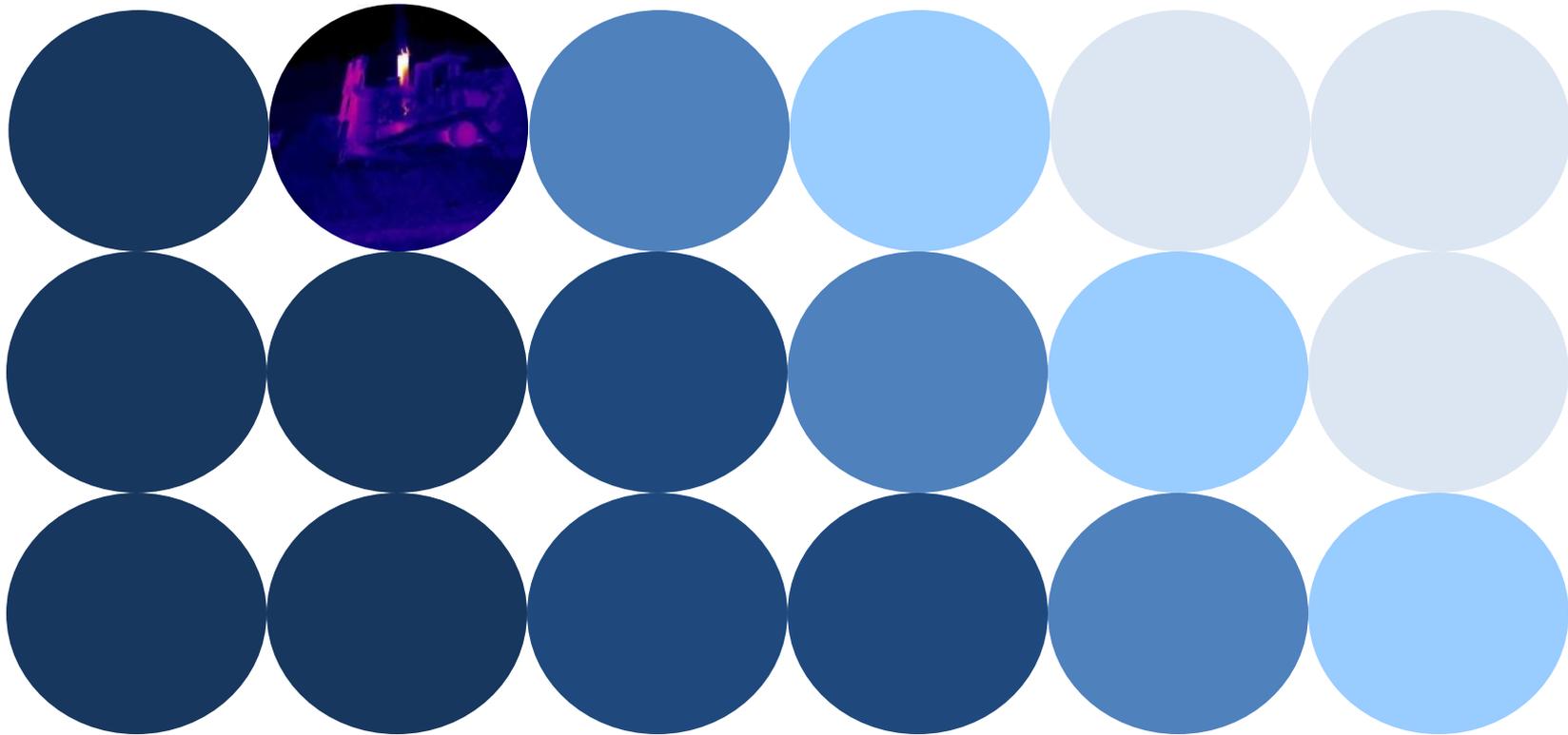


# Termografia Infravermelha na Frota D11



**Felipe Gusmão (felipe.gusmao@hydro.com)**  
**Leandro Matias (leandro.matias@hydro.com)**

---

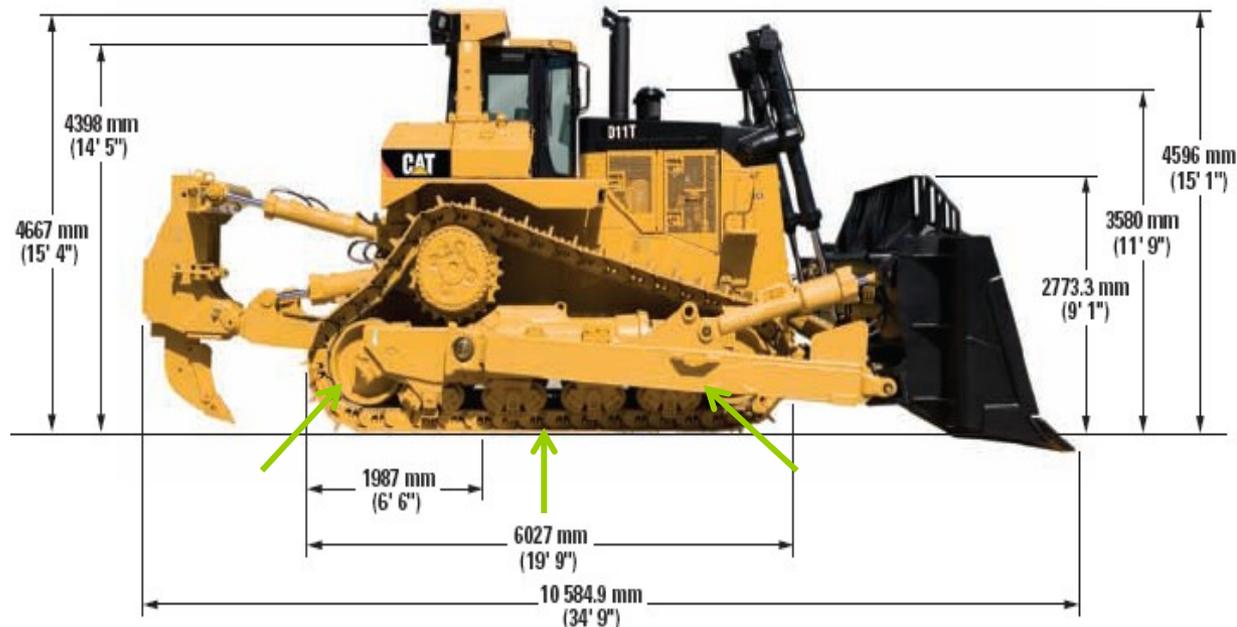
# Equipamento monitorado

A frota de tratores de esteira modelo D11 é composta por vinte e cinco equipamentos, este é o maior trator de esteira fornecido pela Caterpillar - EUA.

Valor estimado: R\$ 3.614.393,89

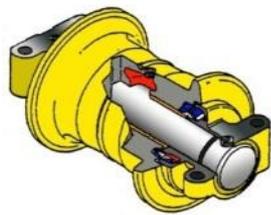
Produtividade: 498 m<sup>3</sup>/h

Peso operacional: 104,5 t

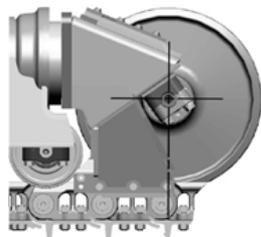


# Componentes inspecionados pela termografia

A cada 15 dias é realizada a inspeção preditiva por termografia em cada equipamento, verificando a condição de desgaste do material rodante, sendo composto por:



250  
Roletes



100  
Roda Guia



Elo da Esteira



Pino da Esteira



Bucha da Esteira

50  
Esteiras

# Equipamento utilizado

Termovisor: FLIR P620 com lente de 38mm

Faixa de Medição: -40°C a +120°C, 0°C a +500°C.

Resolução: 640 x 480 píxeles

Visor Integrado (800 x 480 píxeles)

Display 5,6" (1024 x 600 píxeles)

