

Cityval®

A Solução Verde para a Mobilidade das Cidades Brasileiras

Apresentação: Rezier Possidente
Siemens Ltda.



Cityval®

SIEMENS



Cityval

O Cityval é um conceito inovador de transporte automático, resultado da **parceria**, na França, entre duas conceituadas companhias: a **Siemens** e a **Lohr Industrie**.

O Cityval é construído com base na vasta experiência da Siemens, principalmente com o veículo Val, em projetos de excelência em segurança e confiabilidade, aliada a soluções inovadoras do parceiro Lohr, tornando o Cityval um veículo, sobretudo, eficiente.

A nova geração do Sistema Automático de Transporte

Alto investimento da Siemens em P&D para prover soluções eficientes aos desafios do novo século

SIEMENS



- Em 2008, a **Siemens investiu € 3.78 bilhões em P&D** para prover soluções avançadas relacionadas as megatendências de urbanização, mudanças demográficas, água, energia, mobilidade e segurança.
- No campo do transporte público, a Siemens introduziu o Cityval, com o **desafio** de contribuir significativamente para:
 - **Aumentar a atratividade do transporte público**
 - **Reduzir os congestionamentos e a poluição**
 - **Reduzir o consumo de energia**
 - **Aumentar a segurança do espaço público**
- O Cityval também proporciona aos cidadãos um sistema de transporte inteligente e eficiente enquanto garante a todos um novo padrão de conforto e segurança.
- **O Cityval ajuda as cidades a contribuírem ativamente com o Protocolo de Kyoto.**



O Cityval® é uma resposta da Siemens visando ...

SIEMENS



- **Excelente inserção urbana** (inclinações de rampas mais elevadas, raios de curvatura mais acentuados, nível de ruído reduzido, etc.);
- **Viabilidade econômica** devido infra-estrutura simplificada e custos com obras civis significativamente menores;
- **Maior capacidade de passageiros transportados** até 45.000 pphpd;
- **Maior rapidez, agilidade e conforto** ao passageiro, com **headway de apenas 60s** entre trens;
- **Menor custo operacional** devido menor consumo de energia (freios regenerativos com recuperação de energia na frenagem);
- **Maior flexibilidade operacional** (inclusive nos horários de pico) devido ao acoplamento totalmente automatizado entre veículos;
- **Facilidade de operação e manutenção** devido bi-direcionalidade, transmissão via rádio, e simplicidade da via;
- **Maior Segurança e Confiabilidade** devido a maior disponibilidade operacional, sistema de evacuação frontal pela via (ou lateral), além da experiência e tradição da SIEMENS na área metro-ferroviária e em sistemas Driverless, com suporte e presença local, sendo a única fornecedora em conformidade com as normas EN e ASCE.



Um pouco de história ...

SIEMENS



Val

Desenvolvido pela Siemens Transportation Systems (STS), Paris, o Val) é o primeiro veículo leve totalmente automatizado, sem condutor no veículo. Do centro de controle, com poucos operadores é possível supervisionar o sistema inteiro.

Desde sua introdução em 1983, o VAL vem sendo continuamente melhorado e aperfeiçoado, provendo, portanto, um alto nível de conforto e segurança.

O primeiro veículo leve totalmente automatizado

Sobre o Val

1983 : Inauguração em Lille (França) do primeiro sistema de metrô sob pneus totalmente automatizado (sem condutor ou funcionário à bordo)

Atual:

- 11 linhas em operação,
- 1 linha em construção,
- muitas outras extensões em construção ou negociação,
- cerca de 800 veículos em operação
- aplicações para cidades ou aeroportos

Mais de dois bilhões de passageiros transportados sem acidentes



Disponibilidade / Pontualidade > 99.97 %

Val – Referências (I)

Lille



Aeroporto Intern. Chicago O'Hare



Rennes



Taipei



Toulouse



Paris Charles de Gaulle



Turin



Paris Orly



Taipei



Val – Referências – (II)

