



ENCONTRO **ANTF** DE
FERROVIAS

NOVAS IDEIAS **P/**
NOVOS DESAFIOS

V-MAX
Velocímetro para Locomotivas



Autores

Colombo

Edmar



Wanderlei Soares de Aguiar
Fábio André Oliveira de Almeida

Luciano

Fábio André

ENCONTRO ANTF DE
FERROVIAS

NOVAS IDEIAS P/
NOVOS DESAFIOS





V-MAX
Velocímetro para Locomotivas



ENCONTRO ANTF DE
FERROVIAS

NOVAS IDEIAS P/
NOVOS DESAFIOS



ENCONTRO ANTF DE
FERROVIAS

NOVAS IDEIAS P/
NOVOS DESAFIOS



ENCONTRO ANTF DE
FERROVIAS

NOVAS IDEIAS P/
NOVOS DESAFIOS

Limitações do Velocímetro Analógico

- A menor divisão da escala do velocímetro é 5 km/h, provocando incerteza na medida.
- O ponteiro do velocímetro oscila em torno de um valor central da medida.
- Imprecisão da medida (não é possível ajustar o diâmetro de roda).
- Visibilidade ruim no período noturno.
- Velocímetro não faz marcação de velocidades baixas. A operação ferroviária requer medição precisa a partir de 3 km/h.



Observando o Problema

- Sem uma velocidade confiável, o maquinista pode cometer erros na condução do trem, provocando descarrilamento ou quebra de engates.
- A oficina de locomotivas tem muitos problemas com a manutenção do TACOFER (equipamento muito desgastado, falta de peças).
- Na EFVM, o TACOFER não faz supervisão de velocidade.





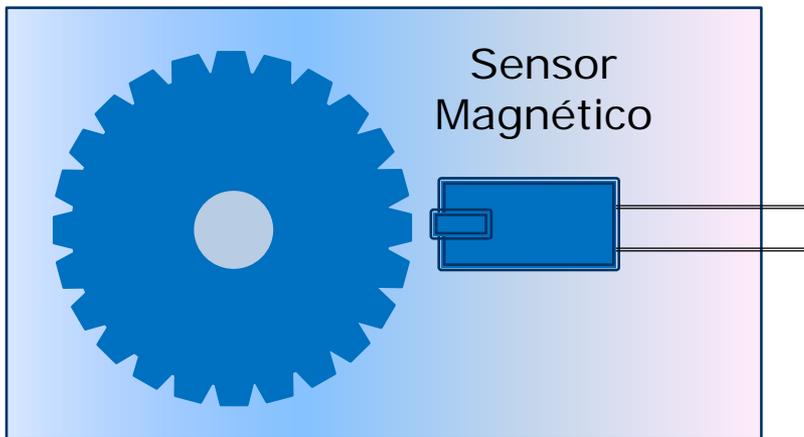
Observando o Problema

- Existem 36 locomotivas com o velocímetro TACOFER.
- Existem 5 locomotivas cativas de pátio que tem o equipamento MOP (sistema ATC) funcionando como velocímetro.
- Custos de aquisição: TACOFER: R\$ 5.000,00
MOP (ATC): R\$ 50.000,00
- A captação de sinal de velocidade do TACOFER é por meio de tacogerador de ponta de eixo, da mesma forma que o ATC.



Tacogerador

- O tacogerador consiste de uma roda dentada e de um sensor magnético
- A roda dentada é acoplada ao eixo da locomotiva e a medida que gira, produz uma sequência de pulsos.
- A frequência desse sinal é proporcional à velocidade da locomotiva.



Cálculo da Velocidade

- A conversão entre frequência do sensor e velocidade é feita pela seguinte equação:

$$V[\text{km/h}] = \text{Frequência} \times \left(\frac{\pi \times 0,0254 \times 3,6}{n^\circ \text{ de pulsos/volta}} \right) \times \text{Diâmetro de Roda.}$$

- Diâmetro de roda pode variar entre 40" a 36".
- Se não houver correção do diâmetro de roda, o erro provocado na medida pode chegar a 10%.

