



Estado da Arte da Automação Integral nos Metrôs do Mundo

2007

13^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

Transporte Metroferroviário: Expansão, Integração e Meio Ambiente



PETER ALOUCHE
Consultor
peter.alouche@uol.com.br



Apresentação baseada nos últimos documentos emitidos pela UITP

UITP - 57 th UITP WOLD CONGRESS – Helsinki, May 2007

UITP - TAKING THE ROUTE OF METRO AUTOMATION - Pioneering operators share their experiences

Grupo de trabalho da UITP, composto de

TMB Barcelona, Mrs Cerezo, Messrs Busquets Blay and Malla

Orestad Metro Copenhagen, Mr Frederiksen

MTR Hong Kong, Mr Fabian

Keolis, the operator in Lille, Lyon and Rennes Mr Erbin

ATM Milano, Mr Kluzer

VAG Nürnberg, Messrs Müller and Schmidt

RATP Paris, Messrs Caire and Churchill

ATAC Rome, Mr di Marco

LTA Singapore, Messrs Wong and Wee Meng

SkyTrain Vancouver, Mr Graham



Slides aproveitados de outras apresentações

Metro Automation - Alain Le Clech – **RATP**

Les Métros Automatiques dans le monde – Henry Schwebel - **RATP**

Metro automation: Is it worth the challenge? - Ramón Malla - Manager Line 9 - **TMB**

The benefits of UTO - **Keolis**

Lyon: Comparison of line A / line D - Conventional metro line vs. UTO metro line - Jean-Michel Erbin – **Keolis**

Automation of existing metro lines : The case of RATP line 1 GÉRALD CHURCHILL - Project manager – **RATP**

Unattended Train Operation: European leadership with ANSALDO turn key transportation systems

Piero MAROTTA, Claudio GHIGGI, Pierfranco ROMANO, **ANSALDO STS SpA**

Driverless - O mais alto grau de automatismo em transporte de massa – Alstom – **AEAMESP** – 2005

CBTC & Driverless – **Siemens** – 2007

Driverless automatic train control – **Union Switch & Signal**

CONCEITOS BÁSICOS DA AUTOMAÇÃO INTEGRAL



Conceitos Básicos da Automação Integral



CONCEITOS BÁSICOS DA AUTOMAÇÃO INTEGRAL



Níveis de Automação de um Metrô



Nível de Automação	Aplicação	Operação do Trem	Partida do Trem	Parada do Trem	Fechamento das Portas	Atuação em caso de Defeito
I - Condução Manual	Bondes em Superfície	ATP com Condutor	Condutor	Condutor	Condutor	Condutor
II - Condução Automática c/ Condutor	Metrôs em Geral	ATP e ATO c/ Condutor	Automática	Automática	Condutor	Condutor
III - Condução Automática Atendida	Metrôs Modernos, VLTs	Sem Condutor	Automática	Automática	Automática	Automática
IV - Automação Integral	Metrôs, VLTs, People Movers	Sem condutor nem Agente UTO	Automática	Automática	Automática	Automática

Fonte: Slide da





Níveis de Automação em Metrô (Norma IEC 62290-1 - rascunho)

Nível I de Automação: Operação dos Trens não automática

O condutor dá partida ao Trem, incluindo fechamento das portas, acelera e freia. O sistema supervisiona as atividades do condutor quanto aos sinais de via e velocidade.

Nível II de Automação: Operação do Trem Semi-Automática

O condutor atua em caso de situação de risco. A Aceleração e Frenagem é automática e a Velocidade é supervisionada continuamente pelo Sistema. A Partida do trem é da responsabilidade dos agentes operacionais (abertura e fechamento de portas podem ser feitos automaticamente)

Nível III de Automação: Operação do Trem sem condutor (“Driverless”)

Não há condutor para observar a via e a parada do trem em caso de situação de risco. É necessário um agente operacional presente a bord. A partida do trem da estação e o fechamento das portas, podem ser automáticos ou da responsabilidade dos agentes.

Nível IV de Automação: Operação do Trem não atendida (UTO)

A partida segura do trem da estação, incluindo o fechamento das portas, são automáticas. O sistema suporta detecção, gerenciamento de riscos e situações de emergência, como a evacuação de passageiros. Algumas situações de risco ou situações de emergência, como o descarrilhamento ou a detecção de fumaça ou fogo, podem requerer a intervenção de agentes.



Elementos chaves da Automação

O ATP – Automatic Train Protection

O ATO - Automatic train operation

O ATC - Automatic Train Control

Centro de Controle Operacional (CCO) para a supervisão automática dos trens (ATS)

