

A SOLUÇÃO CBTC URBALIS PARA AS LINHAS 1, 2 E 3 DA CMSP – ASPECTOS DO SISTEMA E DE MIGRAÇÃO

Stephen SHIRLAW, George FARIA
Alstom Transport

15ª Semana de Tecnologia Metroferroviária- 2009

TRANSPORT |

ALSTOM



AEAMESP

15ª Semana de
Tecnologia
Metroferroviária
2009

Agenda

- | | | |
|---|--|---------|
| 1 | Migração de Sistemas Metroferroviários | Pág. 3 |
| 2 | Renovação para Sistemas CBTC | Pág. 6 |
| 3 | Projeto Linha 2 de Pequim | Pág. 10 |
| 4 | Outros Projetos de Renovação | Pág. 16 |
| 5 | O Projeto de Modernização das Linhas 1,2 e 3 | Pág. 18 |
| 6 | Operação Global Robusta do Sistema | Pág. 20 |
| 7 | Funções Globais ou de Integração | Pág. 22 |

O aumento das renovações (com migrações) de Sistemas Metroviários nos últimos anos guiou o desenvolvimento de novas gerações de tecnologias



- Algumas redes de metrô foram precursoras nos anos 90 em renovações de seus Sistemas de Controle de Trens e de Sinalização :
 - Já que os sistemas antigos usavam os trilhos para a transmissão de informações seguras de controle,
 - Os novos sistemas foram sobrepostos aos antigos sistemas existentes.

A tecnologia de sobreposição dos anos 90 era baseada na transmissão de informação segura de controle através de cabos na via



- Exemplos destes sistemas são :
 - Um cabo “clipado” ao trilho
 - Como na solução ” Distance-to-Go” da Linha 3 do Metrô de Hong Kong (Hong Kong Mass Transit Railway - MTR)
 - Permitindo um headway de projeto de 95 segundos com trens de 180 metros
 - Um enlace de cabos instalados entre os trilhos
 - Como na renovação da primeira seção de Bloco Móvel para a London Docklands Light Railway (DLR)
 - Permitindo intervalos menores com veículos compactos de Tramway.
- O resultado foi a entrega de uma geração de sistemas com operações eficazes e confiáveis
- Mas o escopo e a escala de renovações era limitada comparadas às necessidades atuais



AEAMESP

15ª Semana de
Tecnologia
Metroferroviária
2009

Agenda

- | | | |
|---|--|---------|
| 1 | Migração de Sistemas Metroferroviários | Pág. 3 |
| 2 | Renovação para Sistemas CBTC | Pág. 6 |
| 3 | Projeto Linha 2 de Pequim | Pág. 10 |
| 4 | Outros Projetos de Renovação | Pág. 16 |
| 5 | O Projeto de Modernização das Linhas 1,2 e 3 | Pág. 18 |
| 6 | Operação Global Robusta do Sistema | Pág. 20 |
| 7 | Funções Globais ou de Integração | Pág. 22 |

A utilização da tecnologia CBTC com Rádio tornou o processo de renovação mais eficaz

NOVO CBTC AO LOGO DA VIA



O Sistema CBTC oferece muito menor interferência com o Sistema de Controle existente

Além disso, o recente aumento mundial de renovações de sistemas de controle de trens foi impulsionado pelo aumento da demanda de tráfego.

- O aumento no tráfego de passageiros em metrô levou a uma necessidade mundial de renovação de Sistemas de Sinalização e de Controle de Trens
- Novas necessidades estão aparecendo
 - Necessidade de projetos de renovação de Sistemas de Sinalização e de Controle de Trens com prazos curtos
 - Necessidade de se lidar facilmente com instalações tanto em trens antigos, assim como, em novos, adicionais.
 - Necessidade da consideração de novas funções adicionais para uma operação mais robusta na capacidade de pico



Ainda, a tecnologia CBTC com Rádio é somente parte da resposta



- Os projetos de renovação continuam difíceis:
 - Sistema em funcionamento
 - Interfaces complexas com operação e manutenção
 - Períodos de trabalho noturno muito curtos
 - Interações entre o sistema existente e o novo sistema

- O Sistema Alstom CBTC URBALIS™ com Rádio abrange todas as dimensões de um projeto de renovação:
 - Tecnologia CBTC estável para Renovação
 - Industrialização de Processos
 - Sistemas e estratégias de Migração avançadas



AEAMESP



Agenda

- | | | |
|---|--|---------|
| 1 | Migração de Sistemas Metroferroviários | Pág. 3 |
| 2 | Renovação para Sistemas CBTC | Pág. 6 |
| 3 | Projeto Linha 2 de Pequim | Pág. 10 |
| 4 | Outros Projetos de Renovação | Pág. 16 |
| 5 | O Projeto de Modernização das Linhas 1,2 e 3 | Pág. 18 |
| 6 | Operação Global Robusta do Sistema | Pág. 20 |
| 7 | Funções Globais ou de Integração | Pág. 22 |

O projeto da Linha 2 de Pequim (Beijing) foi a primeira aplicação de uma tecnologia global (ampla) de renovação



- Escopo:
 - Renovação completa dos Sistemas de Sinalização e Controle de Trens
 - Instalação de um Sistema CBTC Rádio de bloco móvel
 - 23 km de linhas circulares
- Redução do headway de projeto de 210 para 90 segundos
- O novo sistema foi comissionado em somente 2 anos
 - Sem fechamento de Linhas
 - Sem interrupção de serviço.