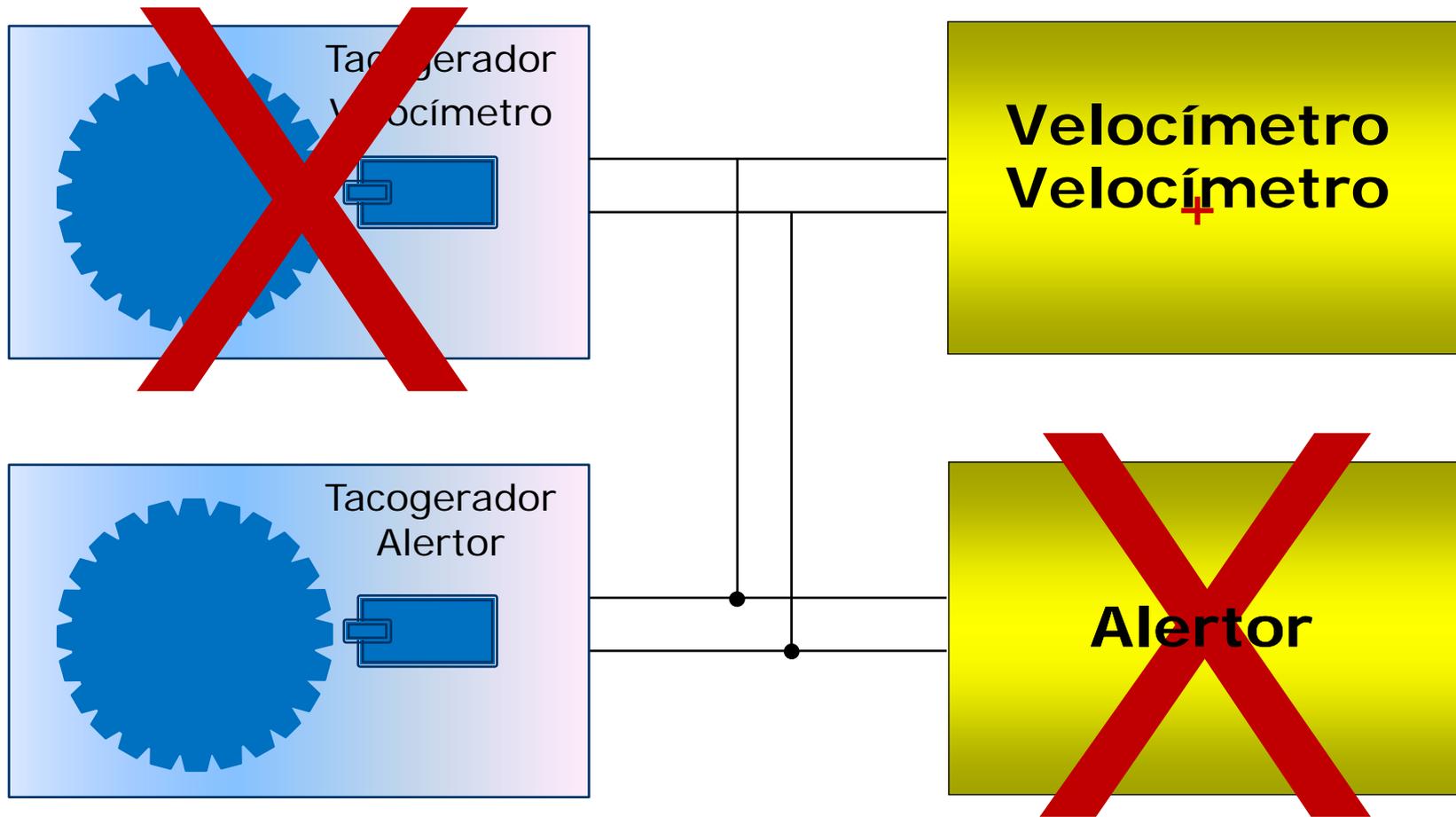


Características desejadas

- A indicação de velocidade deve ser digital, de fácil visualização.
- A precisão da medida deve ser similar a do ATC.
- Deve ter possibilidade de configuração de diâmetro de roda.
- O equipamento deve fazer supervisão da velocidade máxima permitida, e aplicar penalidades de freio e de corte de tração.



