

CBTC – Solução para aumento de capacidade com garantia de segurança

Alexandre de Oliveira Goulart
Conrado Nunes
Fernando A. T. Fujimoto
João Carlos S. Bruno



CBTC – Solução para aumento de capacidade com garantia de segurança

- **Sistema de controle de trens baseado em comunicação**
 - Permite ganhos de capacidade de transporte
 - Aumento da segurança operacional
 - Permite sistema de otimização

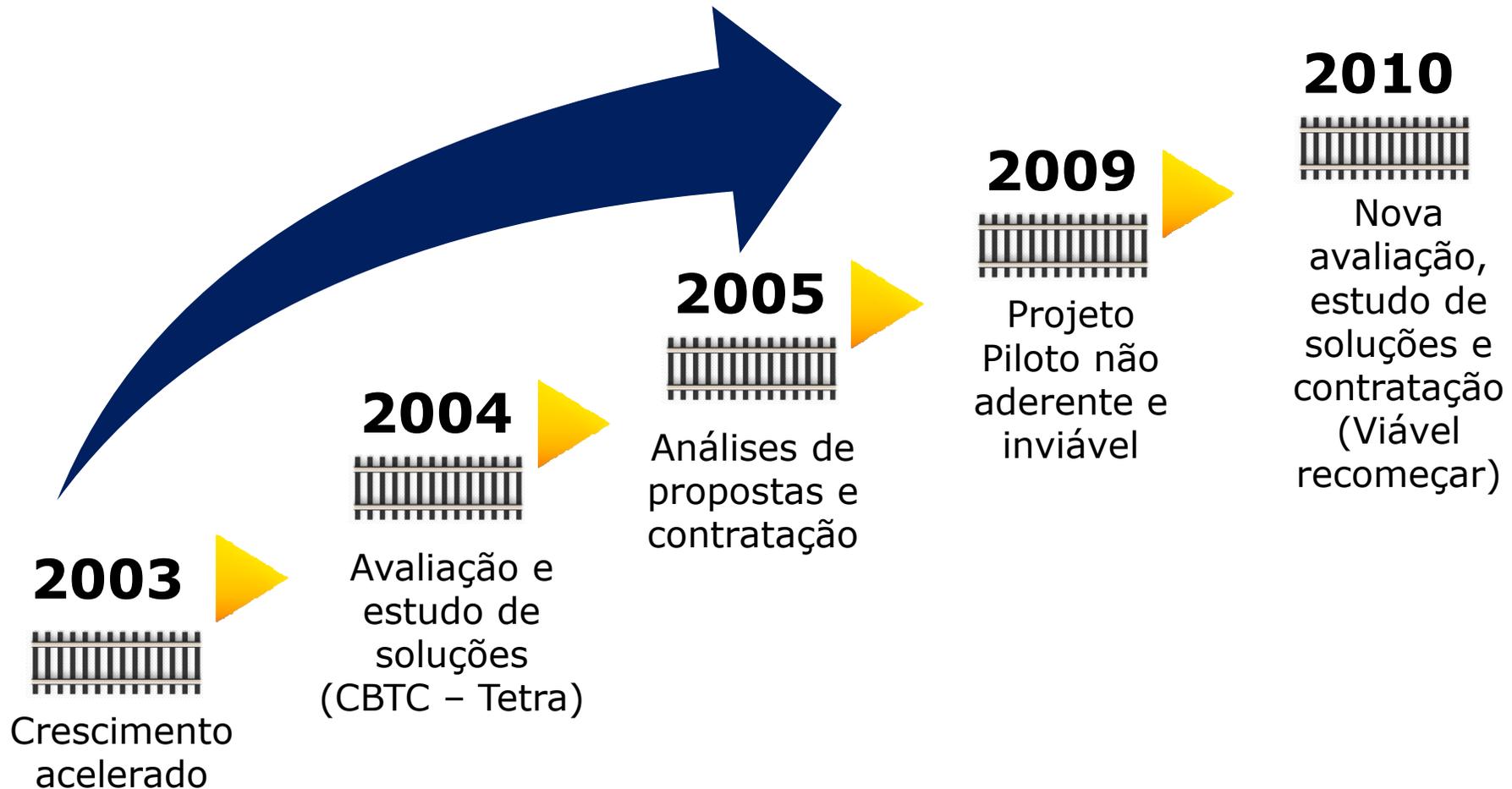


Escopo:

- Novo sistema sinalização
- Novo CCO
- Telecomunicação dados
- 600 bordos em locomotivas e veículos auxiliares



