

SOLUÇÕES EM COMUNICAÇÕES CRÍTICAS PARA O SETOR METROFERROVIÁRIO

ALCEDIR GOULART

Gerente Desenvolvimento de Negócios
América Latina e Caribe



MOTOROLA SOLUTIONS

AGENDA



- INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL
- VISÃO GERAL TECNOLOGIAS LMR
- CARACTERÍSTICAS METROFERROVIÁRIAS
- PLATAFORMA WAVE (INTEROPERABILIDADE SISTEMAS)
- COMMAND CENTRAL AWARE
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
- REFERÊNCIAS TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO

AGENDA



- INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL
- VISÃO GERAL TECNOLOGIAS LMR
- CARACTERÍSTICAS METROFERROVIÁRIAS
- PLATAFORMA WAVE (INTEROPERABILIDADE SISTEMAS)
- COMMAND CENTRAL AWARE
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
- REFERÊNCIAS TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO

INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL



Em janeiro de 2011, Motorola, Inc foi dividida em duas Empresas Motorola Mobility Holdings, Inc. e **Motorola Solutions, Inc.**



Foco: CONSUMIDORES (B2C)
MOTOROLA MOBILITY

Foco: GOVERNO E VERTICAIS (B2B)
MOTOROLA SOLUTIONS

INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL



85 ANOS INOVANDO

1930

VENDA DO
PRIMEIRO RÁDIO
MOTOROLA PARA
SEGURANÇA
PÚBLICA

1943

PRIMEIRO
RÁDIO FM
PORTÁTIL
BIDIRECIONAL

1969

PRIMEIRAS PALAVRAS
VINDAS DA LUA
CHEGARAM ATRAVÉS DE
UM TRANSPONDER
MOTOROLA

1977

PRIMEIRA
TECNOLOGIA DE
ENCRIPÇÃO
DIGITAL PARA
REDES DE RÁDIOS
BIDIRECIONAIS

1983

PRIMEIRO
TELEFONE CELULAR
PORTÁTIL DO
MUNDO

1928 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995

Resultando em milhares de patentes, um legado de liderança no desenvolvimento de padrões e mais

INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL

85 ANOS INOVANDO



2000

GANHOU O CONTRATO PARA O MAIOR SISTEMA DE COMUNICAÇÃO TETRA DA AIRWAVE (UK)

2004

GANHOU A MEDALHA DE TECNOLOGIA NACIONAL MOTOROLA

2008

PRIMEIRO SISTEMA DE INTEROPERABILIDADE P25 EM OPERAÇÃO

2012

CONDADO DE HARRIS, TEXAS , IMPLANTA O PRIMEIRO SISTEMA 4G LTE DE SEGURANÇA PÚBLICA

IMPLANTA E GERENCIA A REDE DE SEGURANÇA PÚBLICA DA NORUEGA ATÉ 2026

2014

GANHOU EM LOS ANGELES O SISTEMA DE COMUNICAÇÃO INTEROPERÁVEL PARA A MAIOR REDE DE SEGURANÇA PÚBLICA DO MUNDO

2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015

Resultando em milhares de patentes, um legado de liderança no desenvolvimento de padrões e mais

NOSSO ALCANCE NOS PERMITE CONECTAR COM CLIENTES AO REDOR DO MUNDO



INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL



- SEDE CENTRAL: CHICAGO, EUA.
-

• **FATURAMENTO ANUAL 2015:**
US\$ 5,7 BILHÕES

• **INVESTIMENTOS EM P&D 2015:**
US\$ 620 MILHÕES

AGENDA



- INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL
- VISÃO GERAL TECNOLOGIAS LMR
- CARACTERÍSTICAS METROFERROVIÁRIAS
- PLATAFORMA WAVE (INTEROPERABILIDADE SISTEMAS)
- COMMAND CENTRAL AWARE
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
- REFERÊNCIAS TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO

PADRÕES DE COMUNICAÇÃO PRIVATIVA



VHF

380 MHz

450 MHz

800 MHz

900 MHz

380 MHz

450 MHz

800 MHz

VHF

380 MHz

450 MHz

800 MHz

900 MHz

700 MHz

2.6 GHz

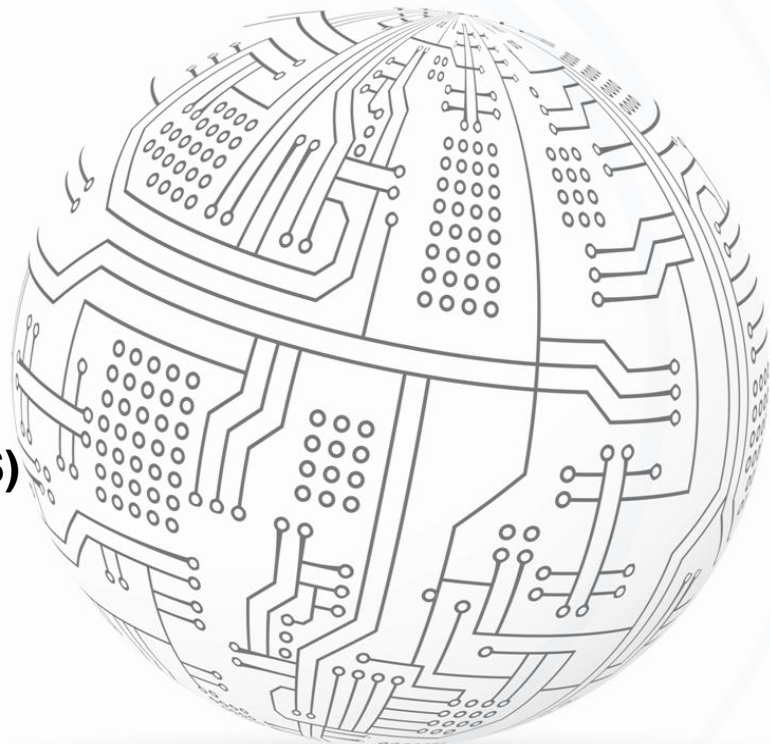
450 MHz destinado a operação de telefonia rural

