

# Evolução do sistema de sinalização da Linha A do Metro de Buenos Aires



# Evolução do sistema de sinalização da Linha A do Metro de Buenos Aires

1. Histórico
2. Evolução do sistema de sinalização
3. Características do sistema & Situação atual
4. Conclusões

## 1 - Histórico

O Metropolitano de Buenos Aires (chamado localmente de Subte) é a rede de subterrâneos da cidade de Buenos Aires.

A linha A foi a primeira linha desta rede de trens subterrâneos e foi inaugurada em 1913.

A rede se estendeu rapidamente nas primeiras décadas do século XX, mas o ritmo de ampliação diminuiu drasticamente durante os anos que seguiram à Segunda Guerra Mundial. No final da década de 1990 começou um novo processo de expansão da rede, com o planejamento de quatro novas linhas.



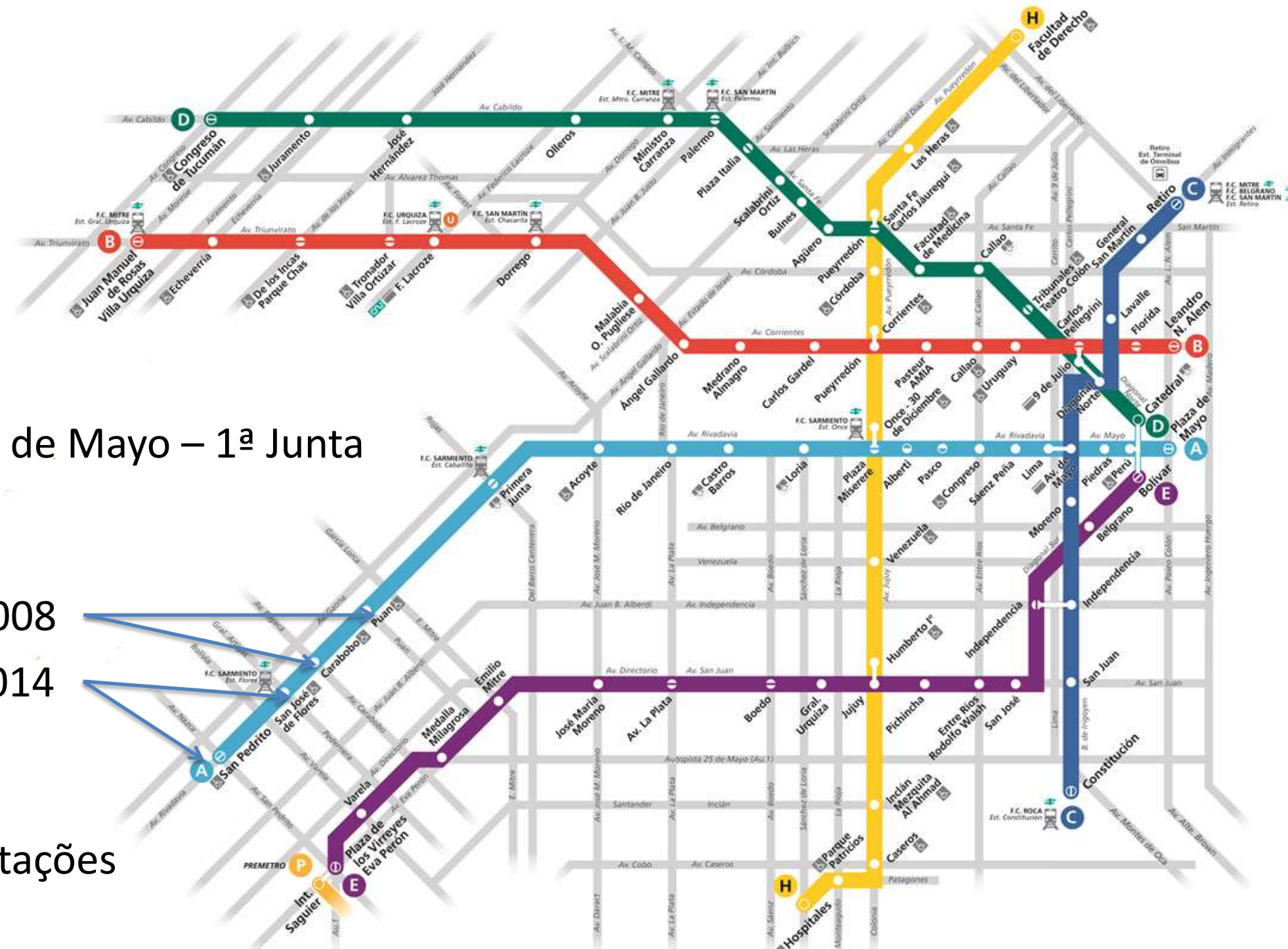


Construção da linha A sob a  
Avenida de Maio, em 1912



Presidente Victorino de la Plaza  
inaugurando a Linha A em 1913

## Mapa da Rede



1913/14: Plaza de Mayo – 1ª Junta

2008

2014

9,4 Km / 18 Estações



## 2 - Evolução do sistema de sinalização

### Sistema Original

Varias atualizações com  
equipamento  
eletromecânico

1914 - 2007

### Sistemas Eletrônicos

Intertravamento  
microprocessado com  
sinalização lateral

2005 - 2008

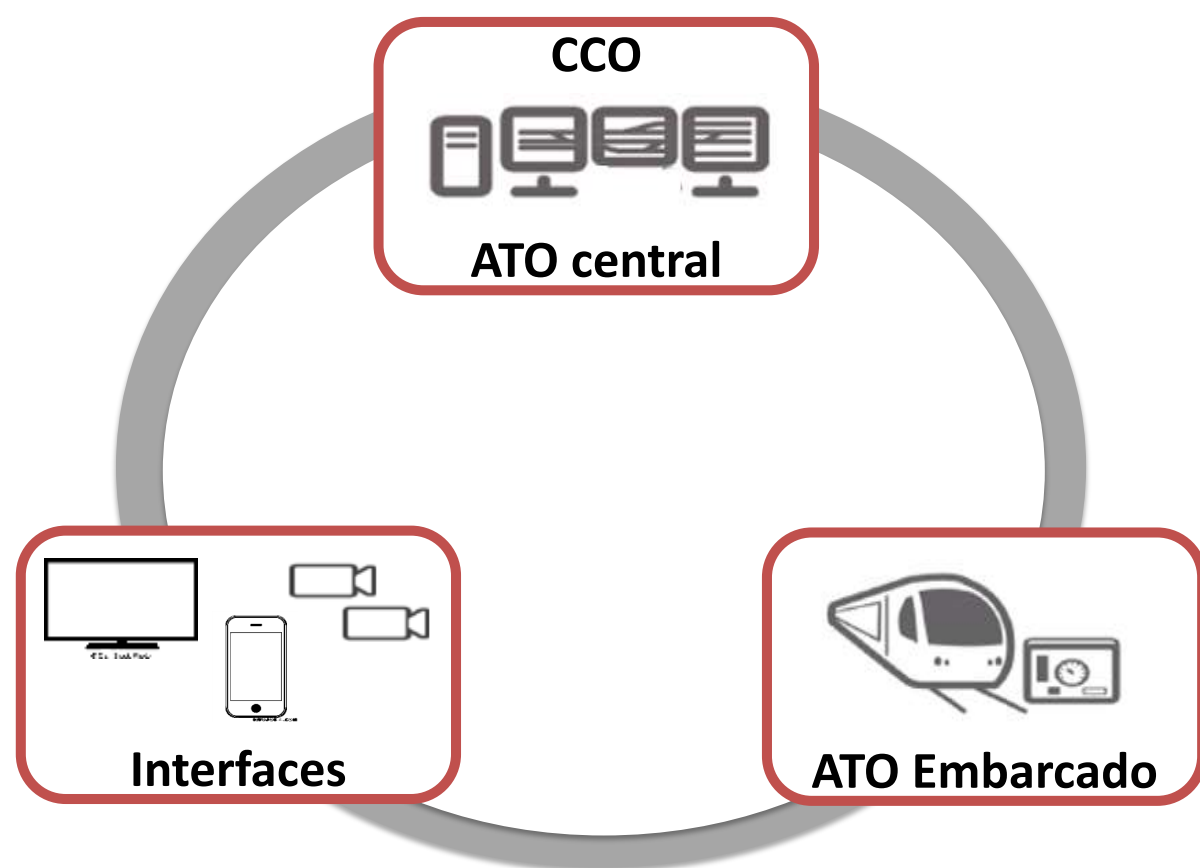
### Automação

Novos trens, inclusão ATP e  
ATO, aumento de  
performance

2014 - 2019



## 2.1 - Automação: Overlay de ATO



- ✓ Eliminar erros operacionais
- ✓ Operação + homogênea
- ✓ + Conforto aos passageiros
- ✓ Reduzir \$\$ manutenção / operação
