VI Brasil nos Trilhos
BRASÍLIA | DF - 20 E 21 | AGOSTO | 2014

perotti internacional

PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIÁRIAS LTDA.

Oronzo Mongiò
Coordenador Técnico

Brasília, 20 de Agosto de 2014

Diagnóstico Integrado

instrumento de melhoramento e desenvolvimento do transporte ferroviário

O diagnóstico é o instrumento para evidenciar de modo melhor o estado de qualquer situação.

Para ser mais claro, pode ser feita a comparação com o diagnóstico medico para a definição do estado de saúde dos indivíduos.

DETECÇÂO DO MAXIMO NÚMEROS DE PARAMETROS

O diagnóstico è fundamental, no caso de problemas existentes, para orientar o medico a escolher corretamente as providencias necessárias para repristinar um estado otimizado.

O diagnóstico deve detectar os máximos números de parâmetros para fornecer um quadro global da situação.

RAPIDEZ E CONTEMPORANEIDADE DA DETECÇÃO

As operações de diagnóstico devem ser rápidas com o intuito de colocar todos os parâmetros detectados em um contexto singular.

Os dados detectados no diagnóstico devem ser rapidamente analisados e, esta analise deve ser a mais possível direta e "simples".

As operações do diagnóstico devem ser efetuadas de modo programado e repetitivo para fornecer o quadro geral progressivo da situação e para verificar se as providencias antes adotadas, tiveram o êxito esperado.

DIAGNÓSTICO NÂO INVASIVO

O diagnóstico se limita a fazer “a fotografia” da situação sem interferir com o estado geral, sem produzir danificações ao objeto controlado, sem deixar traças das operações executadas.

Ou seja, o diagnóstico não deve ser invasivo.

Obviamente, no caso do corpo humano, a invasão do diagnóstico não é totalmente conseguida (radiação, química de contraste, etc.).

Pelo motivo agora acenado, existe a continua e constante pesquisa para refinar cada vez mais as metodologias e as tecnologias de investigação.

MAIS EFICIÊNCIA NAS FERROVIAS COM O DIAGNÓSTICO

A rede ferroviária deve ser considerada como um sistema dinâmico que, por efeito das diversas e repetidas solicitações, esta sujeito a continuadas variações físicas que, ao longo, determinam gastos e danificações visíveis ou menos.

Para poder manter a linha ferroviária sempre nas melhores condições, é assim, oportuno proceder de modo preventivo com um aprimorado diagnóstico, para individuar danos e defeitos e, para ter as condições de realizar uma eficiente manutenção preventiva.

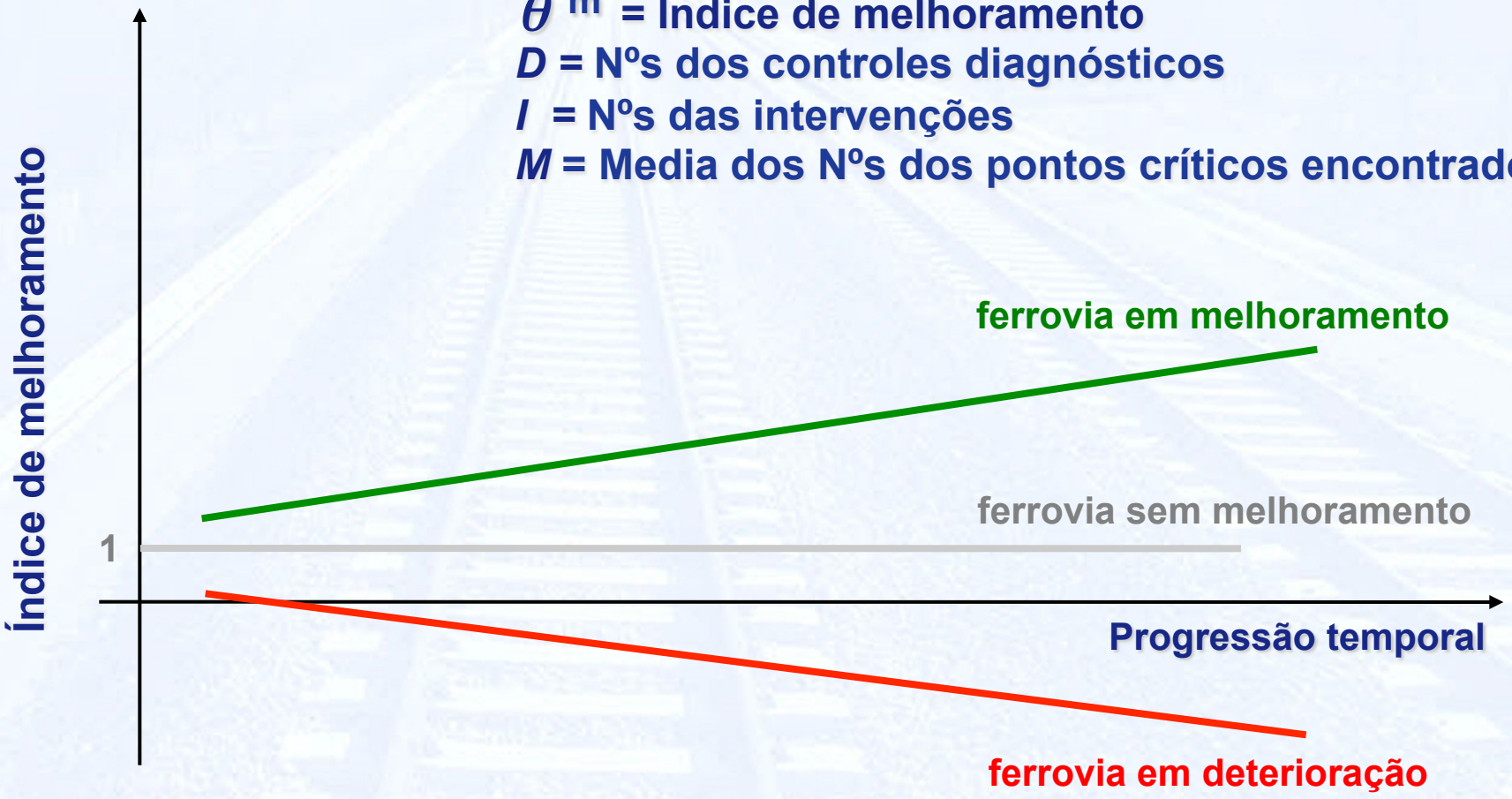
Uma manutenção extemporânea, para obviar um evidente defeito que impeça o tráfego ferroviário, determina só perdas de tempo e de dinheiro (descarrilamento, quebra de trilho e/ou dormentes).

O ciclo das operações de detecção deve ser programado, repetido no tempo e com uma analise muito rápida dos dados, para permitir a imediata constatação da situação, e para dar aos técnicos a possibilidade de dispor uma lista de prioridades, para intervir e eliminar os defeitos encontrados antes do sucessivo controle.

Poderia ser considerado um coeficiente de melhoramento que estabelece uma relação entre diagnóstico, manutenção e persistência dos pontos críticos para cada trecho da malha ferroviária.

$$\theta^{m} = \frac{D}{1 + \sum I - M}$$

θ^{m} = Ìndice de melhoramento
D = Nºs dos controles diagnósticos
I = Nºs das intervenções
M = Media dos Nºs dos pontos críticos encontrados



As detecções diagnósticas deveriam ser executadas com máquinas que incorporam todos os equipamentos necessários para evidenciar os parâmetros próprios da linha.

Os parâmetros que podem ser detectados com um trem diagnóstico, em geral, são:

- ***Rail Scan (vídeo inspeção)***
- ***Rail Check***
- ***Geometria***
- ***Consumo dos Trilhos***
- ***Ultrassons***
- ***Gabarito limite e perfil do lastro***
- ***Controle da Catenária***
- ***Geo Radar (GPR - Ground Probing Radar)***

Uma errada geometria da linha pode determinar: o excessivo consume de um dos trilhos; anômalas solicitações nos órgãos de fixação; gravames desiguais nos dormentes.

Enfim, todos os parâmetros são estreitamente interligados entre si, e seria um erro grosseiro imaginar de analisar-lhes separadamente sem uma visão global.

Obviamente, uma correta geometria da linha exige uma velocidade bem determinada do comboio ferroviário; enquanto, ao contrário, uma aleatória geometria dos trilhos impõe contínuos desacelerações em correspondência dos pontos críticos da via férrea.

A importância do diagnóstico integrado é, neste ponto, evidente: o conjunto das analises dos parâmetros referido a um ponto certo fornece informações fundamentais e precisas sobre o estado da linha ferroviária e sobre as medidas de manutenção mais oportunas a adotar.

Assim, um repetido e constante diagnóstico integrado na linha ferroviária, determina menores intervenções de manutenção "*spot*" e pouco direcionados, além que uma velocidade de marcha mais constante e segura.

O diagnóstico efetuado na entrega de uma nova linha ferroviária, evidencia imediatamente os erros e as falhas imputáveis a empreiteira, constringindo-lhe a efetuar os reparos necessários. E isso evitaria longos e desgastantes atribuições de responsabilidade.

Diagnóstico Integrado para redes de metrô e ferrovias

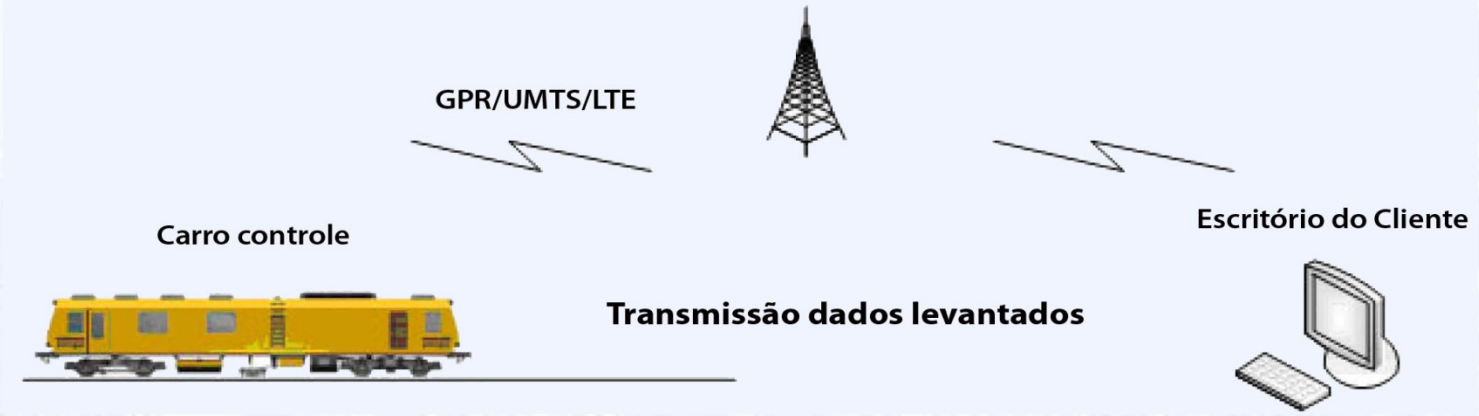
PEROTTI Internacional Tecnologias Ferroviarias Ltda.

fornece o serviço de diagnóstico integrado geral com

Trens Diagnósticos

Plasser & Theurer EM100U

que podem efetuar:



com velocidade de

100 km/hora

Detecção da geometria

Consumo dos trilhos

Controle do gabarito limite e do perfil do lastro

Video inspeção (*Rail Scan e Rail Check*)

