

# Tendências dos Sistemas de Segurança e Informação ao Passageiro de Trens



# Tendências dos Sistemas de Segurança e Informação ao Passageiro de Trens



**Ruf International Ltd.**

# Quem é quem

---



- Alfredo Escher, 58 anos, CEO da Ruf International Ltd.
  - Casado, 6 filhos, nasci na Itália, vivo na Suíça, cidadão suíço-italiano
  - Trabalhei na indústria eletrônica por mais de 30 anos
  - Trabalhei por um ano no Rio de Janeiro em 1984; tenho uma filha carioca!
  - **Eu vou tentar fazer a apresentação em português, então, por favor, desculpem meu sotaque suíço!**
- Beat Obrist, Gerente Comercial Ruf International Ltd.
  - Contato para os projetos do Metrô de São Paulo
  - Estamos a disposição no nosso estande para qualquer pergunta
- MJL - Comércio e Representação de Equipamentos Ferroviários Ltda.  
Trabalha em parceria com a Ruf International Ltd.:
- Albert Blum, MJL Ltda.
- Ricardo Martins, MJL Ltda.

# O Grupo Ruf



**Fiabilidade e continuidade**

Fundado em : 1917  
Colaboradores : ≈200



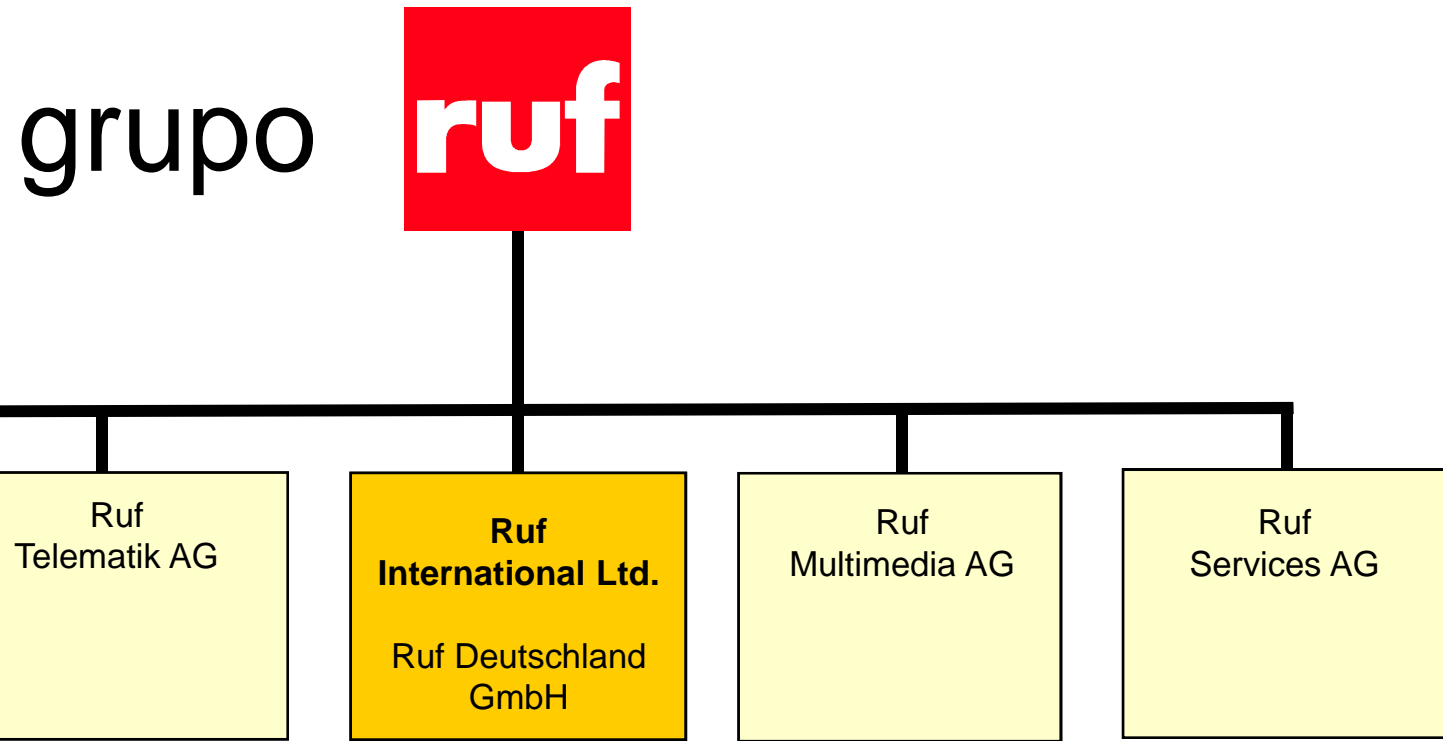
A map of Europe with a blue background. A red dot with a German flag icon is located in the western part of Germany, with a red line pointing to the text "Alemanha: Ruf Deutschland GmbH, Wuppertal". Another red dot with a Swiss flag icon is located in Switzerland, with a red line pointing to the text "Sede em Zurique, SUÍÇA".



A map of Switzerland with a grey background. A yellow dot is located in the north-eastern part of the country, with the text "Sede: Zurique /Schlieren" above it. Other red dots are located in Solothurn, Payerne, Berna, Lucerna, Brig, and Chur.



A photograph of a multi-story, modern building with a red facade and white accents. A red Ruf logo is visible on the building's facade. The building is surrounded by greenery and trees.