A tecnologia estado da arte CBTC URBALIS™ é adaptada às necessidades dos projetos de renovação



- Utilização da funcionalidade CBTC comprovada e estável
 - Projeto de Sistema de Bloco Móvel baseado em 5 anos de operação em Cingapura
 - O projeto pode focar em tarefas de renovação e não em teste de tecnologia
- Novo Rádio mais avançado
 - Separação completa entre o rádio e o controle de trem permitindo instalações e testes independentes

URBALIS™ foi desenvolvido para permitir a utilização de processos de engenharia confiáveis e eficazes



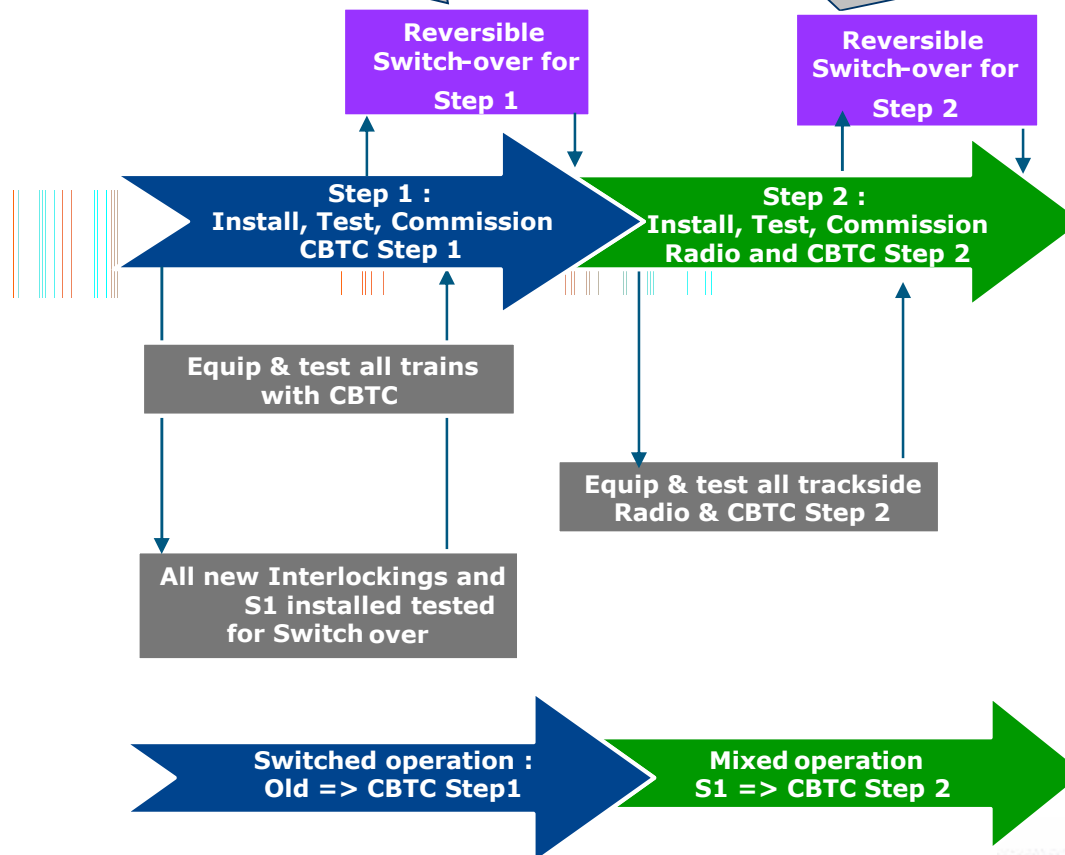
- Validação e Integração em Fábrica melhorada
 - Infra-estrutura completa de simulação
 - Maximiza os testes feitos em fábrica
- Ampla gama de ferramentas de implantação
 - Ferramentas integradas para cobrir controle de trens, Intertravamento e ATS.
- Software de segurança com Especificações Formais e provas automatizadas
 - Garante o mais alto nível de segurança

Necessidade da consideração de novas estratégias de migração

A migração da Linha 2 de Pequim (Beijing) foi realizada em dois passos sem conexão com o sistema antigo.

Passo 1 : chaveamento para um CBTC “back up”.
- melhoria de 33% no headway

Passo 2 : o uso do rádio para implantar o CBTC completo Bloco Móvel
- melhoria total do headway



O projeto de renovação da Linha 2 de Pequim (Beijing) alcançou sucesso no atendimento de um cronograma extremamente desafiador

- Abril 2006 Assinatura do Contrato
- Agosto 2007 Início do Teste e Comissionamento em campo
- Fev-Março 2008 Testes de Aceitação de Subsistemas
- 11 de Abril 2008 Chaveamento para o sistema back-up
- 15 de Junho 2008 Chaveamento para o sistema CBTC principal
- Olimpíada de 2008 36 trens operando em ATO
150 segundos de intervalo
aumento de 60% da capacidade da linha
- Today Operando agora com 48 novos trens
1 Milhão de passageiros por dia
120 segundos de headway na Operação Piloto

