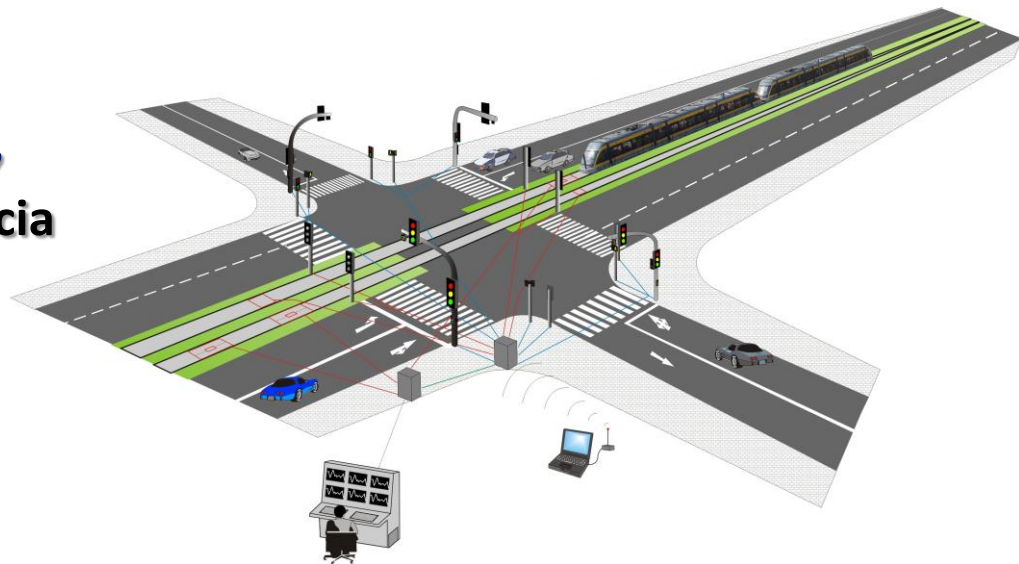


## **Gestão de ativos de sinalização, deteção e prioridade: a experiência da Soltráfego com a evolução do projeto do 'Metro do Porto'**



## **Gestão de ativos de sinalização, detecção e prioridade: a experiência da Soltráfego com a evolução do projeto do 'Metro do Porto'**

- 1.- A Empresa (Soltráfego)
- 2.- Descrição da Solução tecnológica implementada (*TPS - Tram Priority System*)
- 3.- Requisitos Funcionais
- 4.- Sistemas em Operação
- 5.- Caracterização Geral dos Ativos
- 6.- Sistema de Detecção de Prioridade: conceito
- 7.- Evolução ao longo do projecto (Sistema de Detecção e Prioridade)
- 8.- Evolução ao longo do projecto (medidas de otimização)
- 9.- Evolução ao longo do projecto (Resultados)



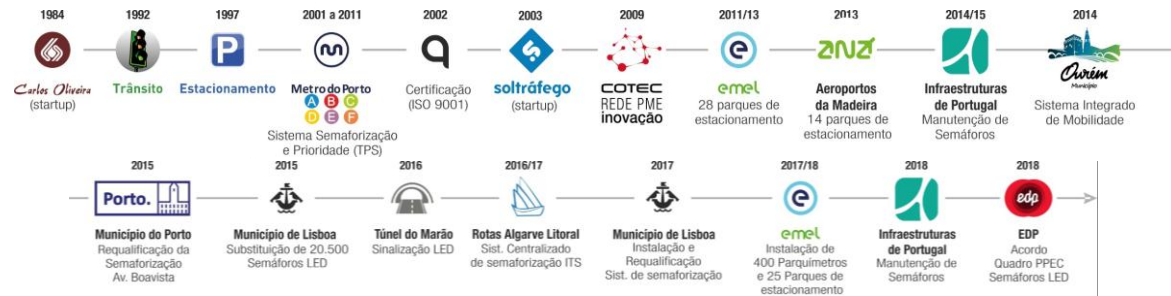
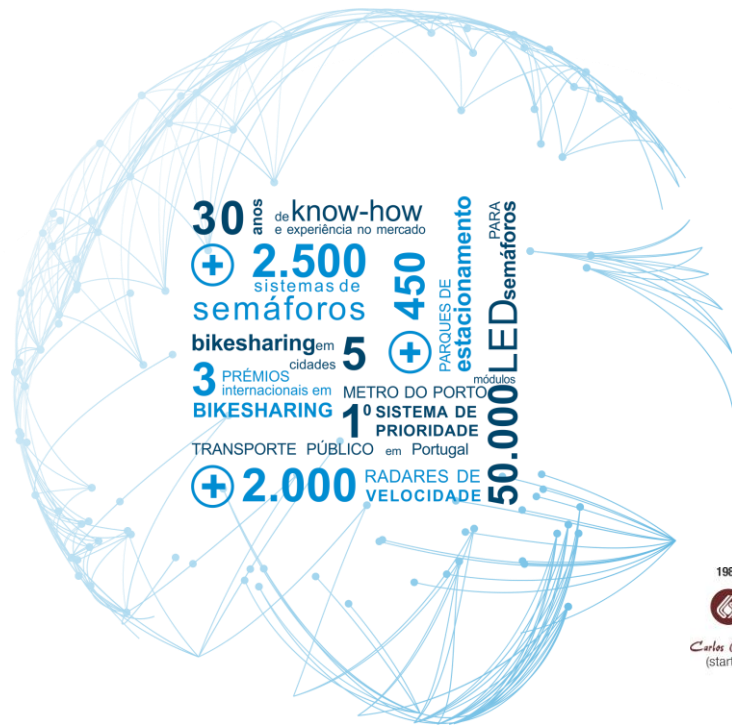
Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