Gravação de voz

Cartão SD de memória

Peso: 1,7 kg

EMC: EN 61000-6-2:2001

Choque: 25G, IEC 60068-2-29

Vibração: 2G, IEC 60068-2-6

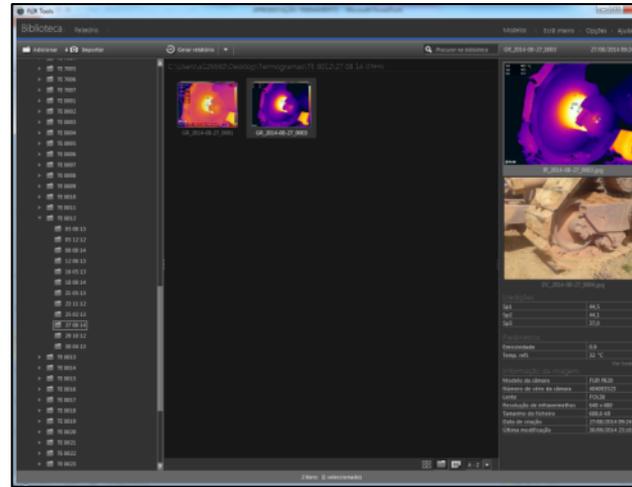
Humidade: IEC 68-2-30/24



# Software utilizados

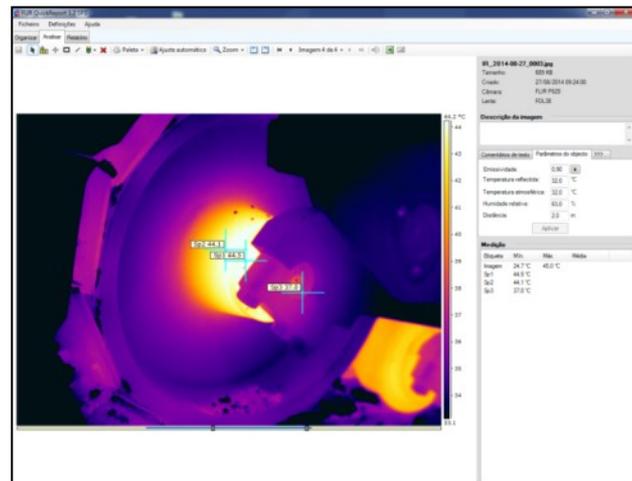
FLIT Tools

Versão: 4.1.14066.1001



FLIR QuickReport

Versão: 1.2 SP2 (1.0.1.217)



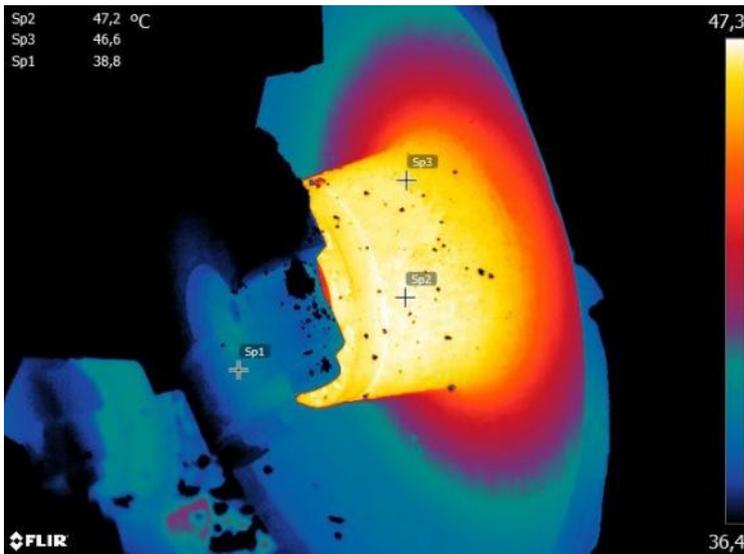
01

# INSPEÇÃO EM RODA GUIA

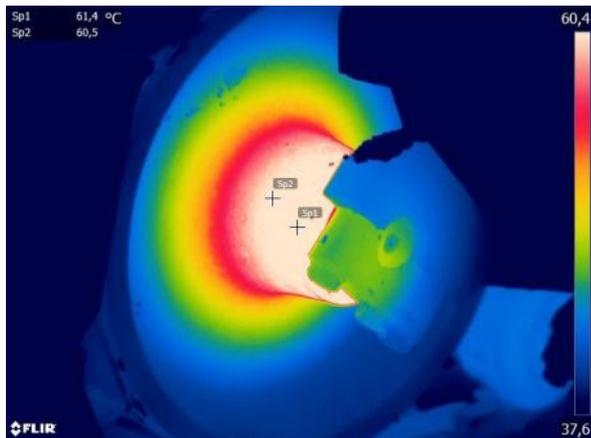
# Detecção do defeito em material rodante

Quando os componentes do sistema de material rodante perdem a lubrificação interna, ocorre o aumento da temperatura proveniente do atrito entre as partes fixas e as partes móveis, promovendo o desgaste e com o passar do tempo a falha do componente.