Comunicação privativa conforme resoluções ANATEL 556 / 557 / 558 / 568 / 625

CONHECER NECESSIDADES PARA SELECIONAR A TECNOLOGIA ADEQUADA



- **Nível de cobertura (Interiores/Exteriores)**
- **Nível de disponibilidade do sistema (99,9998?)**
- **Capacidade do sistema (densidade de Usuários)**
- **Segurança fim-a-fim para voz e dados (criptografia)**
- **Aplicação de dados (Telemetria, Localização, PIS)**
- **Serviços para o usuário (WiFi embarcado)**
- **Modelo de negócios (Capex e/ou Opex)**
- **Viabilidade Orçamentária (Budget)**





ABERTAS E PROPRIETÁRIAS

PADRÕES ABERTOS

P25
TETRA
DMR

PROTOCOLOS PROPRIETÁRIOS

NXDN
TETRAPOL

VANTAGENS DOS PADRÕES ABERTOS



Interoperabilidade entre redes e órgãos

Flexibilidade para implementar sistemas de diferentes provedores

Maior concorrência; favorece a rentabilidade

Uma gama mais ampla de produtos e aplicativos

**MOTOROLA
ASTRO® 25**

Padrão P25

(TIA Associação da Indústria das Telecomunicações)

**MOTOROLA
DIMETRA™ IP**

Padrão TETRA ETSI

(Instituto Europeu de Normas de Telecomunicações)

**MOTOROLA
MOTOTRBO®**

Padrão DMR ETSI

(Instituto Europeu de Normas de Telecomunicações, Rádio Móvel Digital)

MAIS DE 6 MILHÕES DE USUÁRIOS COMBINADOS

TRANSPORTE E LOGÍSTICA



AGENDA



- INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL
- VISÃO GERAL TECNOLOGIAS LMR
- CARACTERÍSTICAS METROFERROVIÁRIAS
- PLATAFORMA WAVE (INTEROPERABILIDADE SISTEMAS)
- COMMAND CENTRAL AWARE
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
- REFERÊNCIAS TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO

RADIO NO SEGMENTO METROFERROVIÁRIO



METROS



TREM DE LONGA DISTANCIA



VLT

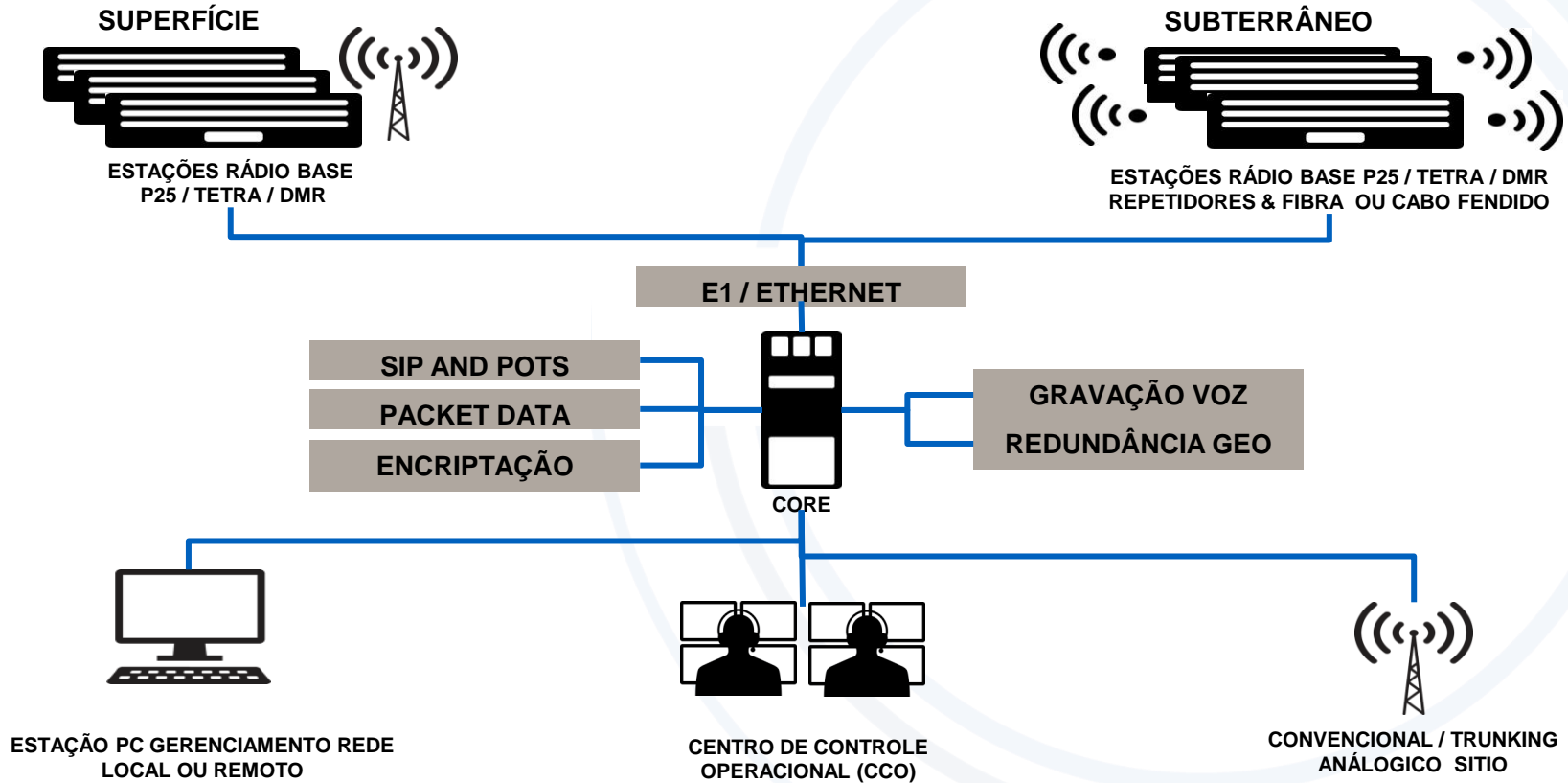


TREM DE LONGA DISTANCIA



TREM DE ALTA VELOCIDADE

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA



CONSIDERAÇÕES INFRA / DISPOSITIVOS



OPÇÕES DE TECNOLOGIAS INFRAESTRUTURA

TETRA / DIMETRA

P25 / ASTRO

WLAN / WIFI

DMR / MOTOTRBO

LTE

DISPOSITIVOS

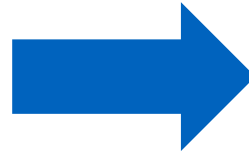
RADIOS EMBARCADOS

RADIOS PORTÁTEIS

TERMINAL PORTÁTIL DE DADOS

CONSOLES DESPACHO / CAD

SENSORES (INTEGRAÇÃO)