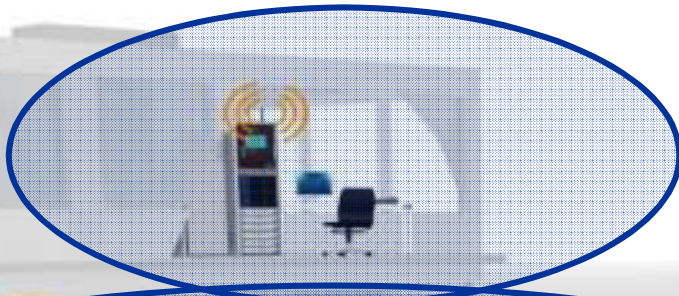




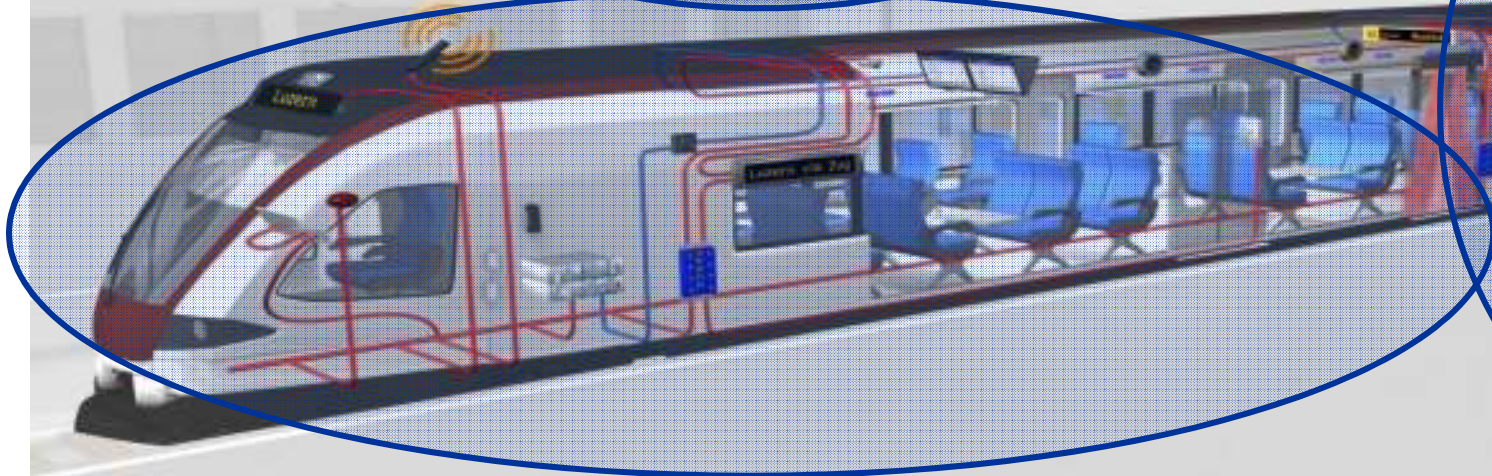
# A nossa oferta



**VisiWeb  
gerenciamento  
de dados**



**VisiWeb  
para veículos**



**VisiWeb  
para estações**



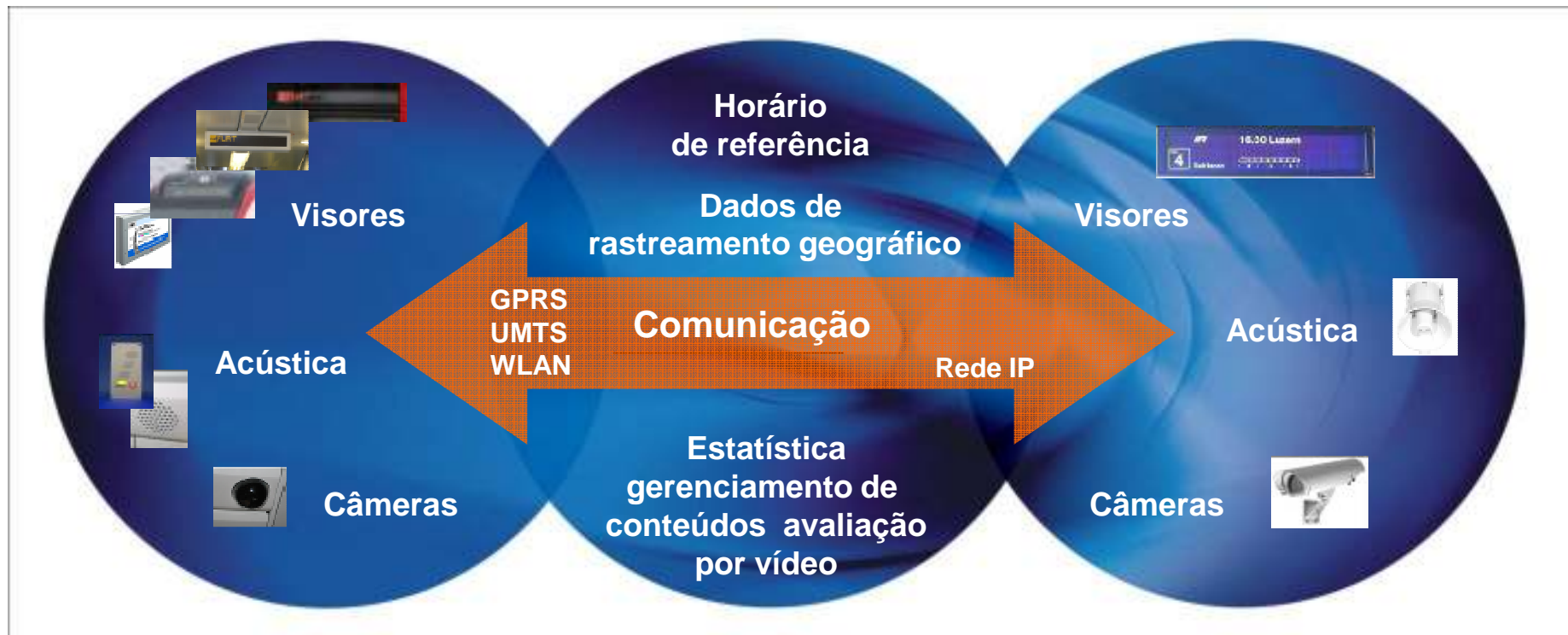
# Principais Competências



## VisiWeb para veículos

## VisiWeb gerenciamento de dados

## VisiWeb para estações



# Requisitos atuais de um Sistema PIS

---

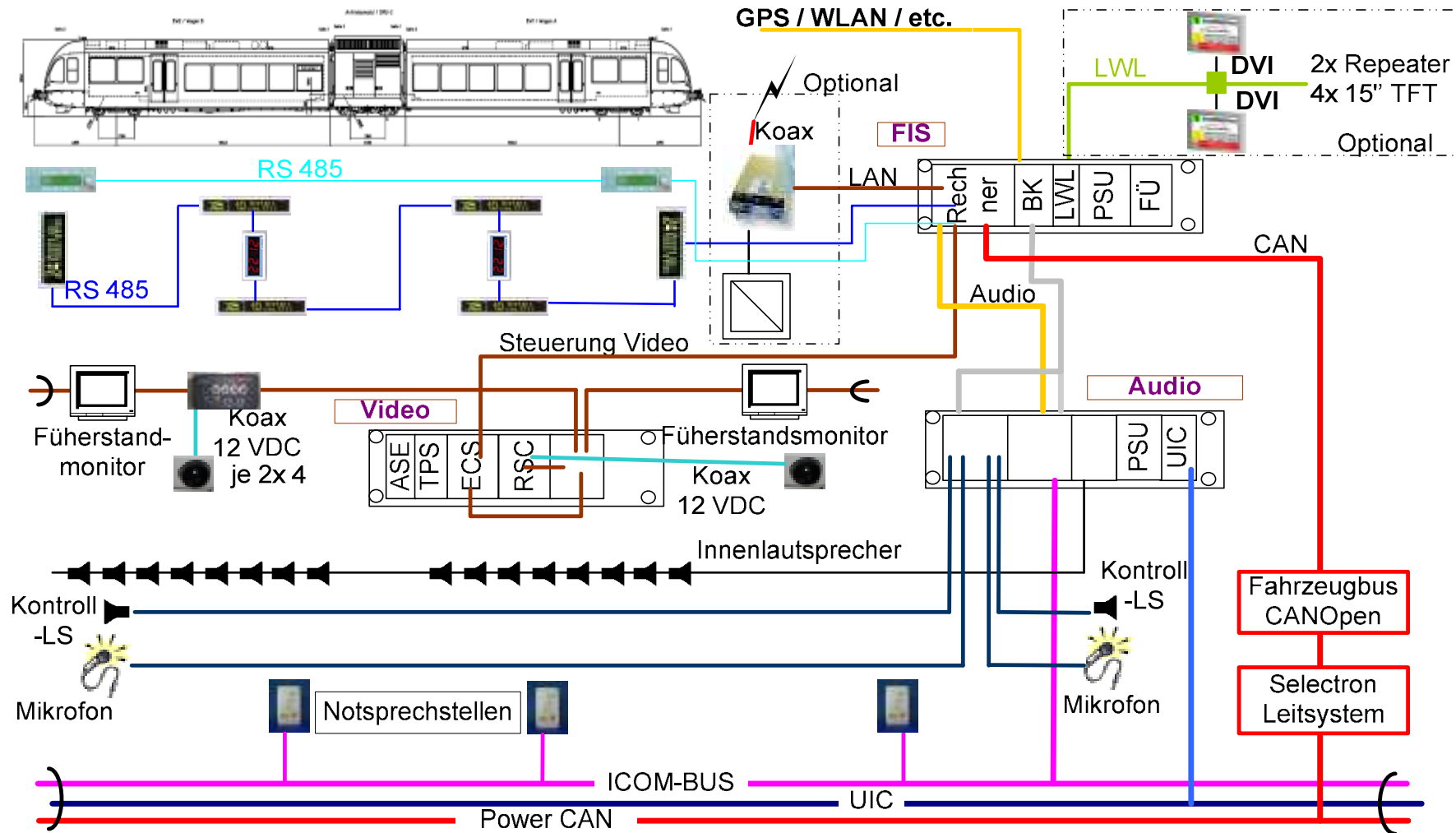


- **Ser modular e flexível**
- **Ser escalável e expansível**
- **Ser durável, confiável, sustentável, facilmente modificável**
- **Ser configurável e diagnosticável a distância**
- **Ser abrangente (apresentar uma oferta completa)**
- **Permitir a integração de periféricos de fornecedores locais**
- **Obedecer os padrões e normas atuais**

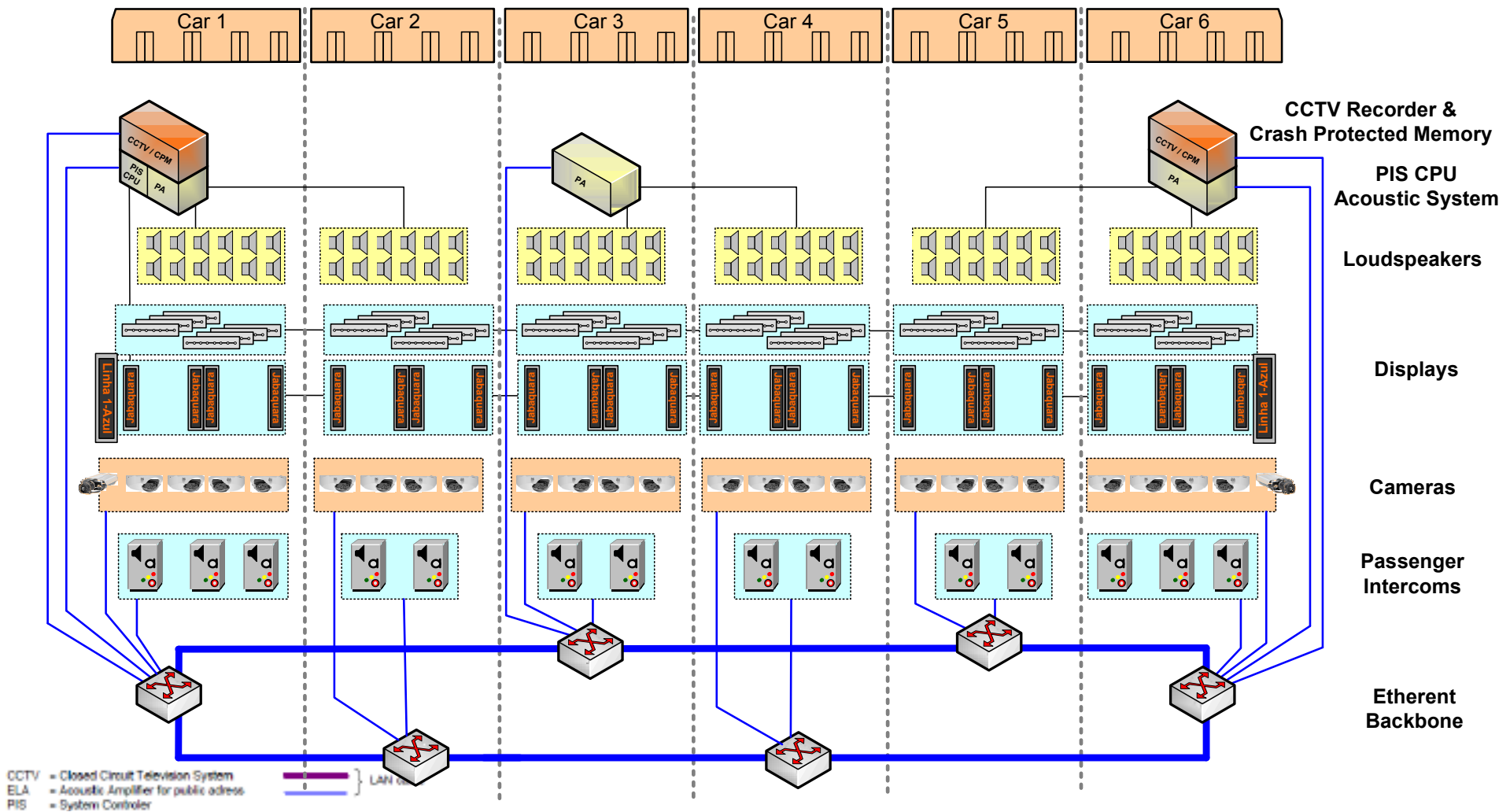


- **Ser modular e flexível**
  - Sistemas heterogêneos anteriores não cumpriam este requisito
  - Os sistemas devem basear-se em barramentos e métodos de comunicação “estado-da-arte”
- **Ser escalável e expansível**
  - O sistema deve permitir uma expansão futura e conclusão
  - O sistema deve permitir a melhoria da funcionalidade

# Sistemas Heterogêneos em 2005



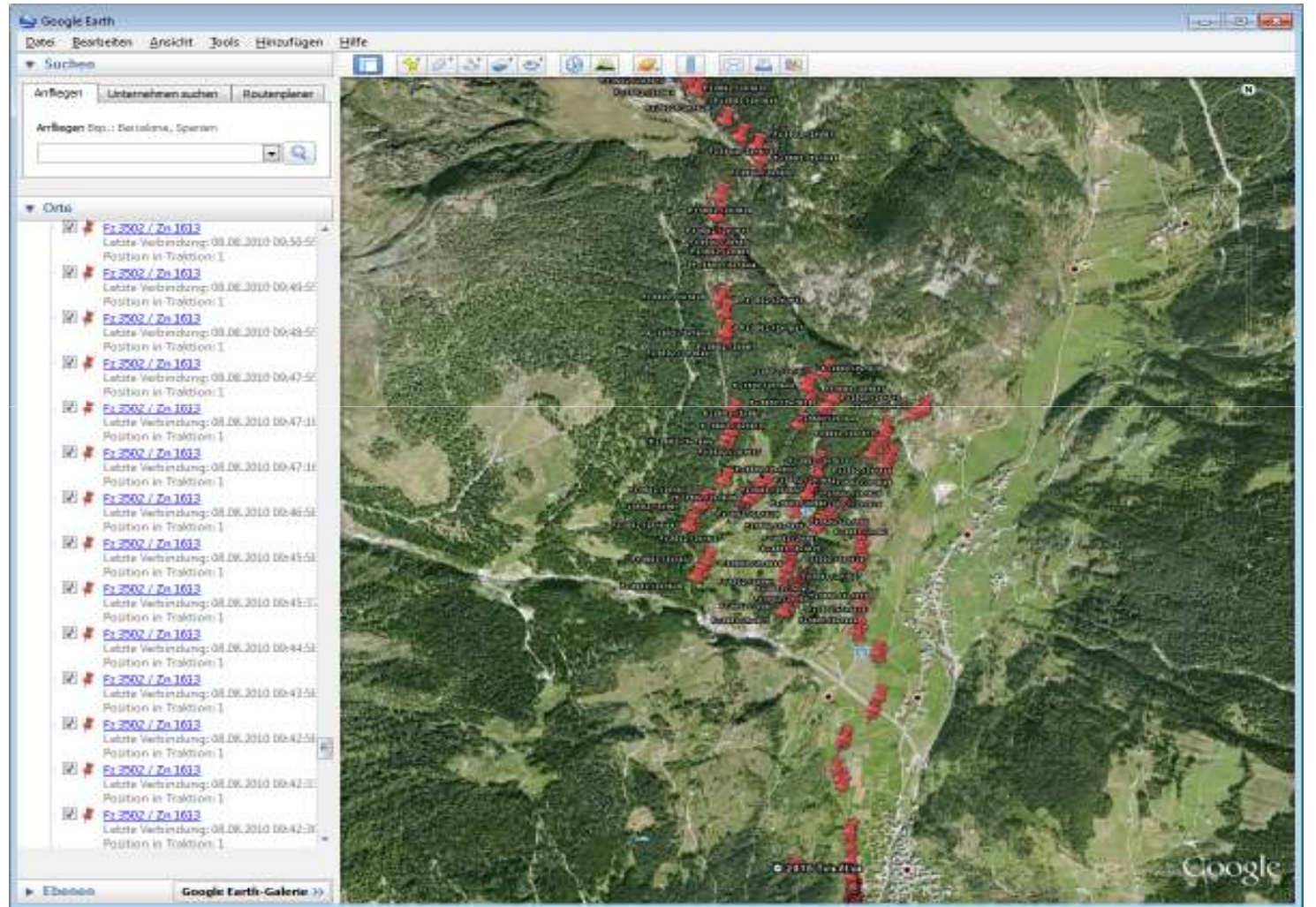
# Sistema Homogêneo como o projetado para o Metrô de São Paulo



