

IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE ESMERILHAMENTO DE TRILHOS NA VLI

Bruno Borges
Cristiano Jorge
Paulo Lobato
Raulison Santos
Thiago Viana

22ª Semana de Tecnologia Metroferroviária



Sumário

- Introdução
- Objetivos
- Esmerilhamento de trilhos
- Resultados esperados
- Estratégia de esmerilhamento
- Estratégia de operação
- Estratégia de manutenção
- Implantação do projeto
- Resultado
- Conclusão

Introdução

- Aumento de volume transportado e carga/eixo na VLI
 - ✓ Ganhos ao negócio de transporte ferroviário de carga
 - ✓ Aceleração de desgaste e defeitos em trilhos
 - ✓ Interrupções no tráfego (substituição de trilhos)
 - ✓ Aumento do custo de manutenção da via permanente
- Programa de mecanização de VP da VLI:
 - ✓ Investimento em máquinas de via: **R\$ 166 MM** (até 2016)
 - ✓ **25** Equipamentos de Grande Porte e de apoio
 - ✓ **49** colaboradores sendo capacitados para funções de operação e manutenção



Introdução

- Esmerilhamento de trilhos
- ✓ Aumento de vida útil de trilhos (pelo controle do desgaste, da interação veículo-via e da eliminação/mitigação de trincas e defeitos superficiais devido tensão de contato roda/trilho)
- ✓ Aliado ao reperfilamento de rodas promove melhoria da distribuição de esforços na interface roda/trilho (conformalidade de perfis) e da inscrição dos veículos em curvas e tangentes
- ✓ Requer completo entendimento dos fenômenos da interface roda/ trilho e da operacionalidade da esmerilhadora, envolvendo complexa operação mecânica e logística

Objetivos

- Características da nova esmerilhadora de trilhos da VLI;
- Estratégias de esmerilhamento, operação e manutenção adotados;
- Ações da VLI para implantação do processo de esmerilhamento preventivo de trilhos nos principais corredores logísticos da FCA;
- Resultados esperados.

Esmerilhamento de trilhos

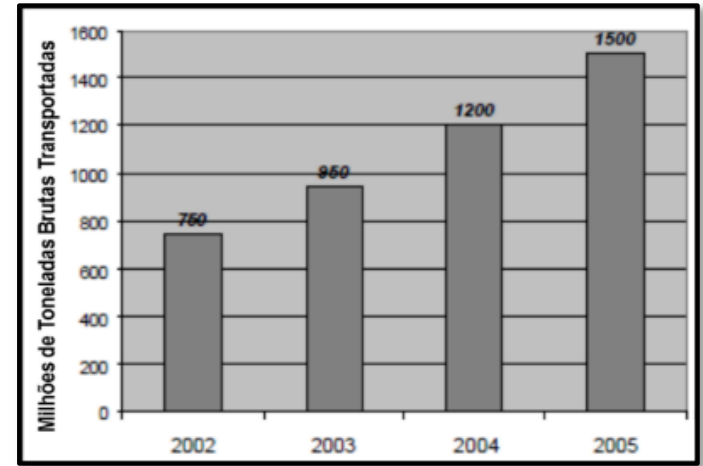
- Processo mecanizado de manutenção de trilhos através da remoção controlada de metal por rebolos circulares rotativos acoplados a motores elétricos de um EGP
- Atua em intervalos de manutenção preventiva e de forma eficaz na remoção de trincas e na modificação/melhoria do perfil do boleto do trilho visando:
 - ✓ Controlar propagação de defeitos superficiais de trilhos por fadiga;
 - ✓ Controlar corrugação, desgaste e escoamento plástico de trilhos;
 - ✓ Controlar desgaste e fadiga das rodas;
 - ✓ Controlar hunting dos truques em tangente;
 - ✓ Melhorar confiabilidade das inspeções ultrassônicas de trilhos; e
 - ✓ Controlar ruído na interface roda/trilho.