REQUISITOS

RESILIÊNCIA

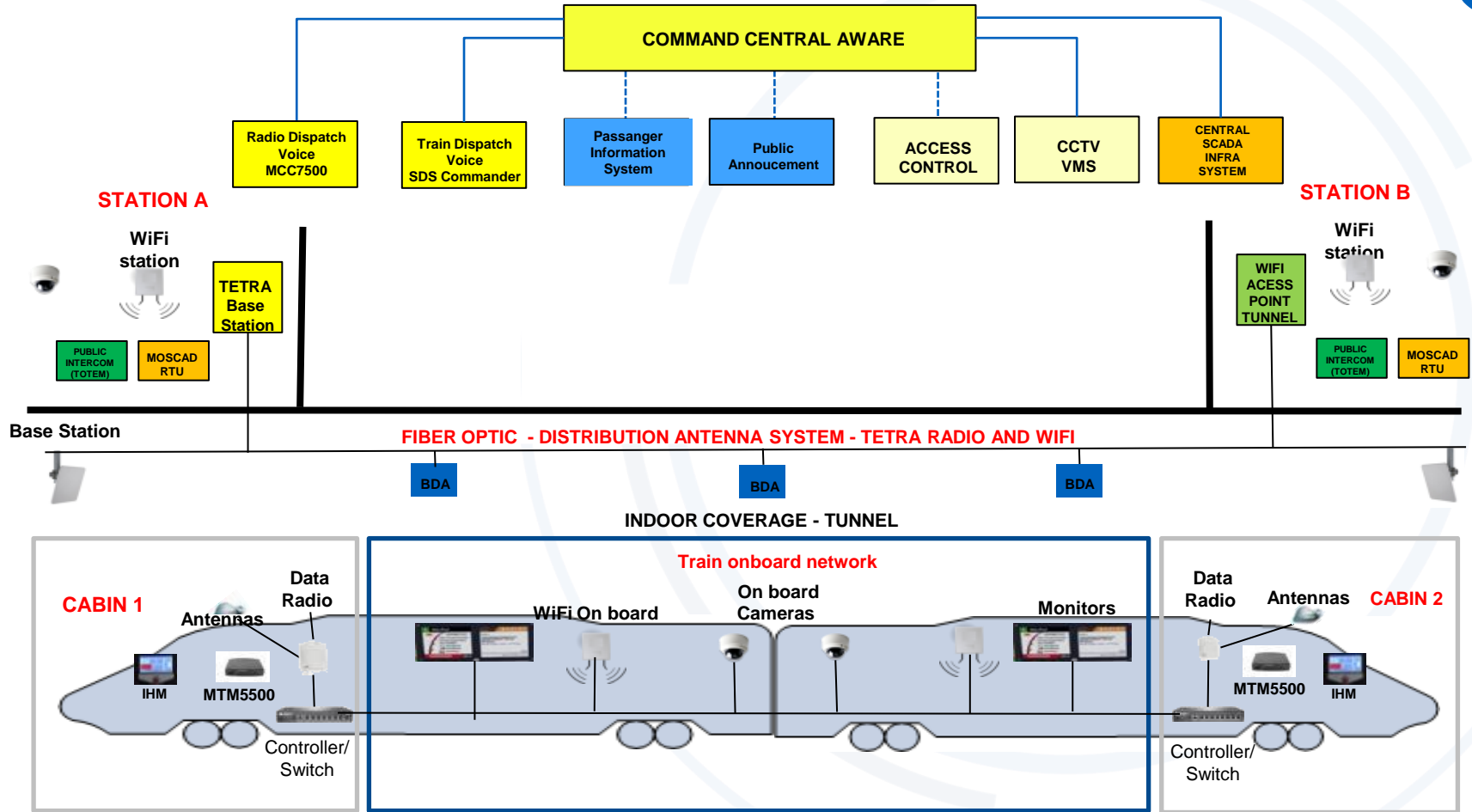
SEGURANÇA

MIGRAÇÃO &
INTEROPERABILIDADE

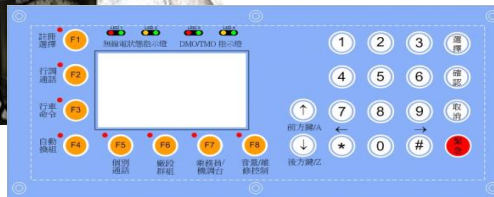
PADRÕES FERROVIÁRIOS

INDEPENDENTE DA TECNOLOGIA A COMUNICAÇÃO METROFERROVIÁRIA DEVE LEVAR EM CONSIDERAÇÃO UMA SÉRIE DE REQUISITOS CRUCIAIS DESTE AMBIENTE

ARQUITETURA METROFERROVIÁRIA TÍPICA



EXEMPLOS DE EQUIPAMENTOS CUSTOMIZADOS



EXEMPLOS DE EQUIPAMENTOS CUSTOMIZADOS



IHM – Interface Homem-Máquina

- Comunicação Terra-Trem;
- Mensagens CCO <-> Passageiros – CCO-PASS (PA);
- Intercom;
- Redundância de operação;
- Compatível com sistema de rádio analógicos e digitais;
- Porta Serial RS485 / MVB / RS232;
- Entradas / Saídas de áudio balanceadas 600 ohms ajustáveis;
- Diagnóstico do sistema;
- GPS;
- Funções intrínsecas dos sistemas/equipamentos.
- Tela Táctil;