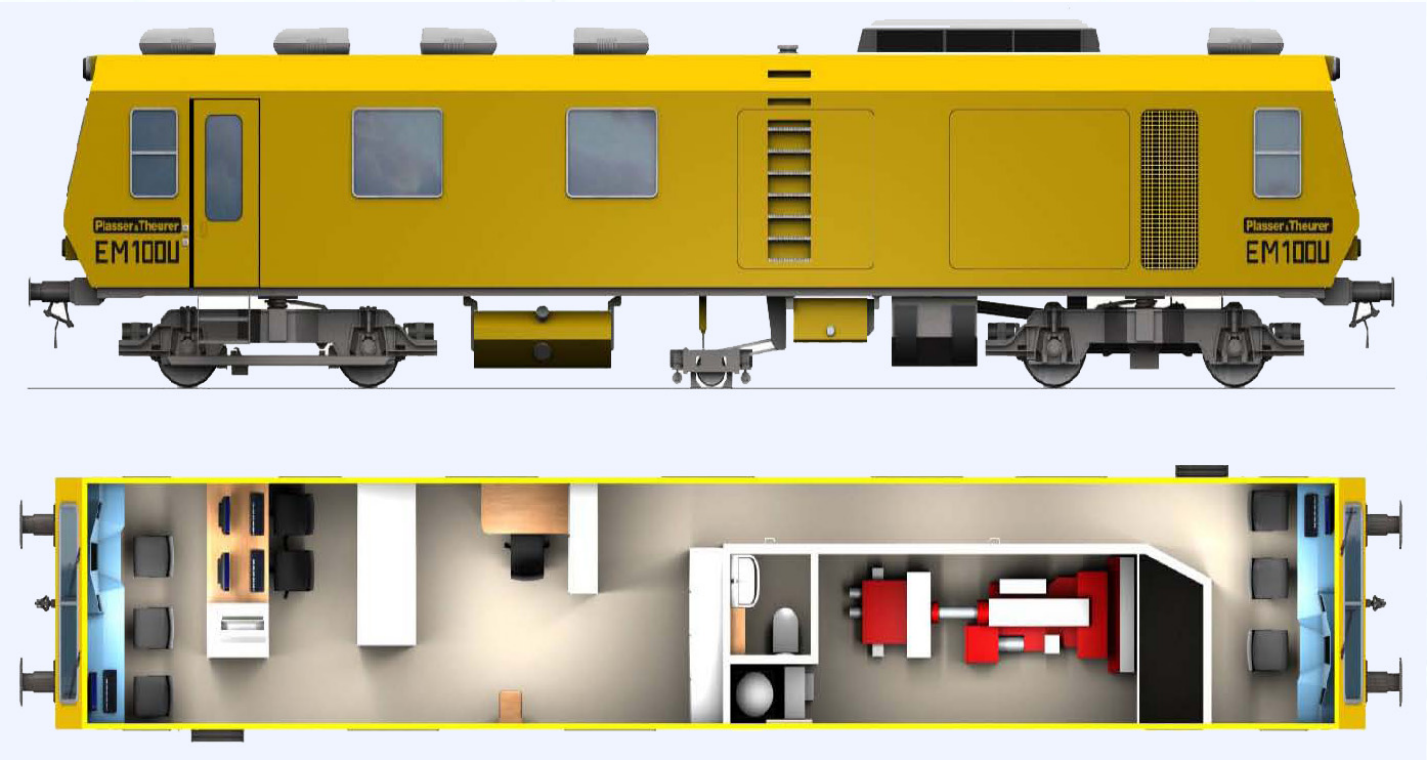
Controle da Catenária (*fio aéreo de alimentação elétrica*)

Geo Radar (*GPR – Ground Probing Radar*)

com velocidade de

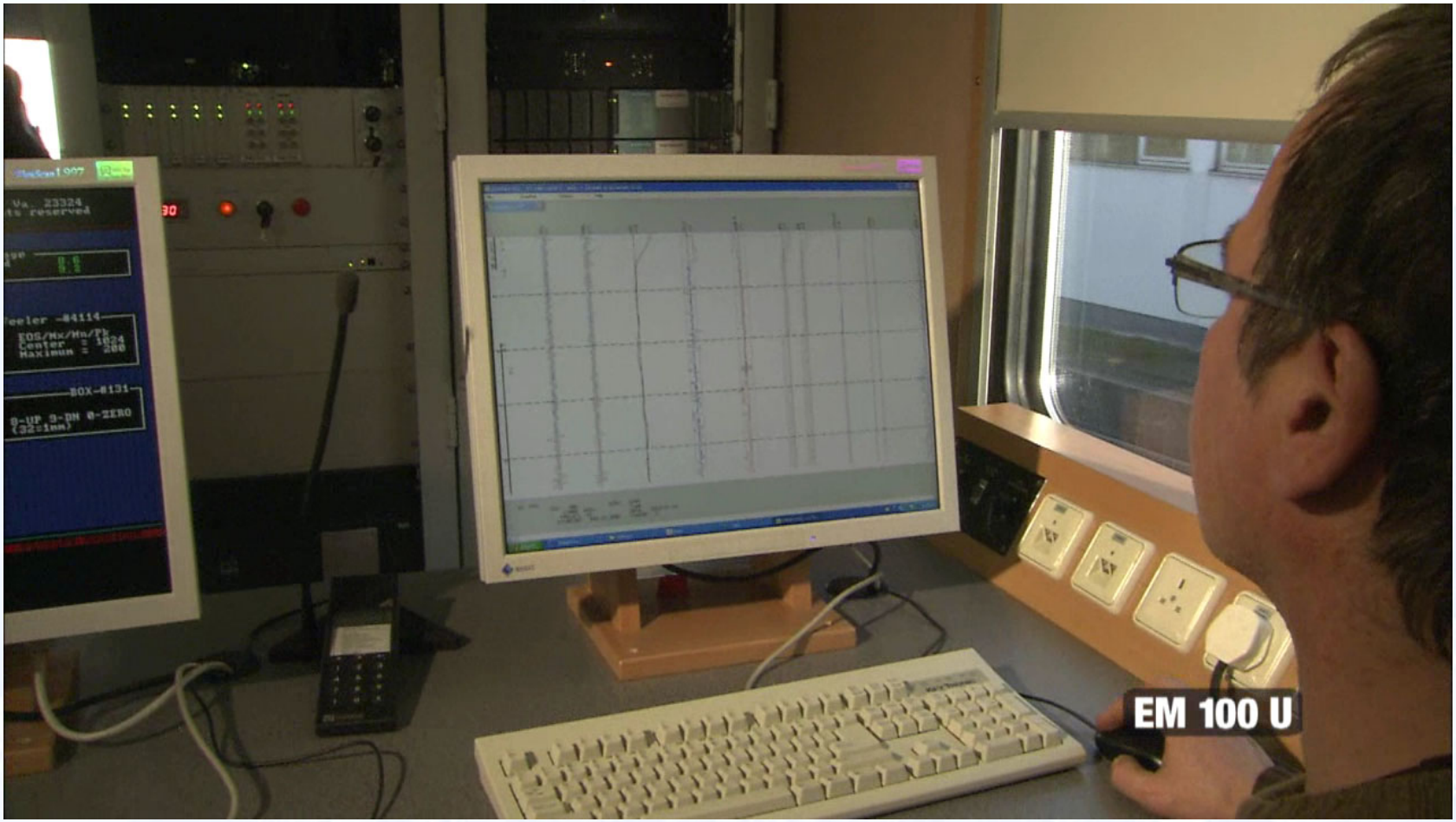
60 km/hora

Serviço de ultra-sons nos trilhos

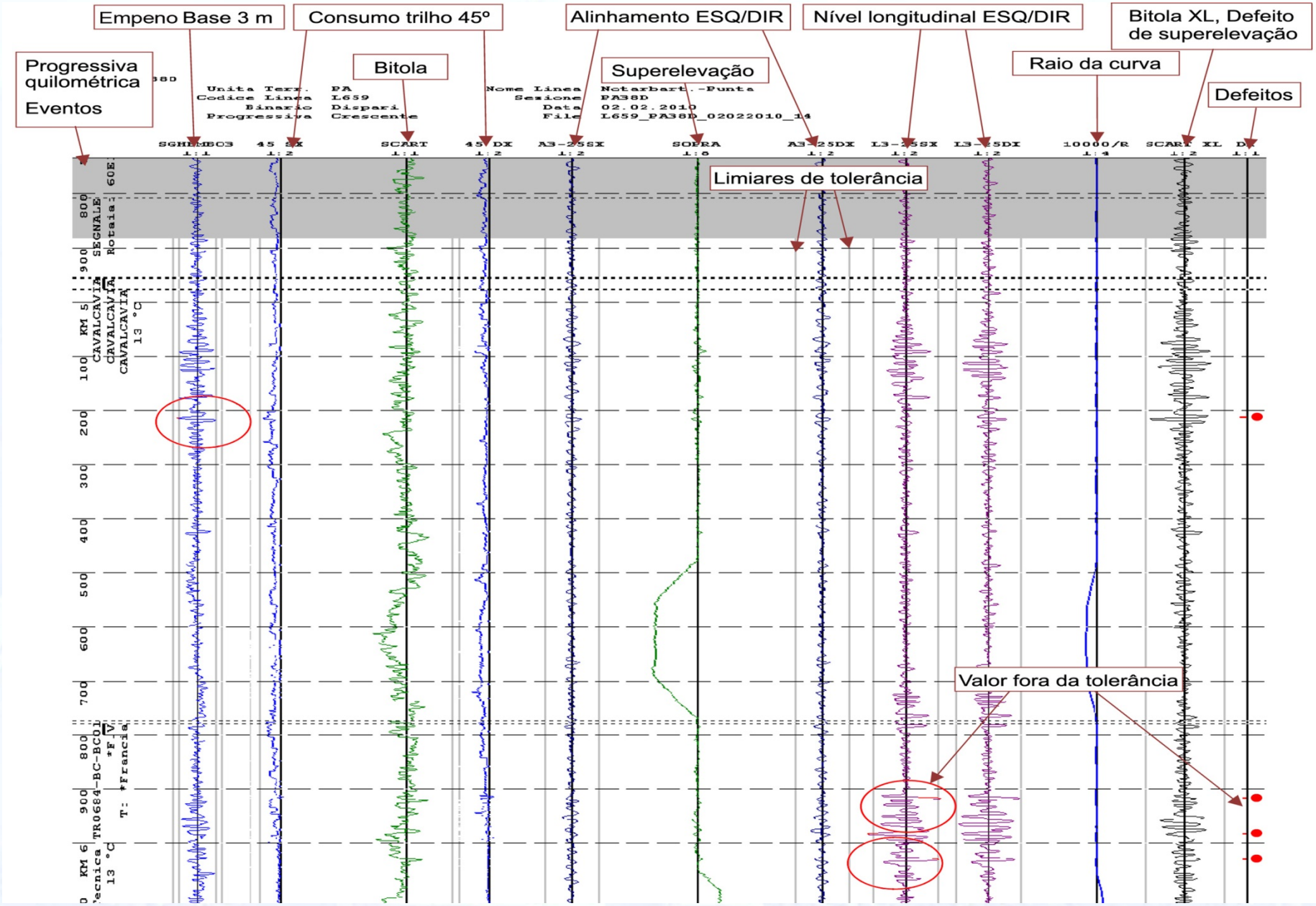


Dados técnicos EM100U

- Comprimento: 18,90 m
- Altura pf: 4,13 m
- Largura: 3,10 m
- Potência motor: 320 kW
- Distância entre os eixos: 12,00 m
- Peso: 58 t
- Vel. transferência e levantamento: 100 km/h
- Vel. controle ultra sons: 60 km/h



Os dados *on board* adquiridos com os instrumentos da EM 100U são visualizados em "*contínuo*" com a indicação dos parâmetros como neste *report:*


Empeno Base 3 m
Consumo trilho 45º
Alinhamento ESQ/DIR
Nível longitudinal ESQ/DIR
Bitola XL, Defeito de superelevação
Progressiva quilométrica
Eventos
Bitola
Superelevação
Raio da curva
Defeitos
Limiares de tolerância
Valor fora da tolerância
Unita Terr. PA
Codice Linea L659
Binario Dispari
Progressiva Crescente
Nome Linea Notarbart.-Punta
Sessione PA38D
Data 02.02.2010
File L659_PA38D_02022010_14
SGHEMBO3
45 SX
SCART
45 DX
A3-25SX
SOPRA
A3-25DX
L3-25SX
L3-25DX
10000/R
SCART XL
DX
KM 5
KM 6
CAVALCAVIA
13 °C
TR0684-BC-BCDI
*F.V.
T: *Francia

Os dados "*on board*" fornecidos pelos instrumentos

da EM 100U

são tratados em pós elaboração

com o próprio software da

PEROTTI Internacional Ltda.