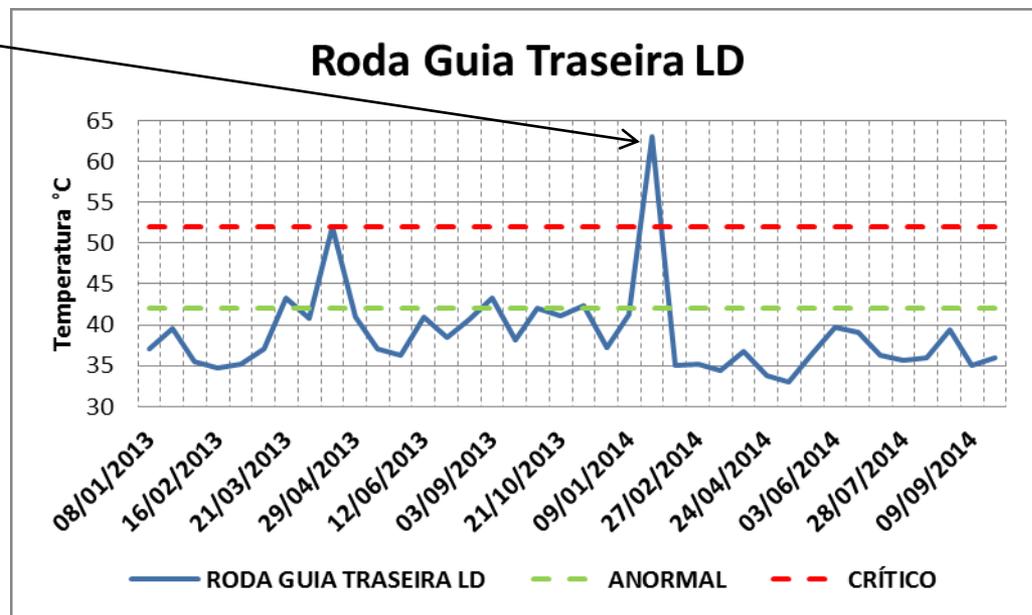
## Exemplo de roda guia com aquecimento anormal.



# Histórico de Acompanhamento TE-8021

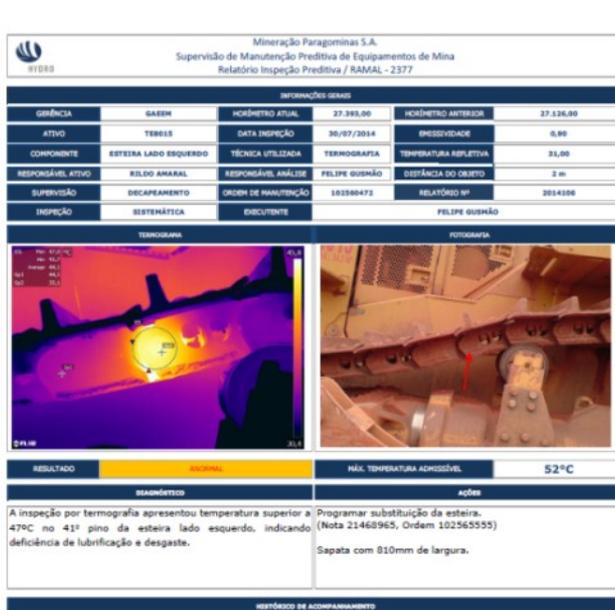


Acompanhamento da temperatura da roda guia traseira lado direito, intervenção pela manutenção antes da quebra do componente.



# Repasse da informação para manutenção

Relatório enviado para equipe de manutenção contendo informações sobre a situação do componente, seu histórico de temperatura e a solicitação de intervenção.



# Reforma do componente solicitado pela inspeção por termografia

Componente removido por solicitação da inspeção, recuperação com baixo custo, sendo reaproveitado o eixo e substituído somente as buchas e vedações.



# Exemplo de falha de componente antes da inspeção por termografia

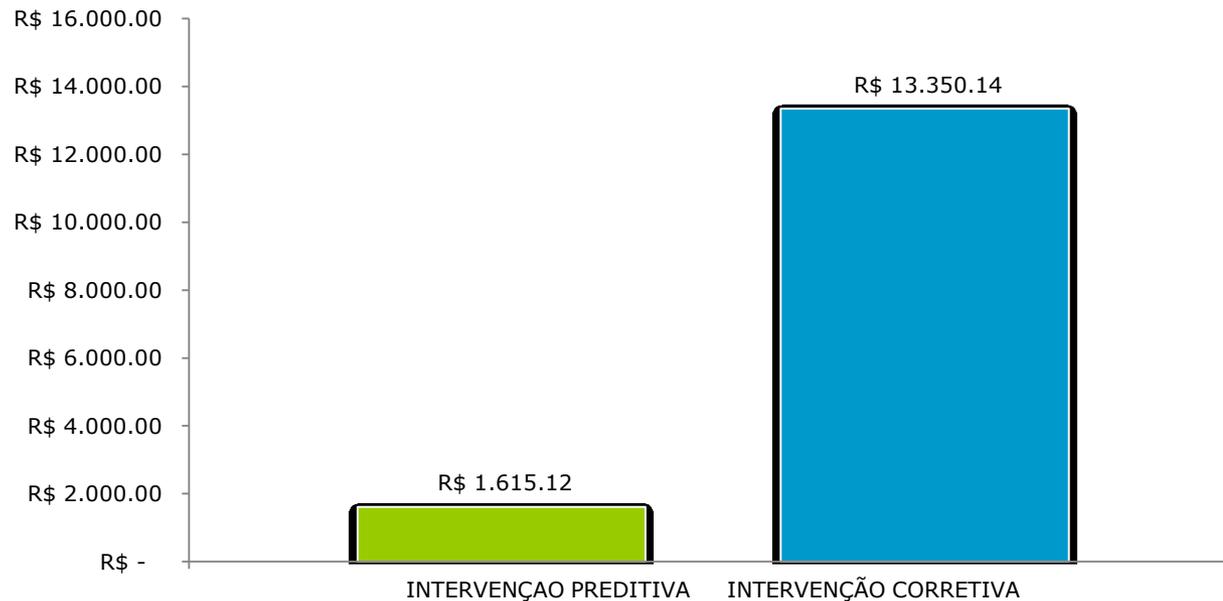
Componente danificado removido em corretiva, não é recuperável, sendo disponibilizado para o descarte, aquisição de uma roda nova e maior tempo para substituição do componente em corretiva.