Turin



Coréia - Uijeongbu

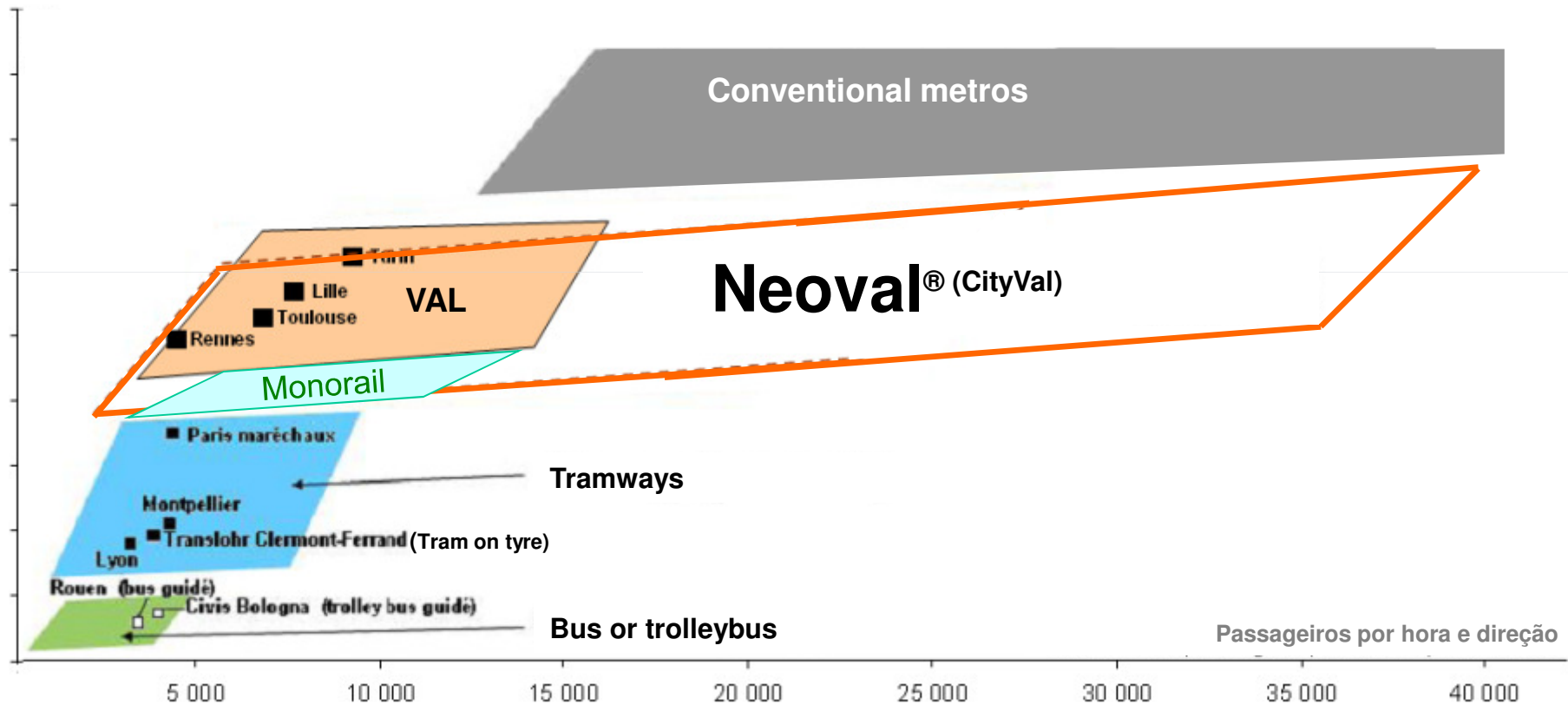


O Val através do mundo

- 130 km de linhas em serviço, em construção ou em projeto

PROJETO	Status	Km	Trens	Estações	Abertura	Aplicação
Lille – Line 1	Em serviço	13.2	74	18	1983	Urbano
Lille – Line 2	Em serviço	31.8	89	43	1989	Urbano
Paris – Orly Airport (ORY)	Em serviço	7.2	8	4	1991	Aeroporto
Chicago O'Hare Airport (ORD)	Em serviço	4.3	15	6	1993	Aeroporto
Toulouse – Line A	Em serviço	12.5	43	18	1993 2004	Urbano
Taipei	Em serviço	10.8	17	12	1996	Urbano
Rennes	Em serviço	9.3	24	15	2002	Urbano
Torino	Em serviço	9.6	23	15	2006	Urbano
Paris – CDG Airport CDGVAL	Em serviço	3.3	7	5	2006	Aeroporto
Paris – CDG Airport LISA	Em serviço	0,6	3	2	2006	Aeroporto
Toulouse – Line B	Em serviço	16	47	20	2007	Urbano
Uijeongbu (KOR)	Em construção	10.5	30	14	2011	Urbano

Aplicação à faixa de demanda



Cityval® combina o melhor de cada sistema de transporte

SIEMENS



- **Expansível**

de 1.000 a 40.000 passageiros (6 pass./m²) cobre a faixa de demandas desde o monorail até o metrô, sem modificar a infra-estrutura

- **Flexível**

Serviço adaptado de acordo com a demanda – 24x7, como o mais sofisticado sistema de metrô