CBTC – Solução para aumento de capacidade com garantia de segurança



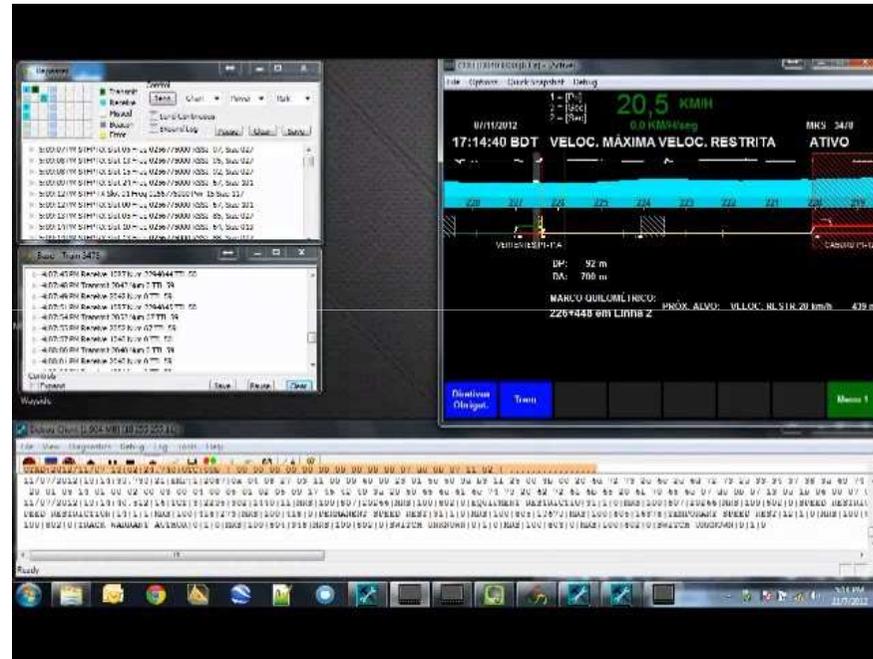
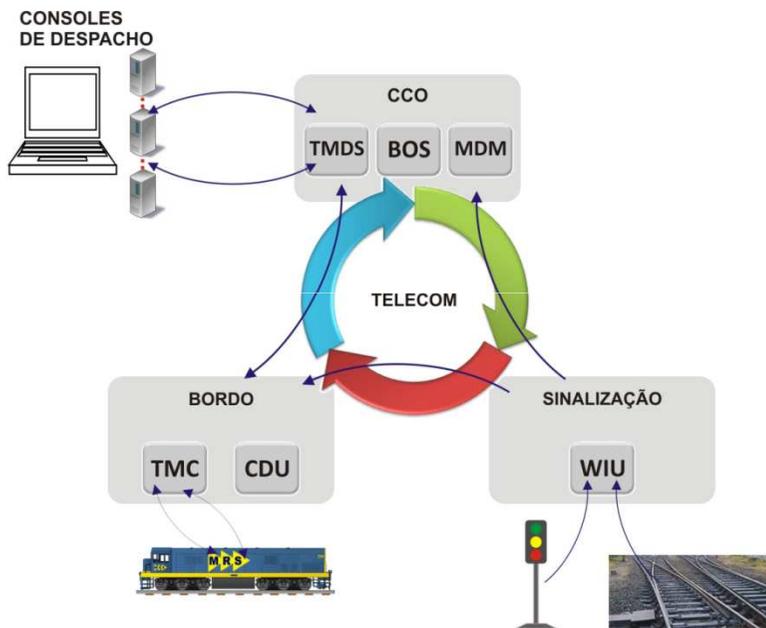
CBTC – Solução para aumento de capacidade com garantia de segurança

	CTC	E. FENCE	ATC	CBTC
Headway Mínimo (min.)	9	>9	11	6
Segurança (Sistema Vital)	✗	✗	✓	✓
Performance e Capacidade	✓	✗	✗	✓
Custo e Prazo	—	—	✗	✓