# Comparativo

Uma Roda-Guia quando substituída a tempo, custa em média para reparo R\$1.615,12 em materiais, enquanto que, quando o componente falha o custo chega a R\$13.350,14 com a compra de uma roda guia nova.

**Relação entre intervenção preditiva e corretiva.**

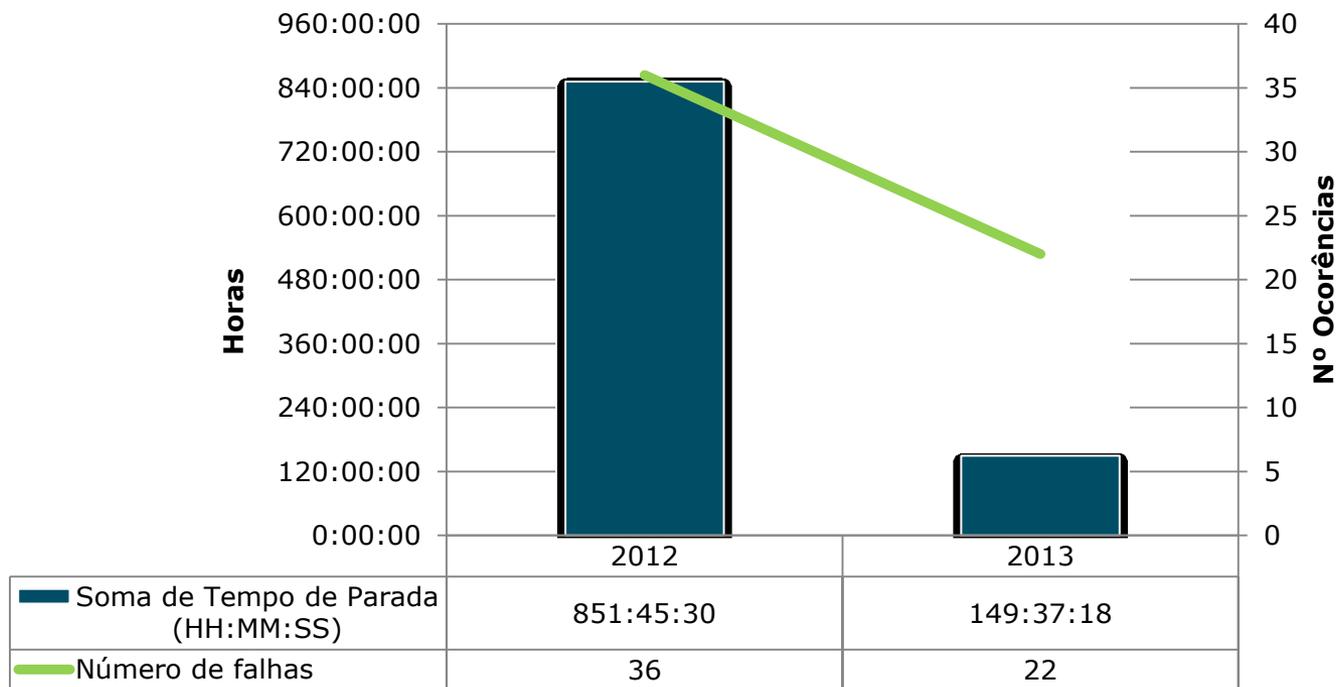


Fonte: Supervisão de Decapeamento

# Ganho com Implementação da Termografia

Gráfico abaixo mostra a redução das ocorrências em corretiva em roda guia na frota de tratores D11 com a implementação da inspeção por termografia.