ADVANCED RAIL ANALYZER®

que permite um rápido e definido controle

de toda a rede

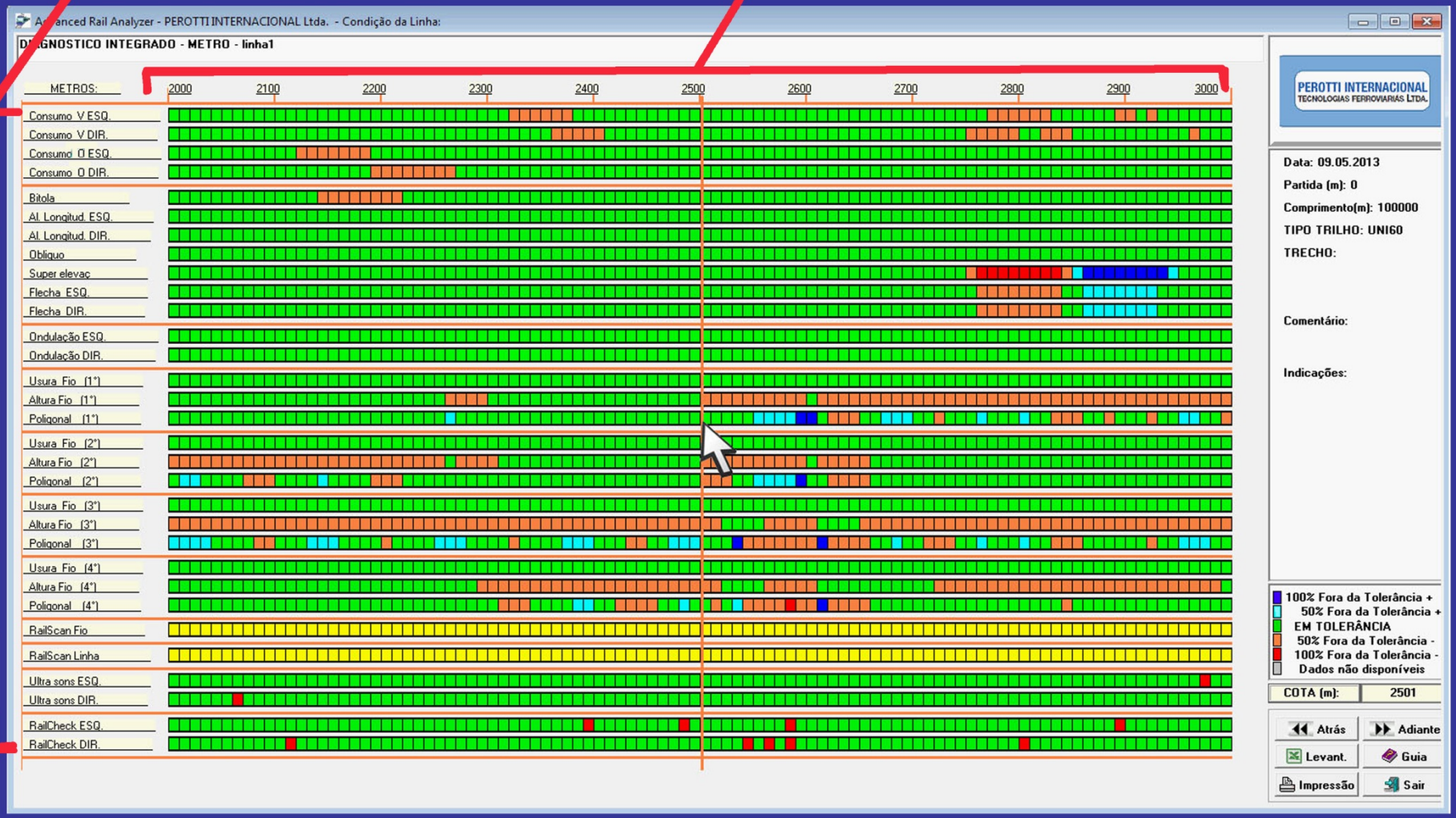
sem possibilidade de erro

Os dados reais, visualizados em seguida, são referidos a Rede do Metrô de Milão (Itália).

No trecho da linha que deve ser controlada os dados são visualizados sobre um diagrama de barras referido a 1 Km progressivo, sub dividido em 100 colunas (cada uma representando um decâmetro) com as linhas que indicam os diferentes parâmetros.

PARÂMETROS

Km SELECIONADO



Nessa demonstração, referida a controles reais, são reportados os parâmetros:

Consumo dos trilhos – Geometria (*bitola, alinhamento longitudinal, empeno, superelevação, flecha*) – Ondulações – Fio – Rail Scan Fio – Rail Scan Linha – Ultrassons – Rail Check

Em correspondência do decâmetro selecionado se abre uma página que retoma em sucessão todos os parâmetros referidos a 100 metros e que pode ser feita escorrer seja na frente ou atrás para visualizar as distâncias precedentes ou sucessivas:

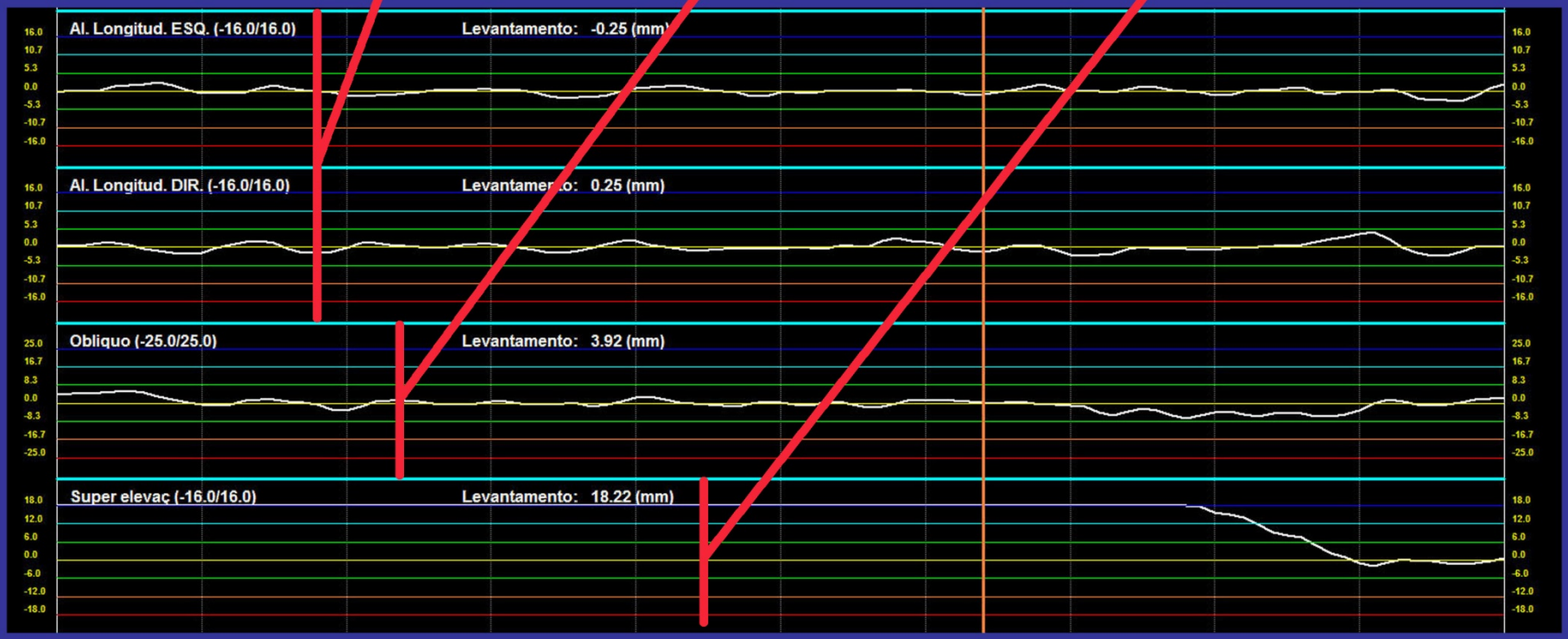
CONSUMO TRILHOS (Vertical e Horizontal)