## 1.- A Empresa: SOLTRÁFEGO

A **SOLTRÁFEGO** é uma empresa portuguesa de engenharia especializada em **soluções integradas** de gestão de trânsito e estacionamento, actuando no mercado de engenharia de mobilidade urbana, gestão de tráfego / ITS (*Intelligent Transport Systems*) e SmartCities.

Suportada em mais de 30 anos de know-how e experiência no mercado, a Soltráfego é uma referência no **projecto, engenharia, instalação, manutenção e consultoria em mobilidade**.

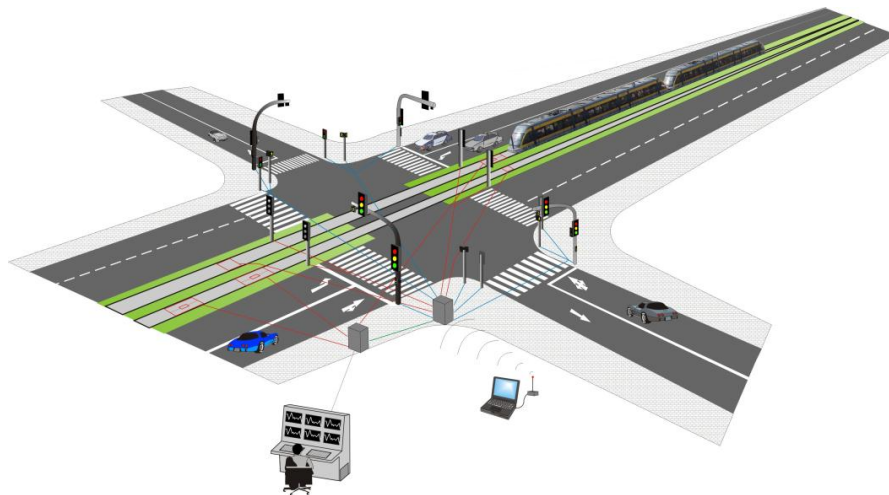
O reconhecimento da capacidade técnica, engenharia e de inovação ficou patente na escolha da Soltráfego para projectos de referência de que se destacam na área dos sistemas de gestão de tráfego: elaboração e execução do projecto do Sistema de Detecção, Prioridade, Semaforização e Gestão de tráfego do 'Metro do Porto' (**TPS - Tram Priority System**).



## 2.- Descrição da Solução tecnológica (TPS - Tram Priority System)

A solução TPS consiste na integração da detecção do veículo Metro ligeiro de superfície; garantia de prioridade numa filosofia de “**onda verde**”; detecção de veículos rodoviários; semaforização de cruzamentos rodoviários; controlo de tráfego local; monitorização remota de todo o funcionamento da solução; e comunicação em tempo real com o interface de sinalização ferroviária e comando, permitindo a supervisão e gestão dos dados adquiridos.

O principal objetivo é a garantia de total **prioridade** ao veículo Metro ligeiro na circulação em perfil urbano e garantia de **fluidez no tráfego** rodoviário, cumprindo os mais altos padrões e requisitos de segurança para a circulação viária.