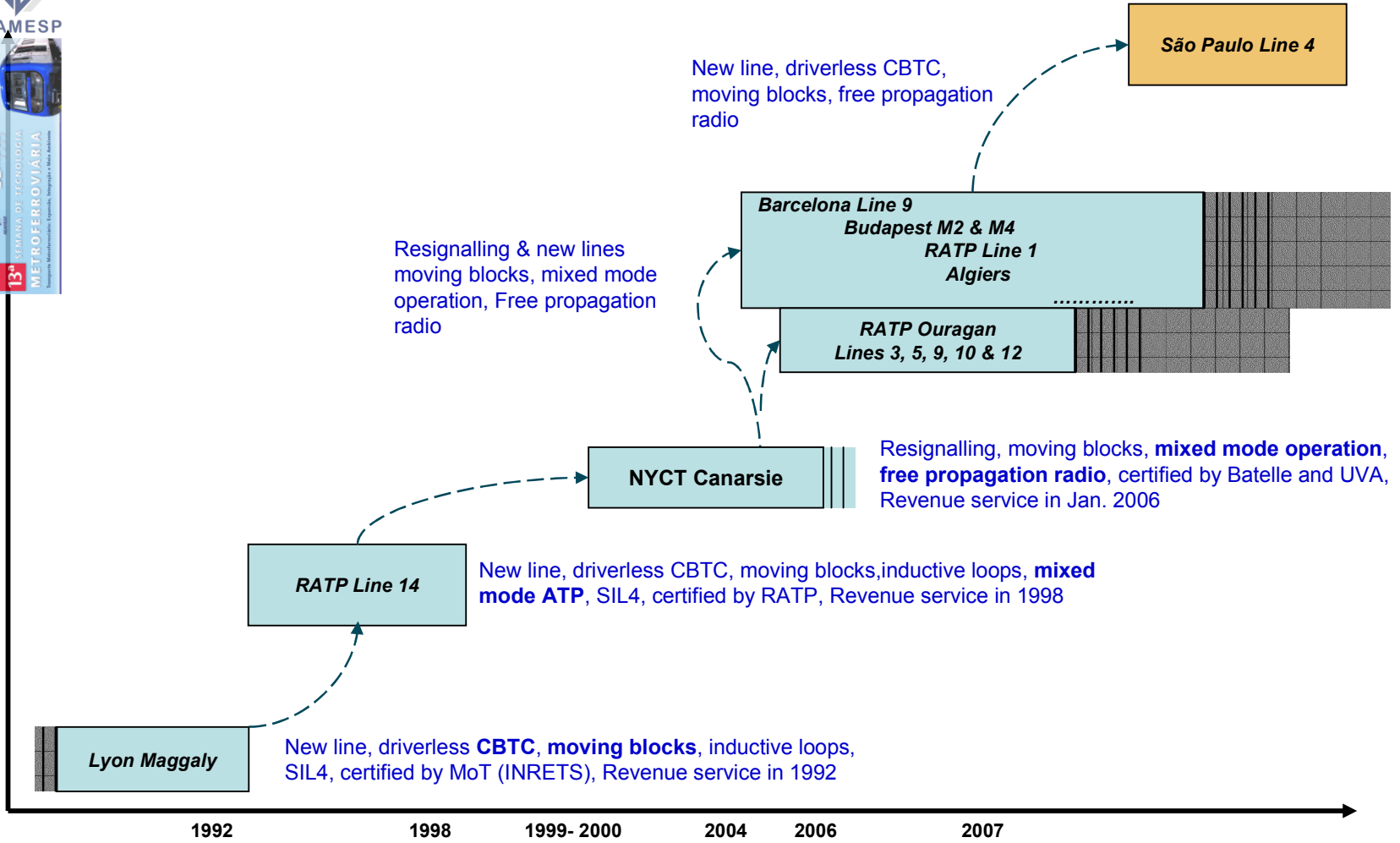
Sistema de Telecomunicação, incluindo a transmissão de dados

O sistema de sinalização por CBTC é ideal para transformar linha convencional em automática: reduz custos e tempo de paralização

CONCEITOS BÁSICOS DA AUTOMAÇÃO INTEGRAL



A solução CBTC segura e comprovada



CONCEITOS BÁSICOS DA AUTOMAÇÃO INTEGRAL



Metrôs da Operação Convencional ao Automatismo Integral

Operação do Trem	Condução	Parada do Trem	Fechamento de Portas	Operação em caso de incidente	Exemplos
Convencional, com condutor	Condutor	Condutor	Condutor	Condutor	Brussels Barcelona Hamburg
ATP e ATO com condutor	Automático	Automático	Condutor	Condutor	Hong Kong Singapore Atlanta Washington
Sem condutor	Automático	Automático	Agente no trem	Agente no trem	Docklands, London Ankara
Sem condutor	Automático	Automático	Automático	Automático	Lille Toulouse Météor People Movers

ATP - Automatic Train Protection ATO - Automatic Train Operation

Fonte: Slide da RATP



CONCEITOS BÁSICOS DA AUTOMAÇÃO INTEGRAL



Condutor a bordo

Muitos sistemas automáticos se parecem com sistemas tradicionais, porque mantêm o condutor a bordo (São Paulo e San Francisco's BART).

Fonte: Mike Rohde 2004-2007,
Photos by M. Rohde. Page updated 11 August 2007.

CONCEITOS BÁSICOS DA AUTOMAÇÃO INTEGRAL



Agente a bordo

Muitos sistemas automáticos tiram o condutor mas têm um agente a bordo (metrô leve de Docklands)

Fonte: Mike Rohde 2004-2007,
Photos by M. Rohde. Page updated 11 August 2007.

CONCEITOS BÁSICOS DA AUTOMAÇÃO INTEGRAL



Sem condutor, nem agente

Sky Train (Vancouver)

CONCEITOS BÁSICOS DA AUTOMAÇÃO INTEGRAL



Sem condutor, nem agente
Metrô de Lille (VAL)



CONCEITOS BÁSICOS DA AUTOMAÇÃO INTEGRAL



Sem condutor, nem agente
Linha 14 de Paris (Météor)



Fornecedores da Tecnologia

Alcatel
Alstom
Ansaldo (Union Switch)
Siemens
Bombardier
Hitachi
Kawasaki
Sharyo Ltd ...

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Por que Automação Integral ?

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



O que se espera basicamente de um metrô ?

Rapidez

Tempo de viagem pequeno

Espera pequena

Segurança

Operacional

Pública

Confiabilidade

Conforto nas estações e trens

Integração boa com outros modos

Tarifa acessível



POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



MAS NÃO É SUFICIENTE !!!

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Temos que considerar também...

Evolução das expectativas dos financiadores

Redução do subsídio operacional

Evolução das expectativas das Autoridades Públicas e Políticos

Mais horários de serviço (noite, fins de semana)

Flexibilidade operacional em eventos

Evitar aglomerações em horários de pico

O metrô está se tornando um elemento chave

Na imagem da cidade

Nas políticas de sustentabilidade

Na qualidade de vida da população



POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



O que se espera a mais de um metrô ?

Mais conforto dos usuários e mais qualidade de serviço

- Evitar sobrelotação nas plataformas
- Evitar sobrelotação nos trens
- Oferecer mais capacidade de transporte nas horas de pico
- Oferecer um bom serviço nas horas de vale
- Oferecer mais serviço durante eventos (desfiles, paradas, manifestações, jogos,...)
- Oferecer mais serviço à noite e nos fins de semana

Mais segurança, eficiência e confiabilidade

- Evitar interrupções por obstrução na via
- Reduzir custos de pessoal
- Superar reivindicações trabalhistas
- Prevenir acidentes com maior segurança e maior nível de confiabilidade

Atender as expectativas humanas e sociais (variam com os contextos locais)

- Dos usuários (operadores que transmitam imagem de credibilidade)
- Dos empregados (menos tarefas rotineiras, mais treinamento acadêmico)



POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Será que a automação integral atende as expectativas ?