Fonte: TTCl



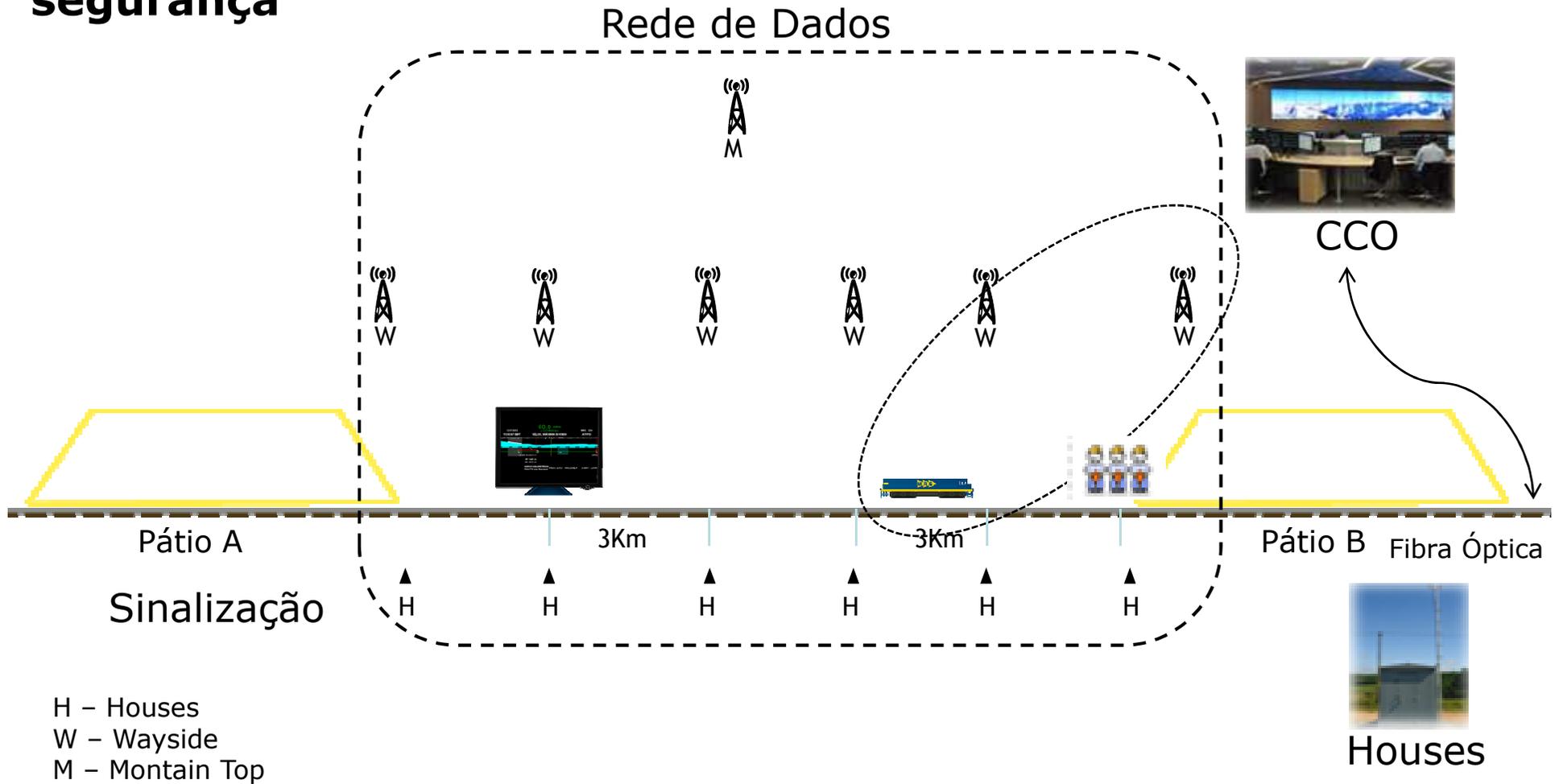
CBTC – Solução para aumento de capacidade com garantia de segurança



Arquitetura do CBTC

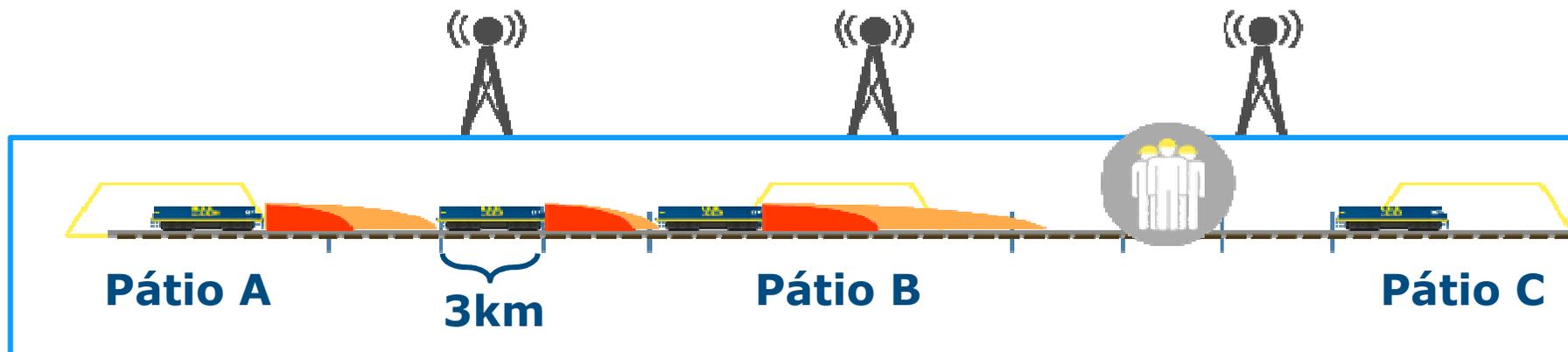


CBTC – Solução para aumento de capacidade com garantia de segurança



CBTC – Solução para aumento de capacidade com garantia de segurança

Redimensionamento das sessões de bloqueio: trens podem se aproximar e aumentar a capacidade de transporte com segurança