Desenvolvimento do Projeto

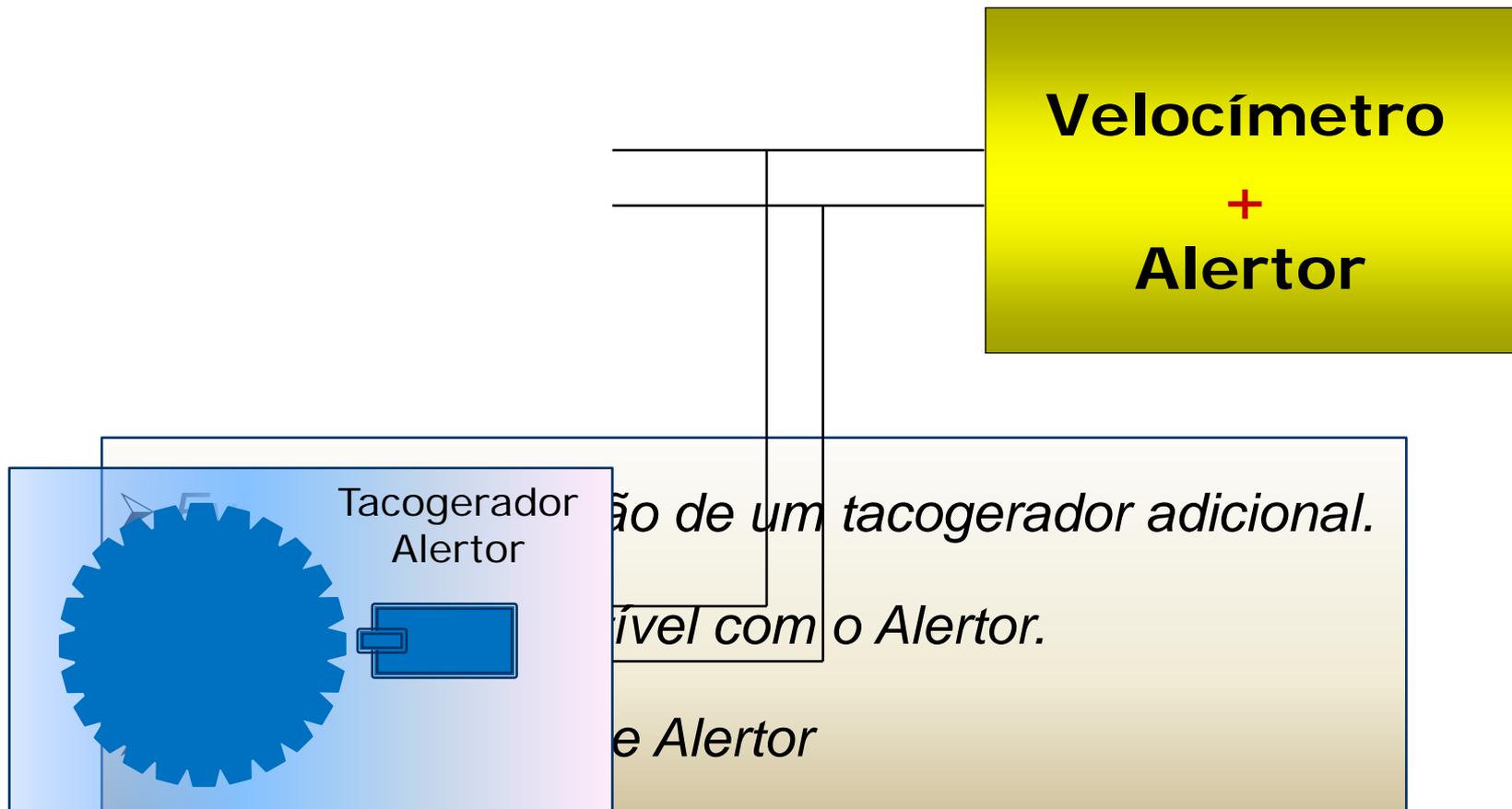


ENCONTRO ANTF DE
FERROVIAS

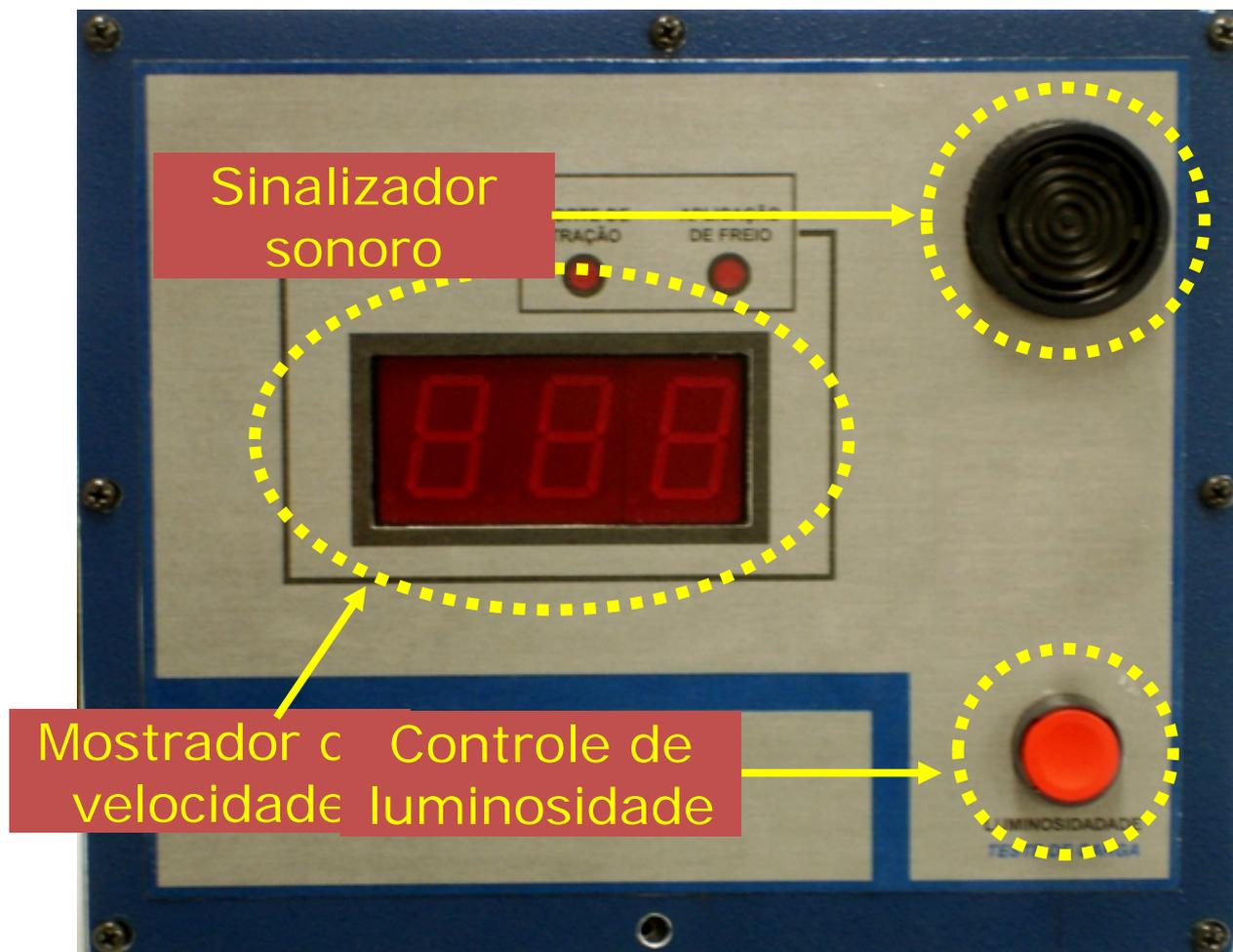
NOVAS IDEIAS P/
NOVOS DESAFIOS



Desenvolvimento do Projeto



Velocímetro Digital



ENCONTRO ANTF DE
FERROVIAS

NOVAS IDEIAS P/
NOVOS DESAFIOS



ATCL 189

0.0

ATCL
189

619

V-MAX

0.0

Verificação

Antes



Velocidade medida era imprecisa.

Indicação analógica dificultava a visualização.

Não havia indicação de velocidades baixas.

Não havia supervisão de velocidade.

Depois



Medida digital e precisa.

Indicação digital de fácil leitura.

Indicação de velocidades a partir de 1 km/h.

Supervisão de velocidade com penalidades de freio e tração.

Maior segurança nas manobras ferroviárias

ENCONTRO ANTF DE
FERROVIAS

NOVAS IDEIAS P/
NOVOS DESAFIOS