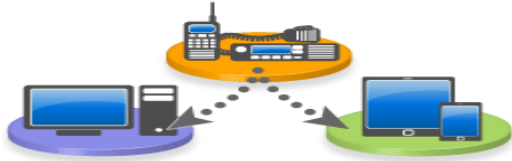


AGENDA



- INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL
- VISÃO GERAL TECNOLOGIAS LMR
- CARACTERÍSTICAS METROFERROVIÁRIAS
- PLATAFORMA WAVE (INTEROPERABILIDADE SISTEMAS)
- COMMAND CENTRAL AWARE
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
- REFERÊNCIAS TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO

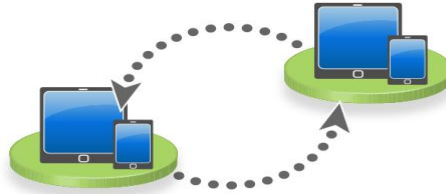
PLATAFORMA WAVE – COMUNICAÇÃO INTEGRADA



Estender

Rádio para Banda Larga

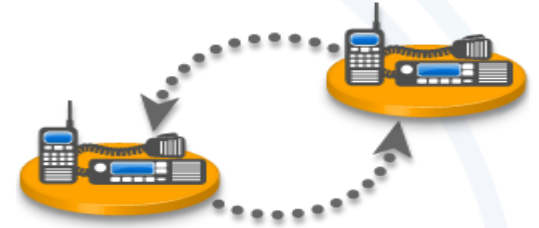
Estende as comunicações além do rádio para incluir dispositivos modernos e redes de banda larga garantindo maior conectividade da força de trabalho e interoperabilidade.



PTT Banda Larga

Banda Larga para Banda Larga

Aplicação de PTT segura sobre redes de banda larga pública ou privada provê grande flexibilidade de dispositivos, redes e casos de uso.



Conectar

Rádio para Rádio

Conecta sistemas de rádio comunicação díspares e remove barreiras entre interoperabilidade e ações conjuntas.



COMUNICAÇÃO INTEGRADA DA FORÇA DE TRABALHO

O **Dispositivo** Correto. . . Com o **Aplicativo** correto. . . Para o **Papel** correto