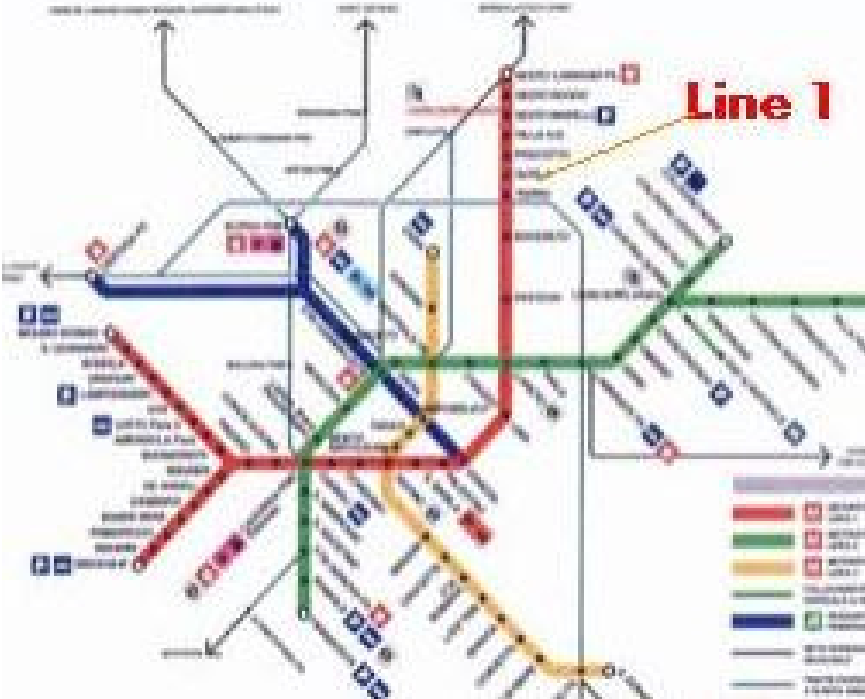


Agenda

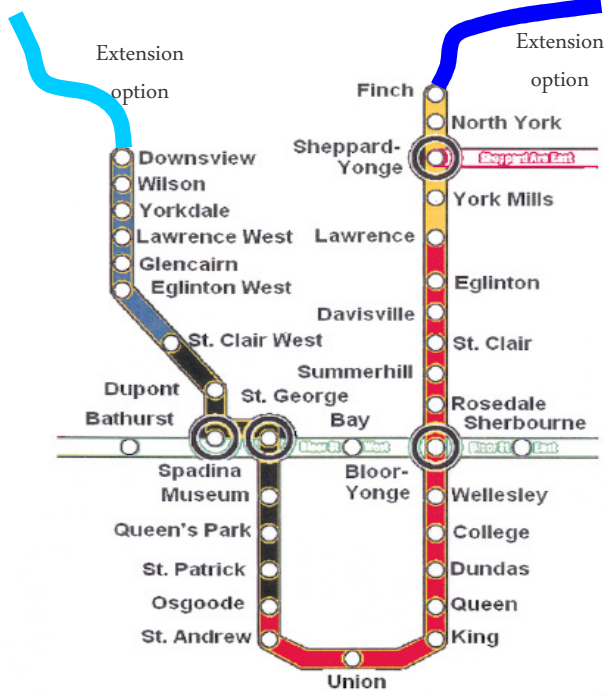
- | | | |
|---|--|---------|
| 1 | Migração de Sistemas Metroferroviários | Pág. 3 |
| 2 | Renovação para Sistemas CBTC | Pág. 6 |
| 3 | Projeto Linha 2 de Pequim | Pág. 10 |
| 4 | Outros Projetos de Renovação | Pág. 16 |
| 5 | O Projeto de Modernização das Linhas 1,2 e 3 | Pág. 18 |
| 6 | Operação Global Robusta do Sistema | Pág. 20 |
| 7 | Funções Globais ou de Integração | Pág. 22 |

Outros projetos na Europa e América do Norte que também estão aplicando a solução URBALIS

- Milão Linha1
 - 27 km, 68 trens
 - Primeiros trens agora em operação de testes



- Toronto Linha YUS
 - 31 km, 39 novos trens
 - Extensões ao norte
 - => Linha será de 47 km





AEAMESP

15ª Semana de
Tecnologia
Metroferroviária
2009

Agenda

- | | | |
|---|--|---------|
| 1 | Migração de Sistemas Metroferroviários | Pág. 3 |
| 2 | Renovação para Sistemas CBTC | Pág. 6 |
| 3 | Projeto Linha 2 de Pequim | Pág. 10 |
| 4 | Outros Projetos de Renovação | Pág. 16 |
| 5 | O Projeto de Modernização das Linhas 1,2 e 3 | Pág. 18 |
| 6 | Operação Global Robusta do Sistema | Pág. 20 |
| 7 | Funções Globais ou de Integração | Pág. 22 |

O projeto de Modernização da Sinalização e Telecomunicações das Linhas 1, 2 e 3 da CMSP tem uma escala técnica e de escopo muito maior do que as dos projetos anteriores



- Escala da renovação de São Paulo:
 - 3 Linhas, 57 km, 55 estações, 3 milhões/passageiro/dia
 - 109 trens existentes + 33 novos (7 frotas diferentes)
- Amplo escopo técnico
 - PSDs para 5 estações terminais
 - Renovação completa dos Sistemas de Telecomunicação
 - Pronta para instalações posteriores de PSD
- Funções automáticas de Controle de Trem
 - Pátios completamente automatizados
 - Retorno sem condutor nos terminais
 - Pronta para operação “Driverless” (sem condutor)