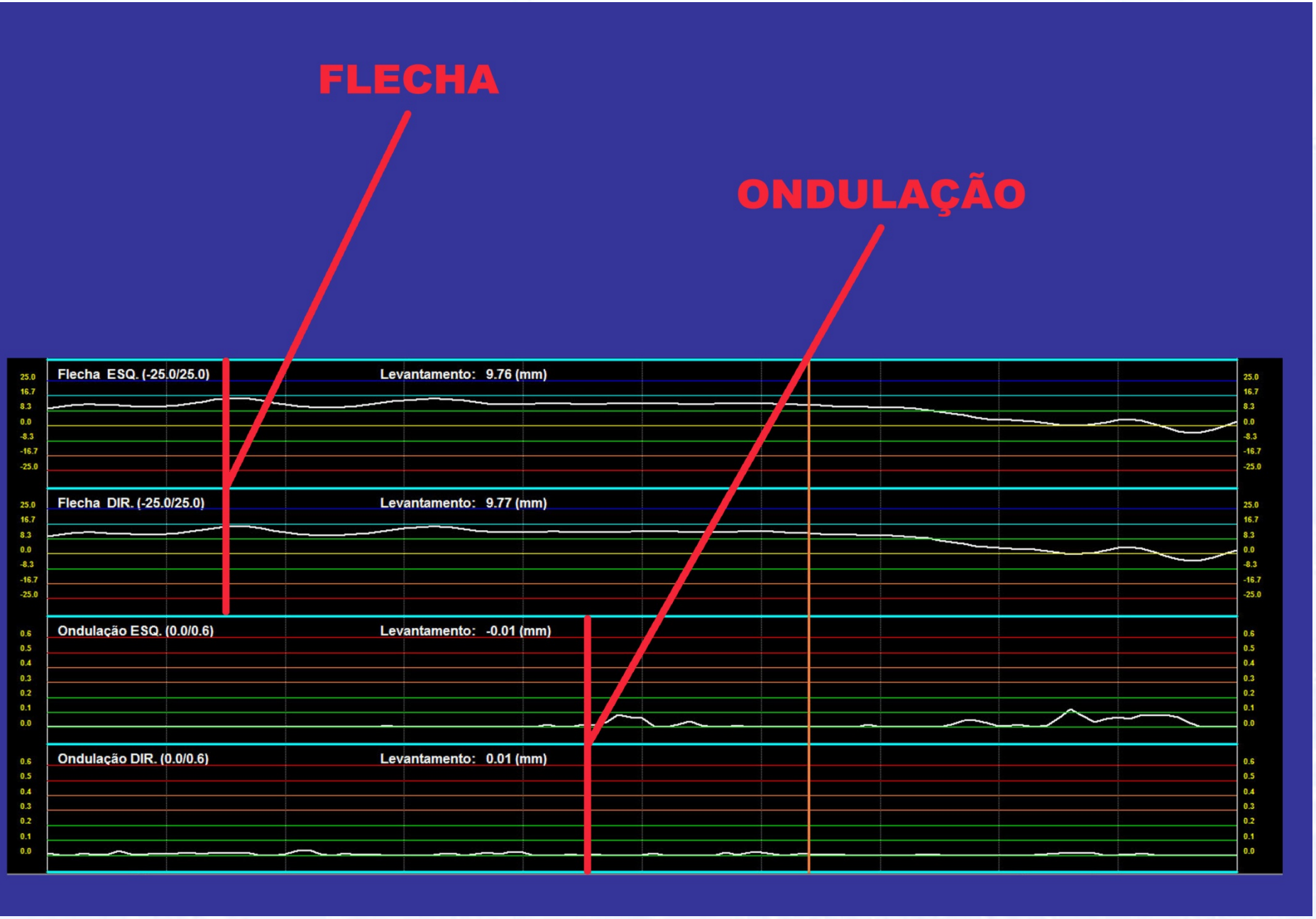
BITOLA

ALINHAMENTO LONGITUDINAL

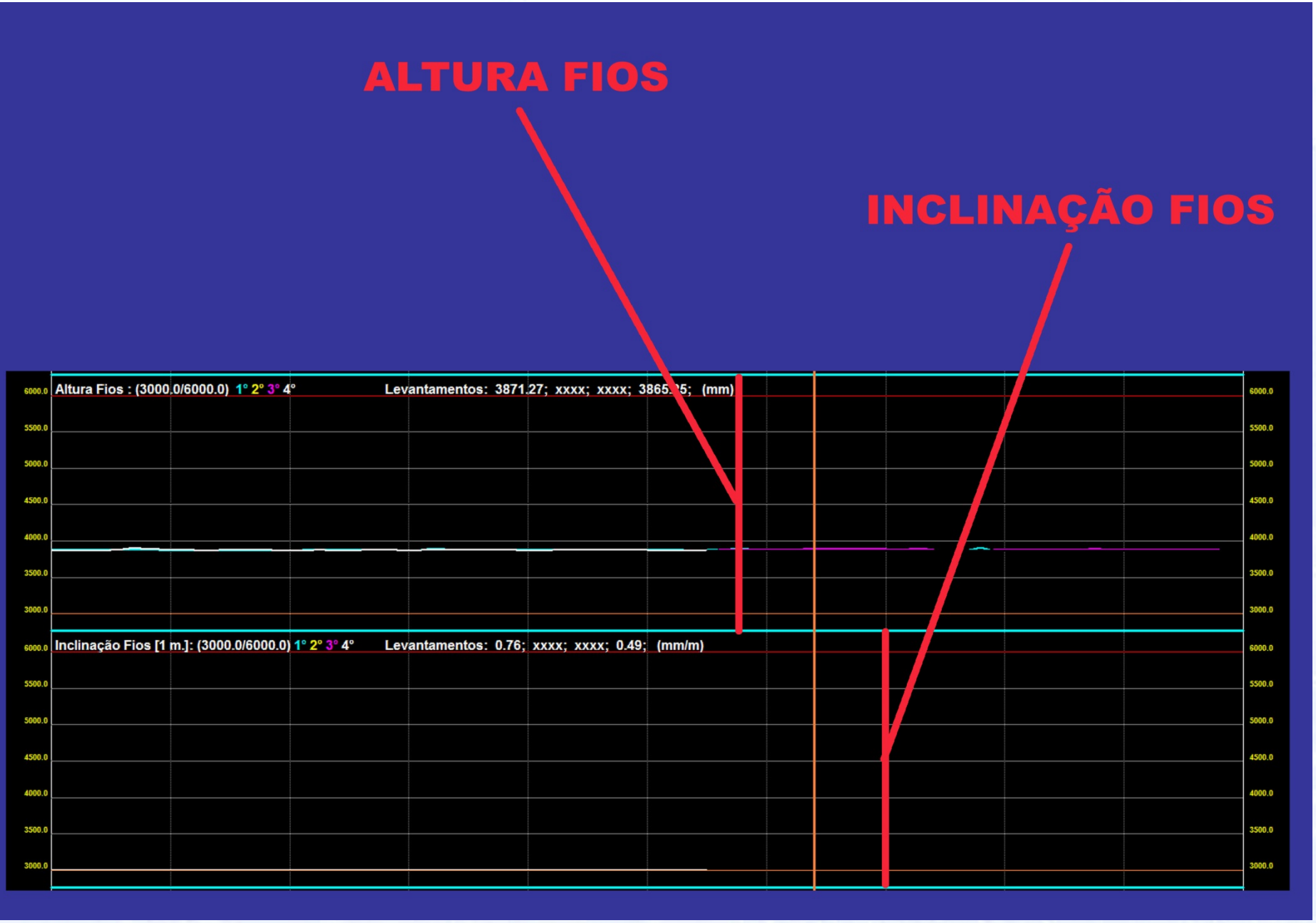
EMPENO (*Twist*)

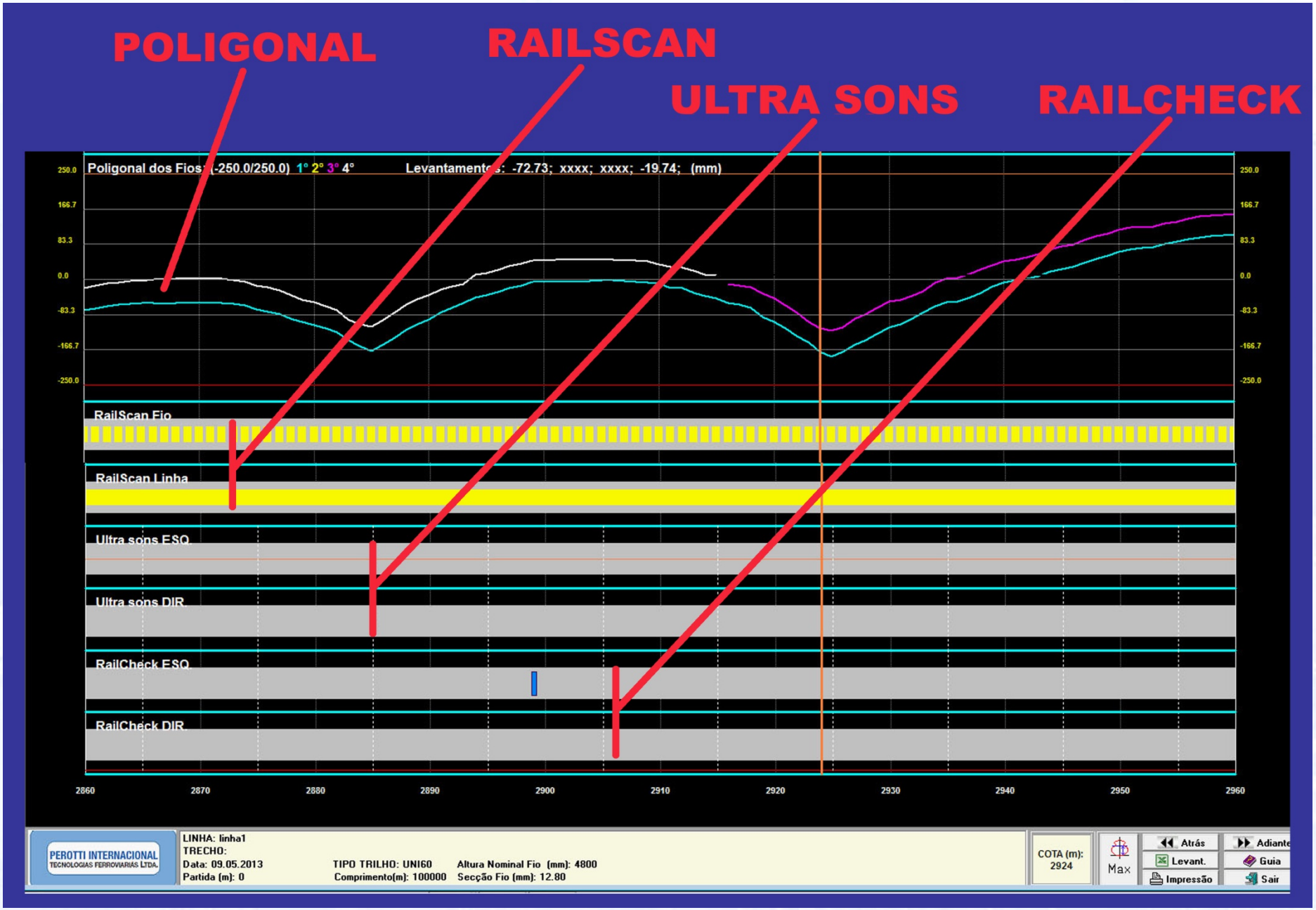
SUPERELEVAÇÃO




FLECHA
ONDULAÇÃO
Flecha ESQ. (-25.0/25.0)
Levantamento: 9.76 (mm)
Flecha DIR. (-25.0/25.0)
Levantamento: 9.77 (mm)
Ondulação ESQ. (0.0/0.6)
Levantamento: -0.01 (mm)
Ondulação DIR. (0.0/0.6)
Levantamento: 0.01 (mm)
25.0
16.7
8.3
0.0
-8.3
-16.7
-25.0
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0

CONSUMO FIOS DE CONTATO (até 4 fios)


ALTURA FIOS
INCLINAÇÃO FIOS
Altura Fios : (3000.0/6000.0) 1° 2° 3° 4°
Levantamentos: 3871.27; xxxx; xxxx; 3865.95; (mm)
Inclinação Fios [1 m.]: (3000.0/6000.0) 1° 2° 3° 4°
Levantamentos: 0.76; xxxx; xxxx; 0.49; (mm/m)
6000.0
5500.0
5000.0
4500.0
4000.0
3500.0
3000.0


POLIGONAL
RAILSCAN
ULTRA SONS
RAILCHECK
Poligonal dos Fios (-250.0/250.0) 1° 2° 3° 4°
Levantamento: -72.73; xxxx; xxxx; -19.74; (mm)
250.0
166.7
83.3
0.0
-83.3
-166.7
-250.0
RailScan Fio
RailScan Linha
Ultra sons ESQ
Ultra sons DIR
RailCheck ESQ
RailCheck DIR
2860
2870
2880
2890
2900
2910
2920
2930
2940
2950
2960
PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIÁRIAS LTDA.
LINHA: linha1
TRECHO:
Data: 09.05.2013
Partida (m): 0
TIPO TRILHO: UNI60
Comprimento(m): 100000
Altura Nominal Fio (mm): 4800
Secção Fio (mm): 12.80
COTA (m): 2924
Max
Atrás
Adiante
Levant.
Guia
Impressão
Sair

Alem da possibilidade de exportar os dados de cada parâmetro em formato *Excel*, se pode imprimir cada imagem da tela em formato A4 e a cores *(em *.pdf ou em cartáceo)*

Consumo Trilhos

LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTA: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077 QUOTA (m.):3145

Descrição da linha

PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

Comparação exacta entre o perfil medido e o perfil ideal

TRILHO ESQ

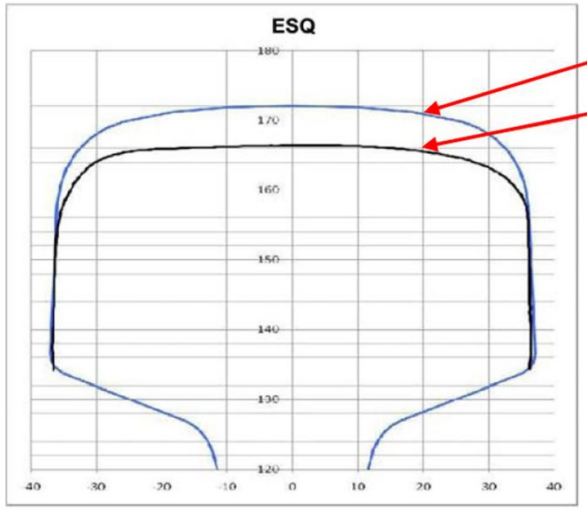
Tipo de Trilho	60E1
Altura (mm)	166,4
Largura (mm)	72,1
Inclinação (º)	2,5
Rebarba (mm)	0
Consumo boleto (%)	10.2
Consumo altura (mm)	5.5
Consumo largura (mm)	0,2
Consumo 45º (mm)	3.9