Resultados esperados

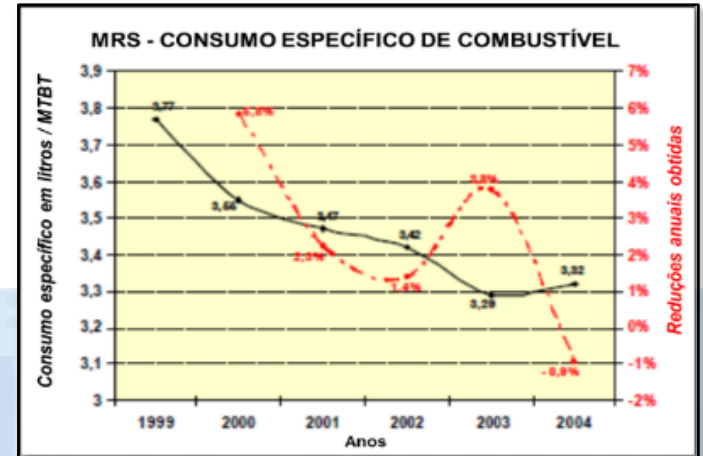
Redução de fraturas em trilhos



Aumento de vida útil em trilhos



Redução do consumo de combustível



Fonte: SILVA, F.C.M. et Al. Preventive-Gradual On-Cycle Grinding: A first for MRS in Brazil. 5ª IHHA Conference, Rio de Janeiro, Junho 2005

Estratégia de esmerilhamento

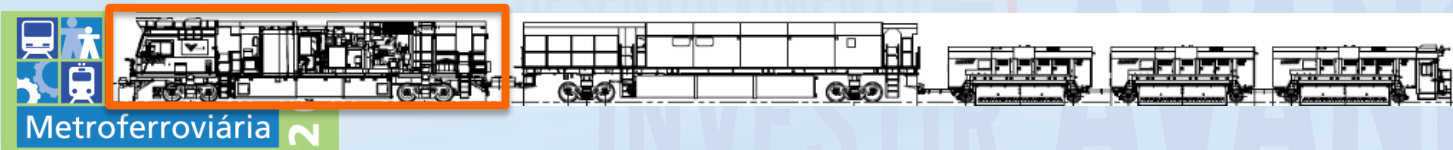
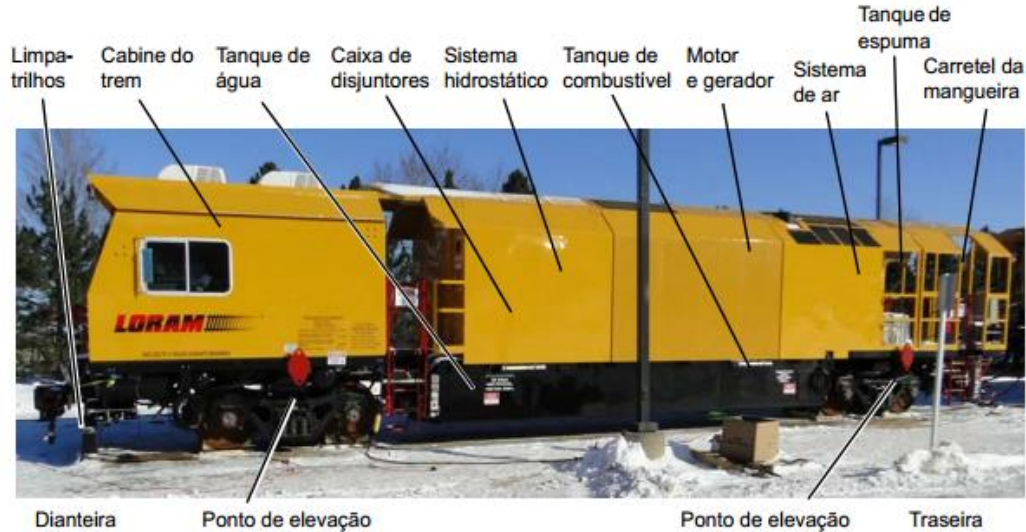
Esmerilhadora Loram LRG 26 – 24-Rebolos