- ✓ Reduzir consumo de energia (EcoDrive)
- ✓ Reagir rapidamente a uma mudança de demanda
- ✓ Atender normas de acessibilidade

## Sistemas Existentes: Arquitetura típica

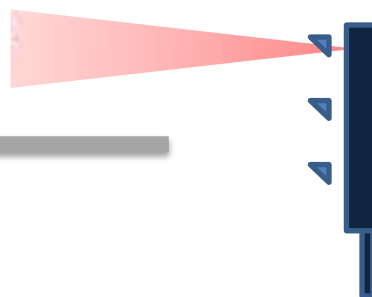
*Centro de controle*



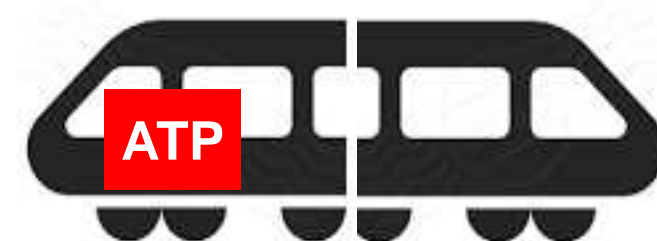
*Detecção de Trens*



*Intertravamento*



*Sinalização Lateral*



*Eventualmente um ATP embarcado*

Centro de Controle &  
Estações & Via

Eq. Embarcado



**Overlay:** praticamente sem interferência no sistema existente

Controle automático da movimentação do trem

Parada automática nas estações

Ajuste do melhor nível de performance entre as estações

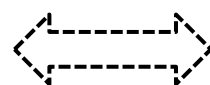
Controle de portas

Indicação de lotação do próximo trem(\*)

Ajuste dinâmico do tempo de parada (\*)