Vamos verificar os benefícios para

Usuários

Operador

Poder Público e Financiadores

Benefícios para os empregados e associações sindicais

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Benefícios da Operação Automática Integral Para os usuários

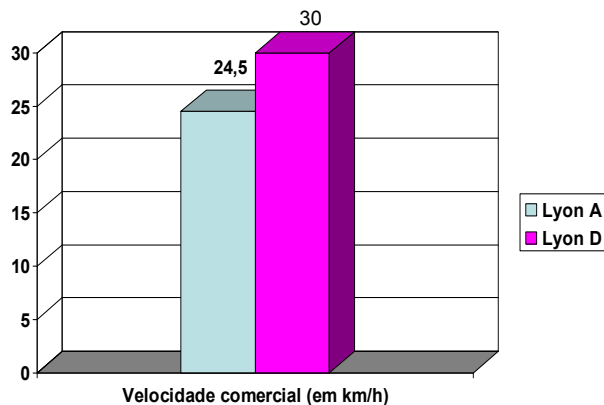
Melhor qualidade de serviço

Menor tempo de Viagem

Menores Intervalos

Menor Tempo de espera para os usuários

Maior velocidade comercial



Metro	Lille		Lyon	Rennes	Benchmark
Line	1	2	D	1	Lyon A
Week					
Peak	1 mn	1 mn 15 s	1 mn 53 s	2 mn 20	2 mn 48 s
Off	2 mn	3 mn	3 mn	3 mn	4 mn 50 s
Shoulder	4 mn 30 s	4 mn 30 s	5 mn 32 s	6 mn	10 mn 40 s
Saturday					
AM	3 mn 30 s	3 mn	3 mn 06 s	5 mn 10 s	6 mn
PM	3 mn	3 mn	2 mn 31 s	3 mn 10 s	5 mn 30 s to 4 mn 30 s
Shoulder	6 mn	6 mn	5 mn	6 to 10 mn	7 mn to 10 mn
Sunday					
AM	4 mn	6 mn	5 mn 16 s	10 mn	8mn 30 s
PM	6 mn	6 mn	3 mn 46 s	6 mn	7 mn
Shoulder	6 mn	6 mn	5 mn 16 s	10 mn	7 mn to 11 mn

Fonte: Slide da



POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Benefícios para os usuários

- Novas ofertas de serviço
- Mais Serviço à noite, nos dias festivos, nos eventos
- Mais viagens, mais trens
- Maior Conforto em Picos de Demanda
- Maior contato com os Agentes Operacionais
- Cuidado especial com o usuário ao invés da Rotina



POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Benefícios para os usuários

Melhor qualidade de serviço

Melhor regulação

Maior segurança operacional (não há erros humanos)

Maior segurança nas plataformas (portas automáticas)

Maior segurança pública (maior atendimento)

Maior contato com os Agentes Operacionais



Contato do usuário com o CCO

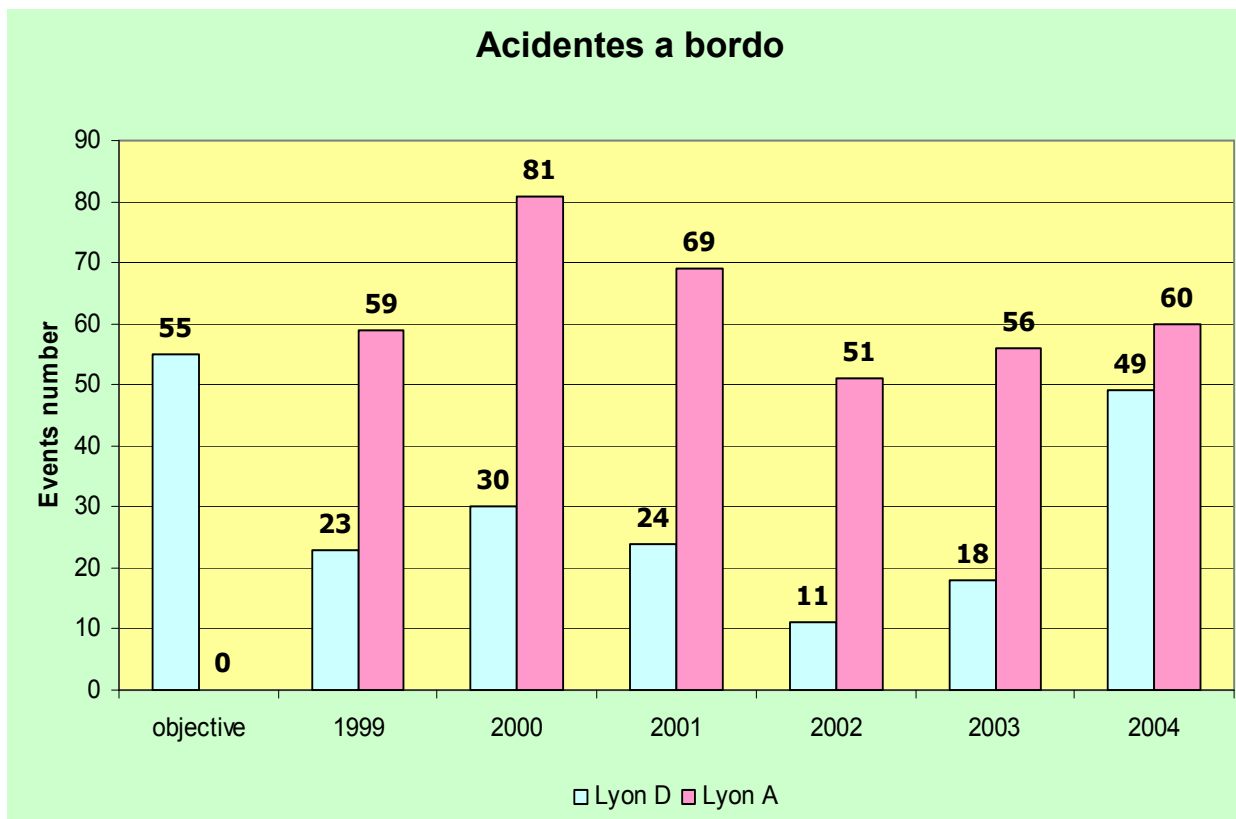


Portas automáticas nas plataformas
Foto: Linha 14 de Paris

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Maior nível de Segurança Operacional e Segurança Pública



Fonte: Slide da

Keolis

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Benefícios para o Operador

Gestão Operacional mais flexível (Adaptação à Oferta)

Ajuste da frota durante o serviço

Adaptação a demandas súbitas

Ajuste dos Headways

Confiabilidade Operacional

Menos tempo fora de serviço

Operação mais segura

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Os resultados (exemplo do Metrô de Paris)