- **Infraestrutura leve**

- **Conforto**

Conforto comparável aos sistemas de metrô

- **Design Moderno**

Permite total customização do cliente

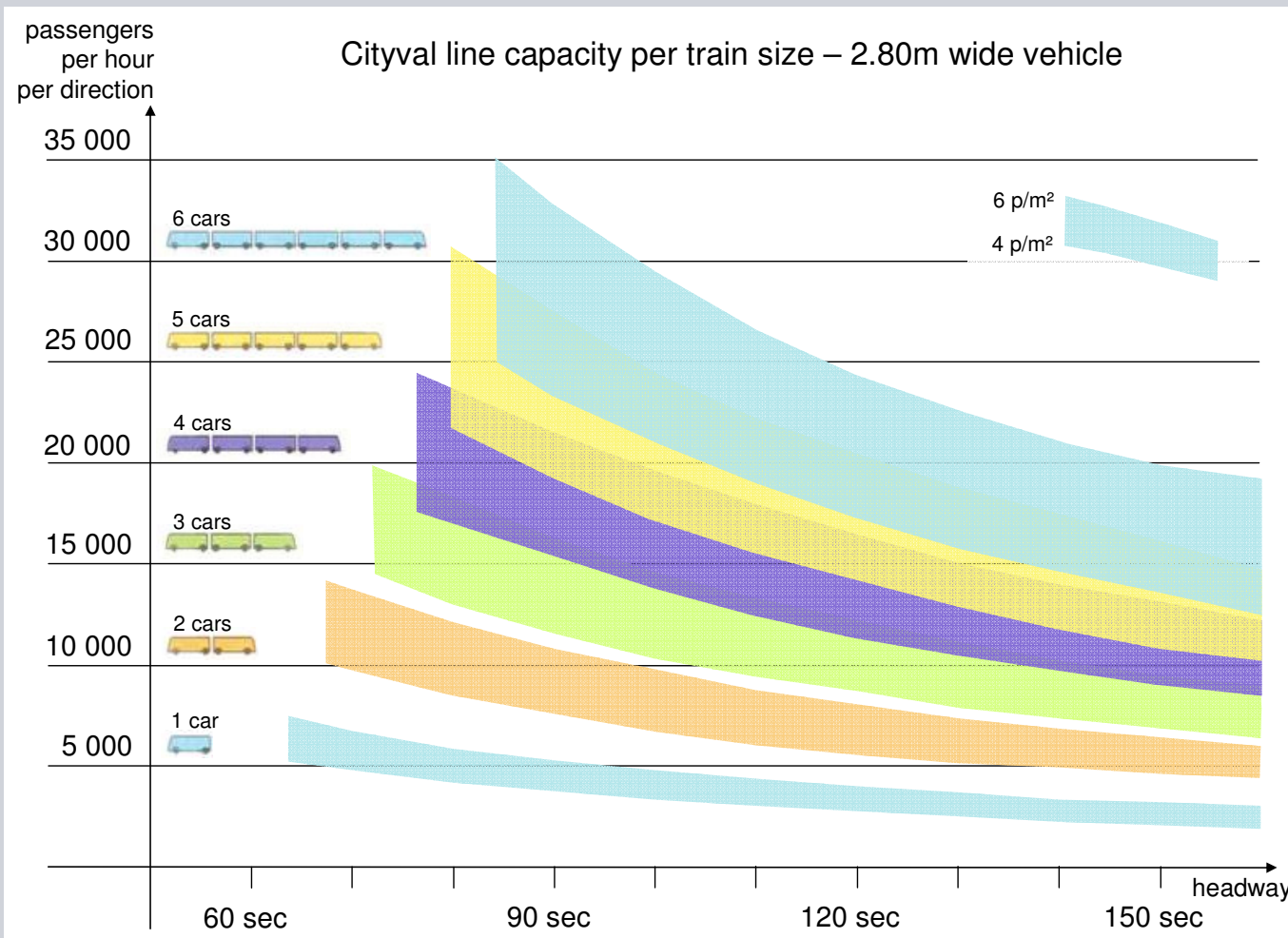


Cityval: configuração modular do trem

- Trem de 1 a 6 carros
- Simples, duplo ou triplo
- Permite várias configurações na mesma via
- 2.65 & 2.80m de largura – comprimento 11.2m
- Opção de passagem entre carros
- Opção de porta frontal de emergência
 - De 1,000 to 40,000 pphpd (6 pass./m²)
 - Adaptabilidade à demanda de passageiros
 - Design personalizado



Cityval: capacidade para um veículo de 2,80m

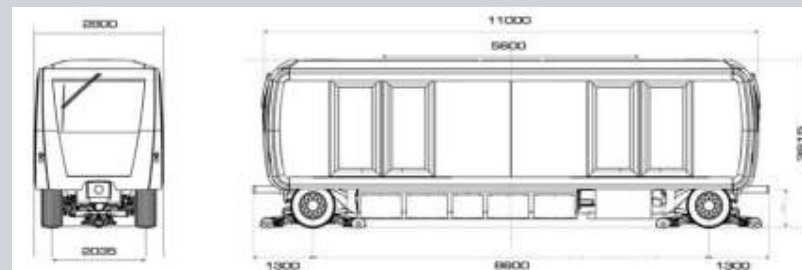


Cityval®

Principais características técnicas



Cityval: características do veículo



Descrição	Valor
Comprimento (com acoplamento)	11.200mm
Largura	2.800 ou 2.650mm
Altura	3.615mm
Altura do Piso	1.100mm
Altura do Interior	2.090mm
Largura das portas	1.950mm
Distância entre duas portas	5.600mm
Distância entre rodas	8.600mm
Número de assentos	0 – 24
Velocidade máxima	80km/h
Aceleração máxima	1,3m/s²
Rampa máxima	12%

Cityval: Um veículo altamente personalizável



- A parte estrutural do veículo e todos os esforços mecânicos são exclusivamente suportados pelo chassi
- Este conceito permite uma alta estabilidade ao veículo, com maior flexibilidade para a personalização do design da caixa (largura, estética)