(\*) Em estudo

Centro de controle



**ATO**



-- Wi-Fi --



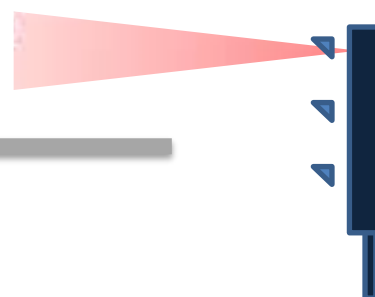
**ATO**



Detecção de Trens



Intertravamento



Sinalização Lateral



Eventualmente um ATP embarcado

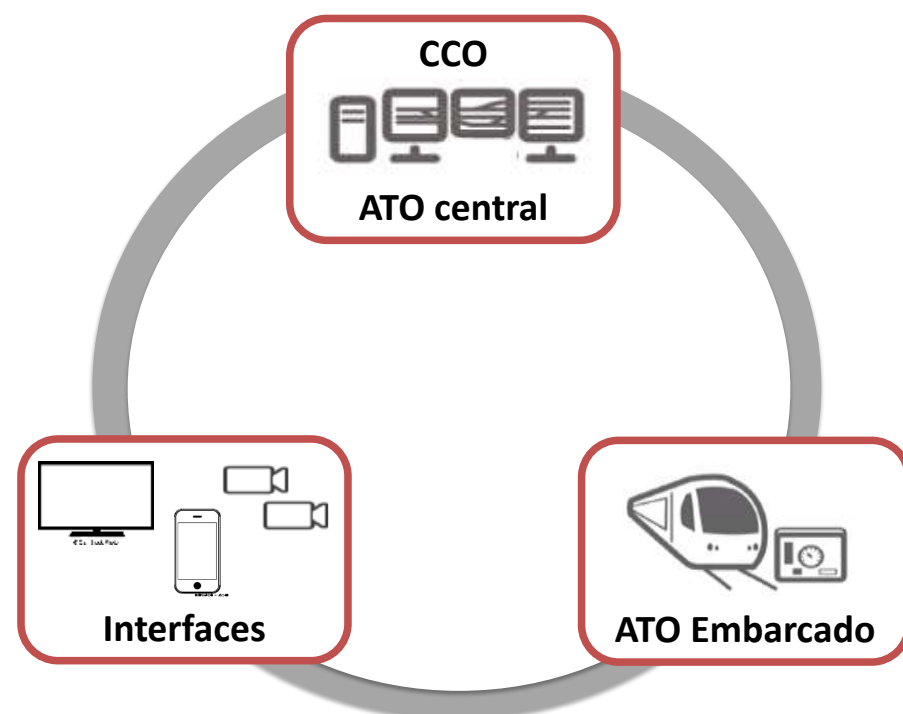
Centro de Controle &  
Estações & Via



Balizas de Localização

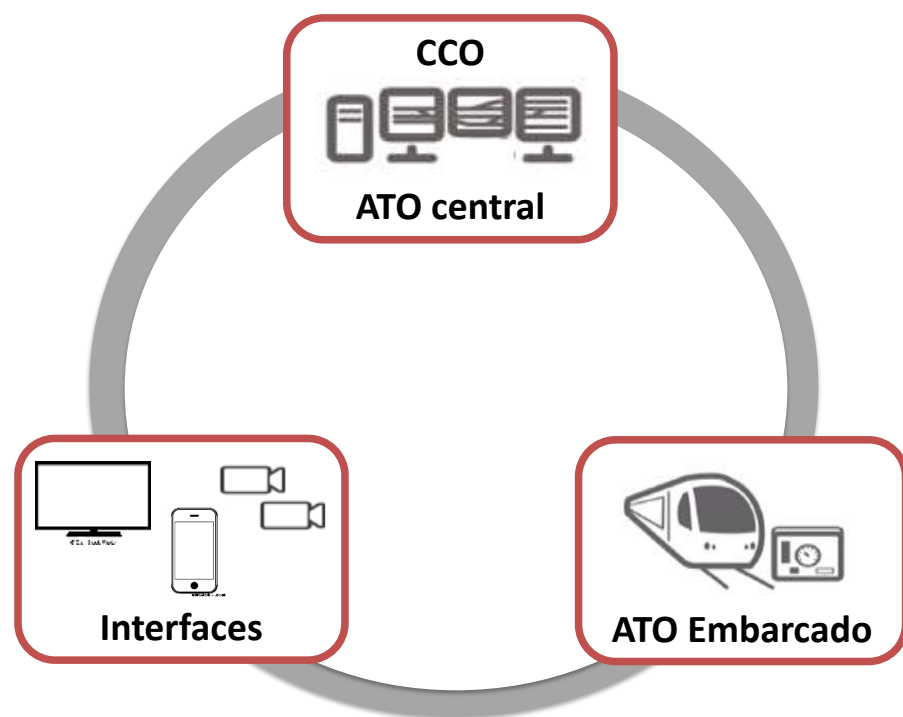
Eq. Embarcado

## Indicação de lotação do próximo trem



## Ajuste automático de Dwell time

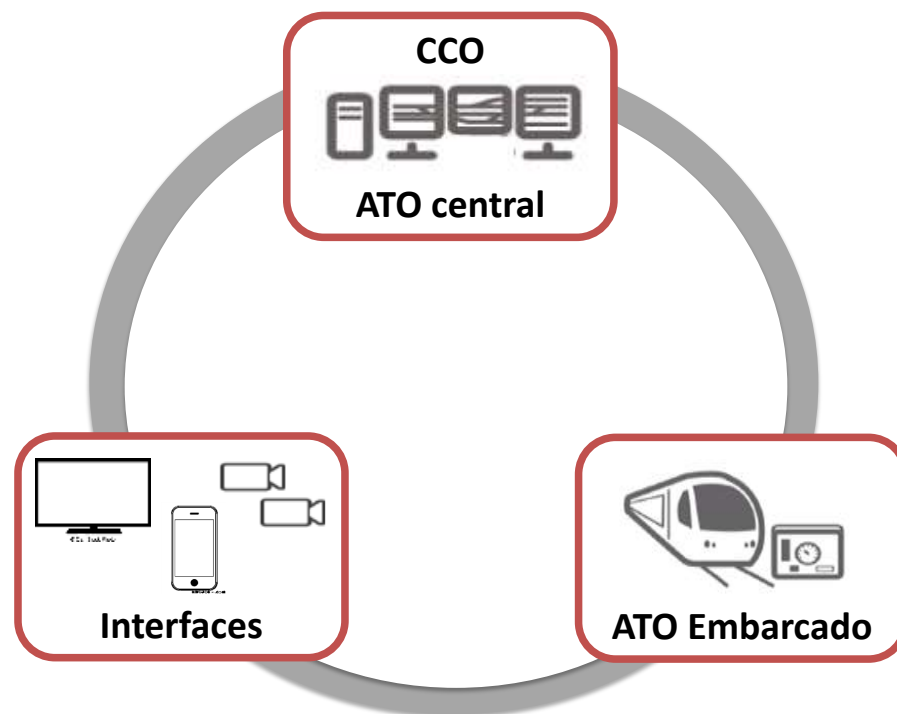
Regulação baseada em variações de demanda de passageiros: A partir da análise do fluxo de passageiros é possível otimizar o tempo de portas abertas e assim recalcular a performance ideal entre estações





## Proteção Vital de abertura de Portas

Evitar abertura das portas do lado oposto a plataforma ou fora da plataforma ou com o trem em movimento



### 3 - Características do Sistema & Situação Atual



▪ Plaza de Mayo – San Pedrito



▪ 18 Estações

▪ 9,4 km



▪ 21



▪ 220 mil/dia



▪ Headway teórico: 110 s.

▪ Em implantação:

Operação prevista  
para 2019



# Sinalização da Linha A: Evolução sobre um sistema de sinalização tradicional





- Evolução sobre um sistema de sinalização Tradicional é viável e em alguns casos interessante quando não existe uma necessidade de alta performance/automação
- Os sistemas tradicionais podem ter seus HW/SW atualizados mantendo-se a filosofia do sistema original mas a implementação nova
- Concepção geral do sinal do sistema tradicional é madura em termos de segurança, e acaba também incorporando novas tecnologias (DSP, RFID, Wi-Fi, visão computacional, “cloud computing”, “mobile application”).
- No caso da linha A
  - Performance desejada: Headway teórico de 110 segundos
  - Economia de Energia: ATO
  - Pode ser feita passo a passo
  - Foi mais conveniente que um revamping com uma tecnologia totalmente nova (\$\$, tempo, risco, etc....)





Alamys

Associação Latino-Americana de  
Metrô e Subterrâneos



Valentin R. Lopez  
[valentin.lopez@alstomgroup.com](mailto:valentin.lopez@alstomgroup.com)  
Obrigado !

ALSTOM