- **Ser durável, confiável, sustentável, facilmente modificável**
  - A qualidade do produto é um elemento muito importante!
  - Conceitos de manutenção inteligentes são mais economicos
  - Periféricos e subsistemas devem ser substituíveis e seguir normas e padrões
  
- **Ser configurável e diagnosticável a distância**
  - A configuração do sistema deve ser fácil e multiplicável
  - A análise do sistema deve ser autosuficiente e possível de ser executada a distância

# Requisitos

- Exemplo da RhB

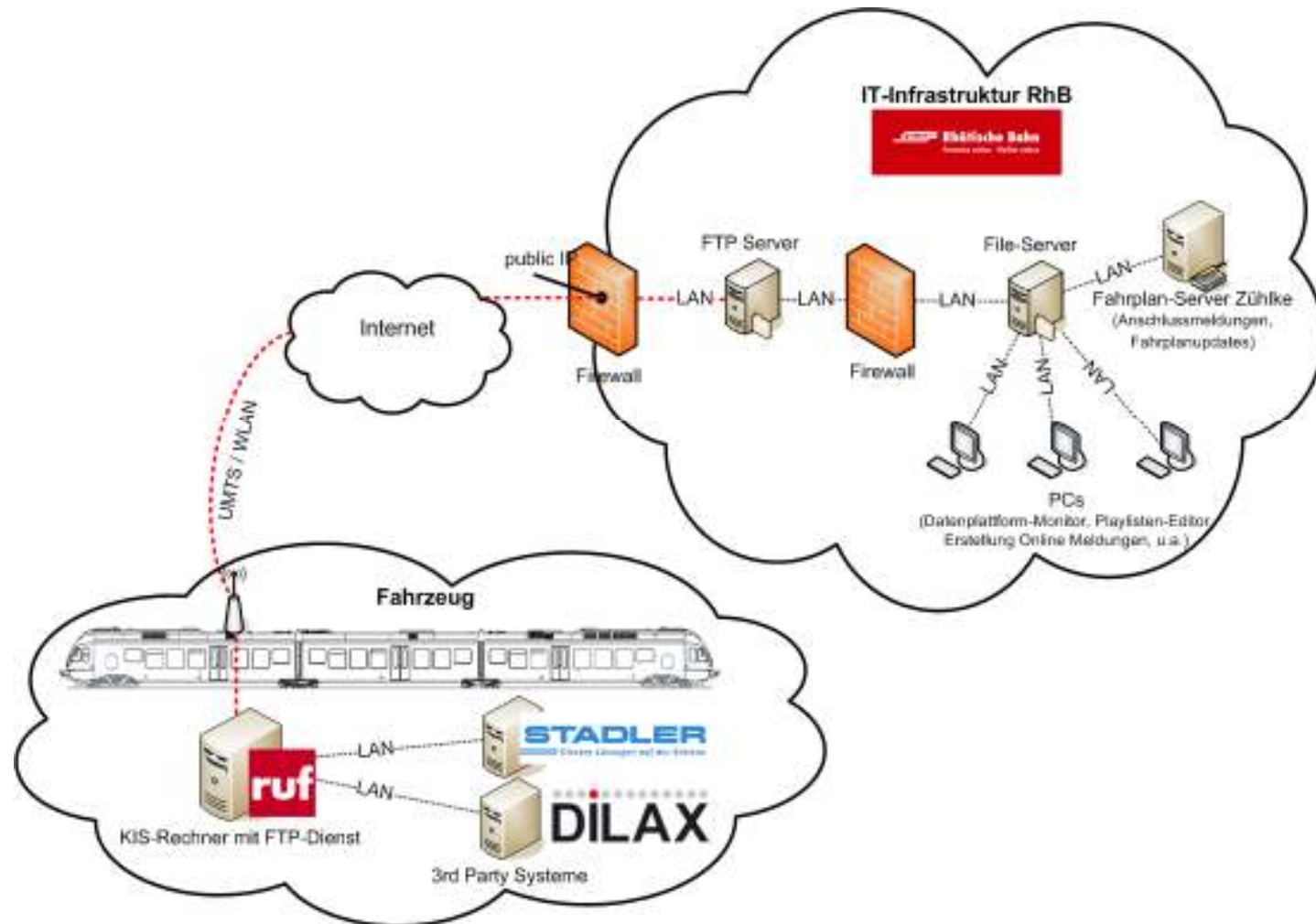




- **Ser abrangente (apresentar uma oferta completa)**
  - Os riscos de incompatibilidade são minimizados
  - Sistemas personalizados baseados no componentes-padrão são possíveis (mesmo sistema para todos os projetos)
- **Permitir a integração de periféricos de fornecedores locais**
  - Os requisitos locais são normalmente atendidos pelos fornecedores locais. Por exemplo os displays do Metrô de São Paulo são fornecidos por uma empresa Brasileira
  - A integração deve ser possível no projeto e facilmente realizável
- **Obedecer os padrões e normas atuais**
  - A globalização exige padrões e normas universais, tanto quanto possível

# Requisitos

- Exemplo da RhB



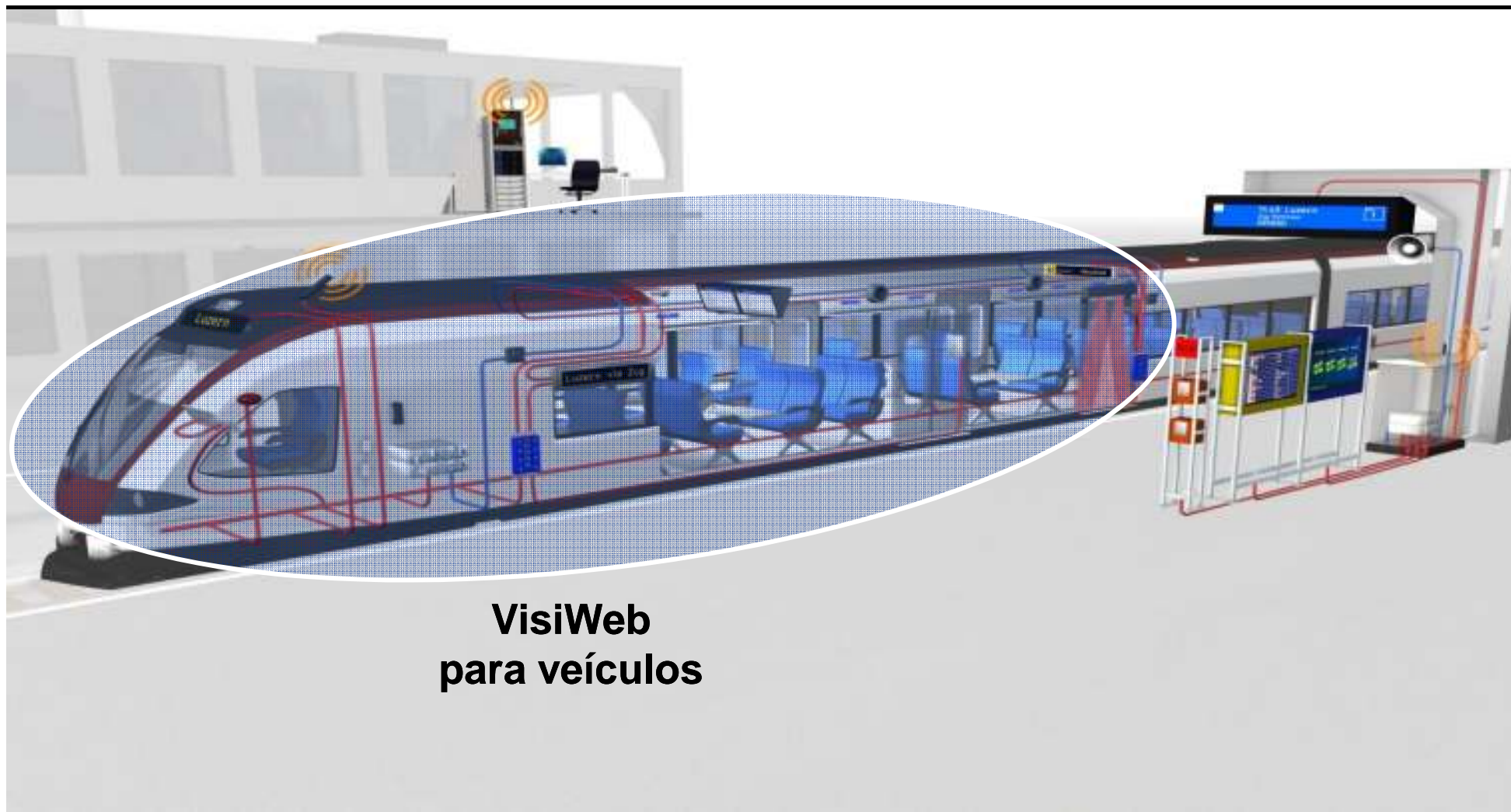
# Requisitos atuais de um Sistema PIS

---



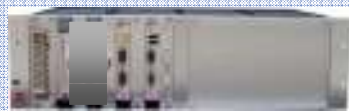
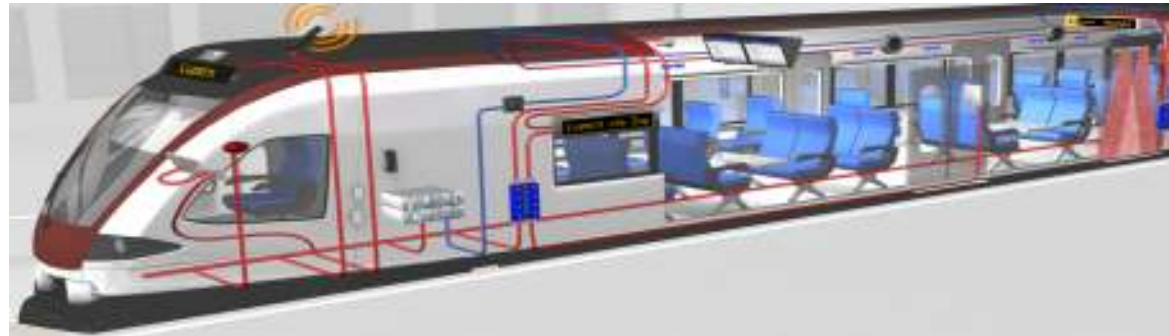
- **Os requisitos atuais são completamente satisfeitos por uma solução totalmente integrada!**
  
- **Exemplo: Sistema PIS da Ruf**

# VisiWeb móvel

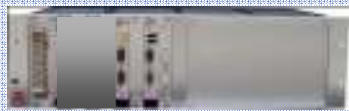


**VisiWeb  
para veículos**

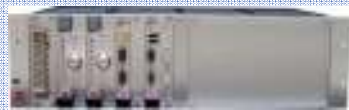
# Sistema de informação de passageiros "Portefólio de produtos"



**Controlador de sistema  
PIS, visores e MMI**



**Avisos acústicos e  
sistema de intercomunicação**



**Sistema CCTV**

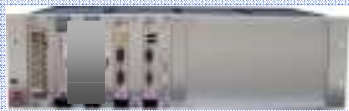
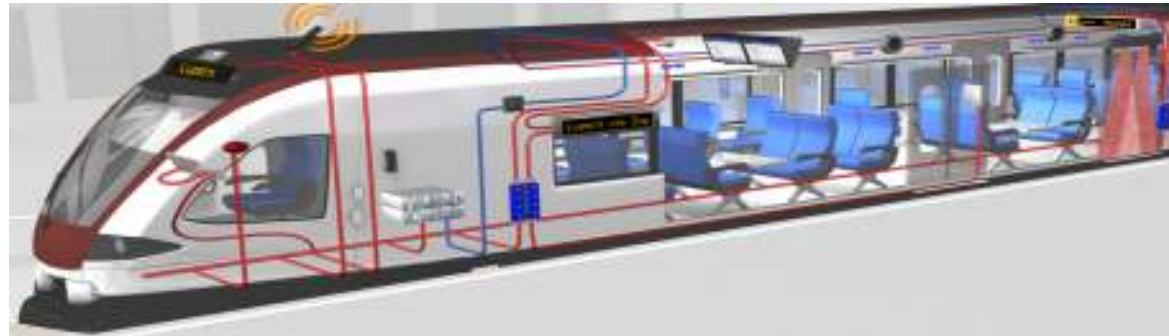