- Comprimento x Altura x Largura: 66 x 4,1 x 3,2 metros
- Peso seco / molhado: ~167 t / 212 t
- Capacidade total dos tanques de combustível: 8.517 L
- Capacidade dos tanques de água: 32.832 L
- Velocidade máx.: 80 km/h (rampa de 0%)
- Velocidade máx. de esmerilhamento: 15 km/h
- Raio mín. de viagem / esmerilhamento: 60 m / 80 m
- Ângulos de Esmerilhamento praticado: - 20° a + 50°
- Motor principal: Caterpillar C32 diesel 1350 Hp
- Gerador principal: 900 kW
- Gerador auxiliar: 160kW

Estratégia de esmerilhamento

Carro de Força



Estratégia de esmerilhamento

Carro Suporte



Estratégia de esmerilhamento

Carro de Esmerilhamento



Estratégia de esmerilhamento

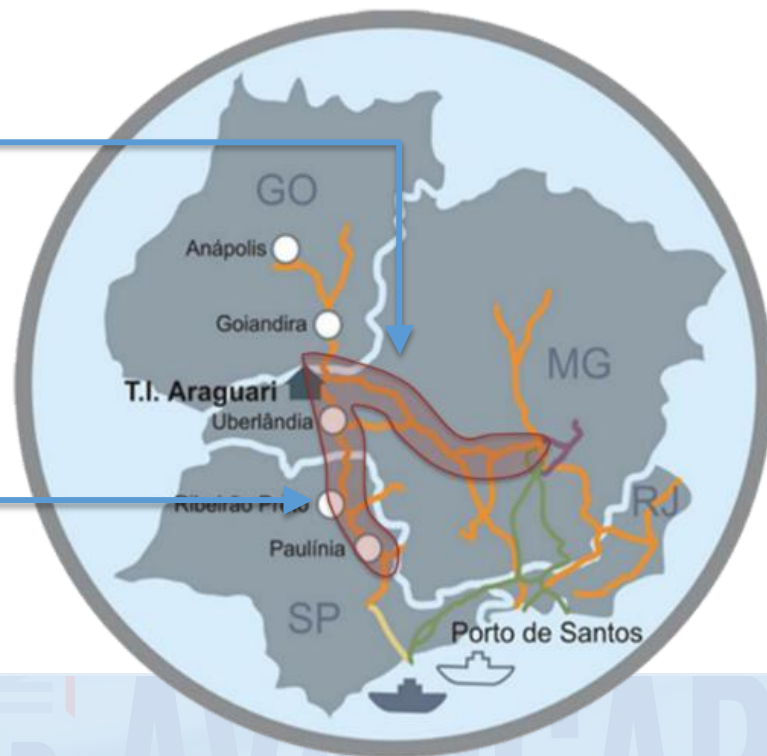
Rotas na VLI

Corredor Centro-Leste

- Extensão: 730 km
- Dormentes: madeira
- Rampa máxima: 3,9%
- Raio mínimo: 70 m

Corredor Centro-Sudeste

- Extensão: 1.550 km
- Dormentes: 17,5% (concreto)
- 82,8% (madeira)
- Rampa máxima: 3,2%
- Raio mínimo: 90 m



Estratégia de esmerilhamento

Ciclos de Esmerilhamento Preventivo-Gradual na VLI

Introduzido na BNSF em 1998
Remoção de trincas por estágios



Estratégia de esmerilhamento

Ciclos de Esmerilhamento Preventivo-Gradual na VLI

Esmerilhamento Preventivo-Gradual x MTBT (Trilho Premium)

Definição da via	Zarembski	IHHA	ARTC	AREMA	FCA
Curvas de raio apertado ($\leq 350\text{m}$)	15 - 25	15 - 25	15	15 - 25	15 - 25
Curvas de raio moderado ($350 < r < 750 \text{ m}$) e aberto ($\geq 750 \text{ m}$)	30 - 50	30 - 50	30 - 45	n/a	30 - 50
Tangente	100	100	n/a	100	100