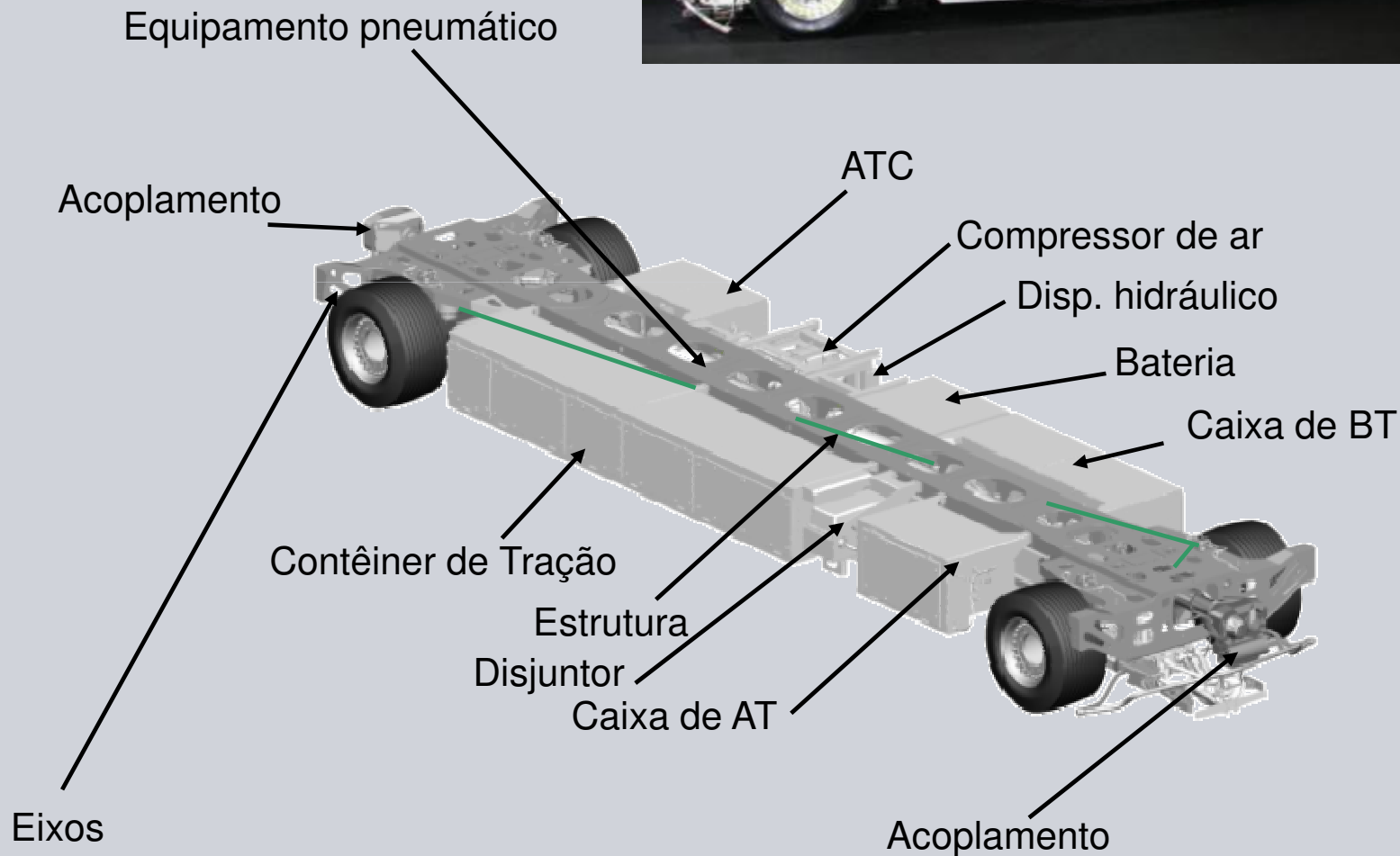


Vantagens da separação do salão e chassi



- Racionalização e padronização da plataforma técnica (chassi)
- Personalização do salão de passageiros (design exterior & interior, número de portas, ar condicionado, etc.)
- Homologação local e aplicações de normas sem qualquer modificação da parte funcional do veículo
- Modificações grandes no salão podem ser feitas sem impacto no chassi