## // ONDA VERDE. PRIORIDADE AO TRANSPORTE PÚBLICO

A Soltráfego desenvolveu a solução de deteção, prioridade e semaforização do Metro do Porto, o primeiro projeto de prioridade ao Transporte Público (TP) em Portugal.

Esta solução, baseada na integração, deteção e prioridade do TP numa filosofia de “onda verde”, redução dos tempos de viagem, aumento dos níveis de serviço, segurança e conforto, permite fornecer um serviço de TP eficaz e competitivo.

Em reconhecimento do know-how e capacidade de inovação, a Soltráfego foi convidada para representar o cluster tecnológico português e apresentar o case study “*Metro do Porto. Tram Priority System*” no 58º Congresso UITP (União Internacional de Transportes Públicos) em Viena, Áustria.

**6** linhas | **7** concelhos | **67 km** de extensão | **81** estações | **66** intersecções

### 3.- Requisitos Funcionais

- “Onda verde”, com tempo de espera nulo para o veículo do Metro no atravessamento dos cruzamentos rodoviários
- Análise do fluxo de veículos rodoviários por hora e das tabelas de cadências (nº de veículos Metro/hora) para otimização da gestão de tráfego (ciclos semafóricos) em cada interseção metro / rodovia.
- Consideração do tempo de aceleração e desaceleração do veículo Metro para otimizar a localização dos pontos de detecção utilizados para a chamada, evitando assim desperdícios de tempo em cada ciclo
- Espira de Limpeza (otimização de tempos)
- Criação de planos de fases flexíveis (tempos totalmente atuados e dinâmicos), evitando o congestionamento sempre na mesma via rodoviária
- Movimento de “contravia” (a partir de 2005)

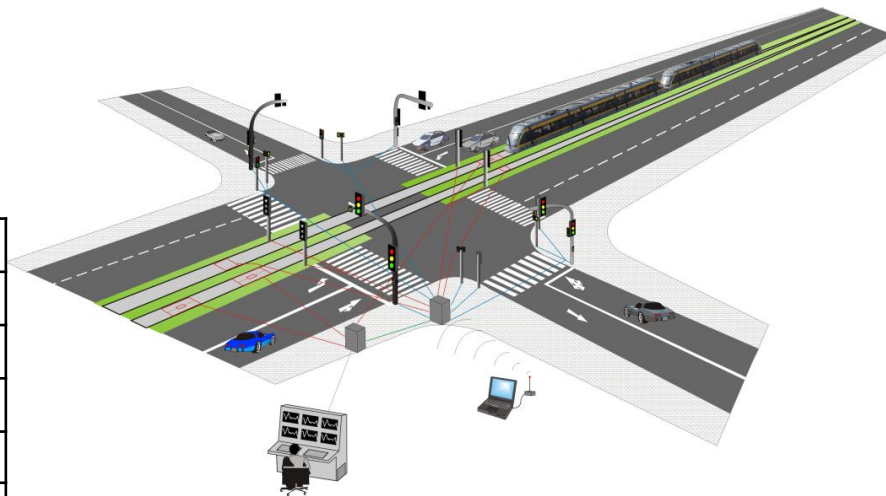




## 4.- Sistemas em Operação

A solução *TPS - TRAM PRIORITY SYSTEM* encontra-se implementada nos troços urbanos da rede do Metro do Porto:

Linha	Nº Interseções	Início da operação
A	25	Dez. 2002
B	6	Mar. 2005
C	6	Jun. 2005
D	15	Set. 2005
E	2	Mai. 2006
F	11	Jan. 2011
<b>Total</b>	<b>65</b>	