Qualidade do serviço: Linha 14		
Ano: 1999		
	Linha 14	Metrô comum
Acolhida na estação	88,2%	72,1%
Espera dos Trens	99,2%	97,6%
Limpeza das estações	91%	69,4%
Limpeza dos Trens	97,9%	56%
Dispon. Escada Rol.	96,4%	92,2%
Dispon. Equip. fixo	97,2%	92,2%
Dispon. Bilhet. Autom.	100%	98%
Indicador global	95,7%	82,5%

Fonte: slide da RATP

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Imagem da empresa (exemplo do Metrô de Paris)

Pesquisa com os usuários:

98% de opiniões positivas

Pesquisa com os agentes da linha 14

86,5% dizem estar trabalhando num ambiente agradável

Fonte: slide da RATP



POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Benefícios Comerciais

Otimização dos custos operacionais e de manutenção

Reorganização dos serviços

Sistemas mais precisos na gestão da energia

Melhor Oferta de Serviço (Adaptação às necessidades)

Mais contato com o usuário

Possibilidade de variação da composição dos trens durante a operação

Integração plena dos diferentes sistemas de informação das redes de transporte

Para os sindicatos: Promoção dos trabalhadores

Para o Marketing da Empresa: Maior atratividade dos usuários

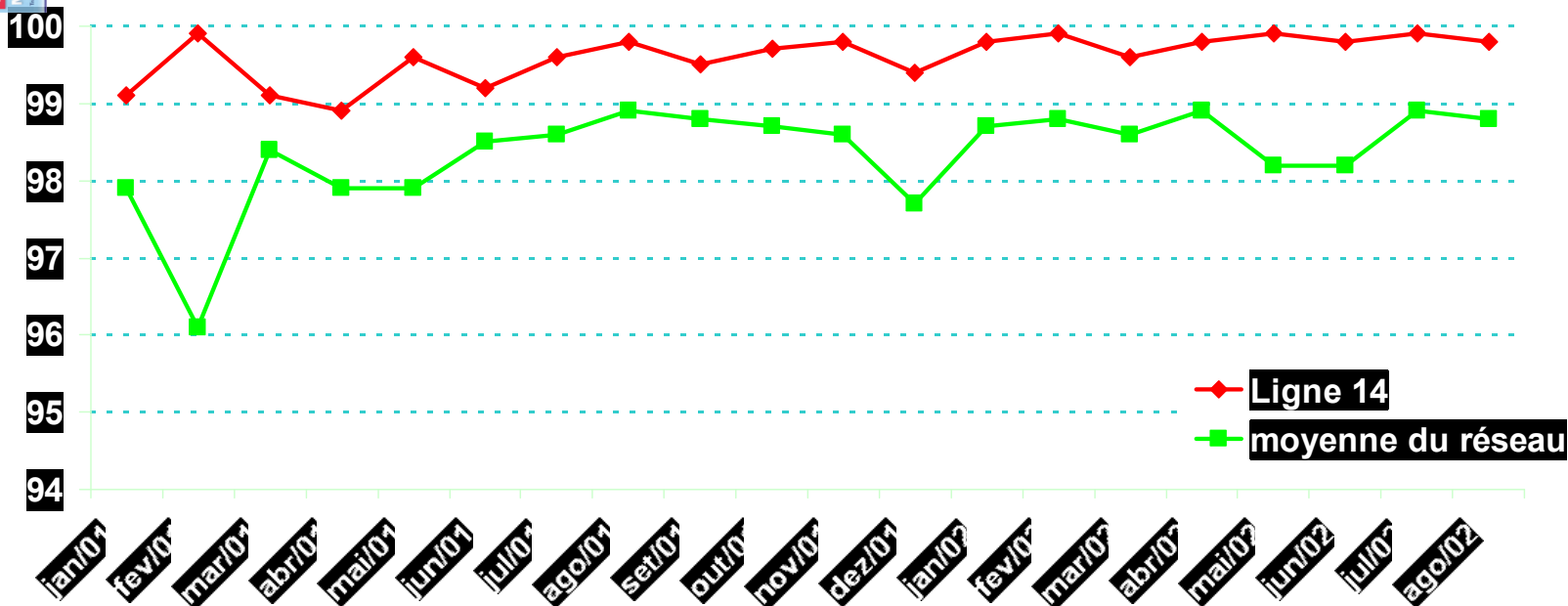


POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Benefícios para o Operador

Confiabilidade Operacional e menos tempo de paradas
(Ex. metrô de Paris)



Fonte: Slide da

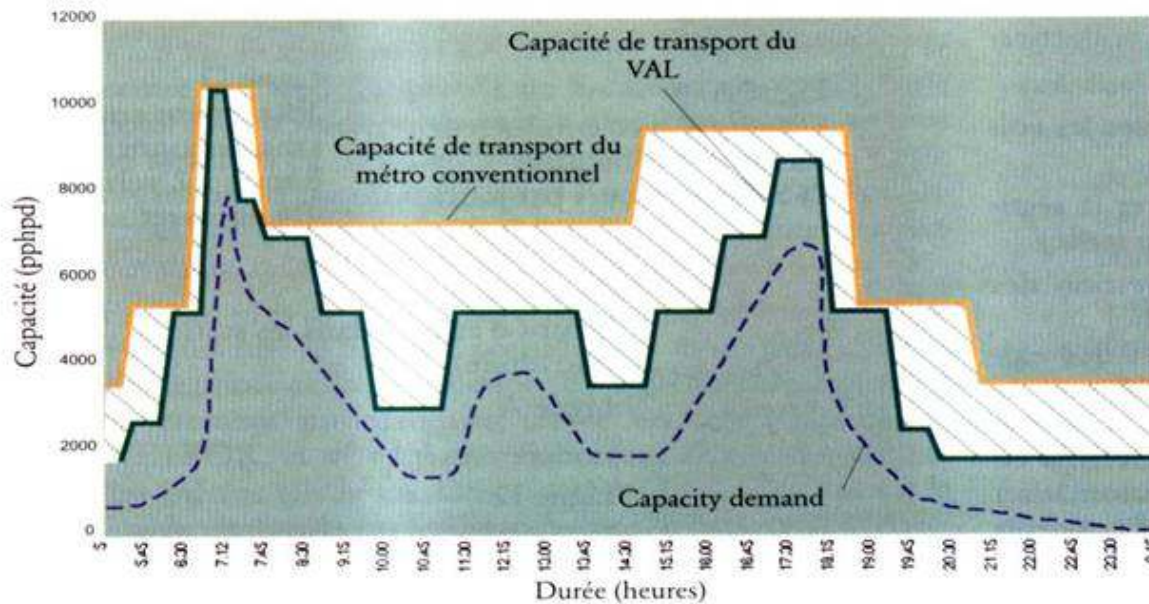


POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Benefícios para o Operador