**Sistema de contagem de passageiros**





# Sistema de informação de passageiros „Controlador de sistema"

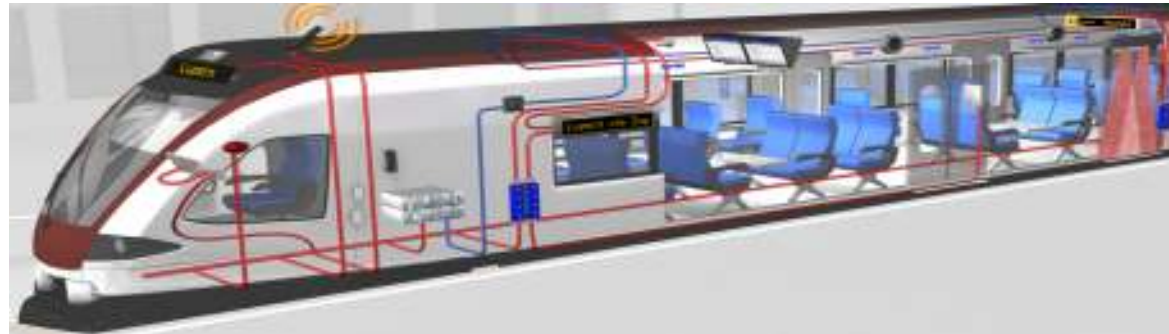


## Controlador de sistema PIS, visores e MMI



- Controle do sistema com o painel de controle
- Sistema de informação de passageiros „controlador de sistema"
  - guarda o horário
  - define a posição do veículo e o desvio em relação ao horário definido
  - ativa os avisos visuais e acústicos com base nos pontos de acionamento definidos
  - coordena a comunicação e a transmissão de dados para a "central de controle"

# Sistema de informação de passageiros „Visores LED”



## Controlador de sistema PIS Visores



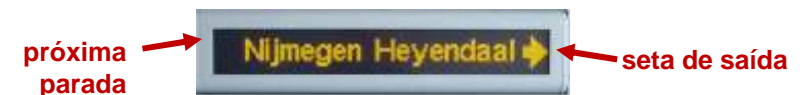
- Os visores LED fornecem aos passageiros informação a bordo sobre a viagem
- Os visores apresentam:
  - destino final e número da linha / do trem
  - próxima parada principal
  - próxima parada e direção de saída

### Exemplo de apresentação do visor lateral

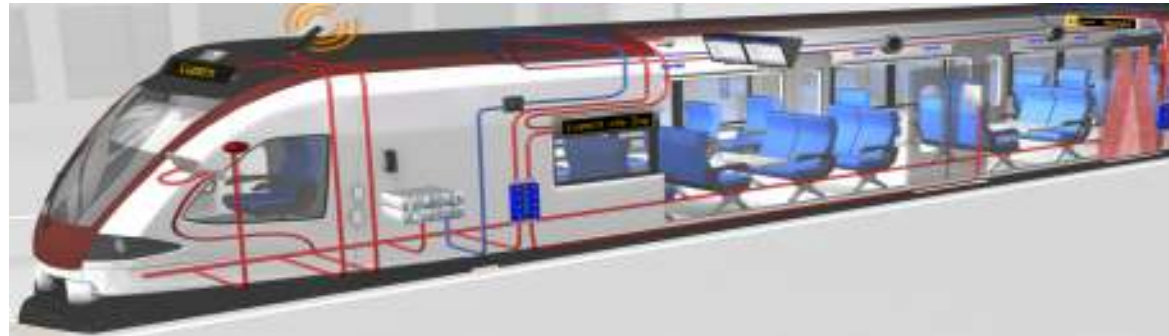


próxima estação principal destino final

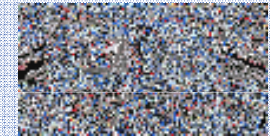
### Exemplo de apresentação do visor interior



# Sistema de informação de passageiros "Visor TFT e ludoinformação"

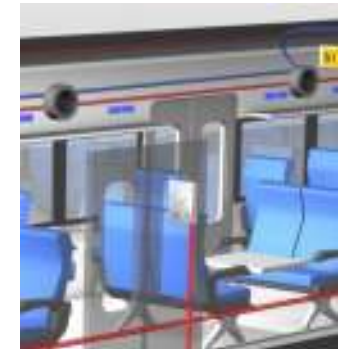
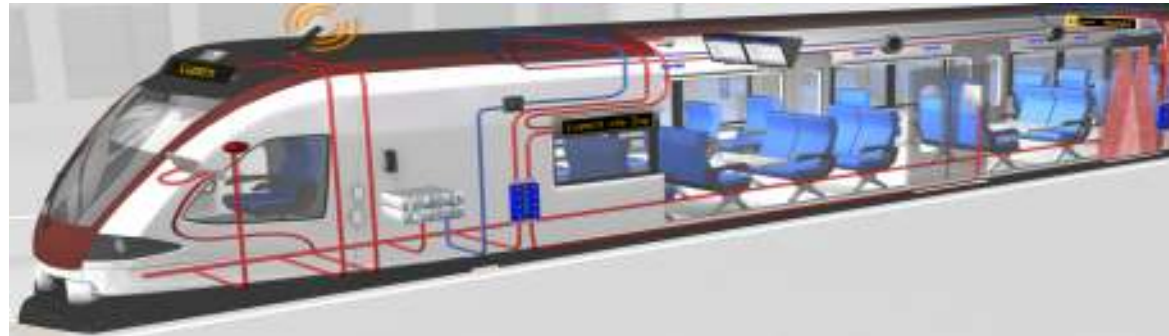


## Controlador de sistema PIS Visores TFT e ludoinformação



- O monitor TFT apresenta:
  - indicador de itinerário
  - informação em tempo real p. ex. mensagens de atrasos, informação de conexão / transbordo (transmitida / encaminhada da central por GSM/GPRS)
  - mensagens especiais para o maquinista
  - Ludoinformação (publicidade, vídeos, imagens e outros)

# Sistema de informação de passageiros „Acústico e intercomunicação"



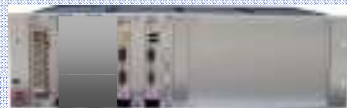
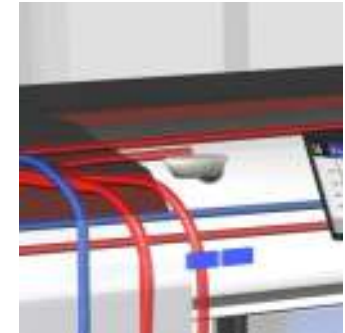
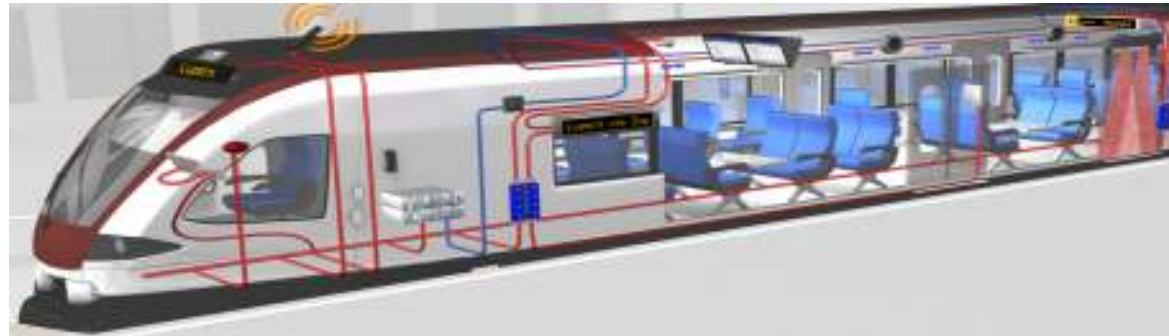
## Avisos acústicos e sistema de intercomunicação



- Amplificador de avisos acústicos (arquivos de voz automáticos que são acionados e transmitidos com VoIP a partir do controlador de sistema PIS)
- Fornece avisos ao vivo
- Avisos seletivos: interior, lateral exterior direita e esquerda, seleção de trem em trens de múltiplas operações
- Mensagens ao vivo em situações de emergência através de **ligação UIC**
- Intercomunicação
- Possibilidade de caixa preta / registra 2 horas de voz e vídeo



# Sistema de informação de passageiros „Sistema CCTV"



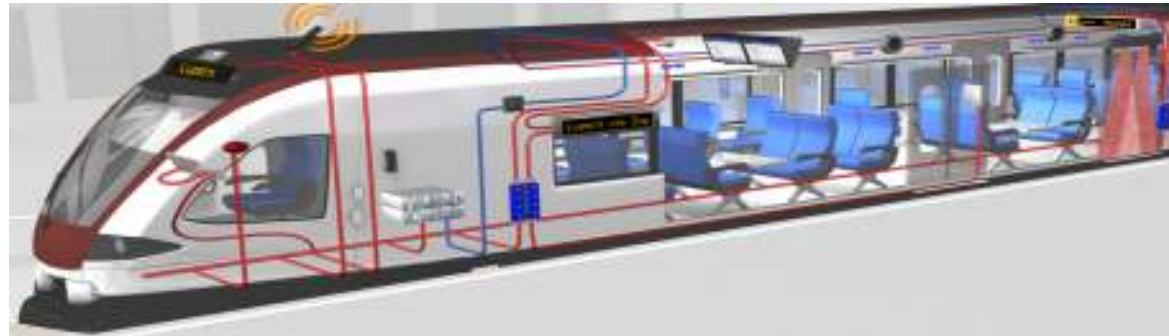
## Sistema CCTV



- Registra imagens de cada câmera com frequência / período de tempo definido (p. ex. 72h).
- Câmeras interiores, exteriores (-> espelho retrovisor eletrônico), câmeras de visualização dianteira
- Funcionalidade PTZ permite a seleção eletrônica da área apresentada
- Salva as definições da câmera no gravador (download de arquivo de configuração no caso de substituição)
- Apresenta imagens no monitor de controle na cabine do maquinista (simples/dupla/quad)
- CPM (memória protegida contra choques mecânicos)
- Gravação Áudio



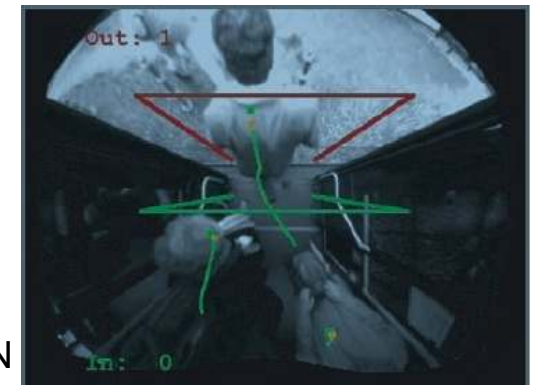
# Sistema de informação de passageiros "Sistema de contagem de passageiros"



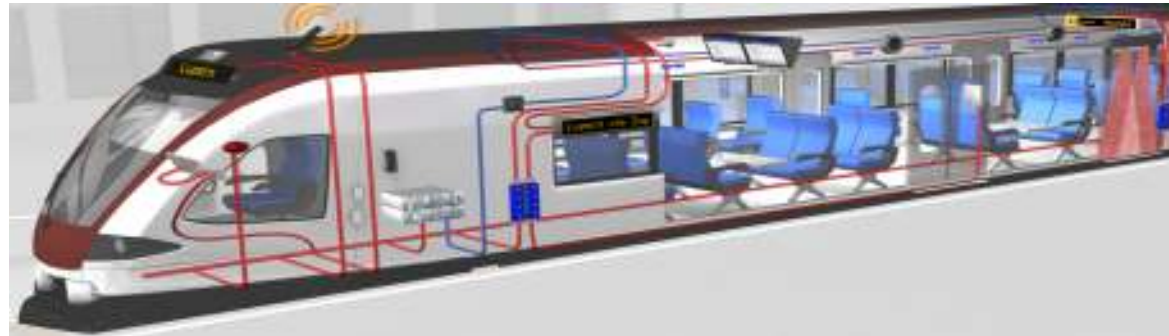
## Sistema de contagem de passageiros



- Contagem, por porta e por estação, do número de pessoas que entra e sai do veículo
- Com base em uma imagem estéreo fornecida por duas câmeras IP
- Contagem do número de passageiros na 1ª classe e na 2ª classe
- Os dados das contagens são armazenados no controlador de sistema PIS
- Download de dados uma vez por dia ou em cada destino final via GPRS ou WLAN
- Ferramenta de software para interpretação e para estatística "central de controle"