## Registro de falhas em roda guia 2012/2013



Fonte: [http://172.26.67.3/smwebpar/smReportPAR/parR\\_MaintenanceRegisters.asp](http://172.26.67.3/smwebpar/smReportPAR/parR_MaintenanceRegisters.asp)

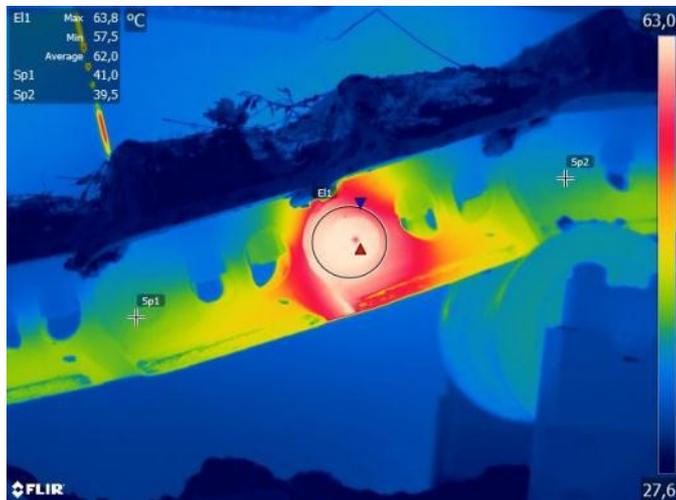
02

# INSPEÇÃO EM ESTEIRAS

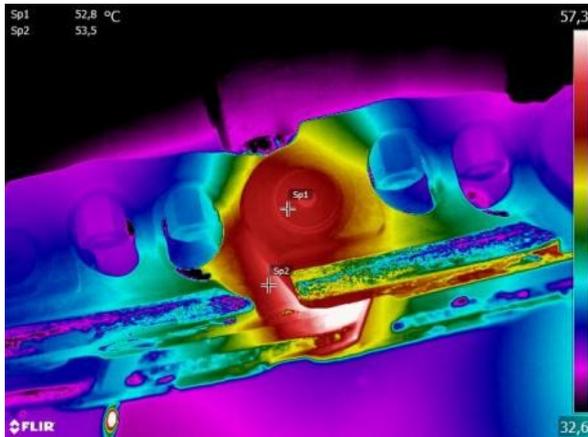
# Monitoramento em esteiras

Verifica-se a temperatura dos pinos das esteira, antecipando a falha do mesmo, evitando que o equipamento uma quebra inesperada, reduzindo o tempo de substituição e o custo de reparo.

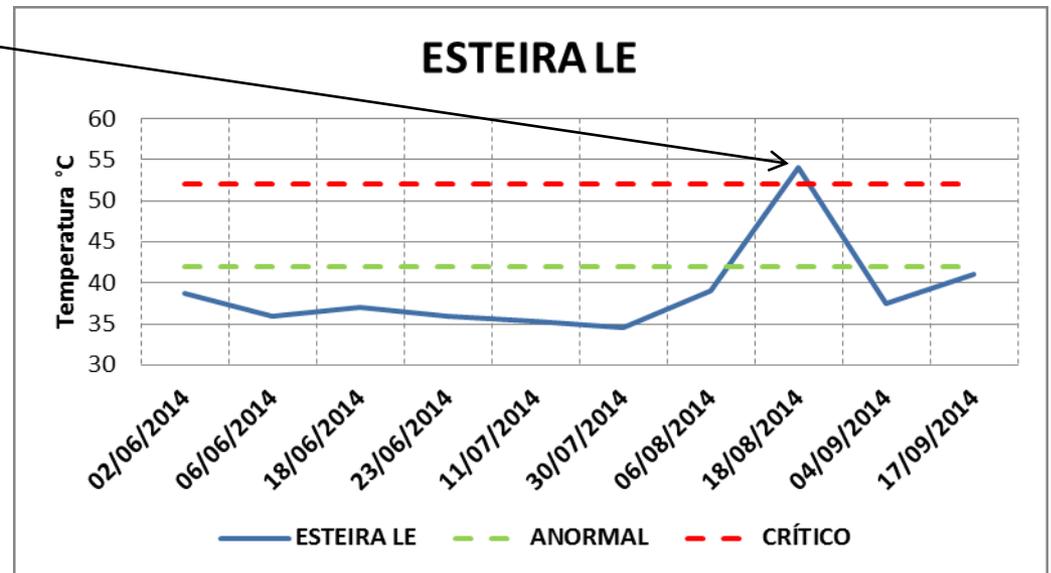
Exemplo de aquecimento no pino da esteira lado esquerdo.