Gestão Operacional mais flexível
(Ex. metrô de Lille)



LA DEMANDE DE CAPACITÉS SUR LA LIGNE 1 DU RÉSEAU LILLOIS (LIGNE DISCONTINUE)
LA LIGNE CONTINUE REPRÉSENTE LES CAPACITÉS DE TRANSPORT OFFERTES PAR LE SYSTÈME VAL ET LA LIGNE ORANGE, L'OFFRE DE CAPACITÉS D'UN SYSTÈME DE MÉTRO CLASSIQUE TYPIQUE

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Benefícios para o Operador

Elevação da Eficiência e Produtividade

Ex. manobra de retorno do trem mais rápida
(Foto VAL de Lille)



Fonte: Mike Rohde 2004-2007,
Photos by M. Rohde. Page updated 11 August 2007.

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?

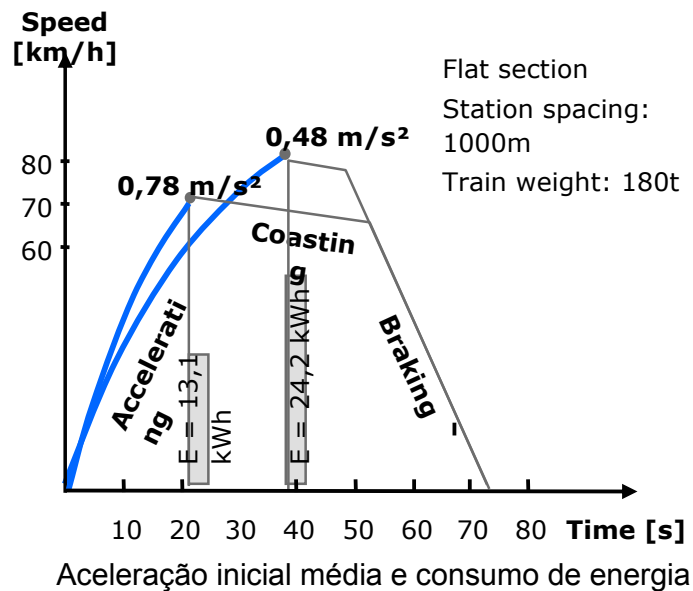


Benefícios para o Poder Público e Financiadores

- Maior Capacidade de oferta com menor tamanho da frota e menos reserva
- Redução no custo das infra-estruturas
- Otimização do dimensionamento das obras civis
- Redução do comprimento da plataforma
- Redução do tamanho da estação
- Estacionamento dos trens ao longo da linha
- Pátio menor

Benefícios Econômicos

- Custos do Condutor
- Custos de Manutenção
- Otimização do Consumo de Energia
- Uma Imagem moderna da cidade



Fonte: Slide

POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



A Automação Integral provoca uma verdadeira revolução cultural na empresa

- Nos seus hábitos
- Nos seus métodos
- Na suas estratégias operacionais
- Na sua manutenção
- No seu serviço
- Na sua Direção
- Nos seus empregados
- No seu relacionamento com os usuários e com a Cidade
- Na sua imagem tecnológica

Com uma conseqüente eficiência holística



POR QUE AUTOMAÇÃO INTEGRAL?



Possíveis novas funções criadas com a Automação Integral

Supervisor operacional :

Agente (ex - condutor)

regulador no CCO

chefe de equipe de linha

Assistente de Linha:

Agente proveniente da Operação ou da Manutenção, trabalha ao longo da linha, para intervenções de disponibilidade das instalações fixas

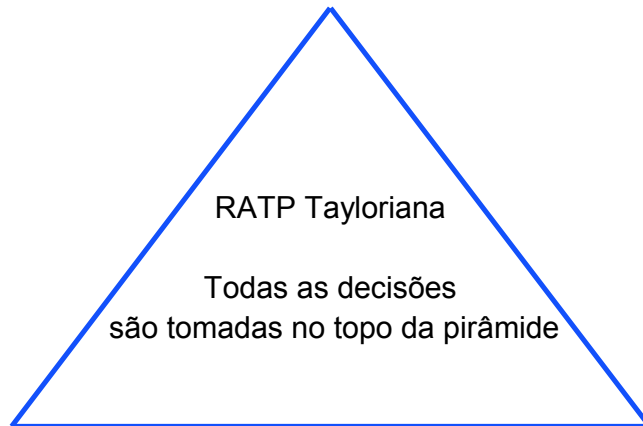
Agente de manutenção:

Agente que ampliou sua competência a outros equipamentos além daqueles da sua origem

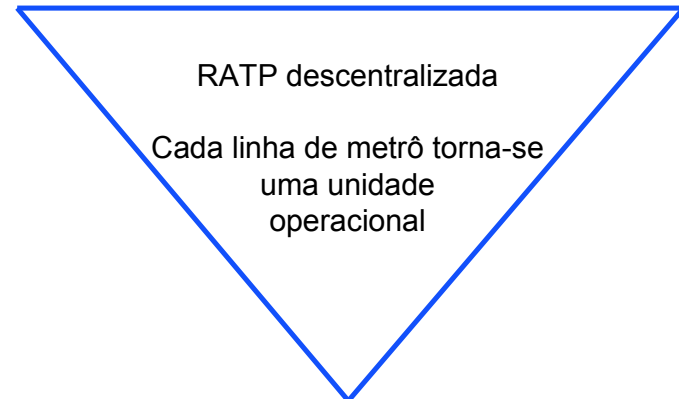
Alternância das atividades entre Linha, Salas Técnicas e CCO



A RATP antes de 1990



A RATP após 1990



Fonte: slide da RATP



Por que automação integral numa linha de metrô já existente ?