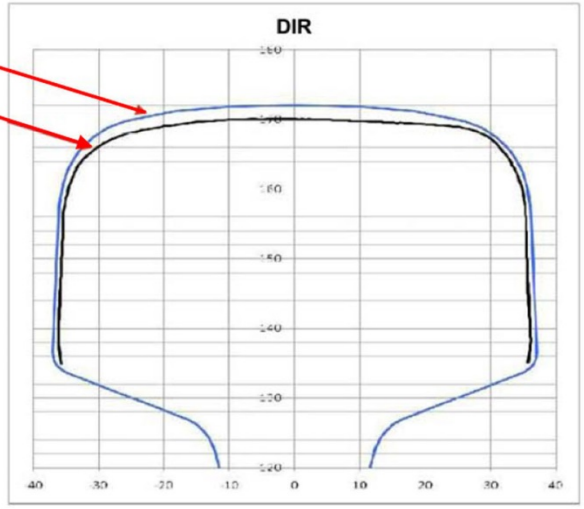
TRILHO DIR

Tipo de Trilho	60E1
Altura (mm)	170.1
Largura (mm)	70.8
Inclinação (º)	3
Rebarba	0
Consumo boleto (%)	3.9
Consumo altura (mm)	1.9
Consumo largura (mm)	0.7
Consumo 45º (mm)	1.3

Perfil ideal

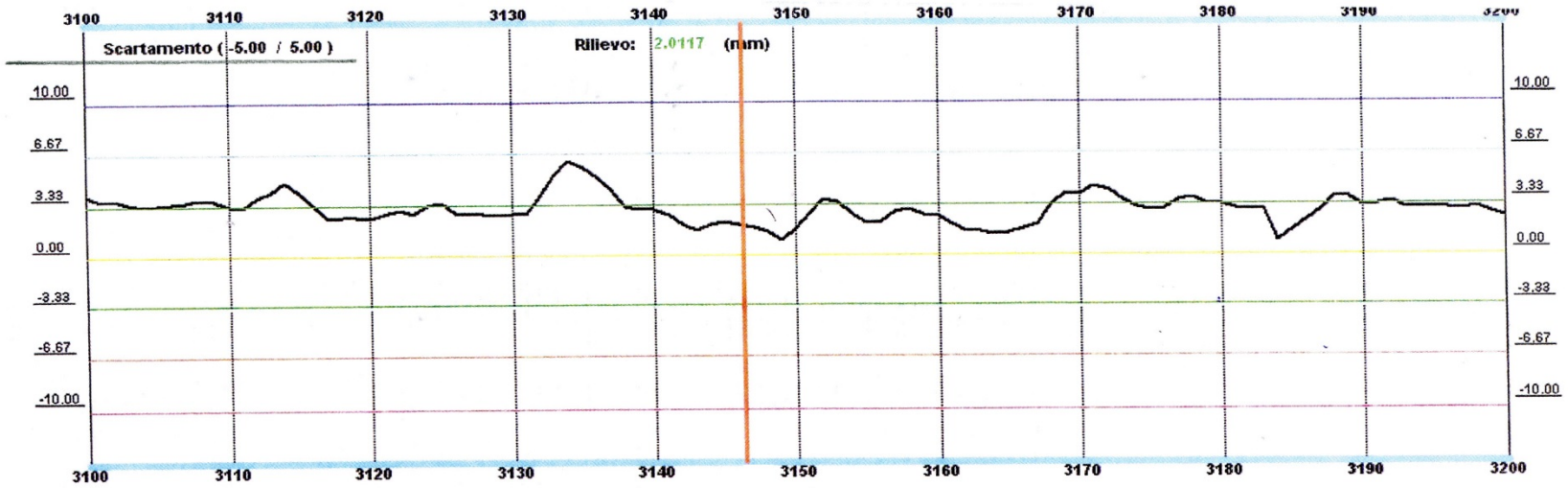
Perfil medido





Stato della linea: Azienda Trasporti Milanesi S.p.A. - RETE TRAMVIARIA - LINEA 24 AXUM

Bitola



PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTO: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077

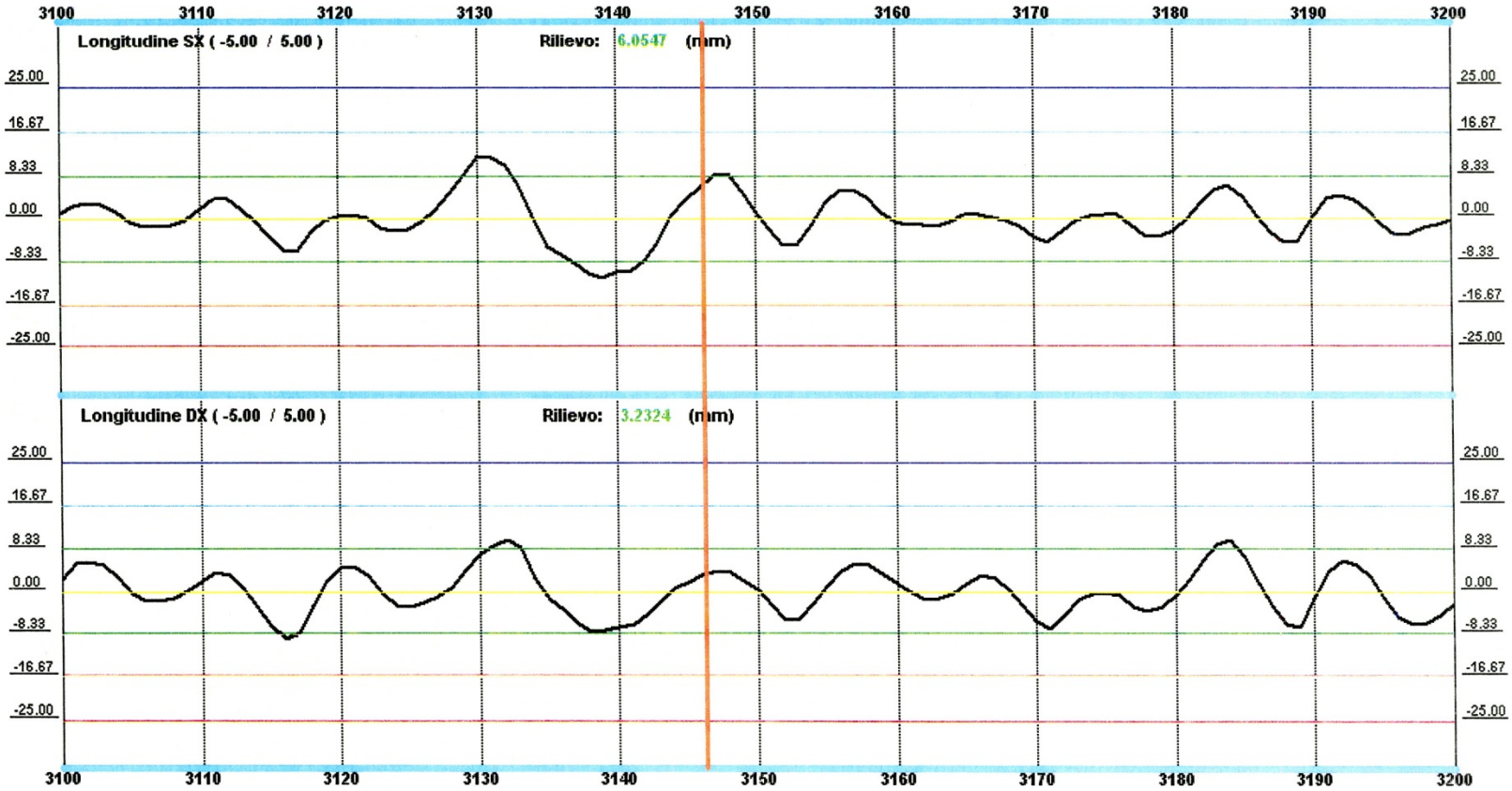
POSIZIONE (m): 3145

- 100% Fuori Tolleranza +
- 50% Fuori Tolleranza +
- IN TOLLERANZA
- 100% Fuori Tolleranza -
- 50% Fuori Tolleranza -
- Dati non Dsponibili

Advanced Rail Analyzer - PEROTTI spa - Stato della Linea

Longitude

Stato della linea: Azienda Trasporti Milanesi S.p.A. - RETE TRAMVIARIA - LINEA 24 AXUM



PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

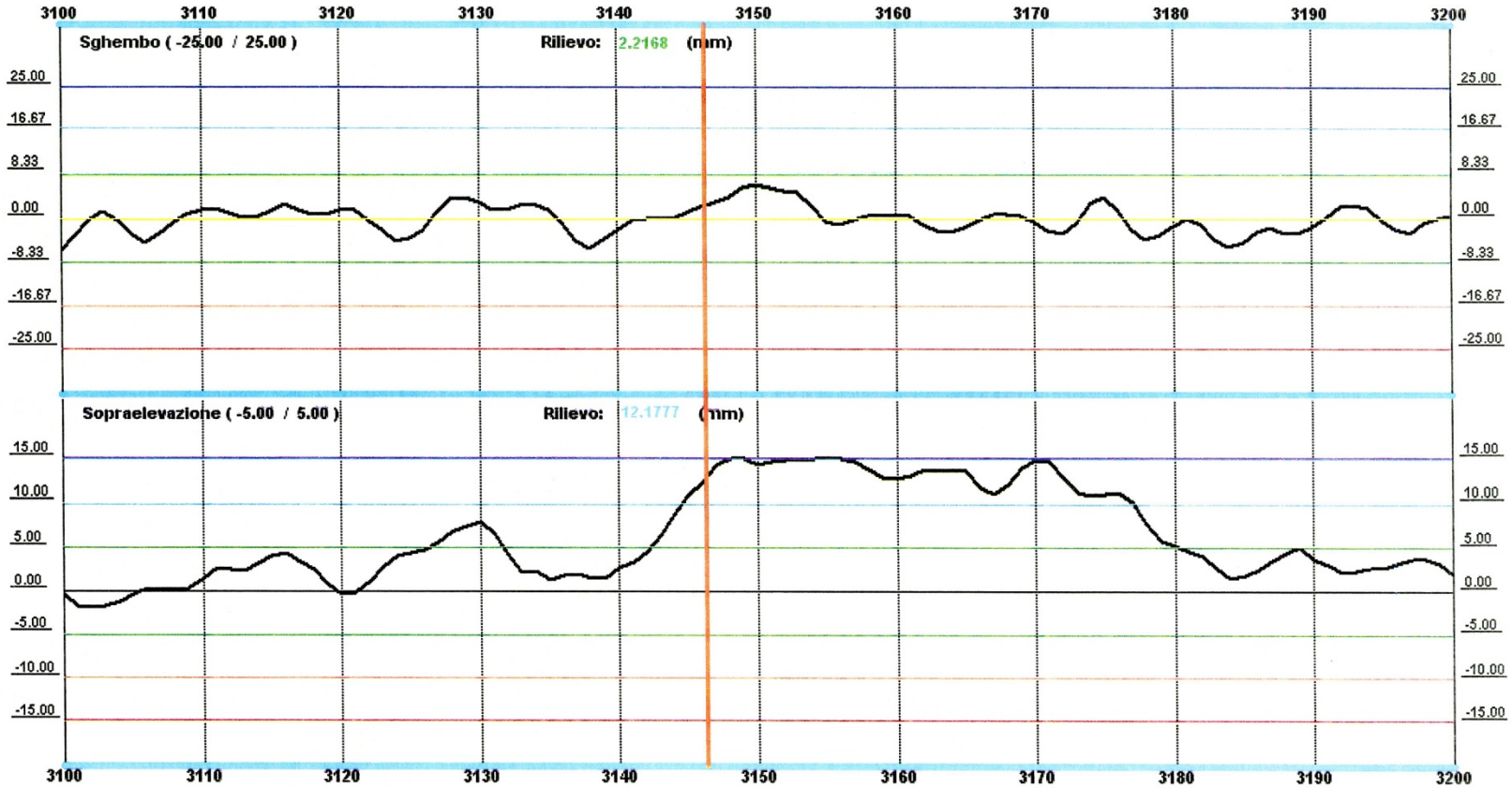
LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTO: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077