# Sistema de informação de passageiros "Comunicação"



## Comunicação



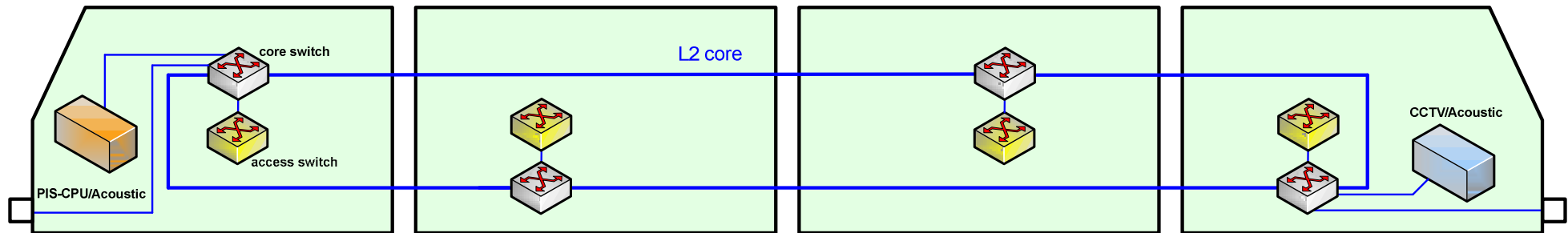
- Comunicação do trem
  - com base em Ethernet Industrial (fornecida pelo construtor do trem ou pelo Ruf), se necessário RS422/485 para subsistemas
  - suporta **UIC** como reserva para avisos acústicos em situações de emergência
  - P-WLAN / WiFi para viajantes a negócios incluindo backhauling
- Comunicação externa
  - GSM/GPRS/UMTS ou rádio do trem para arquivos de dados pequenos (p. ex. informação em tempo real para conexões)
  - WLAN para download de dados, p. ex. conteúdo TFT, atualizações de horários ou para upload de dados, p. ex. imagens de vídeo em tempo real

# VisiWeb® Evolução PIS móvel Novas tecnologias com base em...



- Engloba totalmente o princípio da digitalização
- Combinação inteligente de funções centralizadas e descentralizadas
- Plataforma estável de HW com baixo consumo de energia
- Plataforma estável de SW (embedded Linux)
- Solução de comunicação aberta com base em Ethernet Industrial





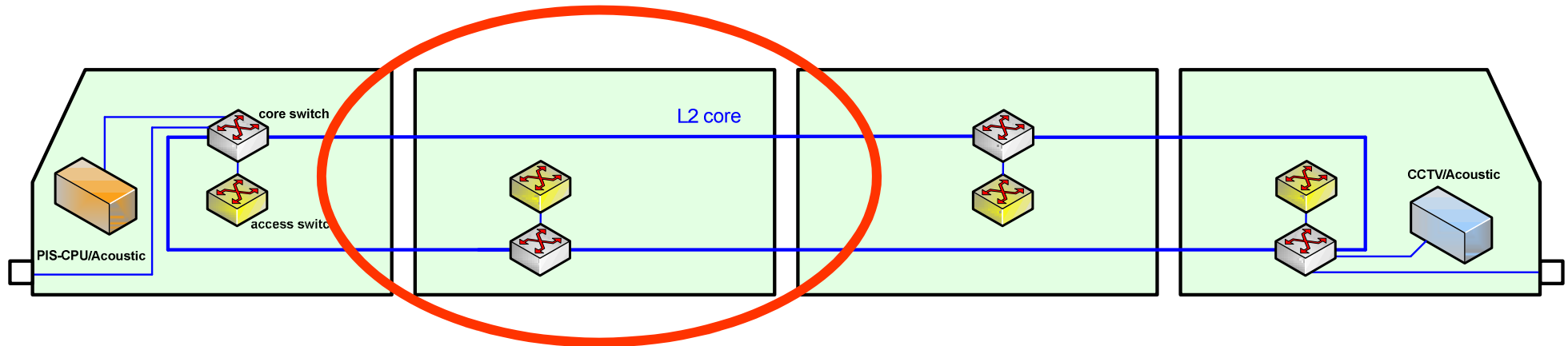
## Características de arquitetura : arquitetura da rede Layer 2 core

- Número limitado de conectores no backbone  
(IP backbone possivelmente fornecida pelo construtor do trem)
- Baixo atraso de propagação devido a poucos switches no circuito
- A comunicação interna no vagão não carrega de mais a rede
- Uma possível interrupção de cabos é detectada por dois switches

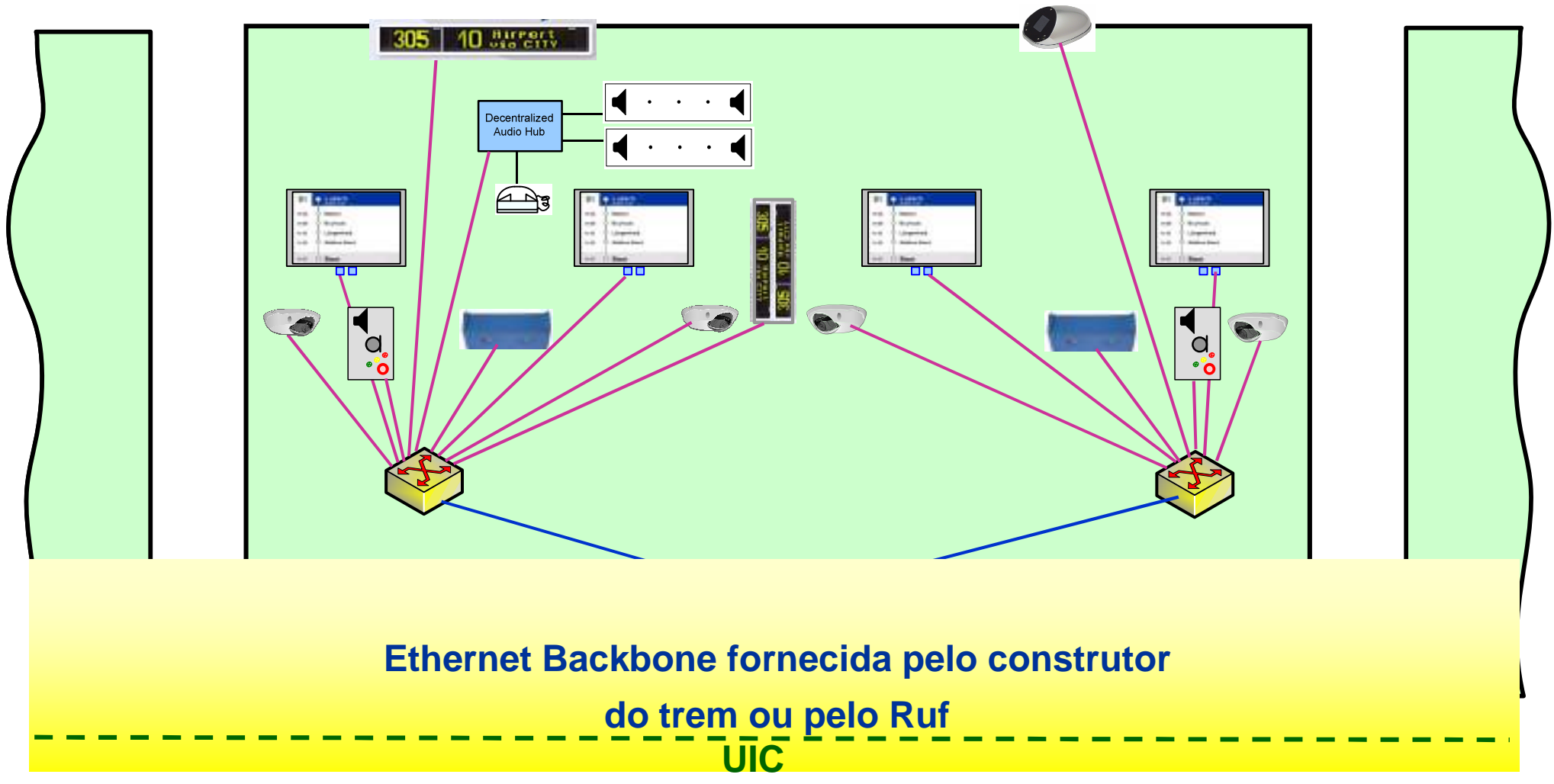
- 
- O sistema é baseado em **componentes base** semelhantes, duplicáveis (HW e SW)
  - Componentes permitem uma utilização **centralizada e descentralizada**
  - **Download de SW** para todos os elementos
  - **Auto-diagnóstico** que permite o reconhecimento de falhas dos componentes substituíveis
  - Os **parâmetros** do sistema podem ser **armazenados localmente e remotamente**
    - substituição de componentes através de "**plug & play**"
  - Todos os elementos, HW e SW, possuem um **registro de rastreamento automático** e um **número de versão definido**
    - O sistema é "**totalmente rastreável**"
  - Solução baseia-se em um **Switched-Ethernet**
-



# Design da rede: Arquitetura da rede Layer 2 core



# Configuração em estrela no vagão



## ■ Todos os componentes do sistema ...

- têm uma interface Ethernet e, em consequência, um **endereço IP**
- têm o mesmo **servidor Web integrado** (com base no Linux)
- podem ser **accedidos remotamente**  
p. ex. via conexão GPRS ou WLAN na Web com VPN
- fornecem as **mesmas interfaces de usuário** (MMI)
- **podem ter um nome** de acordo com o pedido do operador (nome, n.º da peça, etc.)
- podem ser **atualizados remotamente por software**
- têm um sistema integrado de **medida de temperatura e umidade**
- possuem um **registro de rastreamento automático**
- podem ser duplicados em termos de **download de configuração**