Segurança: melhor que numa linha convencional

Desempenho: maior disponibilidade e regularidade

Aparência: comparável a uma linha convencional

Serviço: menores headways em qualquer tempo

Adaptação: atende rapidamente uma demanda a custo menor

Conforto: controle mais suave dos movimentos dos trens

Tamanho da frota: fortemente ligada ao comprimento da linha

Serviço dos trens: não depende das restrições dos condutores

Isto contribui para aumentar:

A qualidade de serviço: desempenho, disponibilidade, segurança

O nível de oferta

A satisfação dos usuários

Desempenho econômico: custos, eficiência do pessoal operativo

CONCEITOS BÁSICOS DA AUTOMAÇÃO INTEGRAL



Comparação entre linha convencional e linha automática numa mesma rede



	ligne A	ligne D
Stations number	13	15
Line length	8,2 km	12,5 km
Trip time TtoT	20 mn	25 mn
Peak headway	2 mn 48 s	1 mn 50 s
Shoulder headway	10 mn 40 s	5 mn
Peak number of train	16	29
Fleet size	20	36
Unit consist	3 vehicles	2 vehicles
Configuration	MRM	MM
Doors number per side	9	6
Daily runs number	543	848
Commercial speed	24,5 km/h	29,9 km/h
Daily kilometers	4468 km	10985 km
Yearly commercial kilometers	1354095 km	3513834 km
Of line yearly kilometers	14703 km	20015 km
Overall kilometers	1368798 km	3533849 km
	ligne A	ligne D
Passengers number	400 p	291 p
Seated passengers	144 p	88 p
Passenger per hour per direction	8571p	9524 p
Daily journeys number	251827	272918
Yearly journeys number	66.386.814	67.587.524

Exemplo Metrô de Lyon – Linha A e D

Fonte: Slide da



LYON: LINHA A x LINHA D



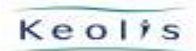
Linha A (Convencional)



Linha D (Automática)



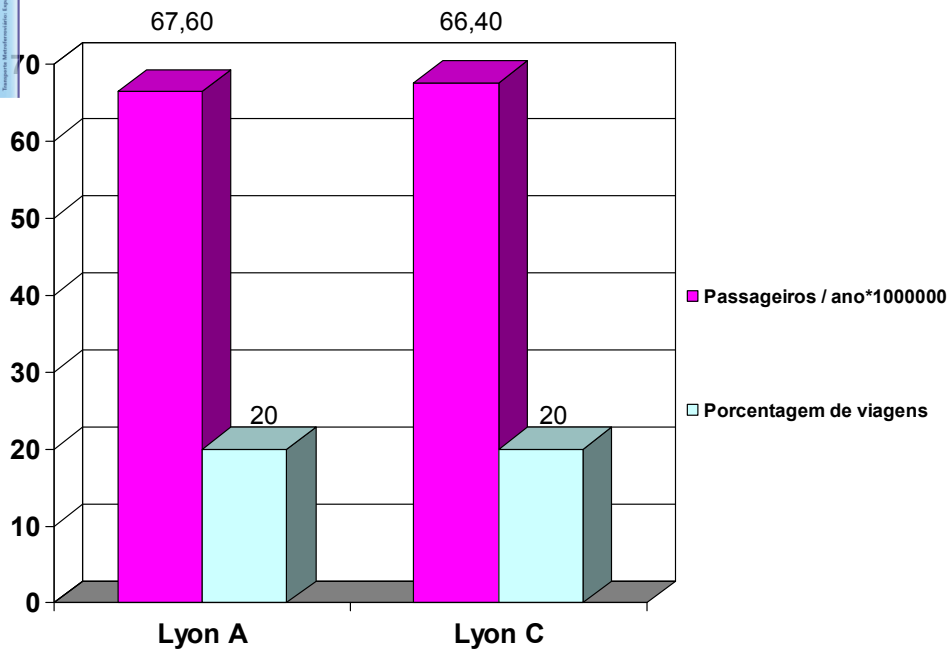
Fonte: Slide da



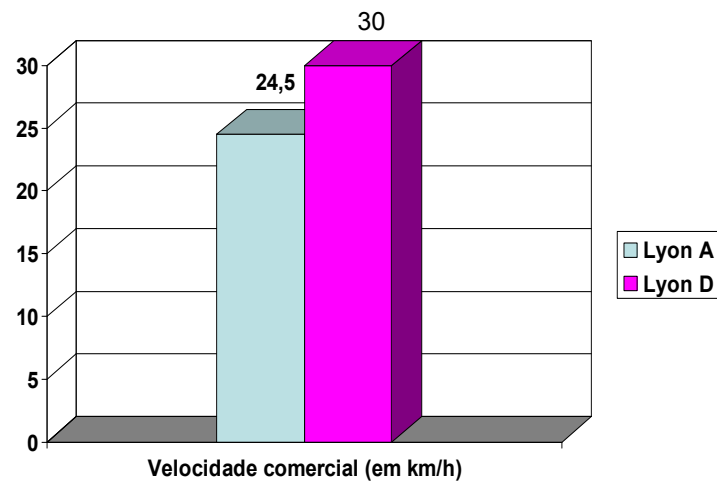
LYON: LINHA A x LINHA D



Desempenho



Velocidade Comercial



Fonte: Slide da

Keolis

PETER ALOUCHE



LYON: LINHA A x LINHA D



Desempenho do Serviço

Metro	Lyon	Benchmark
Line	D	Lyon A
Week		
Peak	1 mn 53 s	2 mn 48 s
Off	3 mn	4 mn 50 s
Shoulder	5 mn 32 s	10 mn 40 s
Saturday		
AM	3 mn 06 s	6 mn
PM	2 mn 31 s	5 mn 30 s to 4 mn 30 s
Shoulder	5 mn	7 mn to 10 mn
Sunday		
AM	5 mn 16 s	8mn 30 s
PM	3 mn 46 s	7 mn
Shoulder	5 mn 16 s	7 mn to 11 mn