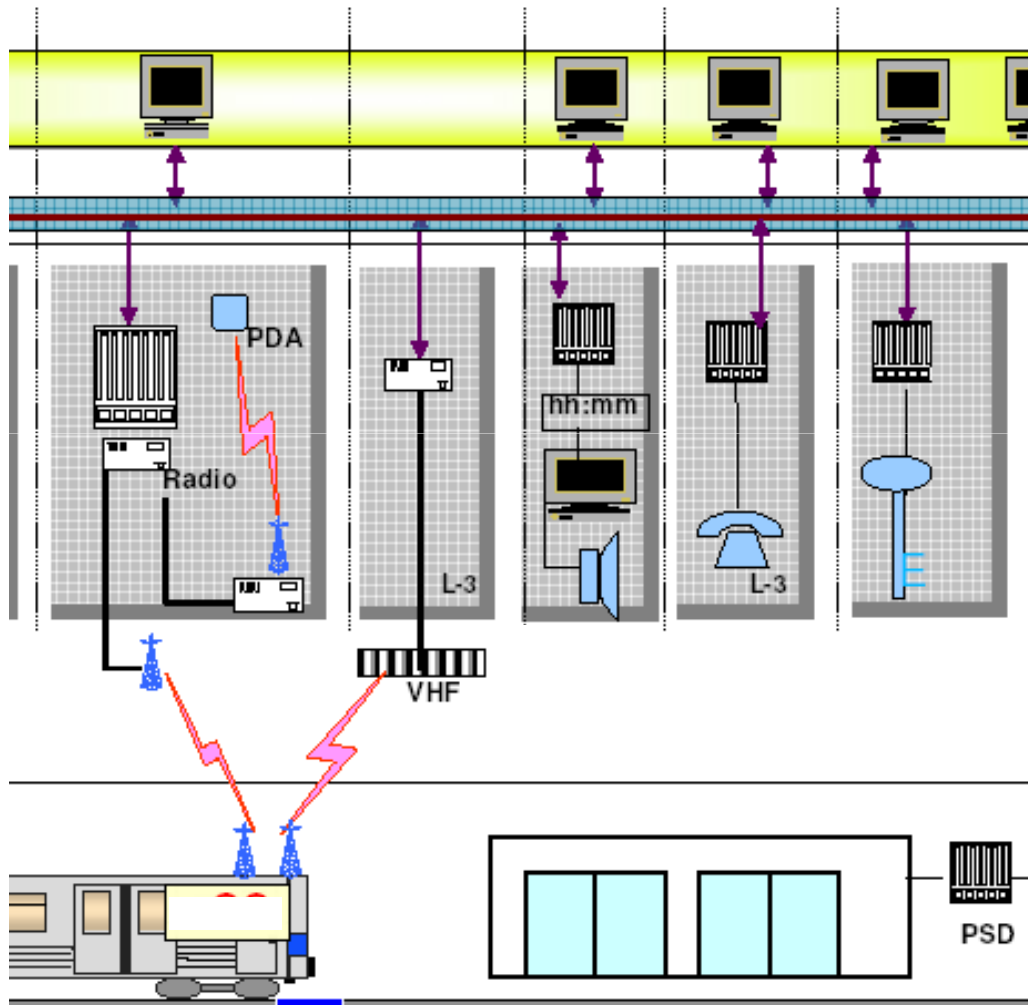
AEAMESP

15ª Semana de
Tecnologia
Metroferroviária
2009

Agenda

- | | | |
|---|--|---------|
| 1 | Migração de Sistemas Metroferroviários | Pág. 3 |
| 2 | Renovação para Sistemas CBTC | Pág. 6 |
| 3 | Projeto Linha 2 de Pequim | Pág. 10 |
| 4 | Outros Projetos de Renovação | Pág. 16 |
| 5 | O Projeto de Modernização das Linhas 1,2 e 3 | Pág. 18 |
| 6 | Operação Global Robusta do Sistema | Pág. 20 |
| 7 | Funções Globais ou de Integração | Pág. 22 |

O projeto de Modernização da Sinalização e Telecomunicações das Linhas 1, 2 e 3 da CMSP trata da operação global robusta do sistema metroferroviário da CMSP e não apenas da diminuição do intervalo entre trens



- Funções adicionais de suporte à operação tratam da operação de tráfego, gerenciamento de incidentes e suporte à segurança pública:
 - Rádio, TPD – Terminais Portáteis de Dados, Rádio VoIP, Informação aos Passageiros, Sonorização, Controle de Acesso, Comunicações Fixas, VHF, CFTV.