## 5.- Caracterização Geral dos Ativos

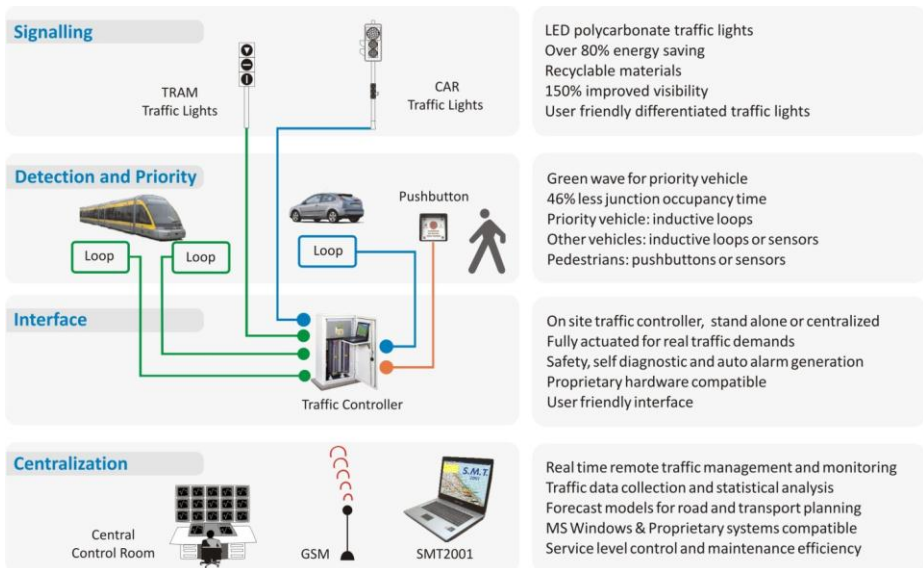
### Sinalização

Semáforos LED que sinalizam e regulam o tráfego dos veículos (Metro e rodoviários) nos cruzamentos, com sinalização diferenciada

### Deteção e Prioridade

Sistemas de detecção ao longo do percurso do veículo do Metro (espiras, circuitos de via e/ou contadores de eixos) e nos cruzamentos (espiras eletromagnéticas).

A detecção de peões é feita através de botoneira/pulsador.





## 5.- Caracterização Geral dos Ativos

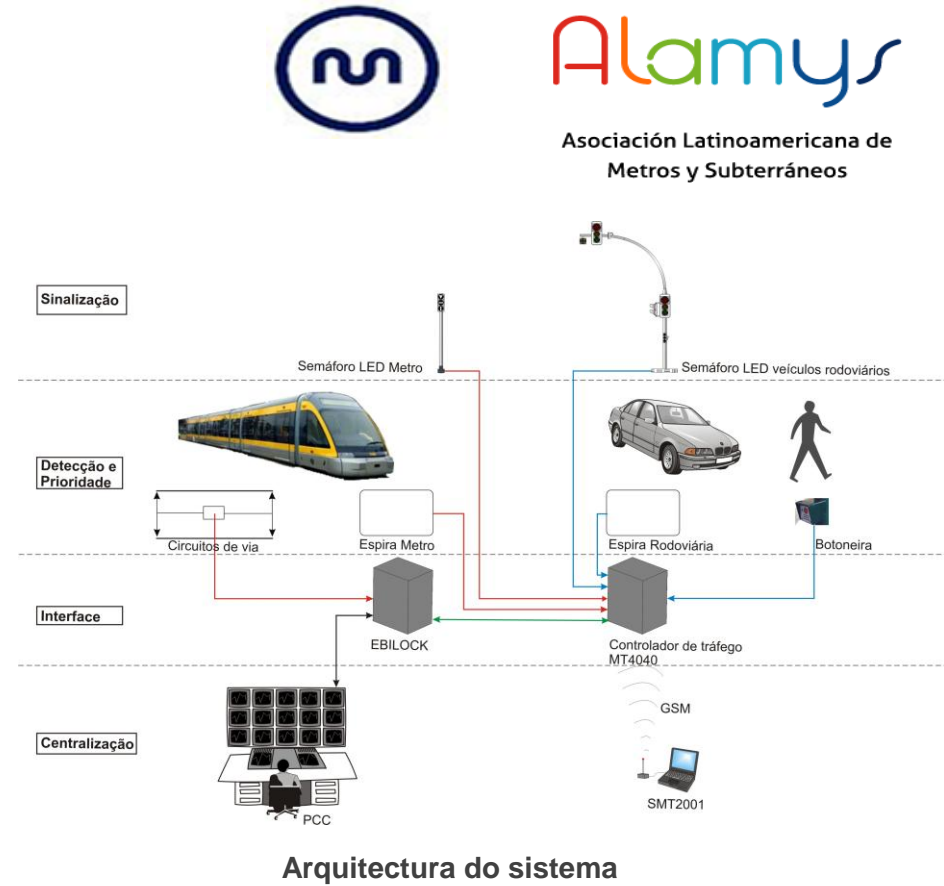
### Interface

A detecção do veículo do Metro e alarmística do sistema pelos circuitos são enviadas/recebidas para a interface EBILOCK (gestão de tráfego e supervisão do sistema), que comunica em tempo real com o controlador semafórico e o sistema de sinalização ferroviária.