Fonte: Slide da

Keolis

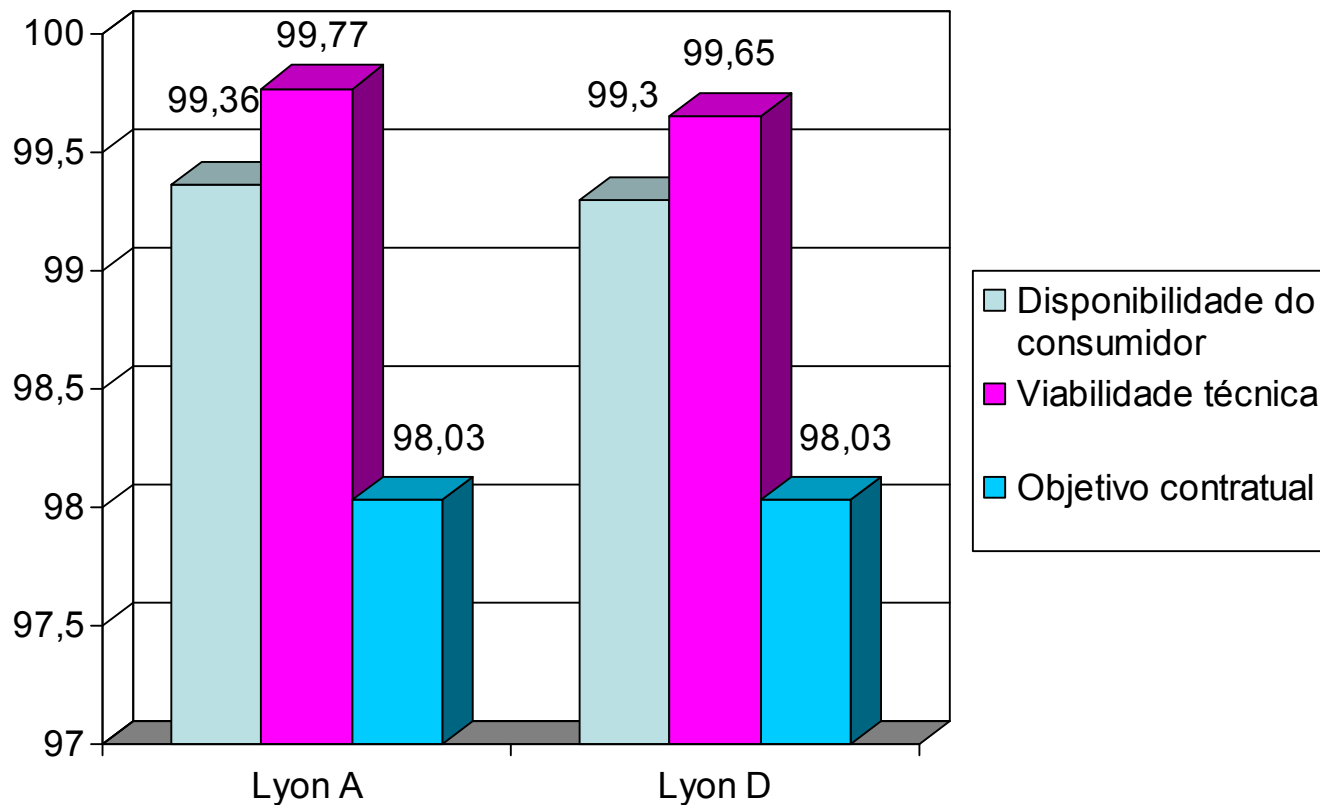
PETER ALOUCHE



LYON: LINHA A x LINHA D



Disponibilidade de serviço



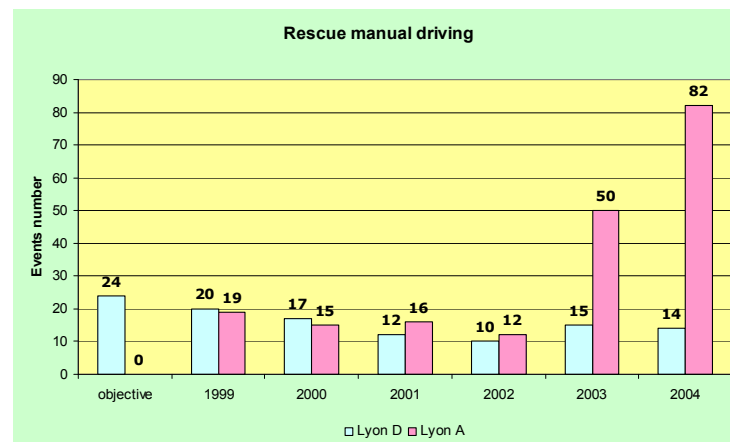
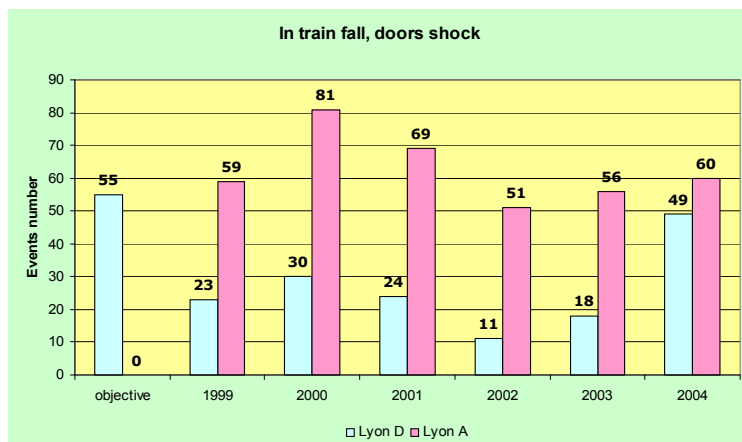
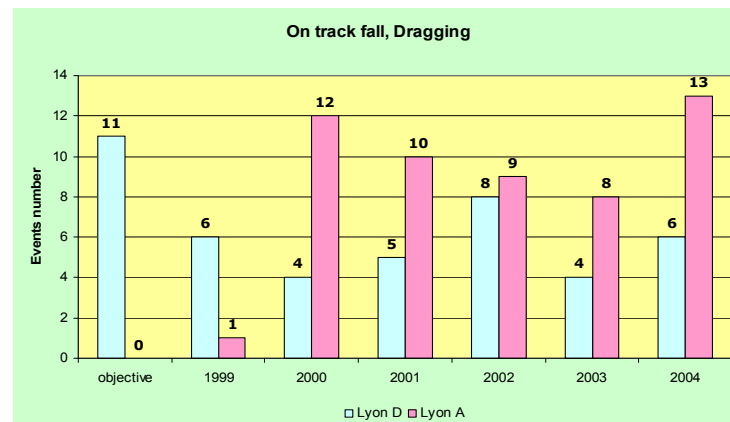
Fonte: Slide da



LYON: LINHA A x LINHA D



Segurança: registros gerais



Fonte: Slide da



LYON: LINHA A x LINHA D



Custos de equipe e manutenção



	Linha A		Linha D
Operations Staffing	195		100
Maintenance Staffing	60		50
Common maintenance staffing	20	20	15
Management Staffing	12		10
Overall Staffing	287	20	175
Rolling Stock Maintenance Cost	1,66 €/km		0,88 €/km
Fixed Equipment Maintenance Cost		31000 /km/month	