Arquitetura do Chassi



Contêiner de Tração e Chassi

SIEMENS



- **Chassi**

- Aço galvanizado
- Projeto e fabricação fácil
- Design robusto



- **Contêiner de Tração**

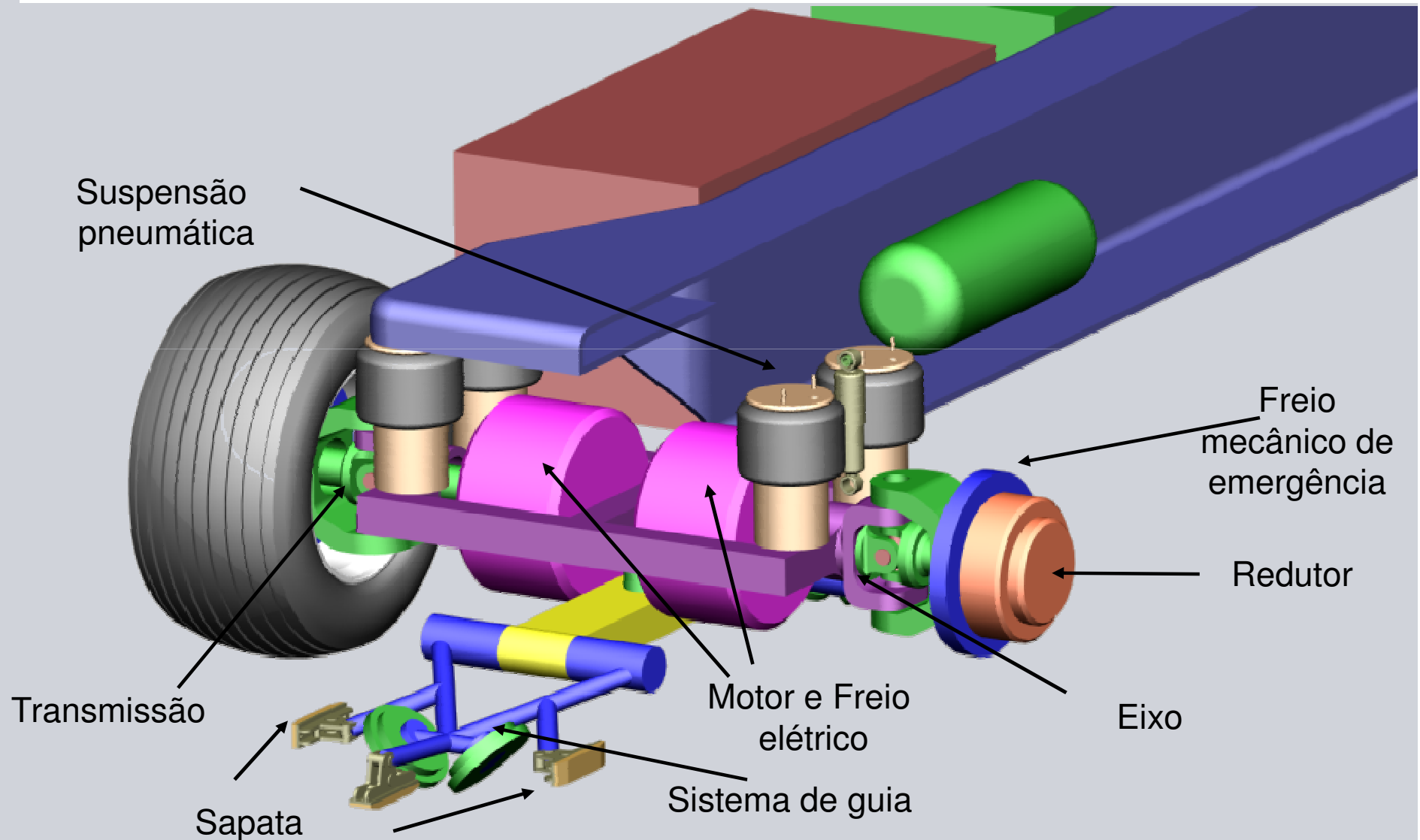
- Inversor compacto
- IGBT



Truque



Arquitetura do truque



Rodas e Pneus

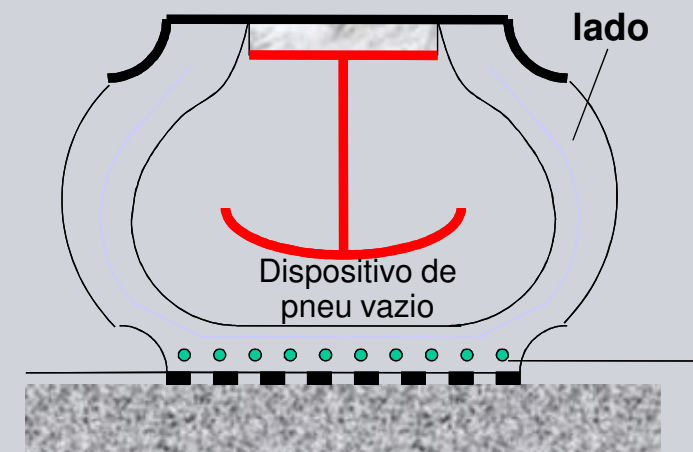
- **Roda**

- Liga leve
- Formato: 17xR22.5



- **Pneu de borracha**

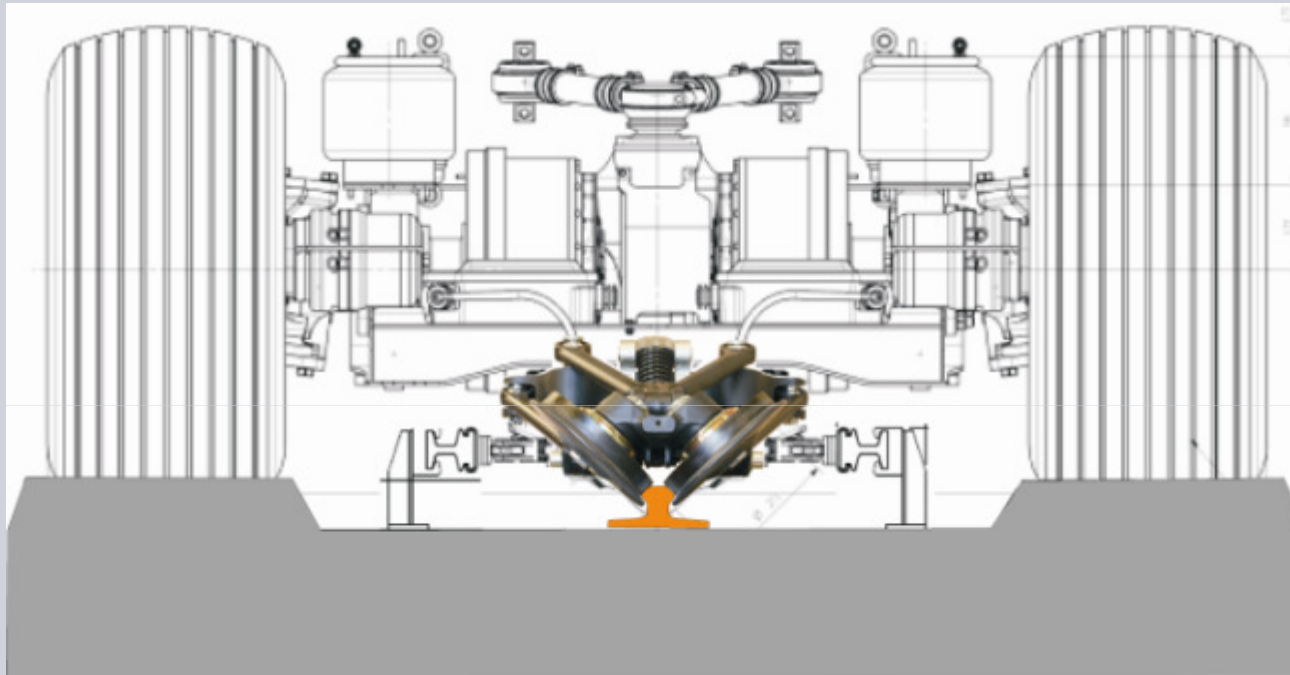
- Formato: 495R22.5
- Pneus de borracha que suportam esforços laterais
- Vida útil dos pneus: ~125.000 km