# UPnP Browser : Varredura (scan) do sistema



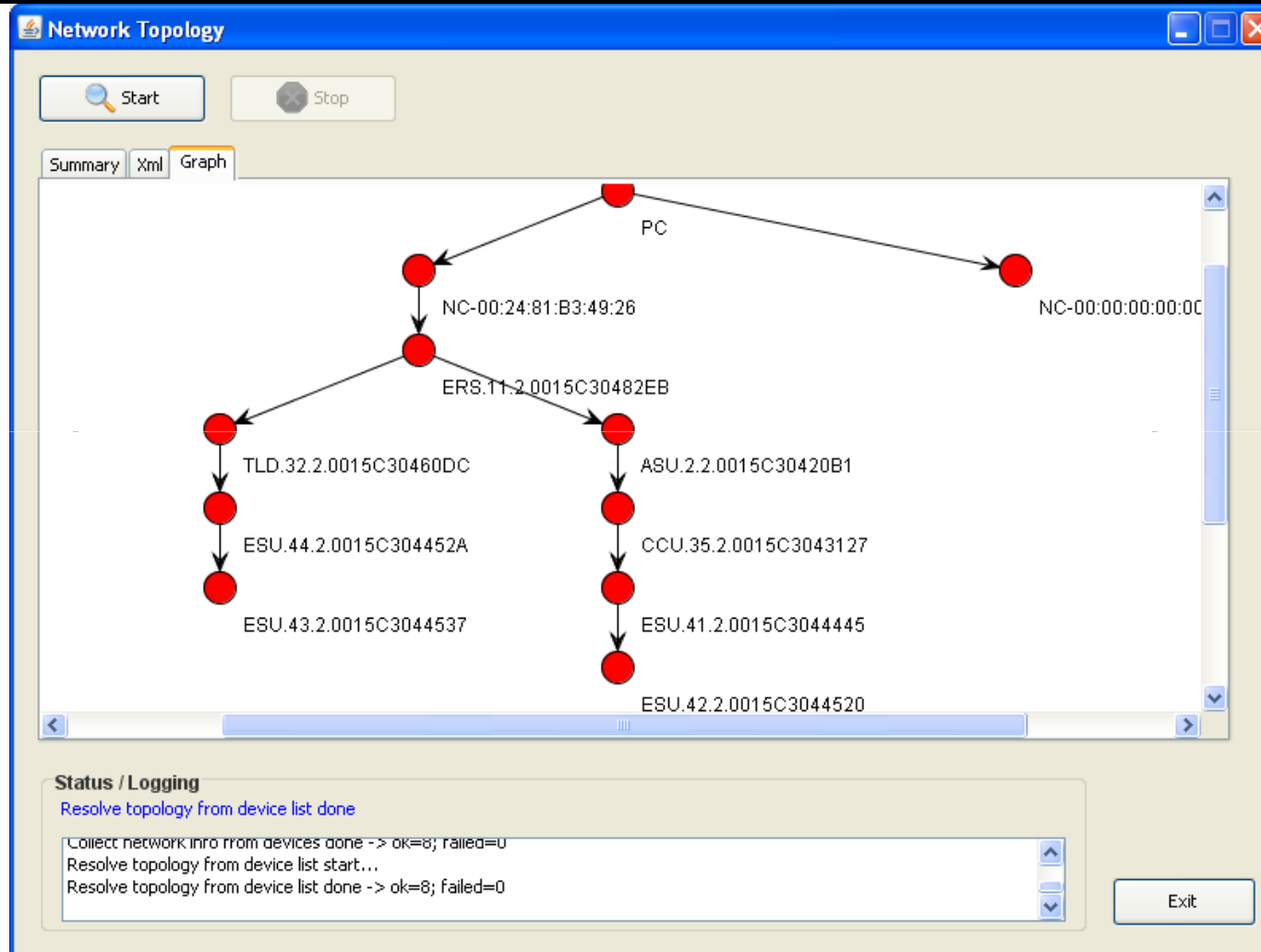
The screenshot shows the UPnP Device Monitor application window. The title bar reads "UPnP Device Monitor". The menu bar includes "File", "Actions", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for Search, Stop, Clear, Expand, Save, Topology, Check, Vehicle, Network, Counter, Event, and Discovery. A "Filter" input field with "Apply" and "Clear" buttons is also present.

The main area displays a tree view on the left under "UPnP devices (8)" with sub-items: ASU (1), CCU (1), ERS (1), ESU (4), and TLD (1). The main pane shows a table of discovered devices:

Connection	UUID	Mode	IP Address	Gro...	De...	App....	Back...	Para...	Cust.Devname	Seri...	Alias	MAC Address
reacha...	ERS.11.2.0015C30482EB	Application	<a href="#">10.10.2.11</a>	2	11	1.8.0	1.8.0rc2	0.0.0		00767	ERS	00:15:C3:04:82:EB
reacha...	ESU.44.2.0015C304452A	Application	<a href="#">10.10.2.44</a>	2	44	1.8.0	1.5.0	0.0.0		01322	ESU	00:15:C3:04:45:2A
reacha...	ESU.43.2.0015C3044537	Application	<a href="#">10.10.2.43</a>	2	43	1.8.0	1.5.0	0.0.0		01335	ESU	00:15:C3:04:45:37
reacha...	ASU.2.2.0015C30420B1	Application	<a href="#">10.10.2.2</a>	2	2	1.8.0	1.3.0	0.0.0		00177	ASU	00:15:C3:04:20:B1
reacha...	ESU.41.2.0015C3044445	Application	<a href="#">10.10.2.41</a>	2	41	1.8.0	1.5.0	0.0.0		01093	ESU	00:15:C3:04:44:45
reacha...	CCU.35.2.0015C3043127	Application	<a href="#">10.10.2.35</a>	2	35	1.8.0	1.4.0	0.0.0		00295	CCU	00:15:C3:04:31:27
reacha...	TLD.32.2.0015C30460DC	Application	<a href="#">10.10.2.32</a>	2	32	1.8.0	1.4.0	0.0.0		00220	TLD	00:15:C3:04:60:DC
reacha...	ESU.42.2.0015C3044520	Application	<a href="#">10.10.2.42</a>	2	42	1.8.0	1.5.0	0.0.0		01312	ESU	00:15:C3:04:45:20

At the bottom of the window, the status bar shows: "Scan state: passive device searching..." and "Number of devices: 8 (connecting: 0 | reconnecting: 0 | reachable: 8 | not pingable: 0 | disconnected: 0)".

# UPnP Browser : Topologia de rede





# VisiWeb® Janela de início de sessão para gerenciamento da configuração PIS móvel



# VisiWeb® Gerenciamento da configuração PIS móvel

## Configuração de importação / exportação / armazenamento



# VisiWeb® Gerenciamento da configuração PIS móvel Teste Áudio



The screenshot shows the 'Audio' configuration page in the VisiWeb interface. The browser window title is 'Mozilla Firefox' and the address bar shows the URL: `http://110.14.3.2/cgi-bin/pbf_web/cgi?SITEID=wasu_page_testing&Command=File/Sound&I`. The page features a navigation menu on the left with options: Home, Settings, Info, State, Maintenance, Testing, Documentation, and Logout. The main content area is titled 'Audio' and contains a table with the following data:

Type	Action
Play sound on output A1	go
Play sound on output A2	go
Play sound on output B1	go
Play sound on output B2	go
Upload MP3-File (Sample Rate 32KHz)	
<input type="text"/> <input type="button" value="Durchsuchen"/>	go
Loaded file: ..	
Play MP3-File	go

At the bottom of the page, the following device information is displayed:

Device Name: ...  
Device Type: ASI  
Device Serialnumber: 00104  
Path: Testing/Audio

On the right side, it indicates: Logged in as: admin (Administrator)

# VisiWeb® Gerenciamento da configuração PIS móvel

## Gerenciamento do endereço IP



The screenshot shows a web browser window displaying the 'Static Mode' configuration page. The page has a dark blue background with a 'ruf' logo in the top right corner. A navigation menu on the left includes Home, Settings, Info, State, Maintenance, Testing, Documentation, and Logout. The main content area features a table with the following data:

State	Value
Ethernet IP address:	10.14.3.2
Ethernet Subnetmask:	255.255.0.0
Primary Gateway:	0.0.0.0
Secondary Gateway:	0.0.0.0

At the bottom right of the table area is a red 'apply' button. Below the table, there is a footer section with the following information:

Device Name: -  
Device Type: ASII  
Device Serialnumber: 00504  
Path: Settings/Network/Static Mode

Logged in as: admin (Administrator)

At the bottom of the page, there are two buttons: 'NFC 0100.0.0' and 'NFC 0100.0.0'. The browser's address bar shows the URL: http://10.14.3.2/cgi-bin/visi\_webcgi?SITEID=page\_settings\_networkmode\_static.

# Sistema PIS totalmente baseado em IP

---

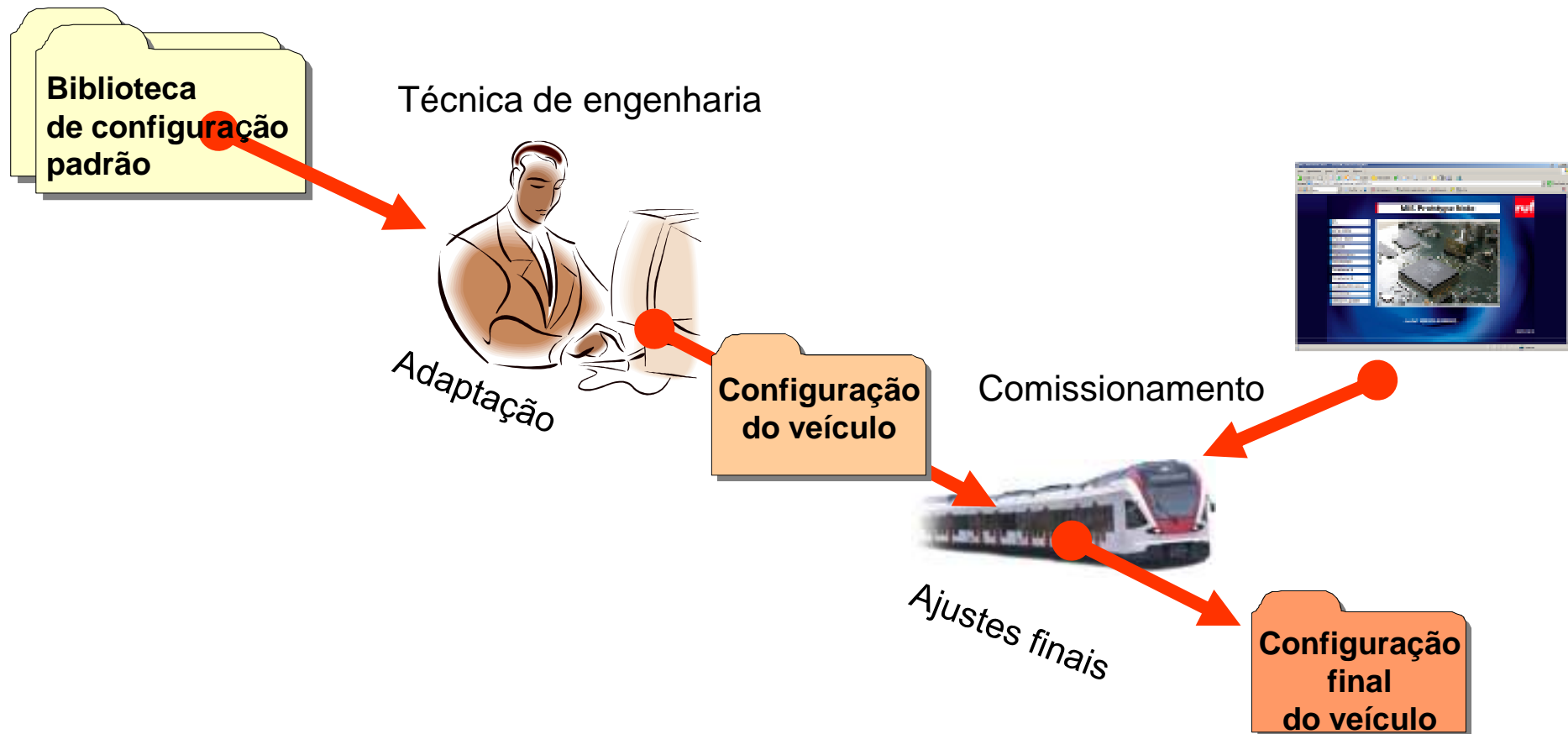


- **Reduz os custos de instalação, serviço e manutenção**
- **Reduz os custos do ciclo de vida (CCV)**



# VisiWeb® PIS móvel

## Configuração do sistema para comissionamento do primeiro veículo



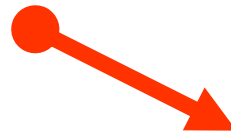
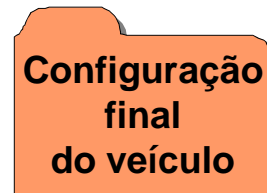
# VisiWeb® PIS móvel

## Configuração do sistema para o comissionamento de outros veículos

---



Configuração final do veículo



- Princípios
  - São fornecidos constantemente diagnósticos pormenorizados
  - Reencaminhamento / apresentação de falhas apenas para as falhas importantes
  - Informação sobre os componentes substituíveis do sistema

- Auto-diagnóstico
    - Os componentes do sistema controlam:
      - a si próprios
      - os seus subsistemas
      - a conexão de comunicação
    - As falhas detectadas são comunicadas ativamente ao sistema superior
  - Supervisão centralizada
    - Além do auto-diagnóstico, todos os componentes do sistema são supervisionados centralmente
  - Reencaminhamento de falhas
    - Reencaminhamento de falhas detectadas, p. ex. via rádio, GSM/GPRS ou WLAN, para a central de controle
-