CBTC – Funcionalidades e solução técnica para o CCO

Solução

- Novos painéis com sistema TMDS (Sistema de Gestão e Despacho de Trens)
- Sistema desenvolvido usando o conceito de programação orientada a objeto
- Softwares de integração do TMDS: BOS (Back Office Server) e MDM (Mobile Data manager)

Ganhos

- Aptos a operar em CTC, Cerca Eletrônica e mais recentemente CBTC
- Apenas dois cliques para abertura de rota
- Licenças memorizadas
- Interdição de via, homens trabalhando, restrições de velocidade
- Permite a integração de qualquer nova funcionalidade necessários ao atendimento de requisitos do negócio
- Atualização do layout do painel de forma rápida e simples
- Integração entre a rede de dados e o TMDS
- Gerenciamento das versões de softwares instaladas nos equipamentos de bordo



CBTC – Funcionalidades e solução técnica para a Sinalização

Solução

- Nova sinalização baseada em componentes eletrônicos
- Redimensionamento dos blocos que chegavam a ter 15 Km e foram padronizados em 3Km
- Circuito de via codificado
- Sistema de sinalização eletrônico com software WIU

Ganhos

- Poucos componentes com baixa necessidade de manutenção e auto-diagnóstico, alarmes configuráveis e flexibilidade de modificações/expansão
- Aumento de capacidade da ferrovia
- Interface entre duas locações através de códigos nos trilhos eliminando a necessidade de cabos (redução de tempo e custo de implementação)
- Mensagem de status da sinalização para os equipamentos de bordo e CCO



CBTC – Funcionalidades e solução técnica para Telecom

Solução

- Rede de dados VHF regulamentada pela ANATEL
- Pátios e terminais com Access Points Wi-Fi
- Rede de dados de celular
- Gerenciamento de rede

Ganhos

- Comunicação redundante com aumento da confiabilidade do sistema
- Permite a comunicação em alta velocidade com os trens para leitura de dados de telemetria, download de logs e registradores de eventos, além de permitir a rápida atualização dos softwares do sistema de bordo
- Poderá ser utilizada em contingências para as comunicações do CBTC
- Aumento de confiabilidade do sistema

CBTC – Funcionalidades e solução técnica para Bordo

Solução

- Bordo com informações de perfil da via, trens na vizinhança, restrições de velocidade, localização de passagens em nível e limite de licença
- Curvas de frenagem calculadas dinamicamente
- Download de dados do Registrador de Eventos (caixa preta) em tempo real e automática

Ganhos

- Garantia de que os trens cumpram as licenças vindas do CCO e as condições de segurança informadas pelo WIU da sinalização
- Aceleração na formação de maquinistas
- Expectativa de redução de consumo de combustível
- Diminuição do número de choques de compressão e tração nos engates
- Evita penalização antecipada levando aumento significativo de desempenho e capacidade
- Melhoria e rapidez de análises de incidentes/acidentes



CBTC – Solução para aumento de capacidade com garantia de segurança

- ✓ **Sinalização:** 400Km de vias sinalizadas
- ✓ **Bordo:** 240 equipamentos de bordo
- ✓ **CCO:** 6 novos painéis
- ✓ **Telecom:** 125 rádios em 350km de ferrovia
- ✓ **CBTC:** Operação assistida em 190km de ferrovia. Mais de 400 viagens



CBTC – Solução para aumento de capacidade com garantia de segurança

Resultados alcançados:

- ✓ Redução de 11% no transit time da Frente Norte (Ferrovia do Aço)
- ✓ Aumento de 12% na confiabilidade dos ativos de sinalização da Ferrovia do Aço – esperado até 21% de aumento

CBTC – Solução para aumento de capacidade com garantia de segurança

Resultados pretendidos:

- ✓ Redução do headway com aumento de segurança
- ✓ Informações para melhoria de performance operacional
 - ✓ Controlador
 - ✓ Movement Planner
 - ✓ Maquinista
 - ✓ Central de Equipagem
 - ✓ Inspetores de tração (registrador de eventos)
- ✓ Informações para confiabilidade da manutenção (Wayside)