Sistema de Guia



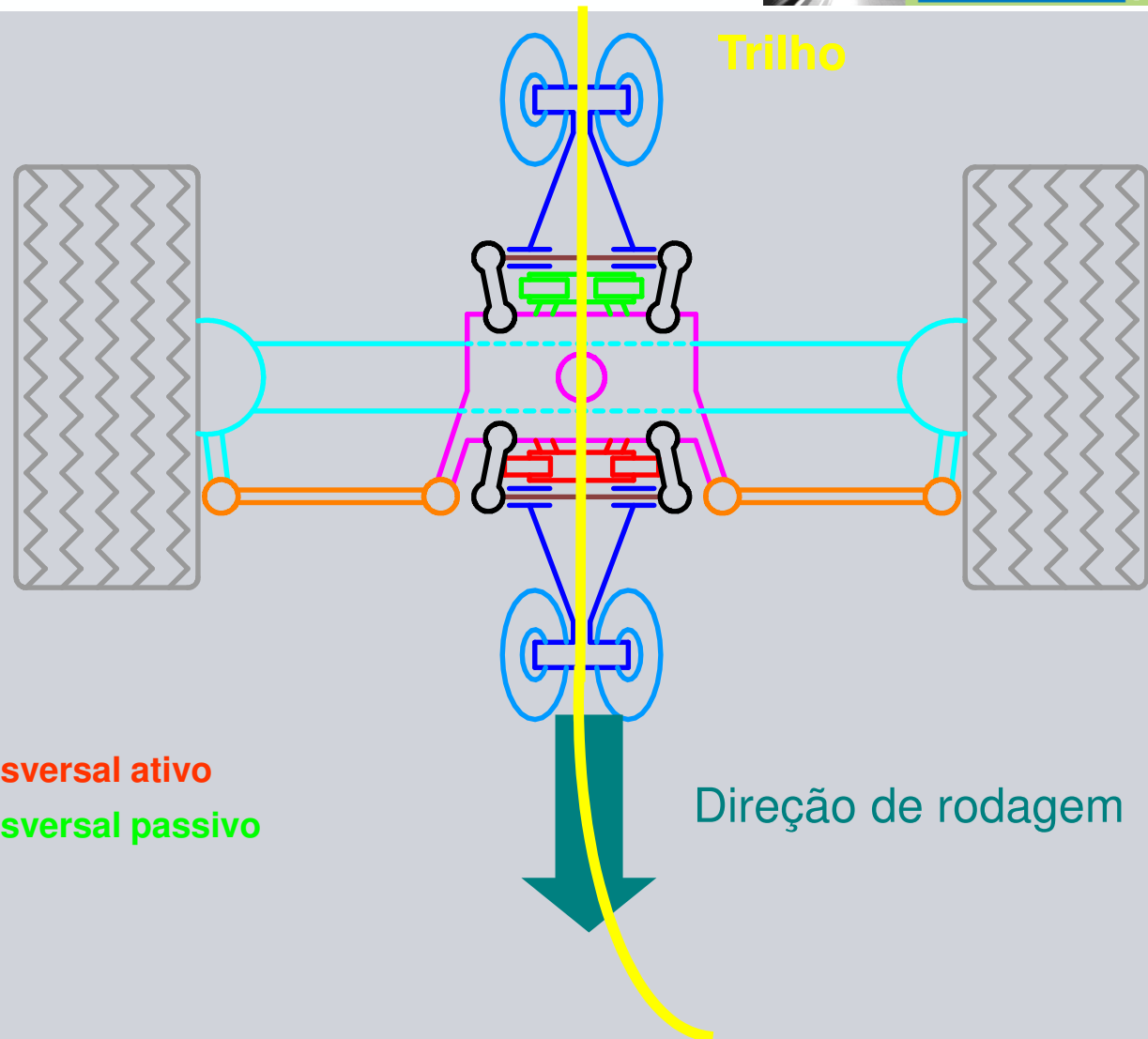
Cityval: sistema de guia



- Mesmo conceito do veículo Translohr: um único trilho central inserido entre dois rolamentos em cada lado do eixo
- Projeto moderno permitindo uma importante redução no custo do veículo e na infraestrutura

Princípios da direção ativa

- O sensor de direção orienta o eixo
- Os esforços laterais são suportados pelos pneus