Verificação

Custo do Equipamento

Custo do projeto

Materiais: R\$ 780,00.

Mão de obra (projeto e protótipo): R\$ 12.348,70

Total: R\$ 13.128,70

Custo para aquisição de 50 unidades

Valor unitário estimado = R\$ 4.000,00

Total: 50 x R\$ 4.000,00 = R\$ 200.000,00



Verificação

Ganhos tangíveis

Disponibilização de equipamentos:

MOP-ATC: $5 \times \text{R\$ } 50.000,00 = \text{R\$ } 250.000,00$

SISVEM: $41 \times \text{R\$ } 2.000,00 = \text{R\$ } 82.000,00$

TOTAL: $\text{R\$ } 332.000,00$

Ganhos:

$\text{R\$ } 332.000,00 - \text{R\$ } 200.000,00 = \text{R\$ } 132.000,00$



Ganhos intangíveis

- Aumento da segurança nas operações ferroviárias
- Disponibilidade de mão de obra na oficina de locomotivas (Eliminação manutenção do TACOFER).
- Aumento da reserva técnica de equipamentos de bordo
 - 5 MOPs (Sistema ATC)
 - 41 SISVEM



Conclusão

Painel do Usuário > **Formulário de Boas Práticas**

Consultar Boas Práticas >

Minhas Práticas >

Formulário de Boas Práticas >

Me Informe! >

Tutoriais >

Comunidades de Prática >

Discussões >

1. *Autores

+ Adicionar novo autor

*Matricula	Login	*Nome	*Email	*Área	Telefone	
01295030	valenet\01295030	Luciano Vidigal	luciano.vidigal@vale.com	VALE S/A	(27)3333-3069	Editar Excluir

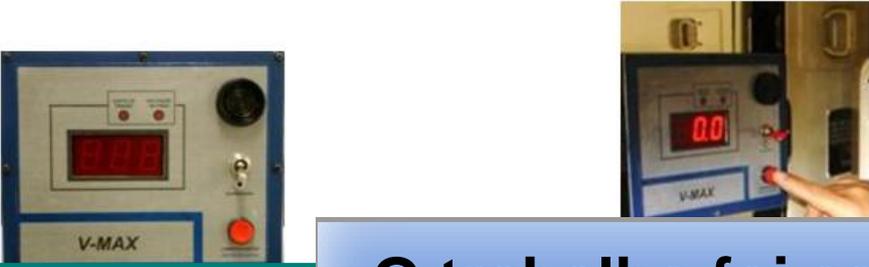
2. *Título da Boa Prática

V-MAX - Velocímetro inteligente

3. *Breve Descrição da Boa Prática

Desenvolvimento de um velocímetro digital para locomotivas, incluindo funções de supervisão de velocidade máxima, e funções de alertor (sistema de vigiância eletrônica). A captação de velocidade é feita por meio de tacogerador.