Rádios IP
3G/4G



Comunicadores
Móveis



Comunicador
Web



Comunicador
Lync



Comunicador
Desktop



Comunicador
Desktop
Avançado

**Sistemas
LMR/CNR**



Interoperabilidade

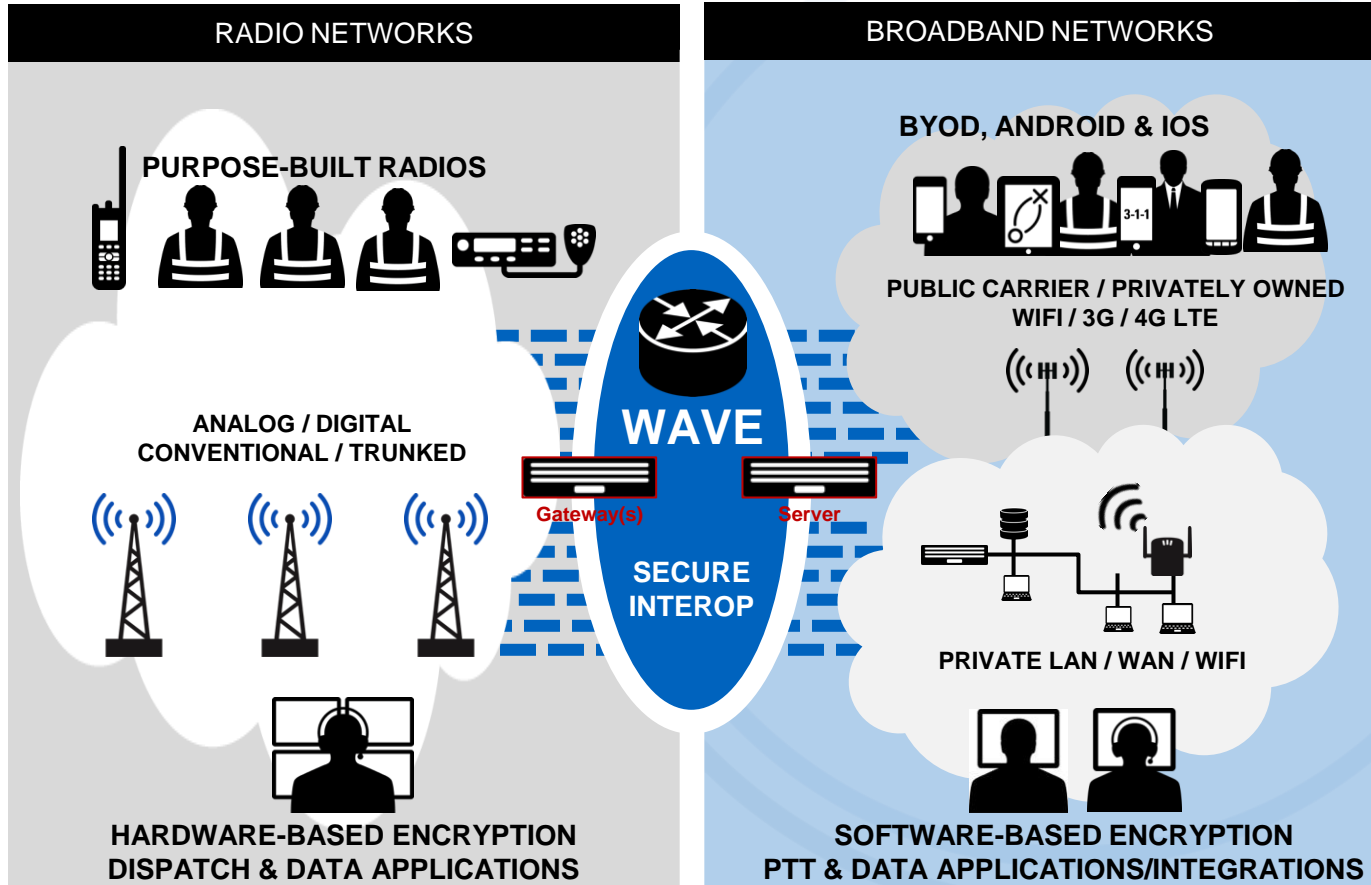
Interoperabilidade

Interoperabilidade

**Sistemas
CI/Telefonia**



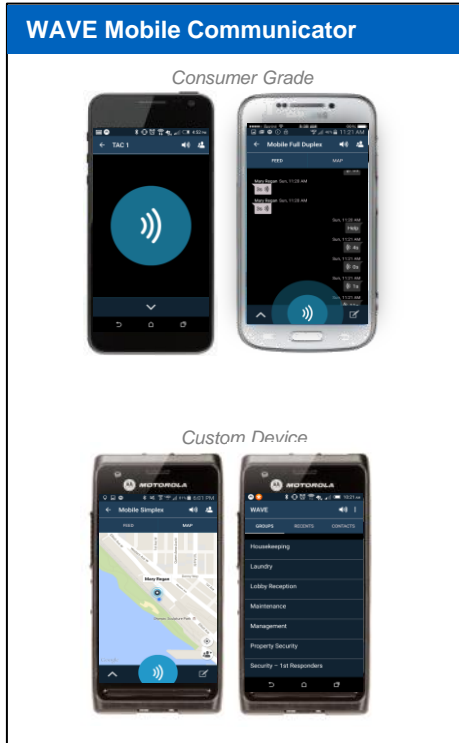
WAVE INTEROPERABILIDADE RADIO-BANDA LARGA



COMUNICADORES WAVE



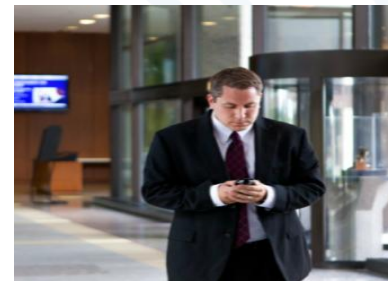
Os comunicadores Wave proveem a interface de usuário com o sistema Wave



SOLUÇÃO COMPLETA DE COMUNICAÇÃO



ESTENDENDO O ALCANCE para usuários de rádio além do sistema de rádio, permitindo conectividade em redes de banda larga e outros sistemas de Rádios.



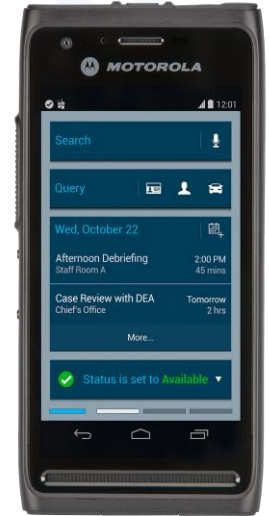
AUMENTANDO POSSIBILIDADE para usuários que não podem ou não carregam rádio, mas que ocasionalmente necessitam interoperar com usuários de rádio.



AUMENTANDO PRODUTIVIDADE ao permitir usuários que não usam Rádios a colaborarem eficientemente via voz e dados seguros.



LEX L10 PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES



LEX L10: PROJETADO PARA MISSÃO CRÍTICA

- **Robustez – MIL 810G & IP67**
- **Push-to-Talk Dedicado**
- **Excelente Áudio**
- **MVPN/Secure – FIPS 140-2**
- **WAVE** (suporta “hard PTT button”)
- **Command Central Aware**
- **Portal Dados Inteligente**
- **Experiência Metroferroviária**

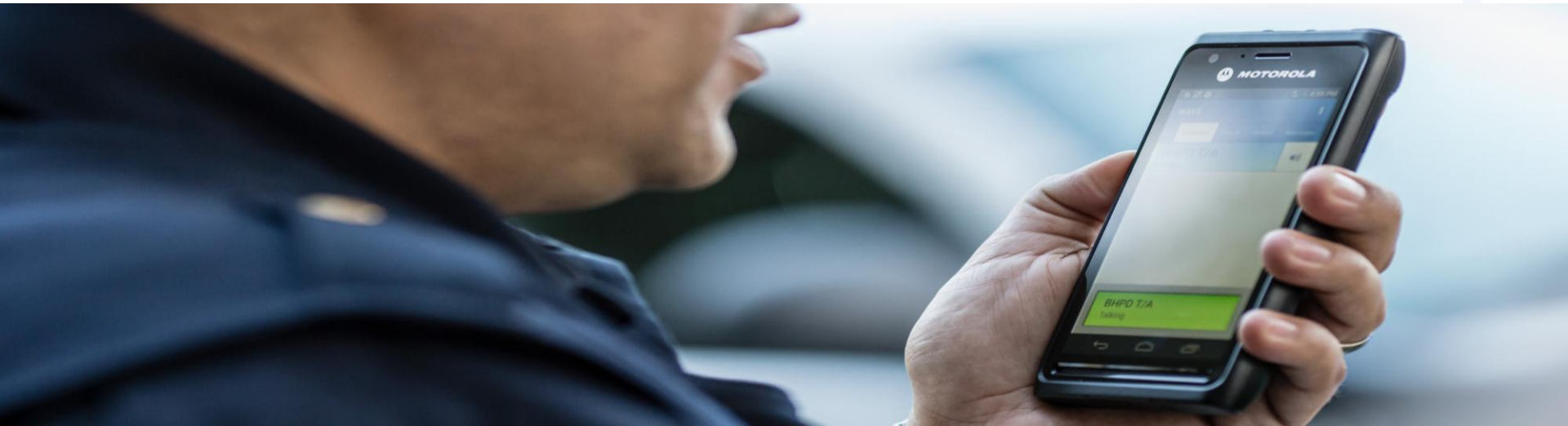
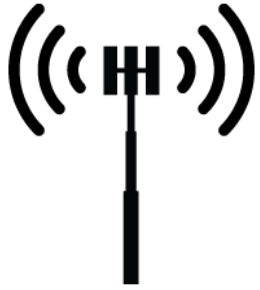
ACESSO A REDE



O DISPOSITIVO LEX L10 OPERA EM:

- 4G LTE: Bandas 3, 4, 5, 7, 8, 20, 26, 28
- 3G/UMTS: 1, 2, 4, 5, 8
- Quad Band GSM: 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz
- 802.11 a/b/g/n Wi-Fi and Miracast