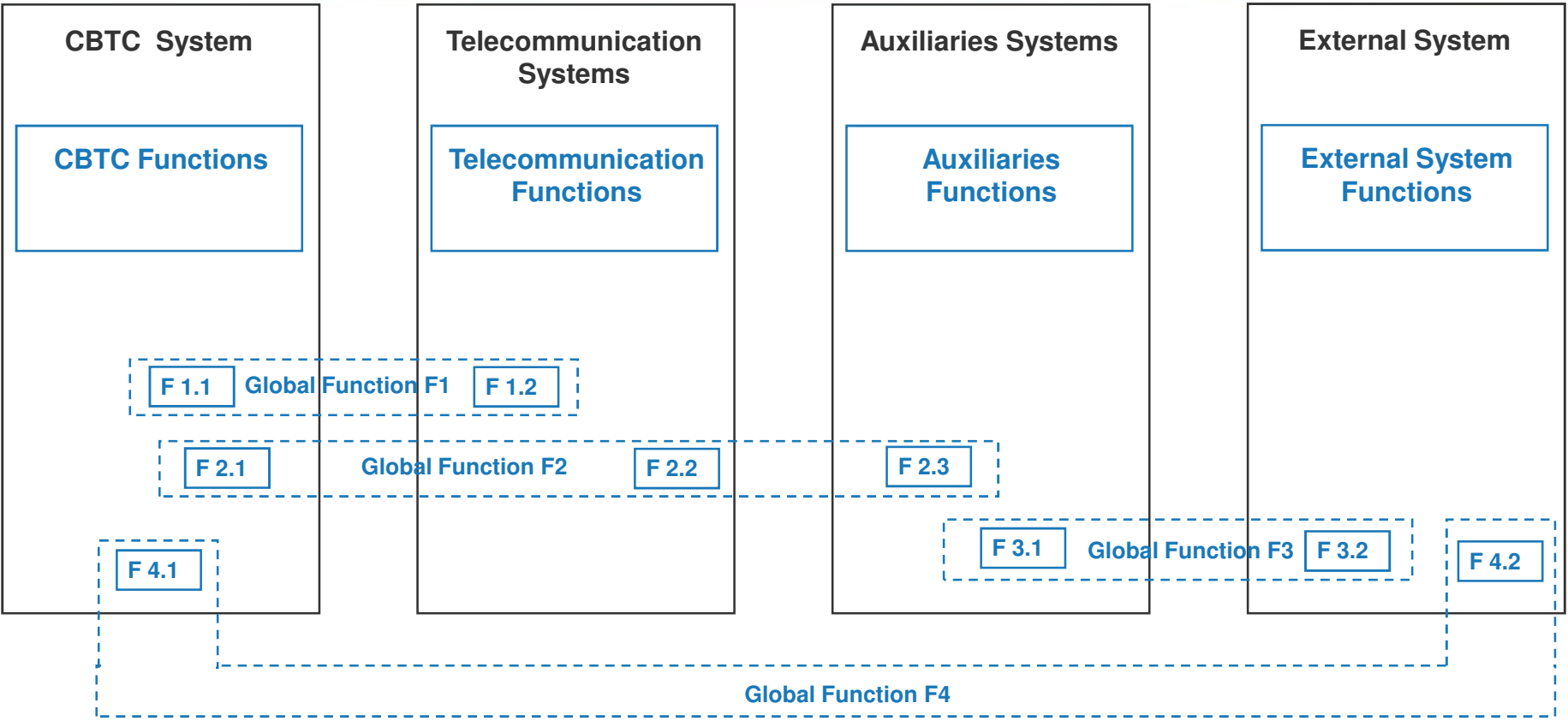
AEAMESP

15ª Semana de
Tecnologia
Metroferroviária
2009

Agenda

- | | | |
|---|--|---------|
| 1 | Migração de Sistemas Metroferroviários | Pág. 3 |
| 2 | Renovação para Sistemas CBTC | Pág. 6 |
| 3 | Projeto Linha 2 de Pequim | Pág. 10 |
| 4 | Outros Projetos de Renovação | Pág. 16 |
| 5 | O Projeto de Modernização das Linhas 1,2 e 3 | Pág. 18 |
| 6 | Operação Global Robusta do Sistema | Pág. 20 |
| 7 | Funções Globais ou de Integração | Pág. 22 |

Funções adicionais de suporte à operação obtidas pela integração do Sistema CBTC com os demais Sistemas