POSIZIONE (m): 3145

- 100% Fuori Tolleranza +
- 50% Fuori Tolleranza +
- IN TOLLERANZA
- 100% Fuori Tolleranza -
- 50% Fuori Tolleranza -
- Dati non Dsponibili

Empeno - Superelevação

Stato della linea: Azienda Trasporti Milanesi S.p.A. - RETE TRAMVIARIA - LINEA 24 AXUM



PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTO: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077

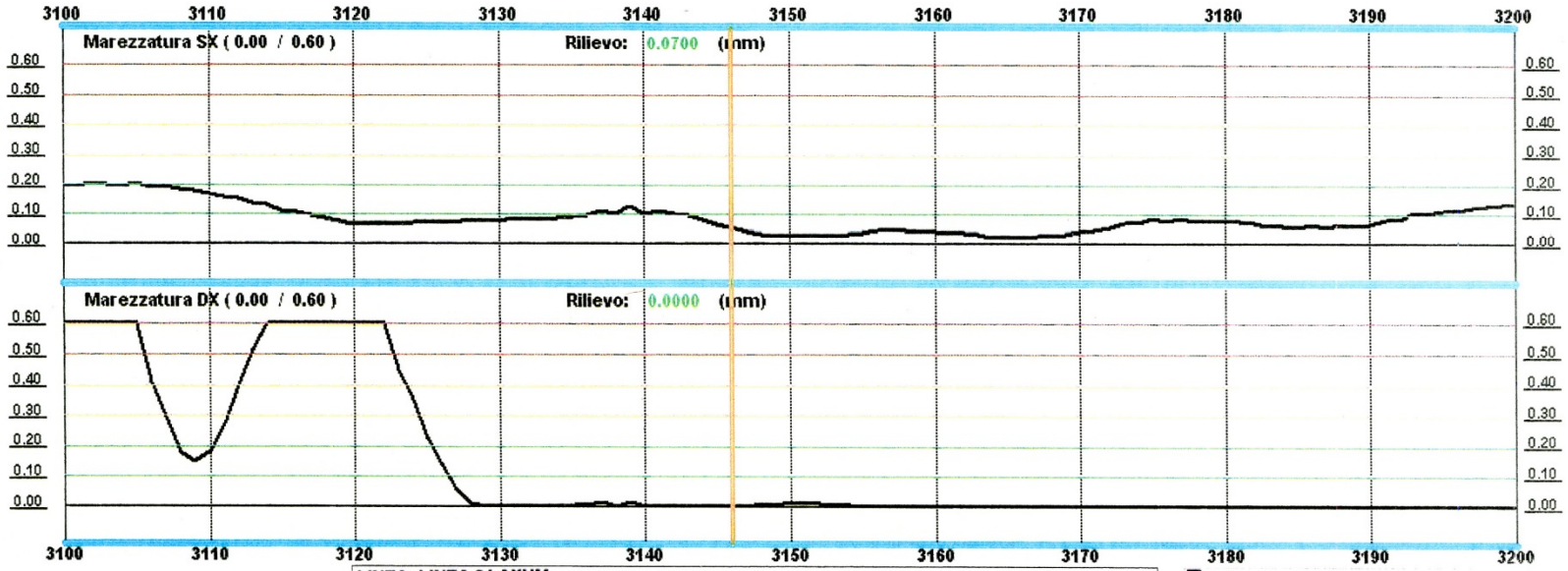
POSIZIONE (m): 3145

- 100% Fuori Tolleranza +
- 50% Fuori Tolleranza +
- IN TOLLERANZA
- 100% Fuori Tolleranza -
- 50% Fuori Tolleranza -
- Dati non Dsponibili

Advanced Rail Analyzer - PEROTTI spa - Stato della Linea - 09/06/2004

Ondulações

Stato della linea: Azienda Trasporti Milanesi S.p.A. - RETE TRAMVIARIA - LINEA 24 AXUM



PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

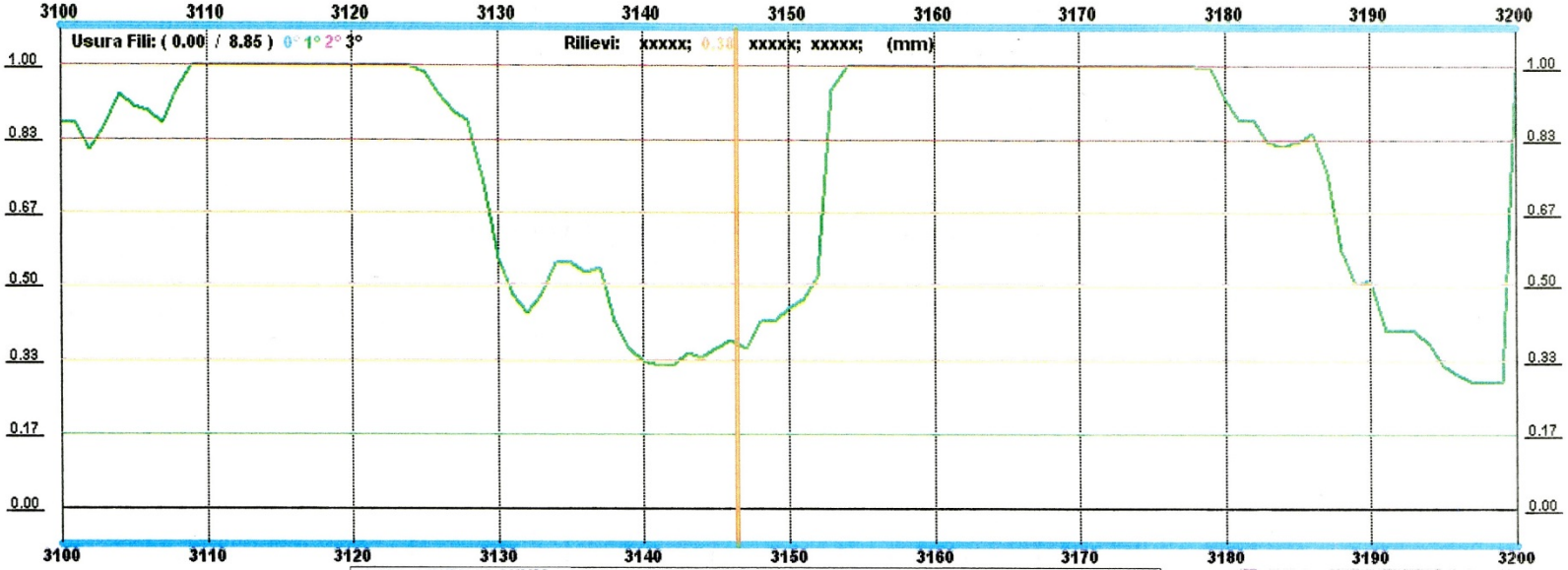
LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTA: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077 QUOTA (m.):3145

- 100% Fuori Tolleranza +
- 50% Fuori Tolleranza +
- IN TOLLERANZA
- 100% Fuori Tolleranza -
- 50% Fuori Tolleranza -
- Dati non Dsponibili

Advanced Rail Analyzer - PEROTTI spa - Stato della Linea - 06/10/2004

Consumo Fios

Stato della linea: Azienda Trasporti Milanesi S.p.A. - RETE TRAMVIARIA - LINEA 24 AXUM



PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

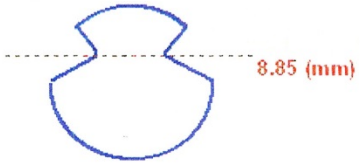
LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTA: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077 QUOTA (m.):3145

- 100% Fuori Tolleranza +
- 50% Fuori Tolleranza +
- IN TOLLERANZA
- 100% Fuori Tolleranza -
- 50% Fuori Tolleranza -
- Dati non Dsponibili

Stato della linea: Azienda Trasporti Milanesi S.p.A. - RETE TRAMVIARIA - LINEA 24 AXUM

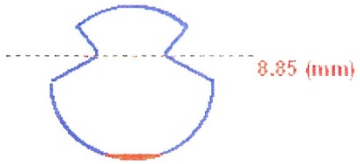
Consumo Fios

FILO N° 0
Altezza : xxxxx **Poligonazione: xxxxx**



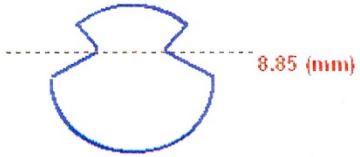
Usura : xxxxx

FILO N° 1
Altezza : 5642.2363 (mm) **Poligonazione: 180.9863 (mm)**



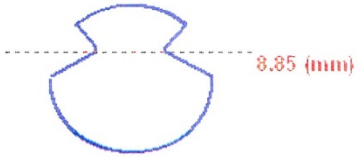
Usura : 0.3609 (mm)

FILO N° 2
Altezza : xxxxx **Poligonazione: xxxxx**



Usura : xxxxx

FILO N° 3
Altezza : xxxxx **Poligonazione: xxxxx**



Usura : xxxxx

Sezione Trasversale Usura Filo:
Azienda Trasporti Milanesi S.p.A. - RETE TRAMVIARIA

PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

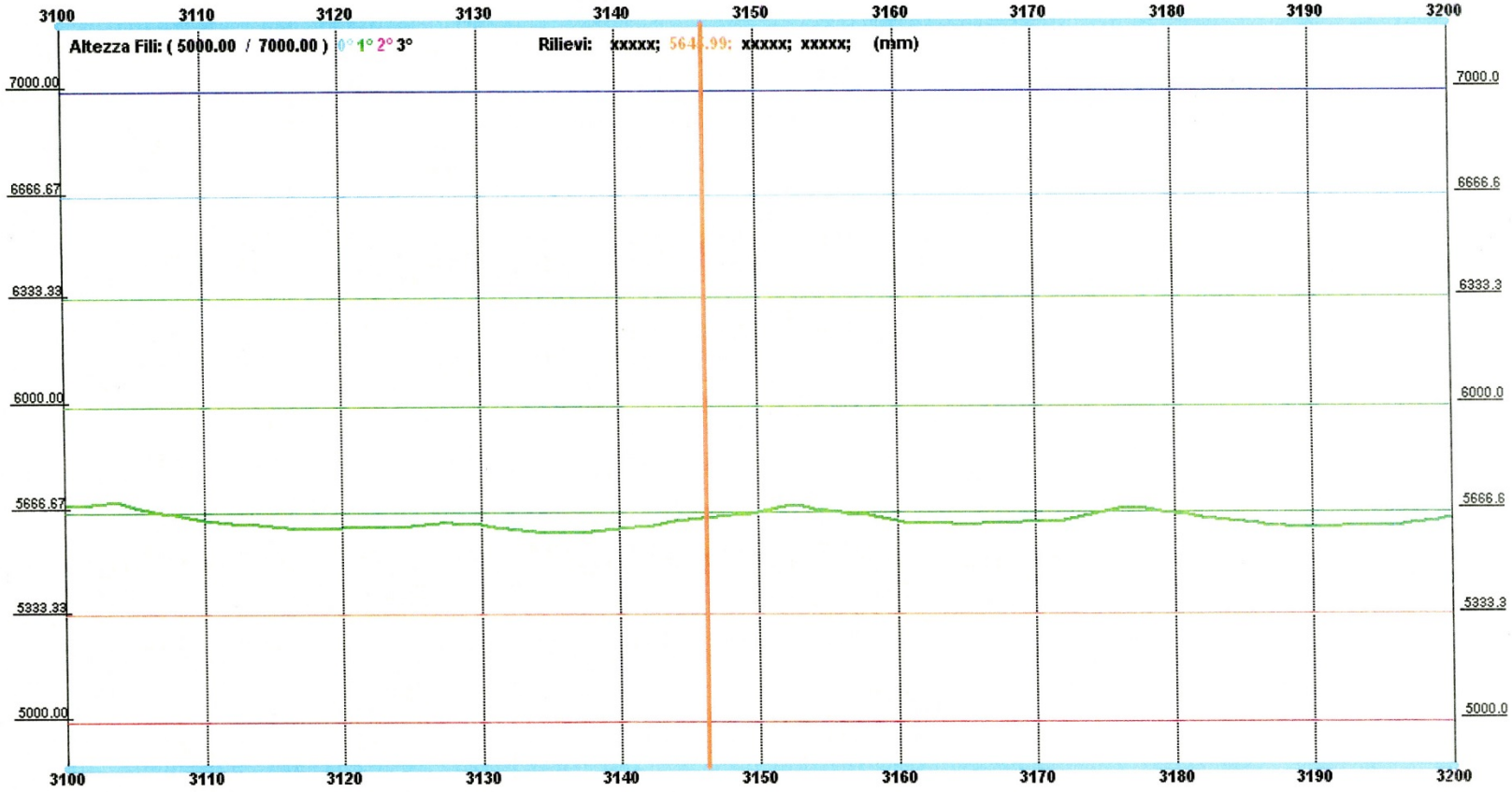
LINEA: LINEA 24 AXUM
Data: 27.05.2004
TRATTA:
TIPO ROTAIA: UNI50nti