# VisiWeb® PIS móvel

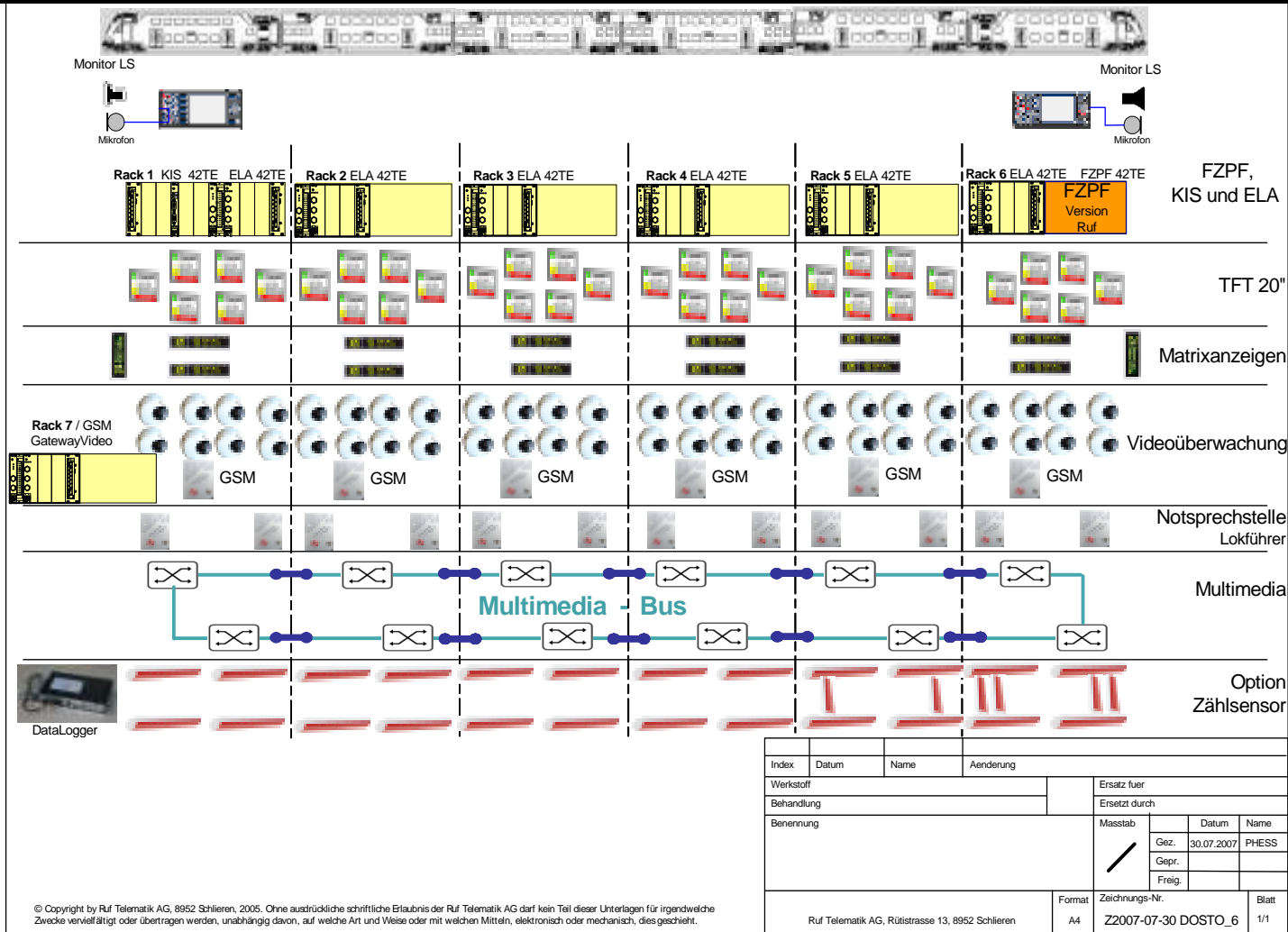
## Substituição de componentes

---



- Conceito: desconectar, conectar e pronto.
- A configuração é armazenada local e remotamente
- Além disso, a configuração é armazenada em um arquivo de configuração offline
  
- Opções:
  1. Será dado um nome ao componente e o resto será efetuado automaticamente
  2. Processo totalmente automatizado

# Exemplo: Trem suburbano DPZ da Companhia de Ferrovias da Suíça SBB





# Projeto de recondicionamento PIS da Companhia de Ferrovias da Suíça SBB



Plataforma da porta



# Projeto de recondicionamento PIS da Companhia de Ferrovias da Suíça SBB



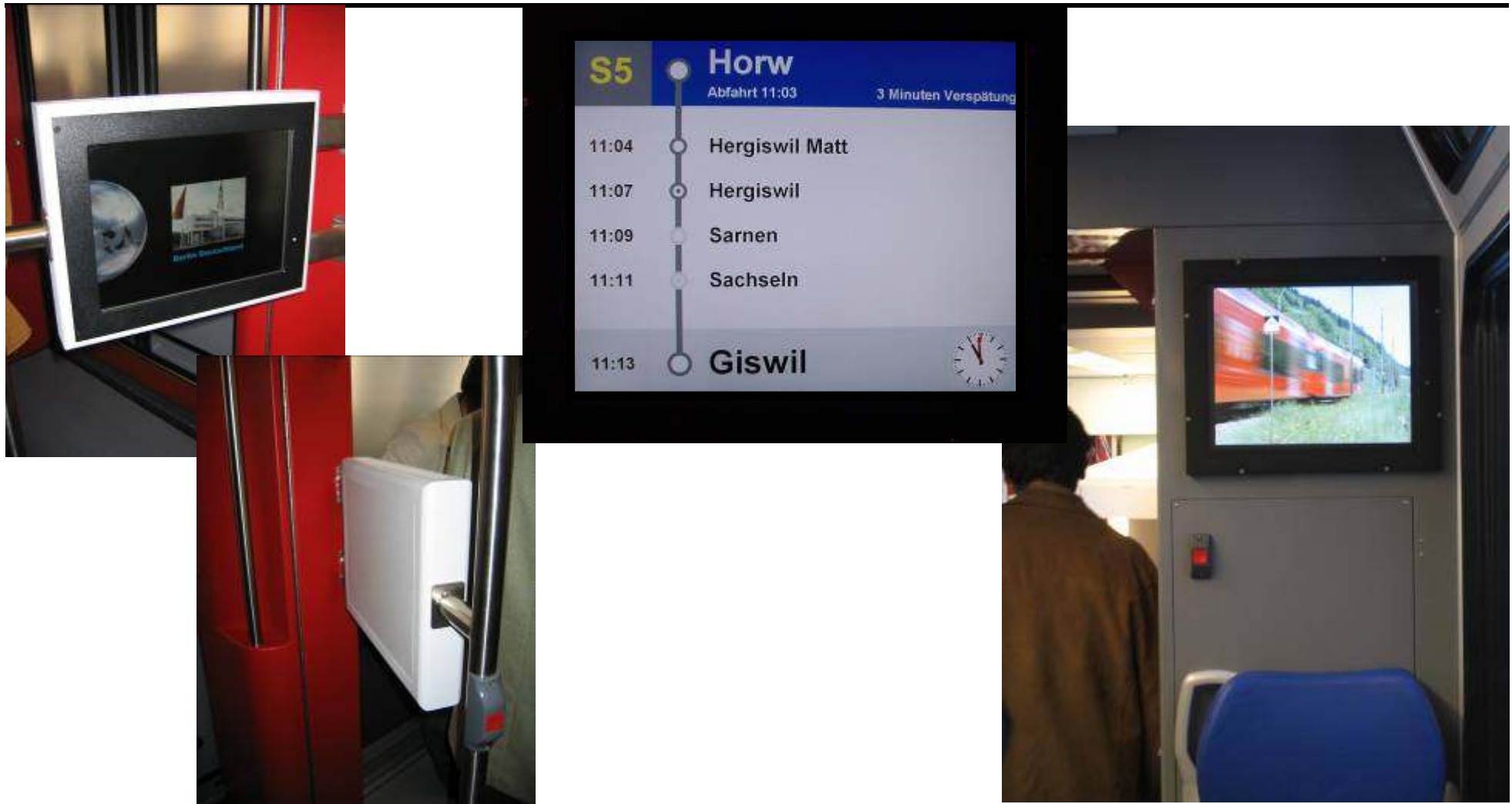
Piso superior



# Fotografias PIS do veículo SPATZ (1/2)



# Exemplo PIS no veículo SPATZ



# FLIRT Companhia de Ferrovias da Suíça





# Sistema PIS do Matterhorn Gotthard Bahn (MGB)



**(Trem de cremalheira)**





## Informações gerais

- A SBB transporta cerca de 322 milhões de passageiros / ano
- Todos os trens serão equipados com o sistema PIS
- DOSTO para a área suburbana de Zurique, trens de dois pisos
- 150 metros de comprimento e capacidade para transportar até 1694 passageiros
- 526 assentos divididos em 112 assentos na primeira classe e 414 na segunda classe
- Velocidade máxima de 160 km/h



## Aplicações

- Sistema de informação de passageiros PIS
- Componentes acústicos
- Estações de comunicação de emergência
- Visores interiores e exteriores,
- Telas TFT
- Vídeo-vigilância



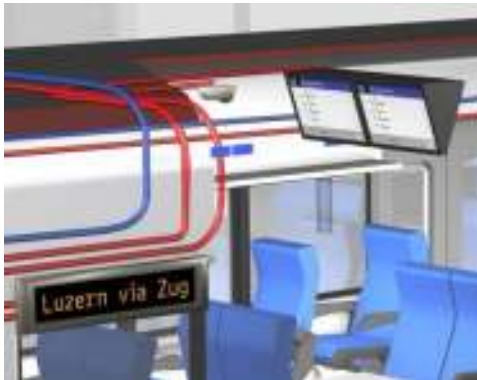
## Destques

- A maior introdução do sistema de informação de passageiros na Suíça pela SBB (aprox. 1400 veículos, sistema PIS, componentes acústicos, estações de comunicação de emergência, visores interiores e exteriores e vídeo-vigilância)



## Informações gerais

- A ferrovia Matterhorn Gotthard opera atualmente os itinerários Zermatt-Brig-Disentis e Andermatt-Göschenen
- Os trens cobrem uma distância de 144 quilômetros, passam por 29 túneis e 20 galerias e atravessam 60 pontes
- 2,5 milhões de passageiros / ano
- renovação da maioria dos trens com o potente HGe 4/4 II,
- renovação de 30 vagões com vista panorâmica



## Aplicações

- Sistema de informação de passageiros PIS
- Componentes acústicos
- TFT screens
- Ludoinformação



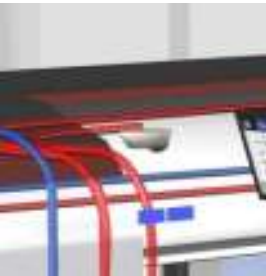
## Destaques

- Sistema de ludoinformação único (vídeo, notícias de meteorologia, arquivos mídia e outros)
- Uma maravilhosa vista durante a viagem



## Informações gerais

- Vem sendo construído desde 1971 em diversas etapas,
- Desenvolvido para as redes S-Bahn na Alemanha e foi originalmente comissionado pela Deutsche Bundesbahn para as redes de Munique, Stuttgart e Frankfurt.
- Renovação da rede suburbana ET420 “ 90 veículos”
- 144 passageiros sentados no compartimento da 2ª classe e 17 na 1ª
- Velocidade máxima de 72 km/h



## Aplicações

- Sistema de informação de passageiros CCTV
- Vídeo-vigilância
- Comunicação com base em Ethernet



## Destaques

- Capacidade de monitorizar a rede ( interruptores, câmeras)
- Introdução baseada na 1ª geração de componentes PIS