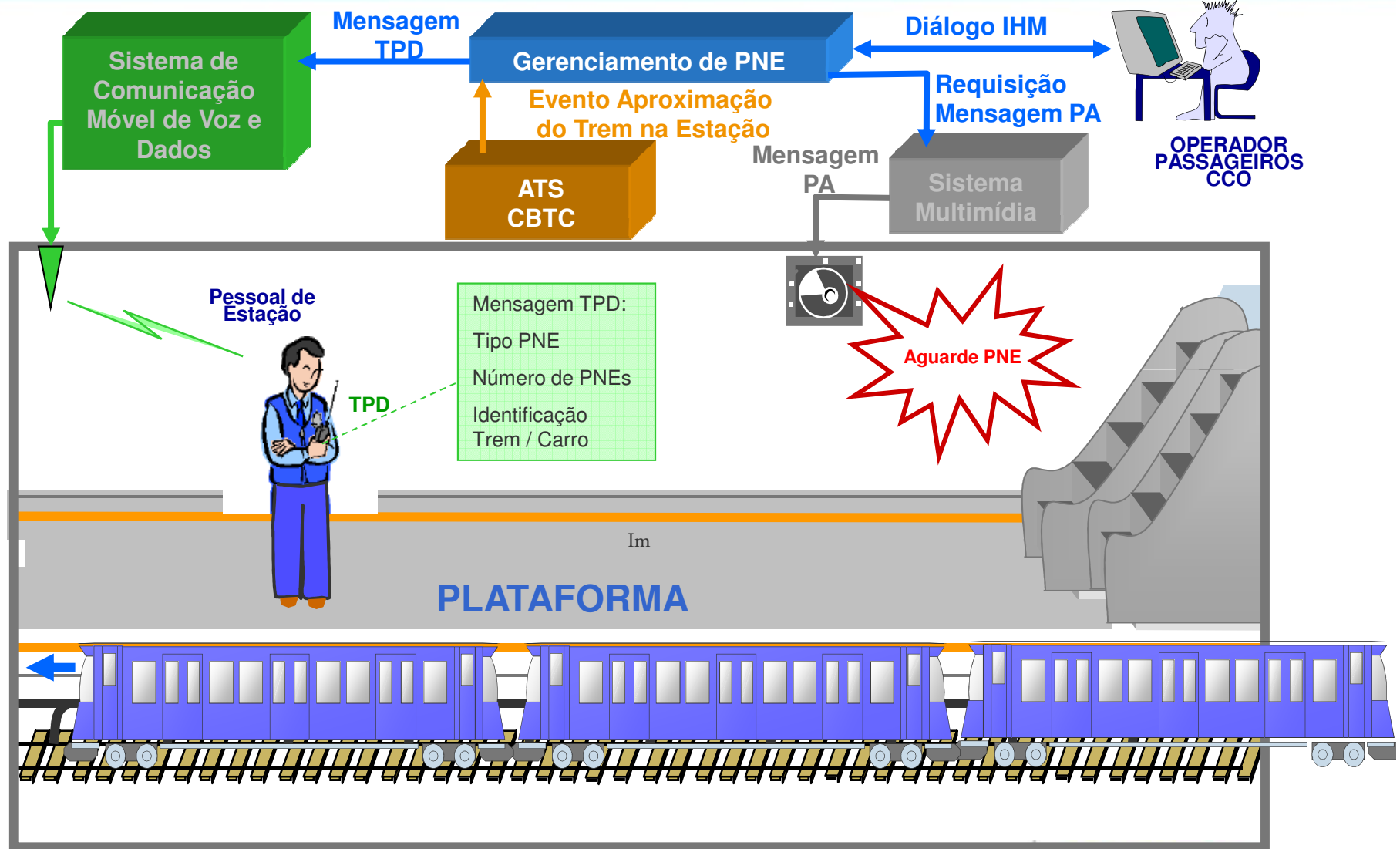
- Operações robustas globais são suportadas por funções de integração.
- Uma função Integrada ou função lobals é uma função que tenha seus componentes pertencentes a dois ou mais sistemas distintos. (e. g. CBTC & Telecomunicações).

Funções Globais de Gestão do Sistema Metroferroviário obtidas através da integração entre o Sistema CBTC e Sistemas de Telecomunicações

- Pessoal de Estação pode receber dados de Passageiros com Necessidades Especiais (PNE), antes da chegada do trem à plataforma => Pronto acesso e apoio ao PNE
- Computadores pessoais da equipe de manutenção podem receber informações de Manutenção do Sistema CBTC => Intervenção mais rápida
- Operador de Trem pode receber informações de CFTV da plataforma antes que o trem nela chegue => Maior tempo de reação em caso de necessidade de freio de emergência
- Mensagens automáticas de PA e PIS de bordo disparadas por eventos de tráfego => comunicação com passageiros mais eficaz



Gerenciamento de Passageiros com Necessidades Especiais (PNE)



Computadores Portáteis da equipe de manutenção recebem informações de manutenção CBTC