LYON: LINHA A x LINHA D



Consumo de energia

	Linha A	Linha D
Consumo de energia de tração (KWh)	10.665.916	1.429.4680
Consumo de energia da estação (KWh)	10.486.600	16.119.832
Consumo de energia do pátio (KWh)	1.610.391	908.744
Custo médio por KWh	6,5 cents€	

Fonte: Slide da



AUTOMATISMO INTEGRAL NO MUNDO




AEAMESP
2007

ENFERM
SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIARIA
Associação Metropolitana de Engenharia, Tecnologia e Administração



Automatismo integral em operação



Fonte: UITP - TAKING THE ROUTE OF METRO AUTOMATION



Automatismo integral em construção



Fonte: UITP - TAKING THE ROUTE OF METRO AUTOMATION





Automatismo integral em planejamento



Fonte: UITP - TAKING THE ROUTE OF METRO AUTOMATION



AUTOMATISMO INTEGRAL NO MUNDO



AEAMESP

2007

SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIARIA

13ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIARIA

Associação Metropolitana de Engenharia, Tecnologia e Administração





Sistemas sem condutor em operação

Ásia

Ankara (1997)
Kobe Port Island e Rokko Island(1981 – a pneus)
Kuala Lumpur (1997 - VLT)
Osaka (1981, Nanko Port Town Line, c/ pneus)
Tokyo Waterfront (1995 – a pneus)
Yokohama (1989,
Kanazawa Seaside VLT, c/ pneus)
Singapore (2003, North-East line e VLT a pneus)
Taipei (1996, Muzha line, VAL)

Europa

Copenhagen (2002)
Lille 1 (1983, VAL)
Lille 2
London Docklands (1987, VLT)
Lyon Maggaly (Line D, 1992, sem portas plataf)
Paris Météor (1998, Line 14, c/ pneus)
Paris Orlyval
Rennes (2002, VAL)
Toulouse A (1993, VAL)
Torino (2006, VAL)

América do Norte

Chicago
Detroit (1986, people mover, LIM))
Jacksonville(1989, people mover, monorail)
Miami (1986, people mover, a pneus)
Newark Airport
San Francisco (Barth)
Toronto (Scarborough)
Vancouver 1 (1986, Skytrain, LIM, o mais extenso)
Las Vegas (1995, monorail)



Sistemas sem condutor em construção

Ásia

Tokyo Nippori
Singapore
Seoul (Yong-In line, LIM))

Europa

Barcelona Line 9
Lille 2 (extensão)
London Jubilee Line
Nuremberg (U1/U2/U3)
Paris Météor (St Laz)
Paris – Linha 1 (renovação)
Milão – Linha 5
Metrô Thessaloniki
Roma – Linha C
Toulouse A (extensão)
Toulouse B
Lausanne (2007, c/ pneus)

América do Norte

New York (Canarsie Line)
Vancouver 2





Sistemas sem condutor em planejamento

Ásia

Hong Kong
Singapore

Europa

Paris, Météor Olyp.

AUTOMATISMO INTEGRAL NO MUNDO



Metrôs sem condutor

- 1981 : Kobe and Osaka
- 1983 : Lille
- 1986 : Vancouver
- 1989/93 : Yokohama
- 1992 : Lyon
- 1993 : Toulouse
- 1994 : Hiroshima
- 1995 : Tokyo
- 1996 : Taïpei
- 1998 : (Ankara)
- 1998 : Paris, Kuala Lumpur
- 2000 : Copenhagen
- 2003 : Rennes
- 2003 : Singapore



AUTOMATISMO INTEGRAL NO MUNDO



Nova York

Linha Canarsie

Automatismo com CBTC



Nuremberg - Rubín

Primeira linha convencional transformada em automatismo integral

Conclusão prevista para 2008



© VAG / Rubín Nbg.

Fonte:

AUTOMATISMO INTEGRAL NO MUNDO



Barcelona

Linha 9

Automatismo com CBTC

Concluído em 2006



Guangzhou

Linha 4

Automatismo com CBTC



Fonte:



Metrô de Copenhague

21 km, 22 estações

Headway de 90 segundos

Totalmente automatizada

Serviço 24 horas

Em operação com sucesso desde 2002



Fonte: Slide da





Metrô e people mover de Singapura

Bukit Panjang LRT

Rota (Elevada) 7.8 km

14 estações

Automatismo integral

Operação comercial desde 6 Nov1999



Linha norte

20 km, 16 estações

Automatismo integral

Headway de 90 segundos

Operação comercial desde 20 Junho 2003



A IMPLANTAÇÃO DE UM METRÔ SEM CONDUTOR



Apesar das vantagens e do sucesso da tecnologia, permanecem dúvidas...

- Para os políticos e autoridades públicas
- Para a sociedade
- Para as empresas operadoras
- Para os empregados
- Para os sindicatos
- Para os financiadores e operadores
- Para os usuários



A IMPLANTAÇÃO DE UM METRÔ SEM CONDUTOR



Exige também

Muita tecnologia

Muita coragem

Muita humildade

Opinião Pública preparada para a mudança

Cidade, imprensa e população informadas



Os metrô totalmente automáticos serão cada vez mais considerados soluções válidas e viáveis

A UITP estima que em 2020

- 75 % dos novos metrô lines serão driverless
- 40 % das linhas de metrô convencionais renovadas serão driverless





E o Metrô de São Paulo ?

Na linha 4-Amarela, a especificação permitiu a adoção de automatismo integral pela Concessionária

Com a necessária renovação das linhas, o metrô vai considerar a possibilidade de adotar “aos poucos”, o “driverless” nas suas linhas 1, 3, 2 e 5.

A automação integral criará na Empresa um projeto “champion” de grande envergadura, que certamente deverá revolucionar toda a Estrutura, os métodos, as rotinas e o serviço do metrô.





As entidades sindicais

As entidades sindicais que, no primeiro momento têm se colocado contra esta nova tecnologia, vão certamente compreender que esta tecnologia não vai contra os interesses dos trabalhadores.

Seguirão a linha dos sindicatos franceses que não se opuseram à automação das linhas de Paris, Lyon e Lille.





Muito Obrigado a todos
Muito Obrigado AEAMESP !!!

Peter Alouche

Consultor

ex- metroviário com 35 anos de Empresa

< peter.alouche@uol.com.br >