# SNTF Argélia



## Informações gerais

- O Flirt irá operar na rede suburbana argelina
- A Rede Ferroviária Nacional Argeliana “SNTF” possui 64 trens suburbanos
- O Flirt irá operar na rede suburbana argelina
- O FLIRT para SNTF é um trem elétrico (25kv/50Hz) de 4 unidades
- 768 passageiros em pé e 144 passageiros sentados no compartimento da 2ª classe
- Pode ser conectado um máximo de 4 unidades Flirt para atingir o número máximo de 3720 passageiros
- Velocidade máxima de 120km/h

## Aplicações

- Sistema de informação de passageiros PIS
- Componentes acústicos
- Estações de comunicação de emergência
- Visores interiores e exteriores,
- Telas TFT
- Vídeo-vigilância

## Destaques

- Baseado completamente em conectividade Ethernet Industrial e conectividade UIC



## Informações gerais

- Em Outubro de 2005 a Capital Metro em Austin, Texas, encomendou 6 veículos ferroviários diesel
- Cada veículo de auto-propulsão com duas unidades elétricas de tração diesel
- GTW tem capacidade para 200 passageiros (108 sentados / 92 em pé)
- Dois acessos de piso baixo e a mais elevada qualidade interior proporcionam viagens confortáveis
- Potente sistema de ar condicionado
- Velocidade máxima de 75 km/h



## Aplicações

- Sistema de informação de passageiros PIS
- Componentes acústicos
- Estações de comunicação de emergência
- Visores interiores e exteriores,
- Telas TFT
- Vídeo-vigilância



## Destaques

- Uma infraestrutura wireless LAN
- Horários rigorosos que têm sido cumpridos





## Informações gerais

- Atualmente, a Companhia Metropolitana de São Paulo é responsável pelo funcionamento e pela expansão do Metrô, um sistema de elevada capacidade e interligação para transporte em massa na área metropolitana
- O sistema metropolitano transporta 3.300.000 passageiros por dia.
- Reforma dos trens com o consórcio Bombardier/ Tejofran 26 veículos
- Reforma dos trens com o consórcio Alstom / IESA 22 veículos
- Reforma dos trens com a Siemens 25 veículos



## Aplicações

- Sistema de informação de passageiros PIS
- PA: avisos públicos, componentes acústicos
- Estações de comunicação de emergência
- Displays interiores e exteriores,
- Vídeo-vigilância (CCTV)

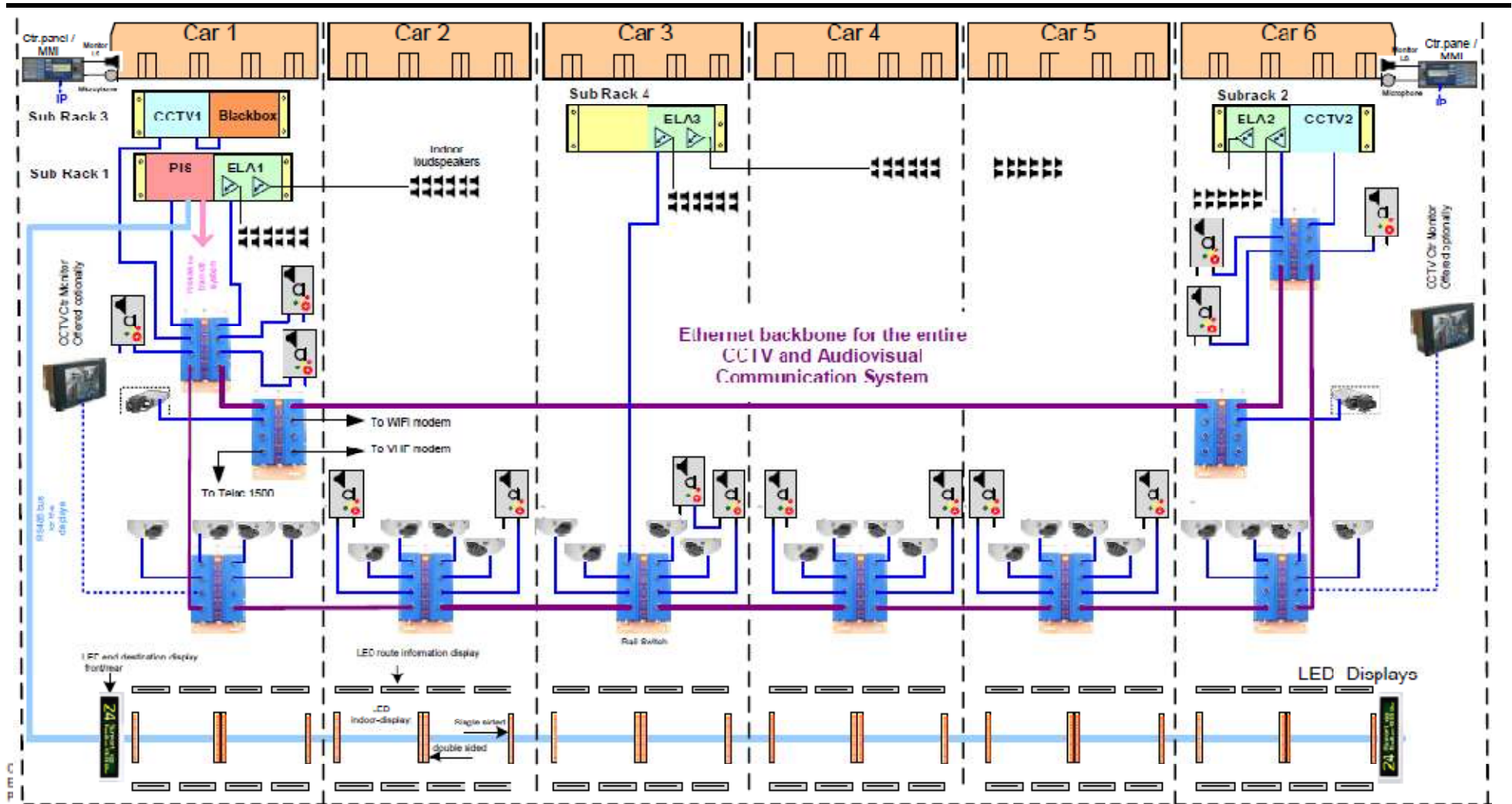


## Destaques

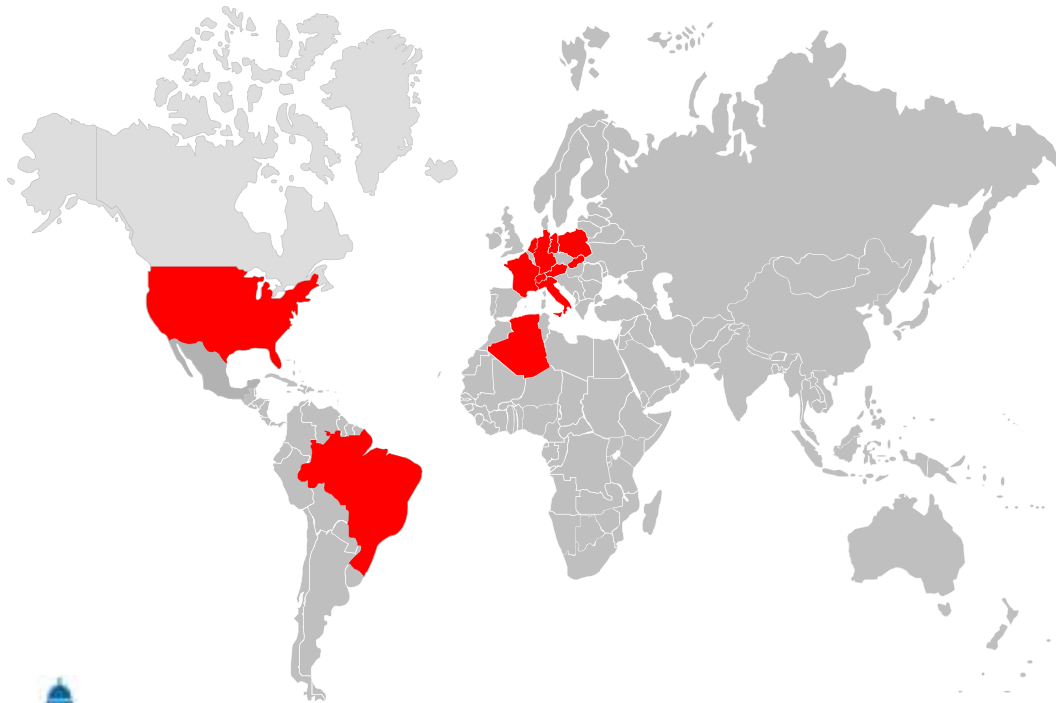
- O Sistema de informação de passageiros PIS da Ruf está sendo instalado
- Projeto está em processo de execução



# Exemplo: Linhas 1 e 3 do Metrô de São Paulo



# Experiência a nível mundial / implementações



  
 Capital Metro, Austin  
 EUA, América  
  
 Denton Country  
 Transportation,  
 EUA, América  
  
 Metro São Paulo  
 Brasil, América

 **BAHN**  
 Deutsche Bahn  
 Alemanha, Europa  
  
 Bayrische Zugspitze  
 Alemanha, Europa  
  
 Arriva,  
 Países-Baixos, Europa  
  
 Veolia,  
 Países-Baixos, Europa


SBB  
 Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ)  
 Basland Transporte (BLT)  
 Regionalverkehr Bern-Solothurn  
 Wynental-Suhrentalbahn  
 Südostbahn (SOB)  
 Rhätischebahn (RhB)  
 Zentralbahn (ZB)  
 Aare –Seeland-mobile  
 Jungfraubahnen  
 Matterhorn-Gotthard  
 Suíça, Europa


Sistemi Territoriali S.P.A  
 Itália, Europa  
 Südtiroler Transportstrukturen  
 Itália, Europa  
 Pinzgauerbahn,  
 Áustria, Europa  
 ZillertalBahn  
 Áustria, Europa  
 Região de Masóvia e Silésia  
 Polónia, Europa



SNTF,  
 Argélia , África

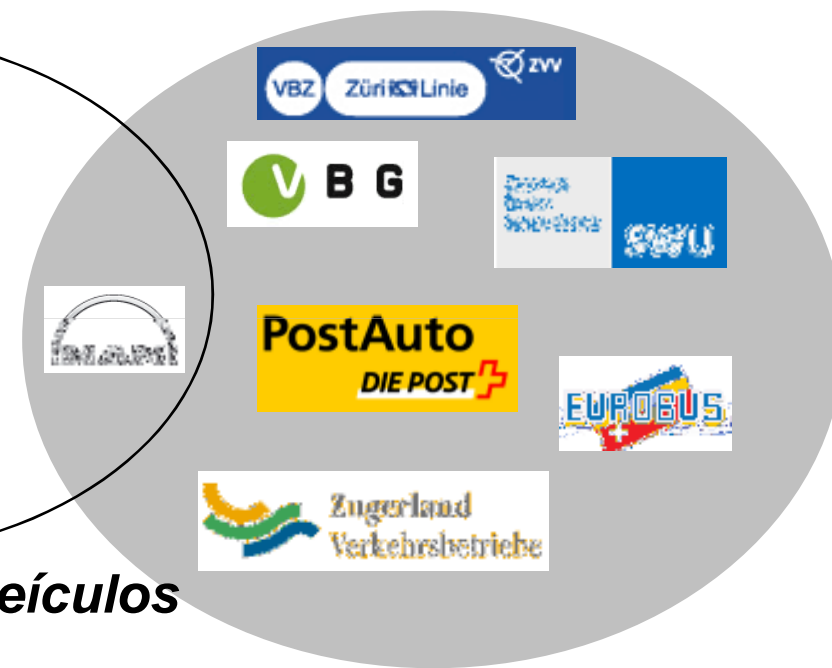
# Referências



## Operadores ferroviários



## Operadores rodoviários



## Fornecedor de veículos



## Operadores ferroviários de montanha



**“ Qualidade suíça do país das ferrovias  
para operadores  
fabricantes  
e passageiros ”**