SEZIONE FILO (mm.): 12.90

QUOTA (m): 3145

Altura fios

Stato della linea: Azienda Trasporti Milanesi S.p.A. - RETE TRAMVIARIA - LINEA 24 AXUM



PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTO: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077

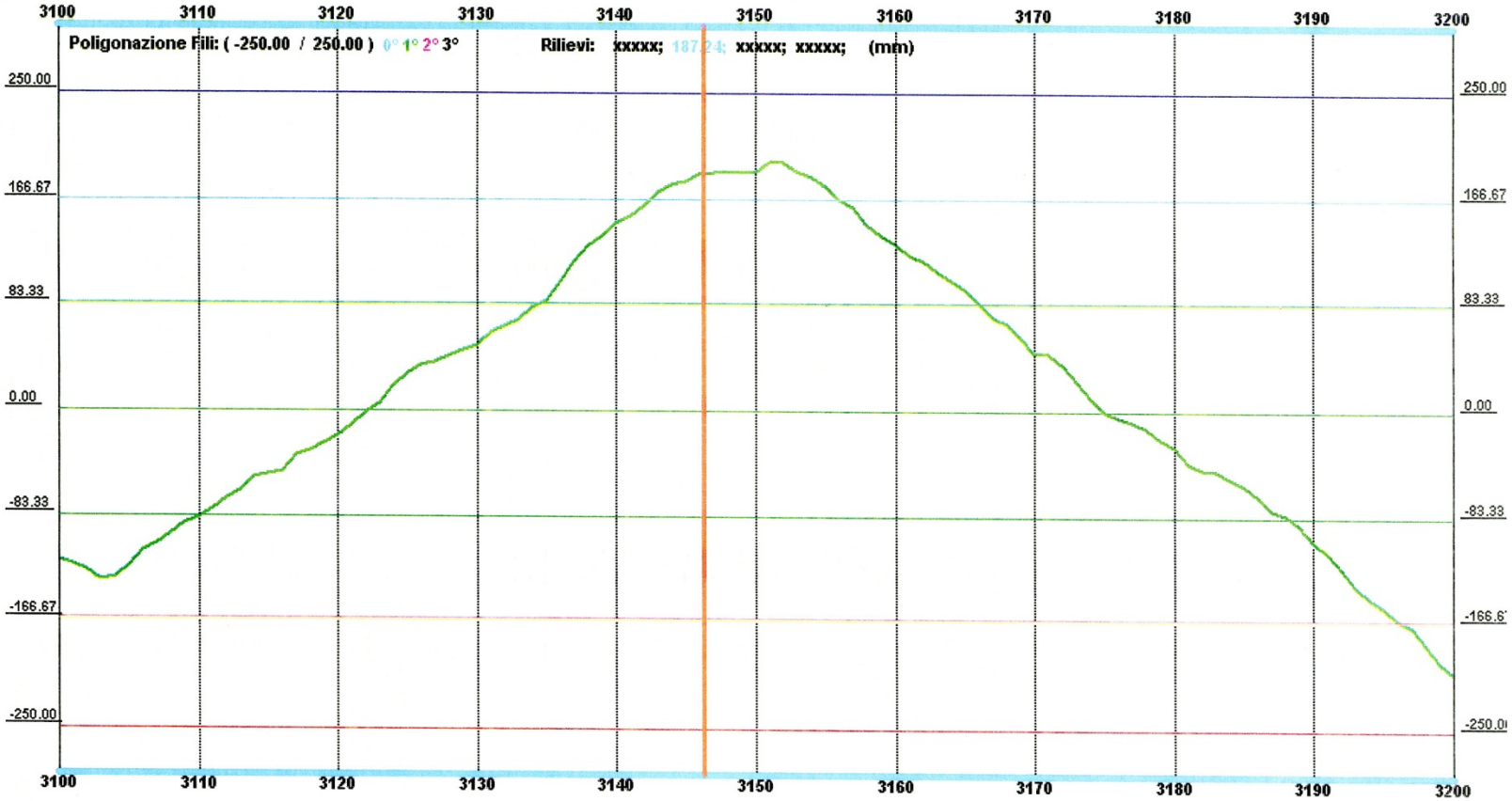
POSIZIONE (m): 3145

- 100% Fuori Tolleranza +
- 50% Fuori Tolleranza +
- IN TOLLERANZA
- 100% Fuori Tolleranza -
- 50% Fuori Tolleranza -
- Dati non Dsponibili

Advanced Rail Analyzer - PEROTTI spa - Stato della Linea - 09/06/2004

Poligonal dos fios

Stato della linea: Azienda Trasporti Milanesi S.p.A. - RETE TRAMVIARIA - LINEA 24 AXUM



PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTO: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077

POSIZIONE (m): 3145

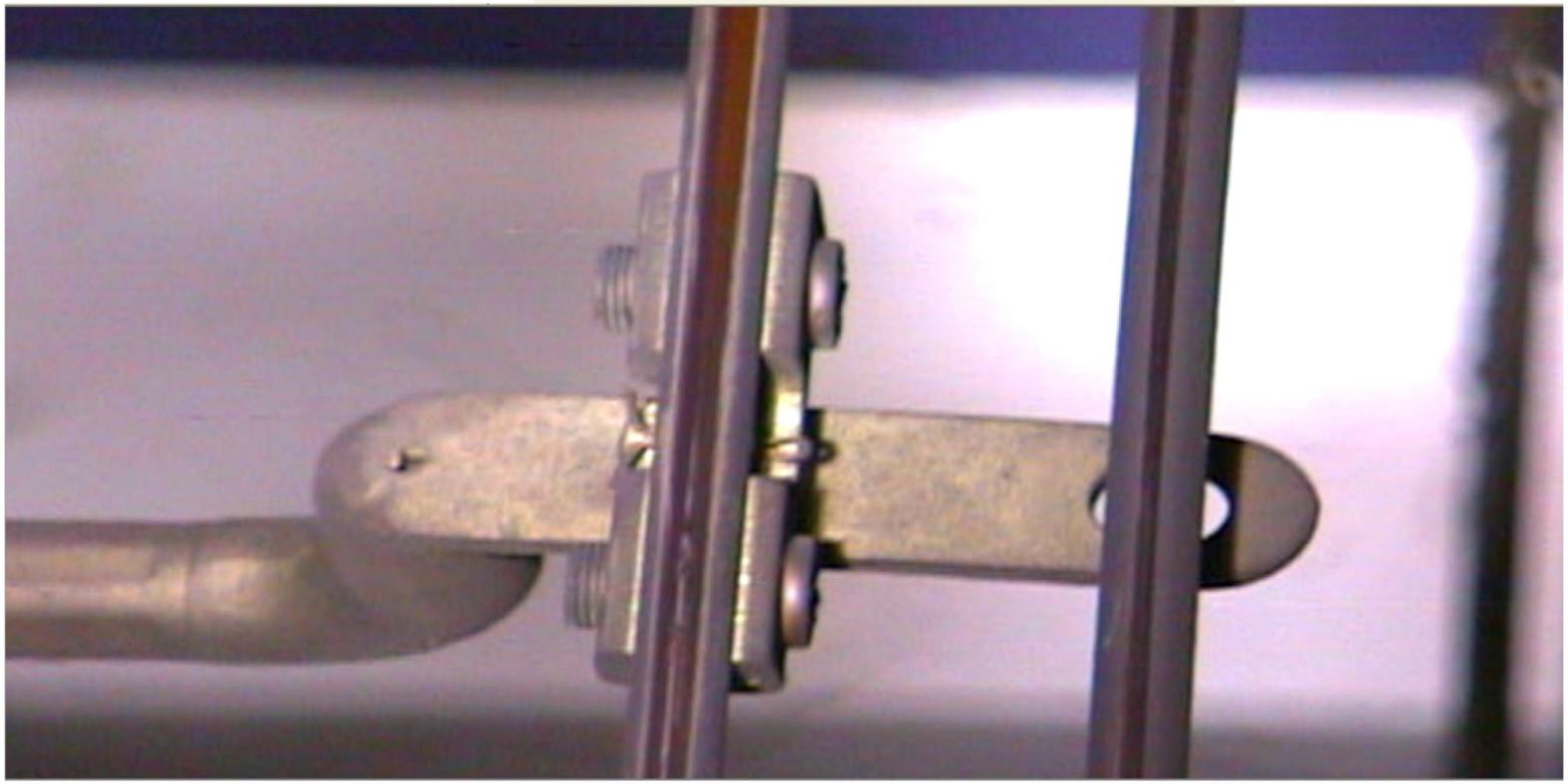
- 100% Fuori Tolleranza +
- 50% Fuori Tolleranza +
- IN TOLLERANZA
- 100% Fuori Tolleranza -
- 50% Fuori Tolleranza -
- Dati non Dsponibili

Advanced Rail Analyzer - PEROTTI spa - Stato della Linea - 09/06/2004

Rail Check Fio aéreo de contato

LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTA: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077 QUOTA (m.):3145

PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.