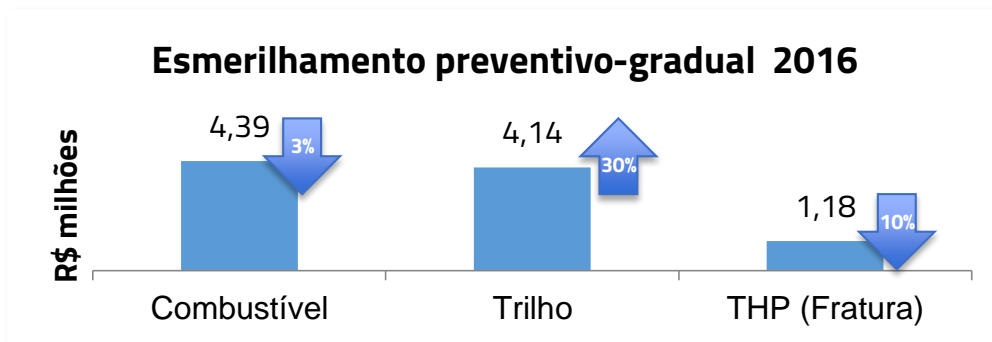
Esmerilhamento Preventivo-Gradual x MTBT (Trilho Standard)

Definição da via	Zarembski	IHHA	ARTC	AREMA	FCA
Curvas de raio apertado ($< 350\text{m}$)	8 - 12	n/a	7,5	8 - 12	8 - 12
Curvas de raio moderado ($350 < r < 750 \text{ m}$) e aberto ($\geq 750 \text{ m}$)	16 - 24	n/a	15	16 - 24	16 - 24
Tangente	40 - 60	45 - 60	n/a	40 - 60	40 - 60

Estratégia de esmerilhamento

Resultados esperados

Premissas de produção	2015	2016 - ...
Produtividade (km/h)	2,0	3,0
Janela de trabalho total (horas)	8,0	8,0
Esmerilhamento efetivo (horas)	2,5	2,5
Faixas por semana (dias)	4,0	4,0
Esmerilhamento efetivo (dias)	187,0	187,0
Produção anual estimada (km)	936,0	1.383,7



Estratégia de operação

Equipe de operação

- 1 líder responsável pela qualidade técnica da operação
- 3 operadores da esmerilhadora para condução, execução, combate aos focos de incêndio e comunicação com o CCO

Equipe de manutenção

- 1 líder responsável pela qualidade técnica da manutenção
- 2 mantenedores para manutenção diária da esmerilhadora.

Recursos

- 1 van para apoio logístico
- 1 caminhão munck com tanque de combustível para abastecimento da LRG-26, transporte de sobressalentes e rejeitos da manutenção
- 1 caminhão-pipa para abastecimento diário dos tanques de água da LRG-26



Estratégia de manutenção

Objetivos:

- Maior confiabilidade e disponibilidade da esmerilhadora
- Maior eficácia na aplicação dos recursos
- Melhor LCC de trilhos

Características:

- Manutenção corretiva diária (conforme demanda)
 - Escala de trabalho: 10 x 4 (2 dias de deslocamento, 8 dias de trabalho em execução e 4 dias de folga)
 - Check-list diário e por escala de todo equipamento (monitoramento constante das condições da esmerilhadora LRG 26 e preparação para operação de rotina)
- Manutenção preventiva a cada 250, 750, 1.500, 3.000, 4.500 e 9.000 h operacionais (base em horímetros dos motores da LRG 26)
 - Plano de manutenção com disponibilidade de recursos no Sistema Informatizado de Manutenção de Via.