# Histórico de Acompanhamento TE-8014



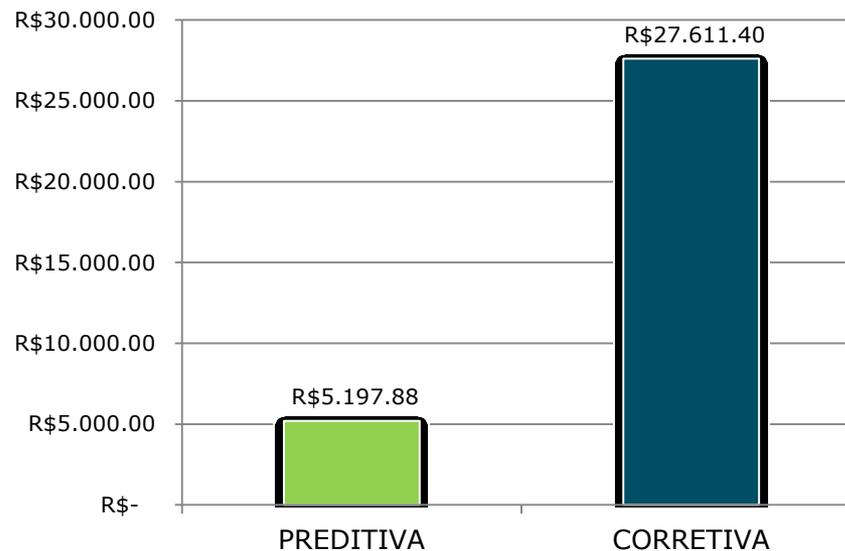
Acompanhamento da temperatura do pino da esteira lado esquerdo, intervenção pela manutenção antes da quebra do componente.



# Comparativo

Uma esteira quando substituída a tempo, custa em média para reparo R\$ 5.197,88 em materiais, enquanto que, quando o componente falha o custo chega a R\$ 27.611,40 com a compra de buchas, anéis travas e retentores.

**Relação entre intervenção preditiva e corretiva.**

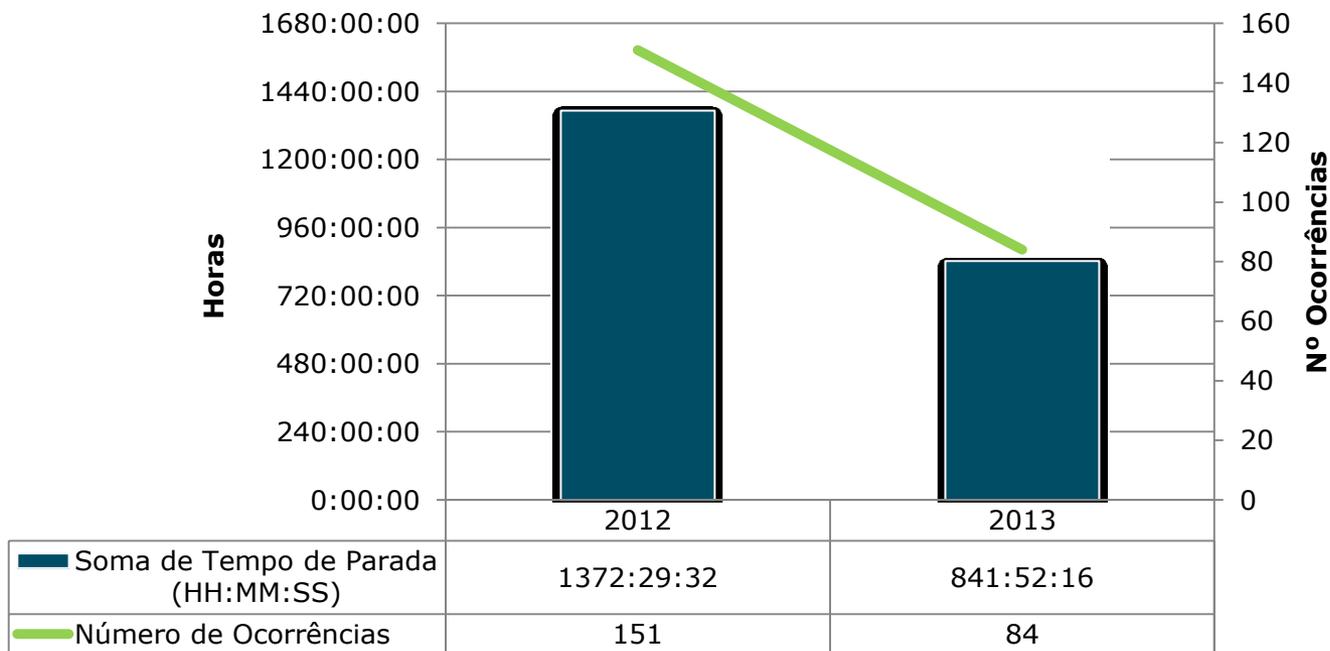


Fonte: Supervisão de Decapeamento

# Ganho com Implementação da Termografia

Gráfico abaixo mostra a redução das ocorrências em corretiva em esteira na frota de tratores D11 com a implementação da inspeção por termografia.