### Centralização / Monitorização

Plataforma de software que permite a monitorização da alarmística e a gestão remota de controladores de tráfego.

O equipamento EBILOCK é a interface de sinalização e comando de centralização da informação relativa ao veículo do Metro controlado à distância no PCC (Posto de Comando Central).



## 6.- Sistema de Detecção e Prioridade: conceito

### Detecção baseada em três pontos (por sentido)

#### 1º Ponto: “chamada”:

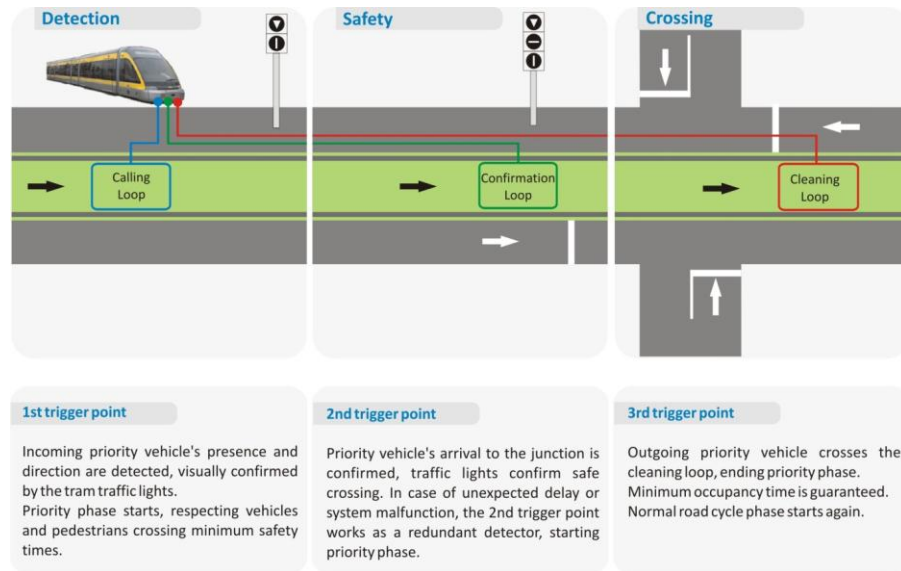
Deteta a presença do veículo do Metro  
Deteta o sentido/direção do movimento  
Inicia o pedido de alteração de ciclo - fase prioritária

#### 2º Ponto: “confirmação”:

Confirma a presença do veículo do Metro sobre o cruzamento

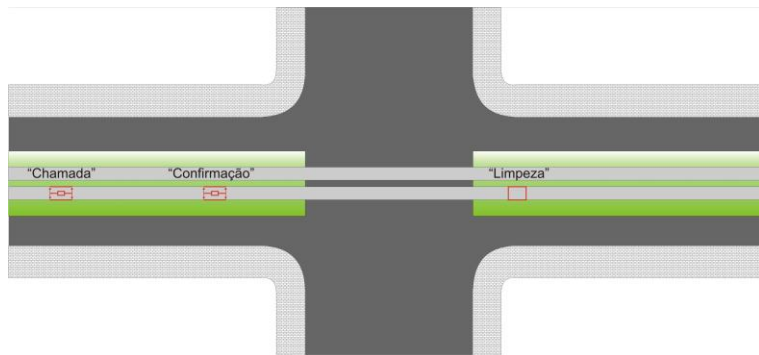
#### 3º Ponto: “limpeza” (espira):

Termina a fase prioritária para o Metro e retoma o ciclo rodoviário



## 7.- Evolução ao longo do projecto (Sistema de Detecção e de Prioridade)

Tipologia de deteção	Ano de implementação	Vantagens
Espiras Electromagnéticas	2002 (Linha A) 2005 (Linha E)	Baixo custo, fácil e rápida instalação
Circuitos de Vias + Espiras	2005 (Linha B, C, D)	Fiabilidade, integração total com o sistema de sinalização ferroviária, implementação de modos degradados, redundância.
Contadores de Eixos + Espiras	2011 (Linha F) 2018 (Linha E)	Fiabilidade, integração total com o sistema de sinalização ferroviária, fácil instalação, implementação de modos degradados, redundância.