SUPORTA IMS/VoLTE e Serviços IMS/SMS em 4G LTE



AGENDA



- INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL
- VISÃO GERAL TECNOLOGIAS LMR
- CARACTERÍSTICAS METROFERROVIÁRIAS
- PLATAFORMA WAVE (INTEROPERABILIDADE SISTEMAS)
- COMMAND CENTRAL AWARE
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
- REFERÊNCIAS TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO

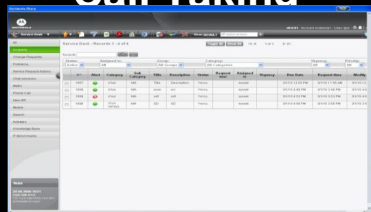
COMMAND CENTRAL AWARE



- **CONCEITO** : Plataforma capaz de integrar voz, vídeo, sensores e alarmes correlacionando:
 - Mapeamento / Localização
 - Gerenciamento de Vídeo
 - Gestão de Eventos & Inventários



Event Management & Call Taking



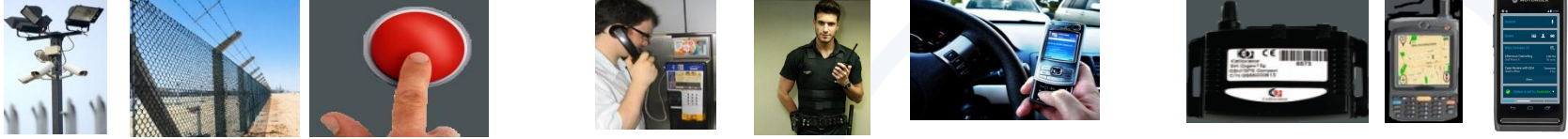
Mapping/Location



Video Management



COMMAND CENTRAL AWARE



Entradas Automáticas

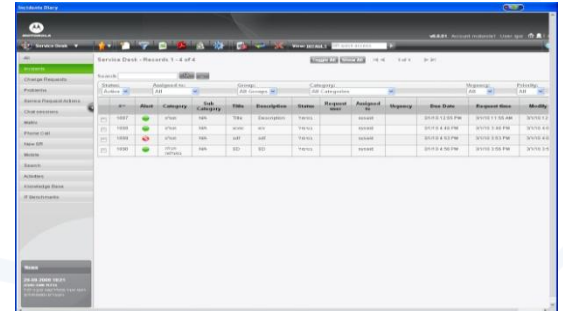
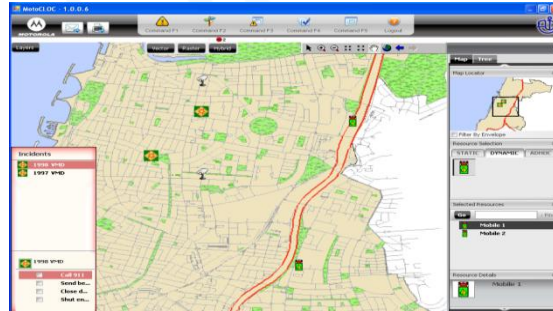
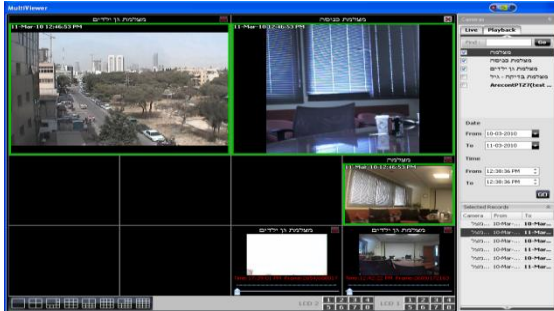
Voz / SMS / Mensagem texto

Dados Móveis incluindo Localização & Telemetria

Video

Mapping

Gerenciador Eventos



COMMAND CENTRAL AWARE



Cameras



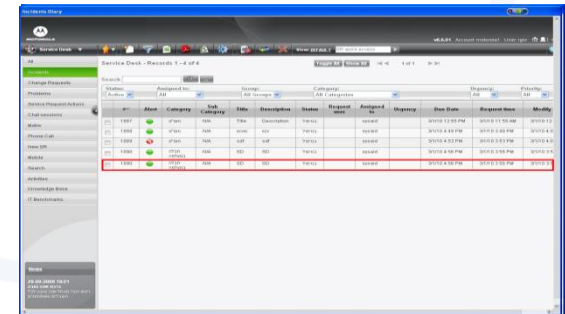
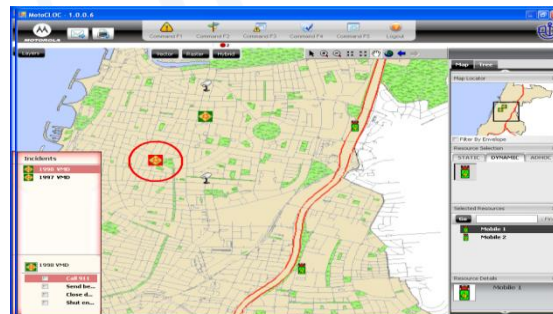
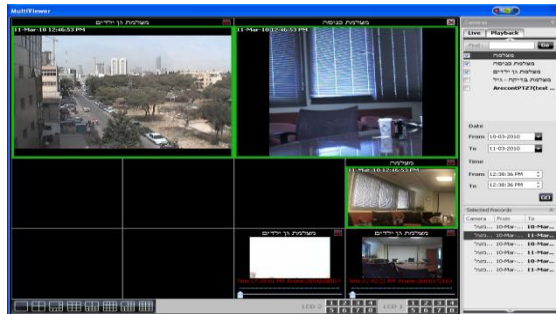
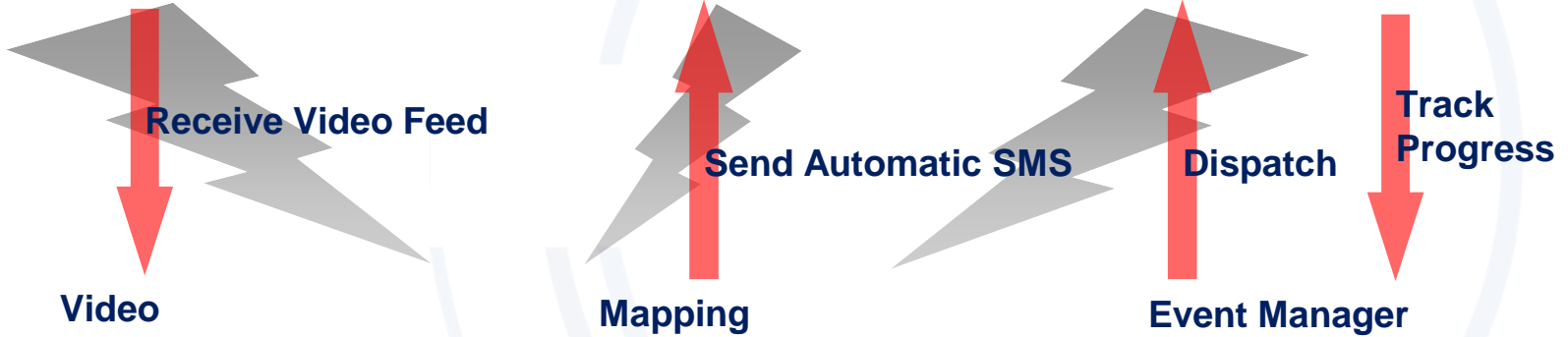
Emergency