Barra direcional

Eixo de direção

Rolamentos direcionais

Dispositivo de travamento transversal ativo

Dispositivo de travamento transversal passivo

Placa rotativa

Braços direcionais

Articulações

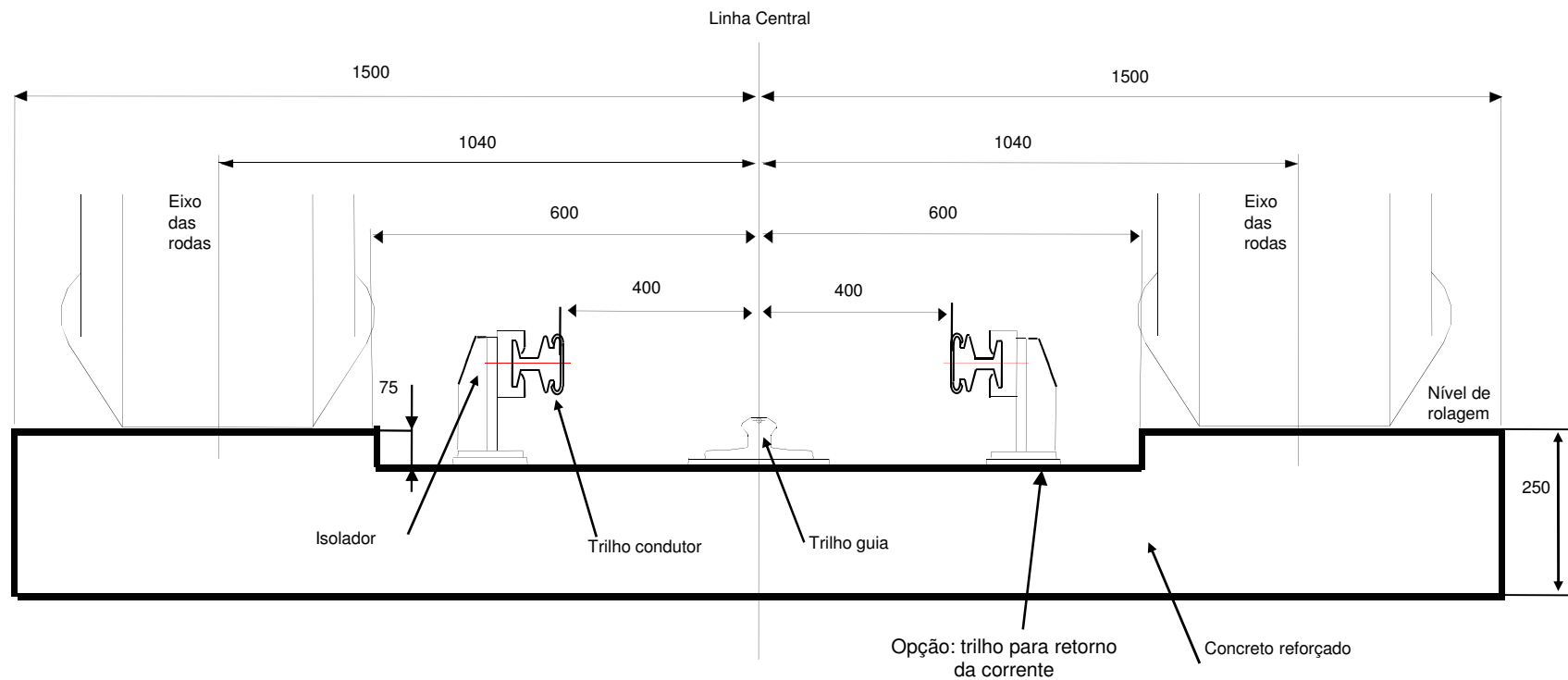
Via e Trilho Guia

- **Via de concreto**
 - Via de concreto padronizado usando moldes
 - 2 superfícies de rolamento

- **Trilho guia**
 - Aço padrão (30 kg)



Cityval: projeto da via



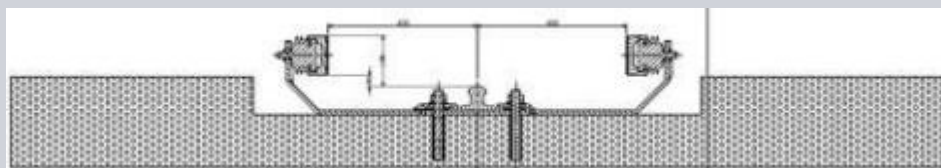
- Via feita de concreto, contendo essencialmente : um trilho guia, 2 trilhos de alimentação, 2 superfícies de rolamento.
- Para projetos com duas vias paralelas, a dimensão da via é 7,2m com evacuação frontal ou 8,79m com evacuação lateral

Cityval: confecção da via

SIEMENS

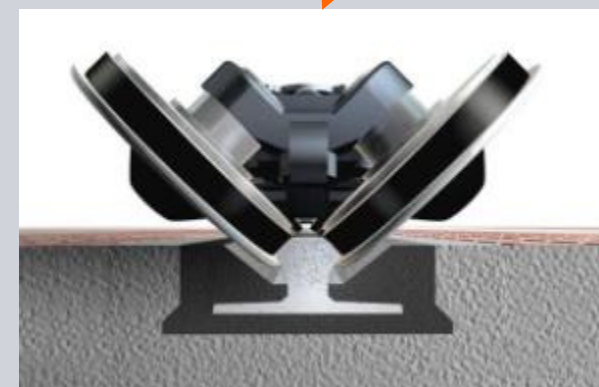
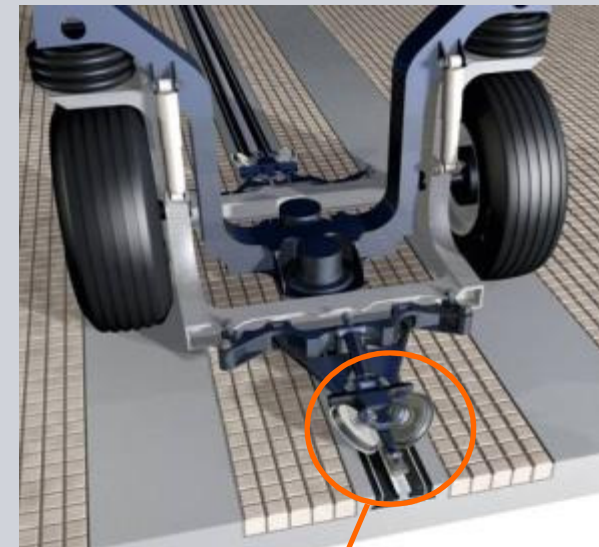


- ⇒ Via de concreto padronizada utilizando moldes
- ⇒ Trilho guia e de suprimento de energia são fixados através de um único e simples dispositivo



Cityval® infraestrutura otimizada e sustentável

- **Infraestrutura com baixo investimento e fácil manutenção**
 - Via de concreto padronizada (forma)
 - 3ª geração do sistema de guia
 - Sistema de mudança de via simples e robusto
 - Comunicação via rádio (sem cabos)
- **Sistema através de pneus de borracha, permitindo uma integração inteligente com poucas obras civis.**
 - Raio horizontal pequeno: 22 m
 - Raio vertical: 200 m
 - Rampa: até 12%
 - Sobre-elevação: até 12%
- **Pouca perturbação com ruídos e alto conforto**