## Registro de falhas em esteira 2012/2013

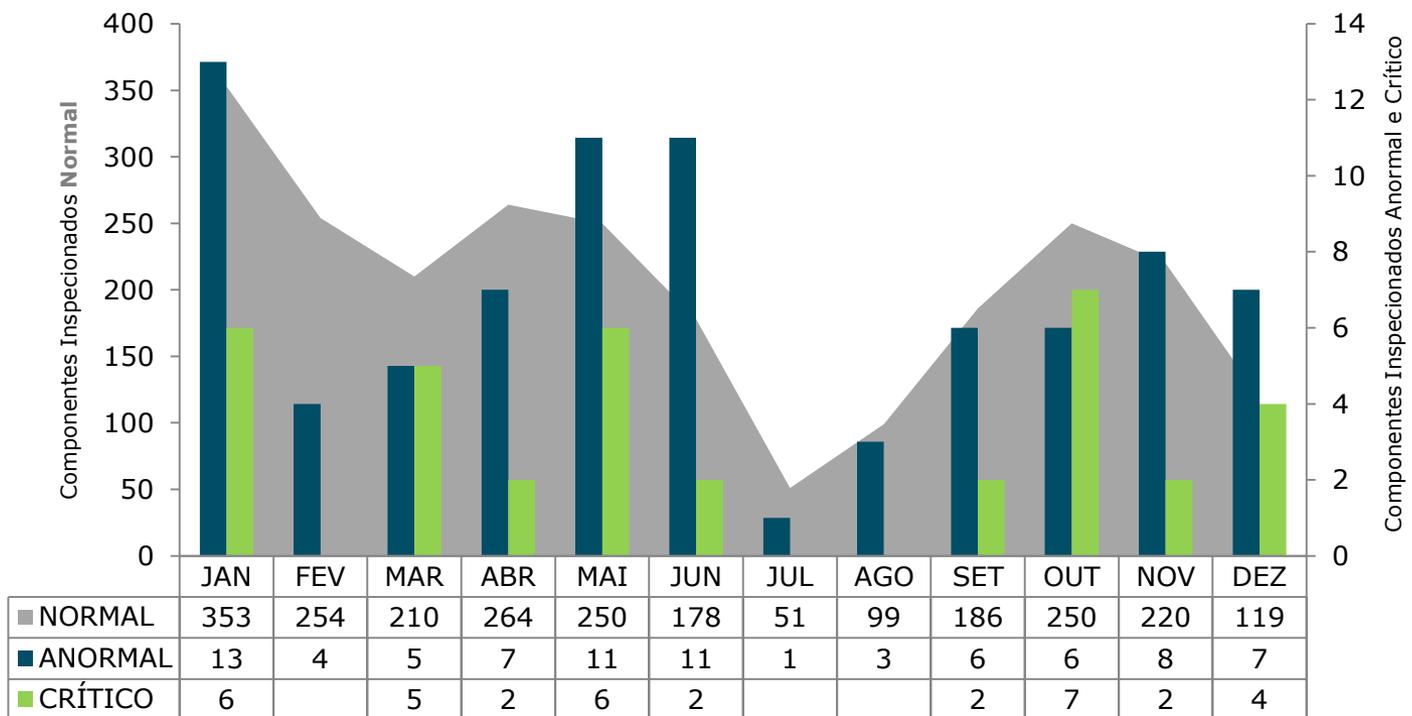


Fonte: [http://172.26.67.3/smwebpar/smReportPAR/parR\\_MaintenanceRegisters.asp](http://172.26.67.3/smwebpar/smReportPAR/parR_MaintenanceRegisters.asp)

# Acompanhamento das Inspeções

Resultado das inspeções realizadas no material rodante da frota de tratores D11 no ano de 2013.

**Resultado Inspeções por Termografia- Frota de Decapeamento / 2013**



Fonte: O:\GEMIN\GAEEM\Preditiva-Mina\01\_Preditiva\04\_Banco de Dados



[www.hydro.com](http://www.hydro.com)