Mobile Phone



LEX L10



COMMAND CENTRAL AWARE



CIÊNCIA SITUACIONAL ATRAVÉS DE VIDEO E EVENTOS EM TEMPO REAL



COMPARTILHA INFORMAÇÕES RELEVANTES COM CENTRO DE RESPOSTA A INCIDENTES

COMMAND CENTRAL AWARE



CÂMERAS VÍDEO MONITORAMENTO



Câmeras fixas de monitoramento e NVRs

Links dedicados



Conexão dedicada de alta velocidade

Câmeras Embarcadas



RTVI SERVIÇO
STREAMING



RTVI transporte
otimizado de streaming
de vídeo em tempo real
através de rede WiFi ou
rede banda larga 3G/4G

CLIENTES

LAN
Conectada



Licenças Cliente RTVI
para Consoles



Licenças Cliente RTVI
para Consoles Móveis



Licenças Cliente RTVI
para Dispositivos
Portáteis Android

AGENDA

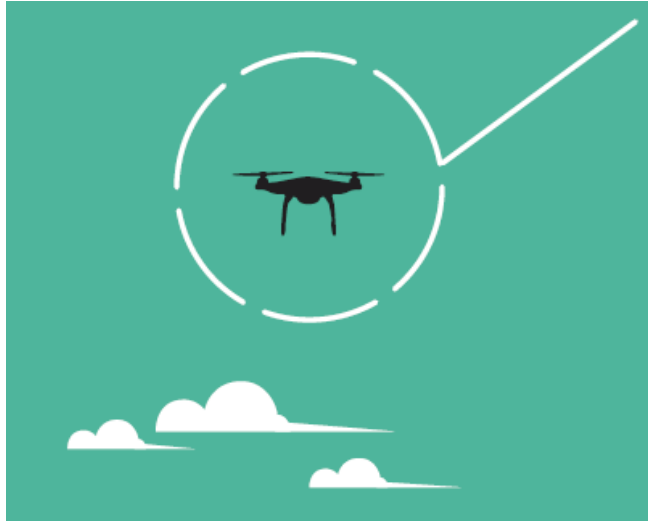


- INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL
- VISÃO GERAL TECNOLOGIAS LMR
- CARACTERÍSTICAS METROFERROVIÁRIAS
- PLATAFORMA WAVE (INTEROPERABILIDADE SISTEMAS)
- COMMAND CENTRAL AWARE
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
- REFERÊNCIAS TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA



INOVAÇÃO UTILIZANDO (UAV) DRONES



Tecnologia de Veículo Aéreo não tripulado (Unmanned Aerial Vehicle (UAV)), conhecido como drones, permitem que equipes de manutenção / operação inspecione vias ou monitore trens remotamente.

AUMENTO DA SEGURANÇA DA OPERAÇÃO

Plataforma de comunicação de missão crítica baseada em Rádio e LTE fornece altíssima segurança sem comprometer a resiliência para comunicações instantâneas e garante a cobertura ao longo de vias, túneis, estações e dentro do trem.

EXPERIÊNCIA DA EQUIPE DE CAMPO CONECTADA

A inovação em Rádio e banda larga transforma a operação metroferroviária proporcionando as equipes de manutenção e operação aumentar a ciência situacional, melhorando a colaboração entre equipes e sua produtividade em janelas de manutenção com tempo limitado.