Estratégia de manutenção

Ações complementares:

- Análise de falhas e enquadramento na Classe de falha mapeada
(registro de todos os eventos de manutenção por códigos hierárquicos padronizados para equipamentos e componentes)
- Definição de atividades críticas
- Aquisição de peças sobressalentes para operação plena durante 2 anos
- Contrato de fornecimento de materiais contemplando 526 itens
- Contrato específico para fornecimento de rebolos
- Contrato de reparo de bombas e motores hidráulicos

Implantação do projeto

Fabricação na Loram

Loram – Minneapolis/MN - EUA



Implantação do projeto

Aceite técnico preliminar – Jan 2014

Loram – Minneapolis/MN - EUA



Implantação do projeto

Transporte e recebimento – Jun 2014

Loram – Minneapolis/MN - EUA



Implantação do projeto

Treinamentos de capacitação – Set 2014



Implantação do projeto

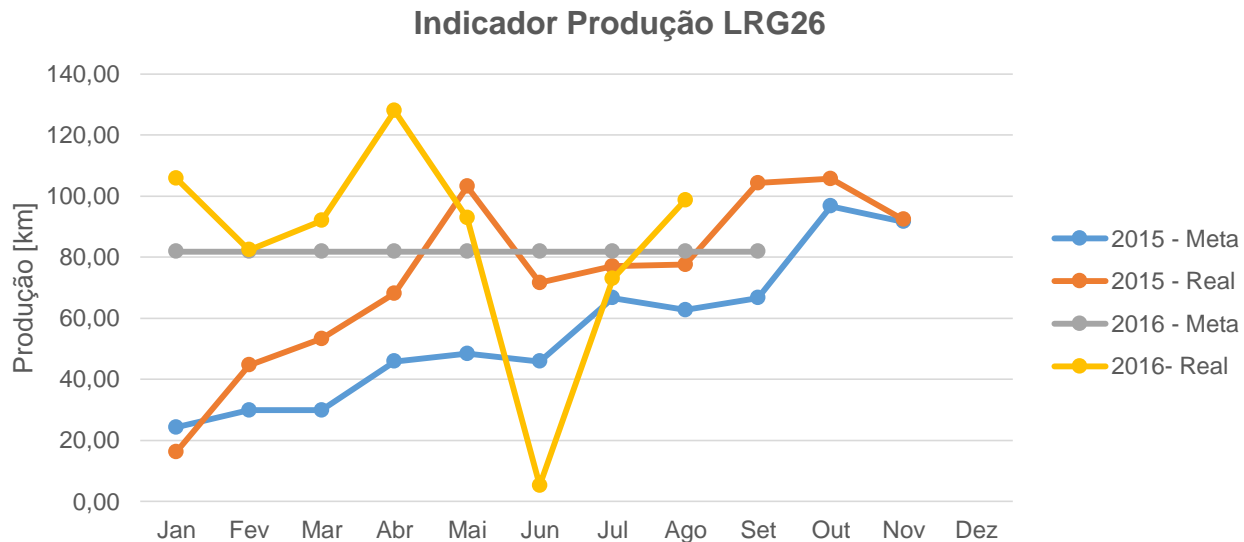
Consultoria especializada

Desenvolvimento dos templates (perfis) de esmerilhamento preventivo-gradual para maximizar a vida útil dos trilhos e prover operação segura e produtiva mediante verificação e análise de:

- Condição dos trilhos e rodas existentes
- Perfis atuais de rodas novas
- Manutenção de rodas
- Práticas de operação e manutenção



Resultado



Conclusão

- Estratégia de Esmerilhamento visando controle e gestão dos defeitos superficiais e aumento da vida útil de trilhos
- Aplicação correta do esmerilhamento preventivo-gradual
- Programa de esmerilhamento flexível e adaptável às mudanças, considerando e entendendo todas as **variáveis** buscando uma operação de melhor custo-benefício para VLI
 - ✓ Metalurgia, desgaste e deterioração do trilho;
 - ✓ Produtividade da esmerilhadora LRG26
 - ✓ Intervalos de esmerilhamento (em MTBT)
 - ✓ Traçado e geometria de via

Obrigado!

Bruno Borges – bruno.borges@vli-logistica.com.br

Cristiano Jorge – cristiano.jorge@vli-logistica.com.br

Paulo Lobato – brferrovia@brferrovia.com.br

Raulison Santos – raulison.santos@vli-logistica.com.br

Thiago Viana – thiago.viana@vli-logistica.com.br

22ª Semana de Tecnologia Metroferroviária