Fotos



O trabalho foi cadastrado na Central de Boas Práticas.

Conclusão

Correio com avaliação da Área de Operação.

De: Kelio Prazeres

Avançar

Anterior

Enviada em: terça-feira, 10 de setembro de 2013 07:52

Para: Vitor Conde; Andre Bassini; Paulo Almanca; Wagner Bernardina; Gleidson Moschen; Victor Leao; Marco Ferrari; Lucas Pimenta; Jose Campana; Leonardo Soares; Reinaldo Moraes; Evandro Ayres; Luiz Claudio Sousa; Cledson Mendes; Renato Bernabe; Hector Scarpati; Josue Santos; Mauricio Sa; Flavio Podratz; Alessandro Passigatti

Cc: Arminda Marinho; Marcelo Lima Soares

Assunto: RES: Novo Velocímetro na maquina 542

Vitor bom dia;

Como temos conversado os velocímetros analógicos (TACOFER) instalados em algumas máquinas de manobra tem causado desconforto pois torna a operação de velocidade baixa sem referência, a visibilidade em período noturno ruim além das oscilações do ponteiro.

Nestes dias que a locomotiva 542 esteve conosco eliminamos todas as reclamações citadas acima, além do novo velocímetro marcar com precisão velocidade abaixo de 3km/h (diferente do próprio ATC).

Então meu amigo parabéns a você e o pessoal do ATC, equipamento muito bem vindo.