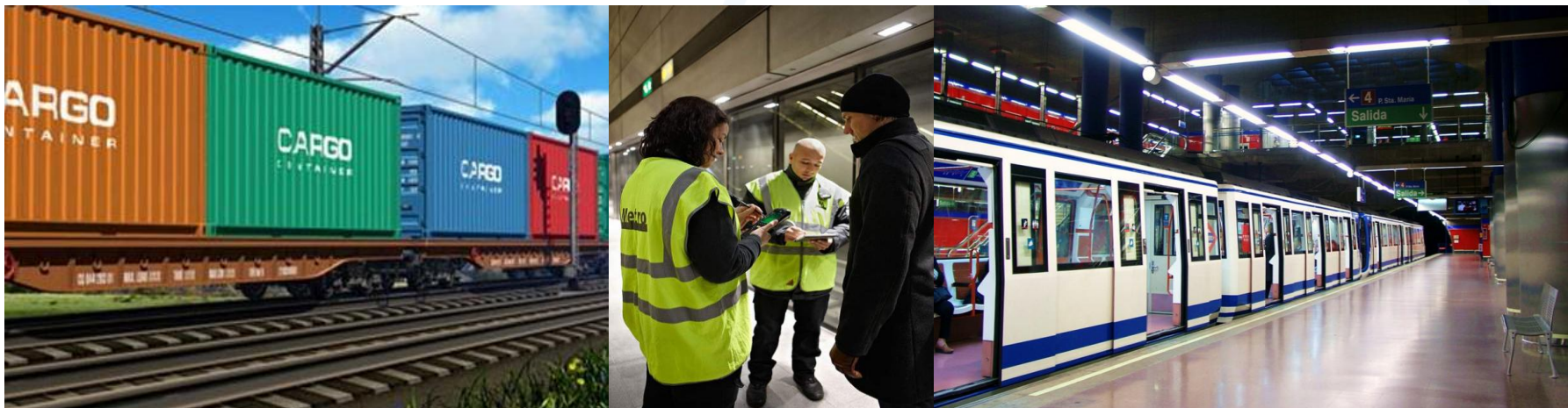


AGENDA



- INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL
- VISÃO GERAL TECNOLOGIAS LMR
- CARACTERÍSTICAS METROFERROVIÁRIAS
- PLATAFORMA WAVE (INTEROPERABILIDADE SISTEMAS)
- COMMAND CENTRAL AWARE
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
- REFERÊNCIAS TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO

REFERÊNCIAS METROFERROVIÁRIAS



EXPERIÊNCIA METROFERROVIÁRIA COMPROVADA



Clientes Metroferroviários da Motorola pelo mundo

Copenhagen Metro (Denmark); London Underground (UK); Singapore Mass Rapid Transport (Singapore); Kowloon-Canton Railway (China); Guangzhou Metro (China); Madrid Metro (Spain); Delhi Metro (India); Kaohsiung Mass Rapid Transit (Taiwan); Tianjin Metro (China); Mass Transit Railway Disney Resort Line (China); Busan Subway (Korea); Kazan Metro (Russia); Beijing Subway (China); Shanghai Metro (China); CKS Airport Access Taipei (Taiwan); Seoul Metro (Korea); St. Petersburg Metro (Russia); Chengdu Metro (China); Nanjing Metro (China); Metro de Caracas (Venezuela); Danish State Railways (Denmark)

plus other awards (including confidential awards)

**Mais de 900 estações base fornecendo rádio
comunicação confiável em mais
de 2000 km de linhas de metro**

TAIWAN HIGH SPEED RAIL



Trem de Alta Velocidade de Taiwan

- 345 km de vias, incluindo tunéis, estações e pátios
- Trens de alta velocidade chegando a mais de 300km/h

Fornecimento Motorola

- Cobertura em toda a linha
- Sistema de Despacho (CAD)
- 30 estações rádio base
- 36 posições de console
- 180 rádios móveis
- 260 rádios portáteis

Benefícios

- Aumento da produtividade
- Melhora na eficiência operacional
- Melhora no padrão de segurança



LONDON UNDERGROUND, UK



Metro de Londres

- Metro mais antigo do mundo (1863)
- 12 linhas
- 408 km de vias
- 275 estações
- 700 trens
- 3 Milhões passageiros /dia

Fornecimento Motorola

- 5 Switches Dimetra IP
- 290 Estações Rádio Base e sistema distribuição RF
- Combinadores, repetidores,
- 740 km cabo irradiante / fendido
- +1500 rádios móveis e 7000 rádios portáteis

Usado para

- Comunicação de voz entre
- Condutores do Trem; controladores de linhas;
- Operadores de sinalização, equipes de pátio;
- Despachador; equipe de estação, manutenção,
- Alarmes / estado.
- Mensagens de texto para condutores do trem
- Sistema de monitoração automática E-Trem

2009: Motorola e parceiros ganharam o prêmio “Sir Robert Horton Award for Safety” por ter fornecido projeto Airwave para o Metro. O projeto Airwave entregou com sucesso o sistema TETRA para o serviço de emergência do metro de Londres. O sistema foi entregue dentro do orçamento e antes do prazo previsto.

Metro de Shanghai

- Primeira linha iniciou operação em 1995
- 12 linhas
- 439 km de vias
- 364 estações
- 8.5 Milhões passageiros /dia (Março/2013)

Fornecimento Motorola

- 150 Estações Rádio Base e sistema distribuição RF
- 800 km cabo irradiante / fendido
- Solução fim-a-fim - Despacho – Rádios Embarcados



AMÉRICA LATINA



TECNOLOGIAS TETRA AND P25:

- METRO DE CARACAS
- METRO DE MEDELLIN
- METRO LINE 6 – SP
- MEXICO DF (DISPOSITIVOS)
- SANTO DOMINGO (DISPOSITIVOS)
- TRENES DE BUENOS AIRES
- VALE – EFVM (P25)



AMÉRICA LATINA



TECNOLOGIAS DMR E ANALÓGICA:

- METRO DE FORTALEZA (METROFOR)
- METRO DE SP LINE 1, 2, 3, 5 (Dispositivos)
- METRO DE BELO HORIZONTE
- METRO DE RECIFE
- VIAQUATRO (Line 4 – Metro SP)
- TRENSURB (PORTO ALEGRE)
- TRANSNORDESTINA AND VLI (ex- FCA)



METRO DE MEDELLÍN



Metro de Medellín

- Primeira linha iniciou operação em 1995
- Sistema integrado de Metro, ônibus, BRT,
- Teleférico e VLT
- 2 Milhões passageiros /dia

Fornecimento Motorola

- 2 Switch Dimetra IP Compact
- 5 Estações Rádio Base
- 3 Links de redundante rádio
- 529 Rádios Móveis
- 354 Rádios Portáteis

APLICATIVOS


- Sistemas de console (CAD)
- Sistema de gravação
- Interconexão com a megafonia
- Sistema de controle e gestão de tráfego através através de equipamento de rádio (AVL)



CASO DE ÊXITO METRO DE MEDELLÍN



VIDEO METRO DE MEDELLÍN



**NÓS AJUDAMOS AS
PESSOAS A SEREM O
SEU MELHOR NOS
MOMENTOS QUE
REALMENTE
IMPORTAM**

ALCEDIR GOULART
Gerente Desenvolvimento de Negócios
América Latina e Caribe
alcedir.goulart@motorolasolutions.com



MOTOROLA SOLUTIONS