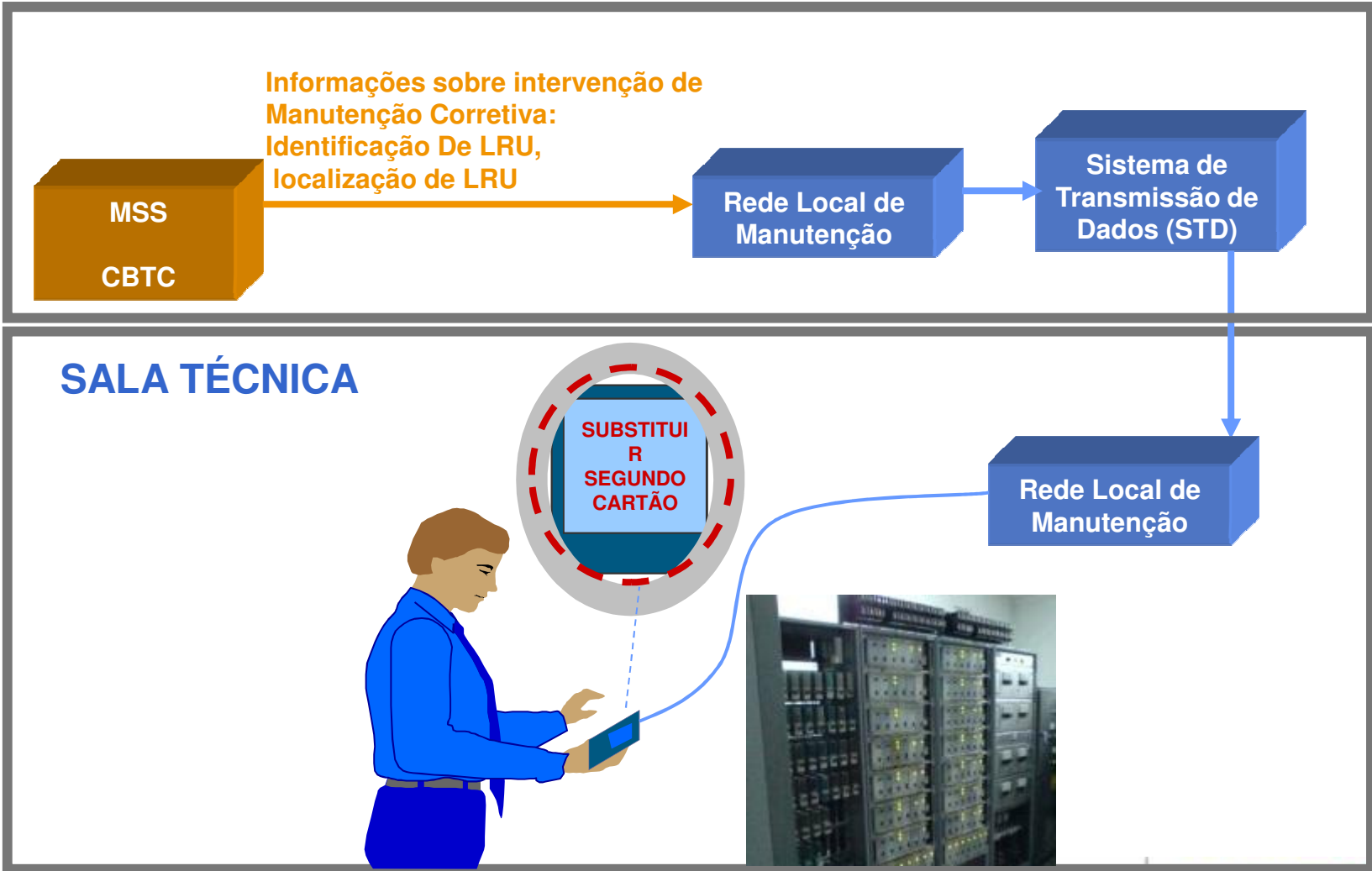
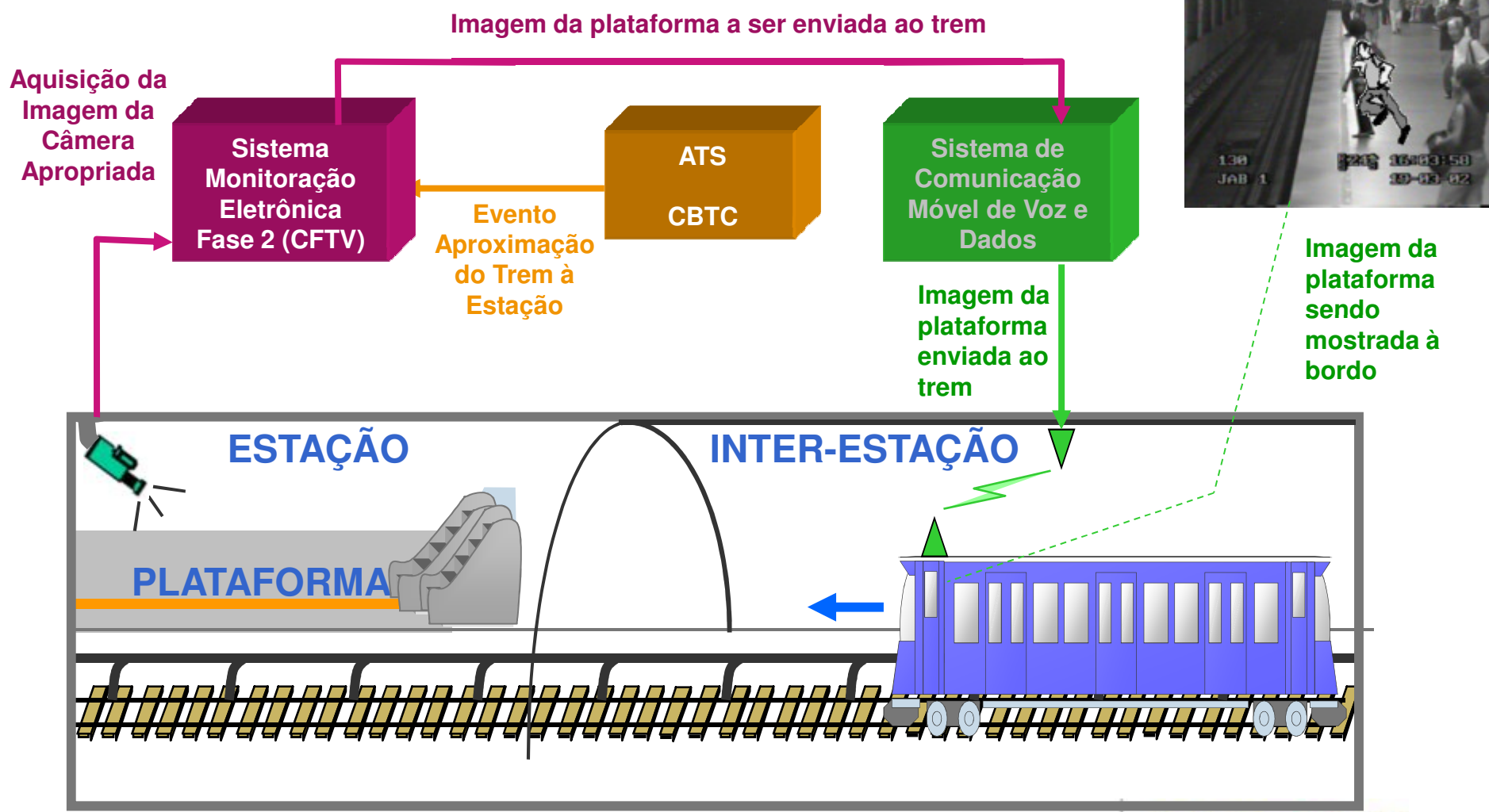
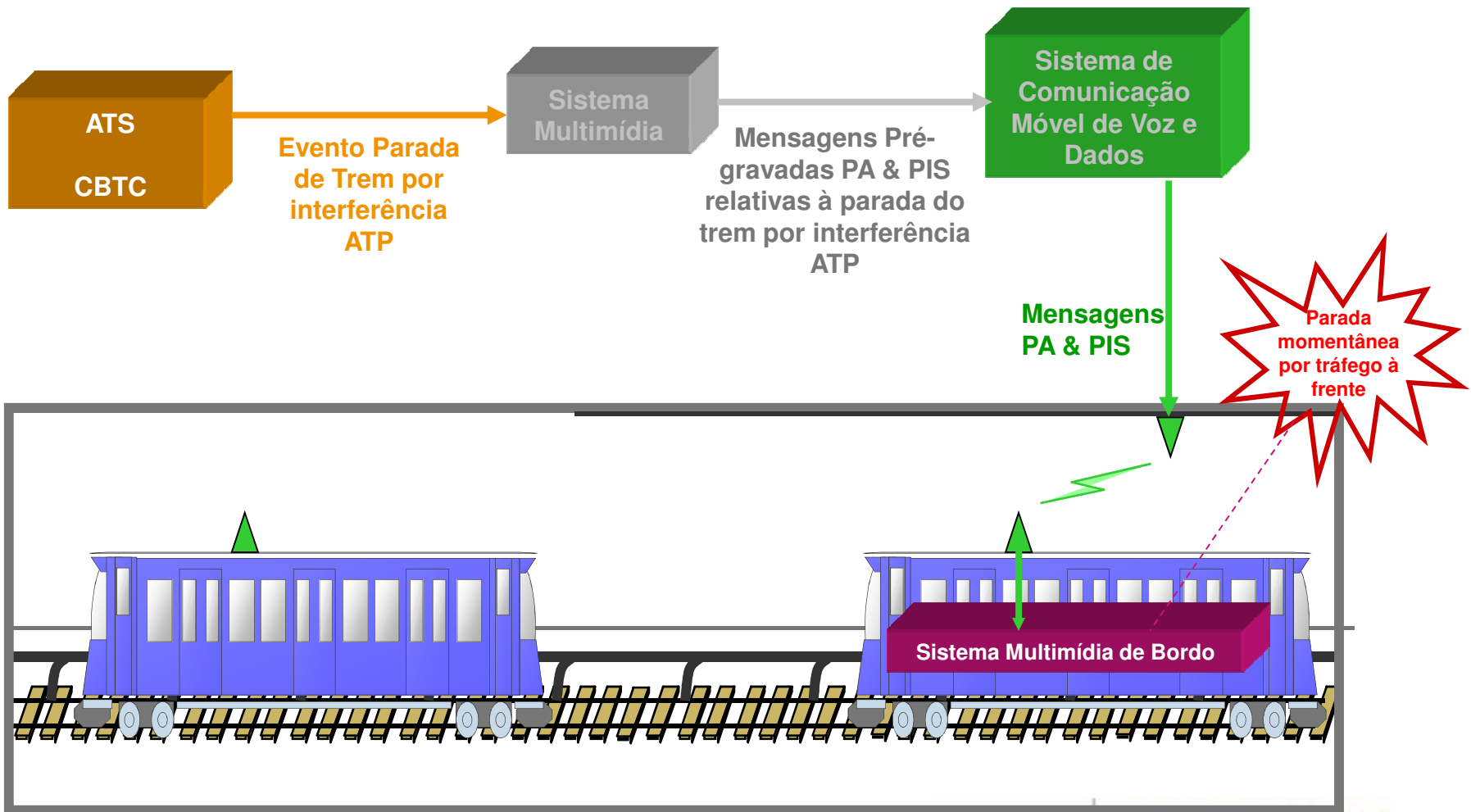


Imagem da Próxima Plataforma à Bordo do Trem



Mensagens automáticas PA e PIS à bordo baseadas em eventos de tráfego



O projeto de Modernização da Sinalização e Telecomunicações das Linhas 1, 2 e 3 da CMSP está aplicando a última tecnologia de renovação para realizar um dos mais ambiciosos projetos de resinalização do mundo.



- Abordagem ampla da renovação:
 - Sistema de Bloco móvel estável, e de estado da arte
 - Rádio padrão que pode ser implantado e testado independentemente do sistema de controle de trens
 - Utilização de simuladores completos para maximizar o teste em fábrica do sistema
 - Estratégias de Migração que evitam conexões com o Sistema antigo existente
 - Arquitetura padrão de sistemas que facilitam a integração de funções

Obrigado !

TRANSPORT |

ALSTOM