**Princípio de deteção**

## 8.- Evolução ao longo do projecto (medidas de otimização)

### Linha F (2011):

- Atualização da interface de sinais entre o sistema de sinalização rodoviário e sistema de sinalização ferroviário.
- Implementação de nova lógica funcional na programação dos controladores semafóricos e na interface com o sistema de sinalização ferroviário para: otimização e facilidade de operação; eliminação de atrasos na operação em caso de falha de algum ativo; redução do tempo da fase metro; medidas redundantes para funcionamento em modo degradado (reforço da segurança e agilização da operação).



Green Wave for Public Transport  
High service level  
46% less junction occupancy time

Easy and functional architecture  
Flexible and cost efficient

Operation control & safety  
Redundancy and self diagnostics  
Efficient maintenance planning

## 8.- Evolução ao longo do projecto (medidas de otimização implementadas)

### Linha E (2018):

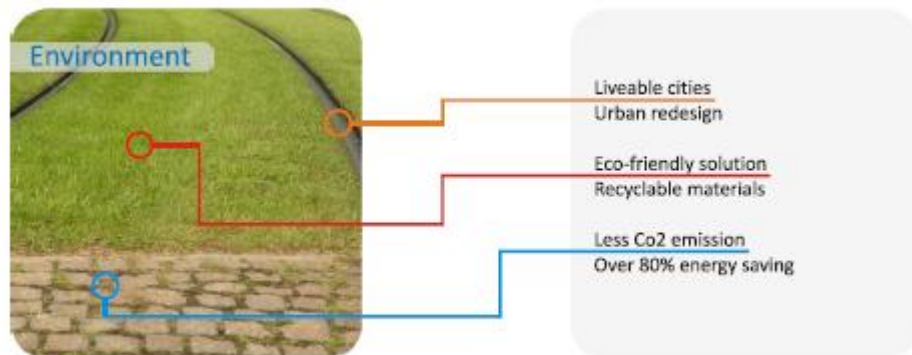
- Atualização da interface de sinais entre o sistema de sinalização rodoviário e sistema de sinalização ferroviário, baseada em equipamentos óticos;
- Alteração do sistema de detecção para funcionamento com sensores baseados em duas tecnologias (espiras eletromagnéticas e contadores de eixos);
- Implementação de nova lógica funcional na programação dos controladores semafóricos e na interface com o sistema de sinalização ferroviário para: otimização e facilidade de operação; eliminação de atrasos na operação em caso de falha de algum ativo; redução do tempo da fase metro; medidas redundantes para funcionamento em modo degradado (reforço da segurança e agilização da operação).



## 8.- Evolução ao longo do projecto (medidas de otimização implementadas)

### Linha D (2018/2019) :

- Reposicionamento de semáforos para otimização do fecho da fase metro;
- Atualização da interface de sinais entre o sistema de sinalização rodoviário e sistema de sinalização ferroviário, baseada em equipamentos óticos;
- Simplificação do sistema de sinalização ferroviária existente;
- Implementação de nova lógica funcional na programação dos controladores semafóricos e na interface com o sistema de sinalização ferroviário: otimização e facilidade de operação; eliminação de atrasos na operação em caso de falha de algum ativo; redução do tempo da fase metro; redundância com implementação de modos degradados.





## 9.- Evolução ao longo do projecto (Resultados)

- Aumento da capacidade de circulação de veículos/hora, sem alteração na circulação do tráfego rodoviário;
- Simplificação dos processos operacionais (maior facilidade para o operador do PCC e do veículo metro);
- Redução dos atrasos da operação na ocorrência de falhas no sistema de sinalização;
- Prioridade absoluta ao veículo do Metro (onda verde) mais eficiente
- Melhoria e otimização dos fluxos de tráfego para a circulação rodoviária



Green Wave for Public Transport  
High service level  
46% less junction occupancy time

Easy and functional architecture  
Flexible and cost efficient

Operation control & safety  
Redundancy and self diagnostics  
Efficient maintenance planning



Alamy

Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

As soluções tecnológicas implementadas no sistema *TPS – Tram Priority System* aliadas à experiência, know-how e inputs obtidos ao longo deste projecto têm permitido obter ganhos significativos para a operação, sem comprometer a fluidez da circulação rodoviária, conseguindo-se um compromisso óptimo de segurança, operacionalidade e fluidez de tráfego, garantindo ainda a segurança e satisfação dos cidadãos.

Promover e desenvolver soluções inovadoras e a criação de valor para cidades inteligentes é a aposta da Soltráfego porque "simplificamos a mobilidade urbana".

Obrigado pela atenção e interesse!

Porto.Julho.2019

Certificações:



Membro de:



simplificamos a mobilidade urbana