Ultra sons

LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTA: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077 QUOTA (m.):3145

Descrição da linha

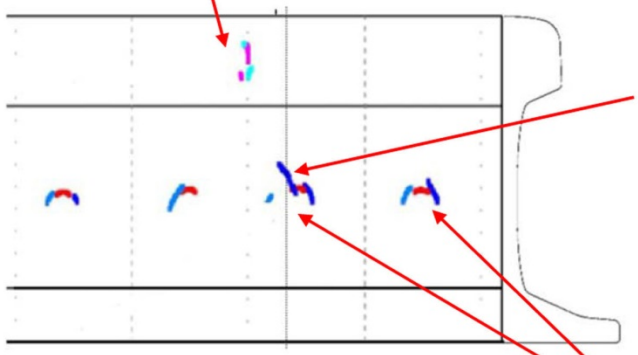
PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

TRILHO ESQ

Tipo de Trilho 60E1

Descrição defeito Greta a partir dos furos

Junção isolada



Defeito encontrado

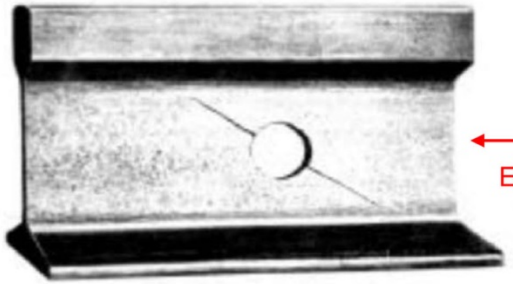
Furos de junção

Tipologia do defeito

Código UIC 35

Greta a partir dos furos de junção

Código UIC e sua descrição



Exemplo de difeito

Recomendações

- substituição do trilho gretado

Intervenção a executar

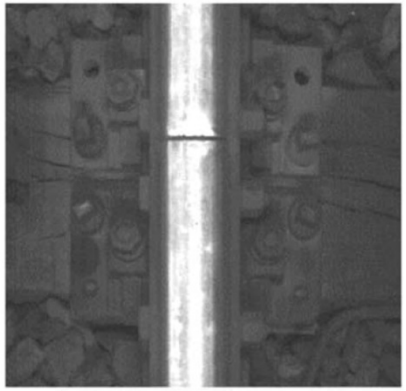


Foto RailCheck do defeito

Rail Check

LINEA: LINEA 24 AXUM
TRATTA: Da Dogana A Ripamonti
Data: 27.05.2004
Tipo Rotaia: IR
Partenza(m): 0
Lunghezza(m): 5077 QUOTA (m.):3145

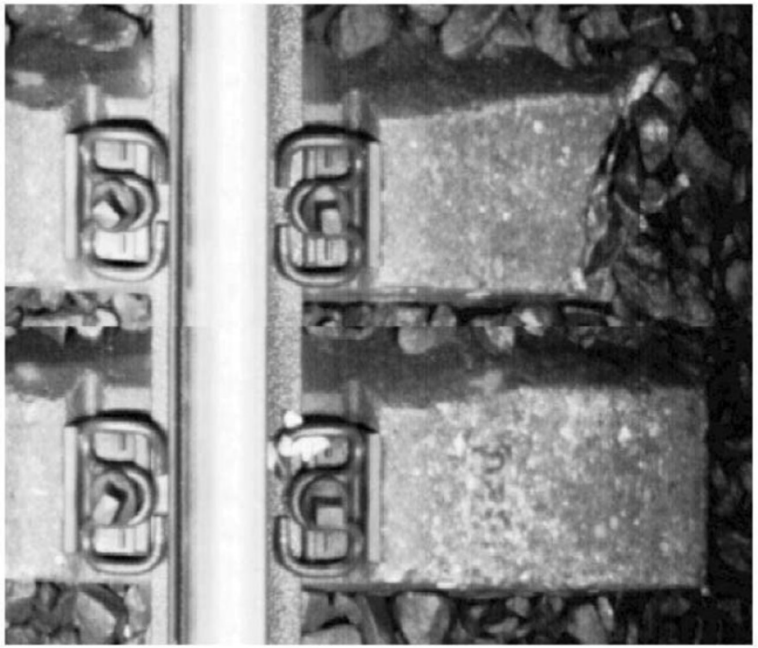
Descrição da linha

PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIARIAS LTDA.

TRILHO ESQ

Tipo de Trilho 60E1
Descrição defeito Dormente quebrado

Defeito encontrado



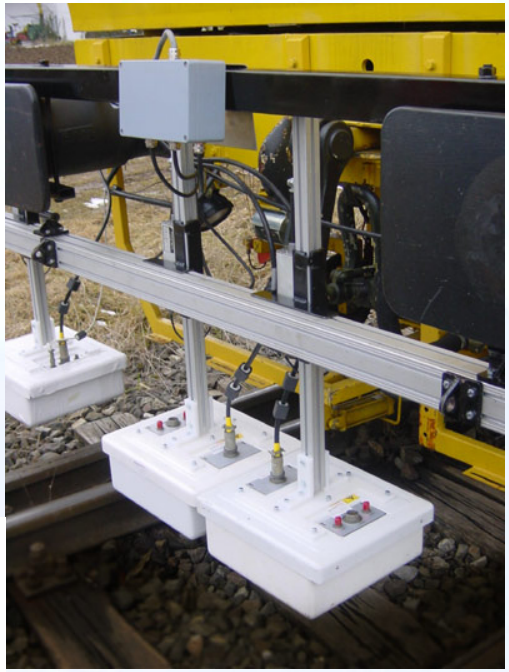
TRILHO DIR

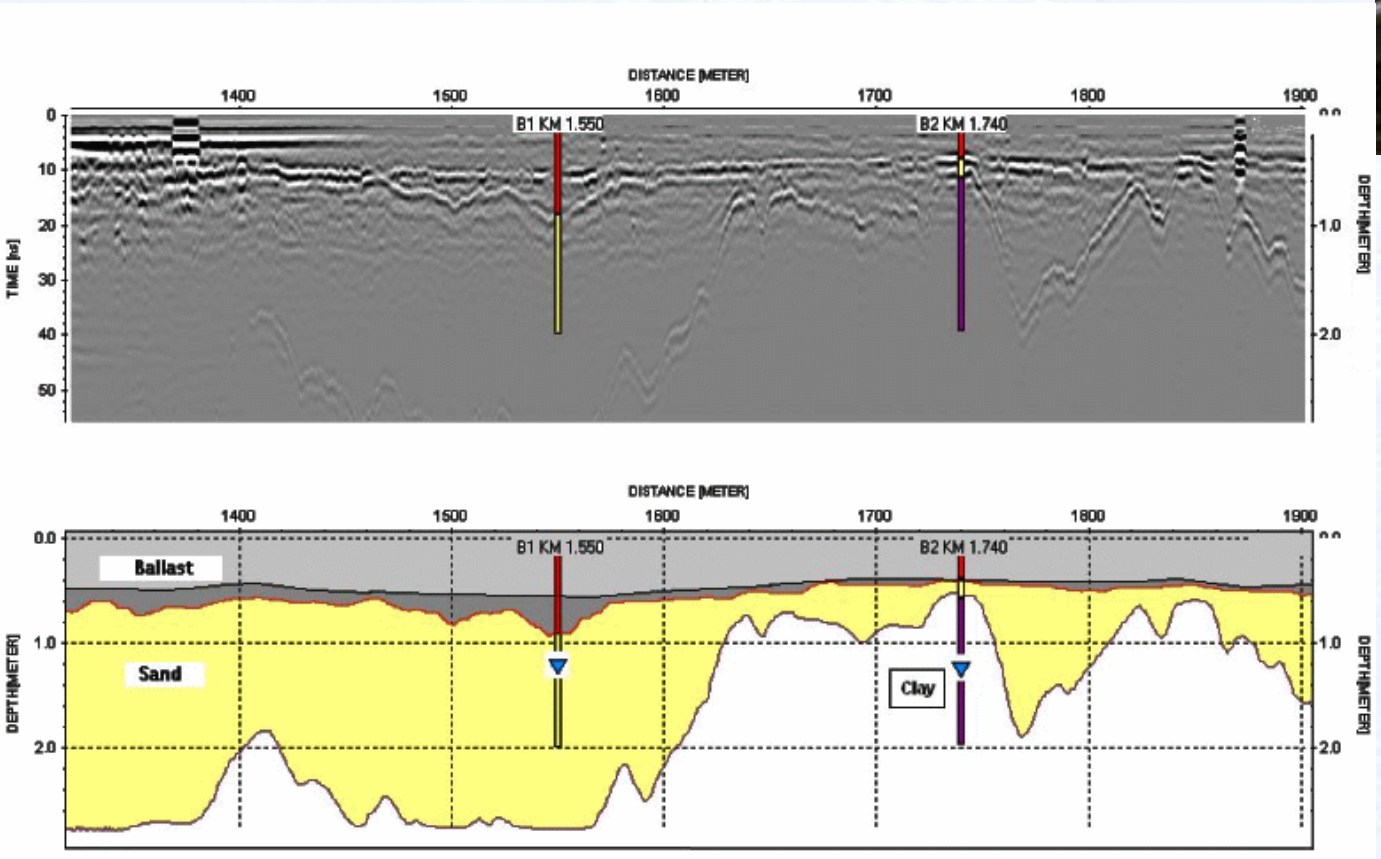
Tipo de Trilho 60E1
Descrição defeito Falta de órgão de fixação

Defeito encontrado

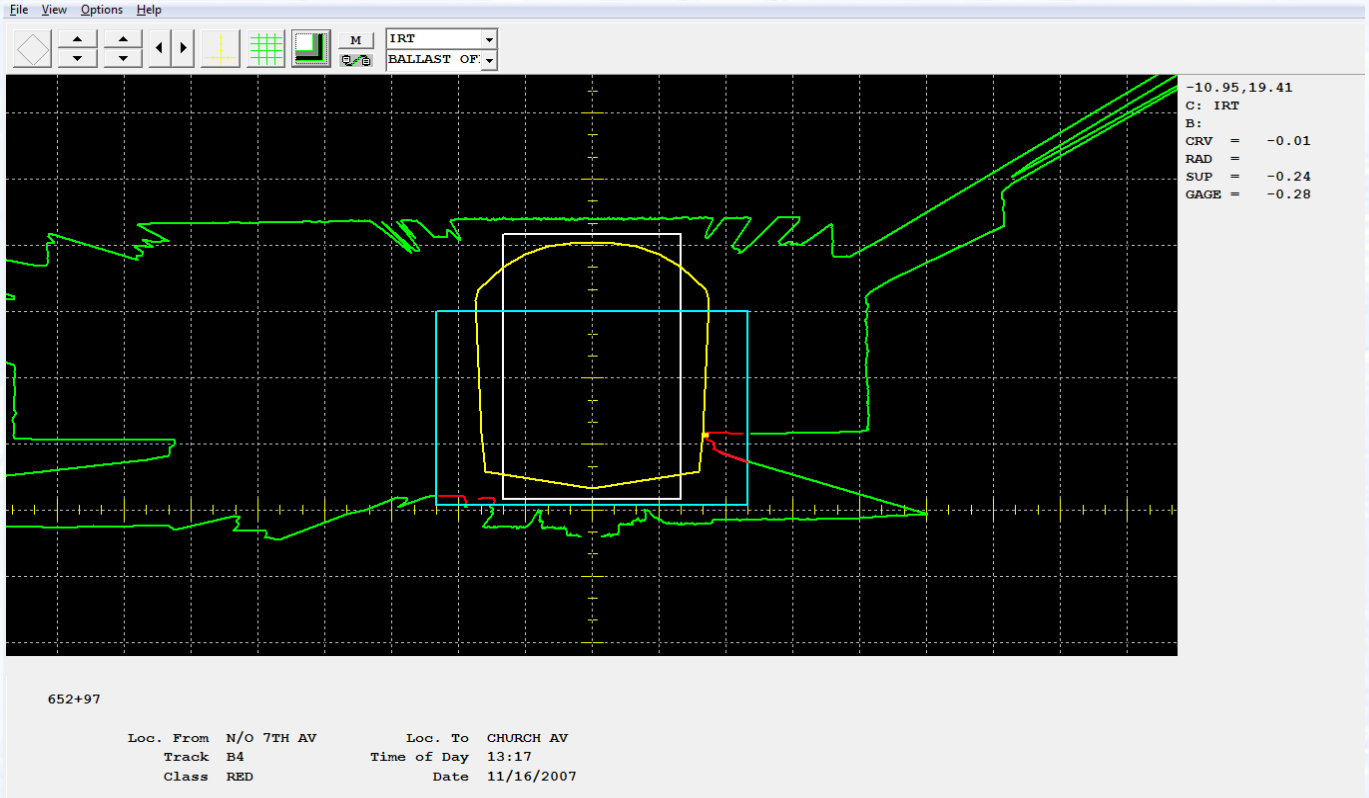
Nesse *report* não foram considerados outros parâmetros, quais:

Geo Radar *(GPR - Ground Probing Radar)*





Gabarito limite e perfil do lastro



Todas as customizações do software serão desenvolvidas em função dos equipamentos instalados e das indicações do CLIENTE

AGRADECEMOS

A TODOS

PELA ATENÇÃO

perotti internacional

PEROTTI INTERNACIONAL
TECNOLOGIAS FERROVIÁRIAS LTDA.

Avenida R-9 nº 61 – Setor Oeste

74125-110 Goiânia (GO)

tel. +55 (62) 3291 4141 fax +55 (62) 3291 1227

info@perottiinternacional.com