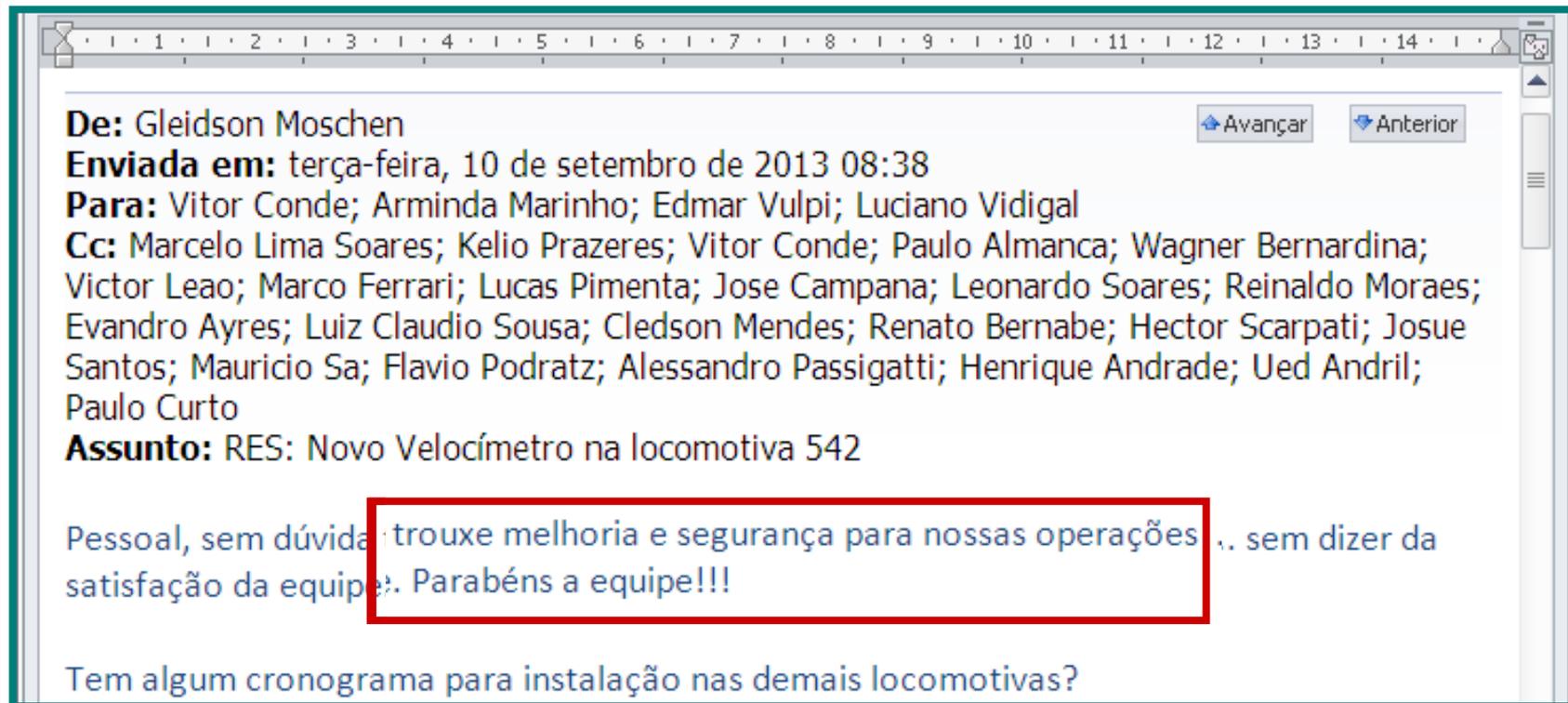
ENCONTRO ANTF DE
FERROVIAS

NOVAS IDEIAS P/
NOVOS DESAFIOS



Conclusão

Correio com avaliação da Área de Operação.



The screenshot shows an email client interface. At the top, there is a navigation bar with buttons for 'Avançar' (Next) and 'Anterior' (Previous). The email header includes the sender 'De: Gleidson Moschen', the date and time 'Enviada em: terça-feira, 10 de setembro de 2013 08:38', and a list of recipients under 'Para:' and 'Cc:'. The subject line is 'Assunto: RES: Novo Velocímetro na locomotiva 542'. The main body of the email contains a message in Portuguese, with a red rectangular box highlighting the phrase 'trouxe melhoria e segurança para nossas operações'. Below the highlighted text, there is a question: 'Tem algum cronograma para instalação nas demais locomotivas?'.

De: Gleidson Moschen

Enviada em: terça-feira, 10 de setembro de 2013 08:38

Para: Vitor Conde; Arminda Marinho; Edmar Vulpi; Luciano Vidigal

Cc: Marcelo Lima Soares; Kelio Prazeres; Vitor Conde; Paulo Almanca; Wagner Bernardina; Victor Leao; Marco Ferrari; Lucas Pimenta; Jose Campana; Leonardo Soares; Reinaldo Moraes; Evandro Ayres; Luiz Claudio Sousa; Cledson Mendes; Renato Bernabe; Hector Scarpati; Josue Santos; Mauricio Sa; Flavio Podratz; Alessandro Passigatti; Henrique Andrade; Ued Andril; Paulo Curto

Assunto: RES: Novo Velocímetro na locomotiva 542

Pessoal, sem dúvida trouxe melhoria e segurança para nossas operações .. sem dizer da satisfação da equipe. Parabéns a equipe!!!

Tem algum cronograma para instalação nas demais locomotivas?



Autores

Carlos Sérgio Colombo

Edmar Vulpi Jr

Fábio André Oliveira de Almeida

Luciano Lopes Vidigal Guimarães

Wanderlei Soares de Aguiar

wanderlei.aguiar@vale.com

Tel. (27) 3333 3395

(27) 3333 5635



ENCONTRO ANTF DE
FERROVIAS

NOVAS IDEIAS P/
NOVOS DESAFIOS





ANTF

Associação Nacional dos
Transportadores Ferroviários



VALE

WWW.ANTF.ORG.BR