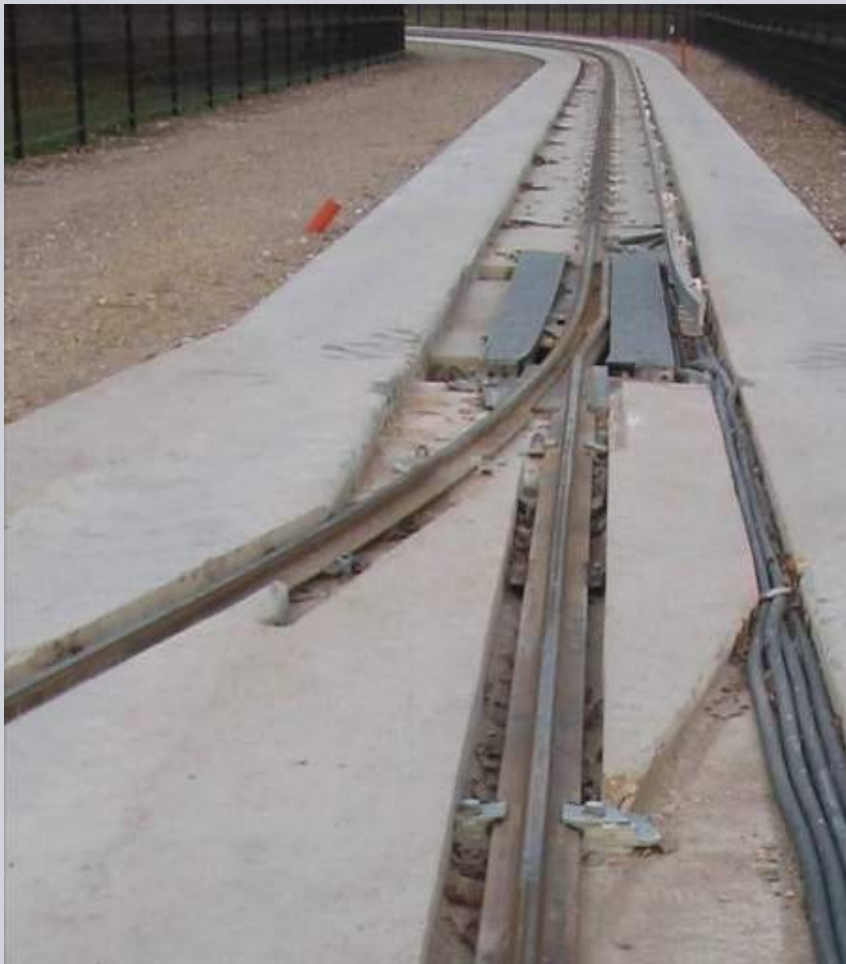


Trilhos de condução e isolantes

- **Trilho condutor e isolantes**
 - Mesmo sistema de fixação do trilho guia
 - Trilho de retorno opcional ou retorno através do trilho guia.



Chaves: chaves Translohr



- tempo de chaveamento < 3 s



Exemplos de viadutos pré-fabricados



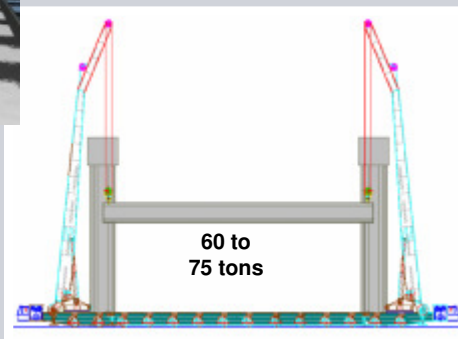
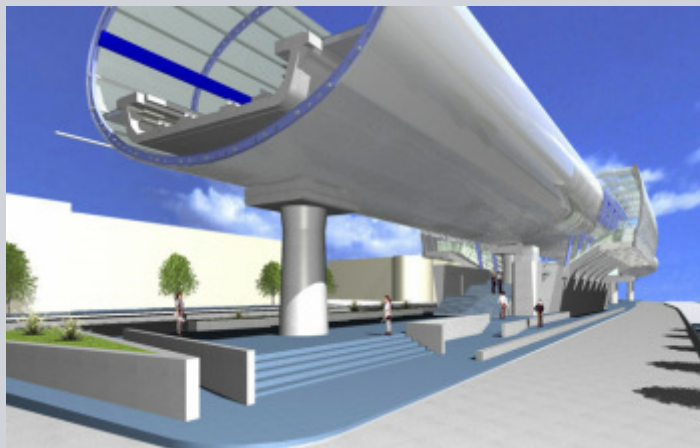
Projetado por Systra



Média de 4 unidades montados de meia noite às 5 am

Vantagens do Viaduto “U” da Systra

- Referências do desenvolvimento Systra incluindo Dubai:
 - Metro Automático Taipei, Linha Neihu (Taiwan)
 - Metro Santiago Linha 5 (Chile)
 - Metro Santiago Linha 4 (Chile)
 - Metro Delhi Linha 3 (India)
 - Metro Automático Dubai
 - Metro Guangzhou Linha 2 (China)



Viaduto Linha – reduzido U

Maiores benefícios aos passageiros



Cityval: máximo conforto e segurança aos passageiros

SIEMENS



- Design moderno e personalizável
- Portas e janelas largas (1,95m)
- Alto padrão de conforto interno
- Acessibilidade a todos
- Ar condicionado à bordo e nas estações
- Informação dinâmica, acesso à internet e CFTV
- Headway pequeno (60s)
- Tempo de viagem reduzido graças à 80km/h de velocidade máxima e 1,3m/s² de taxa de aceleração e desaceleração

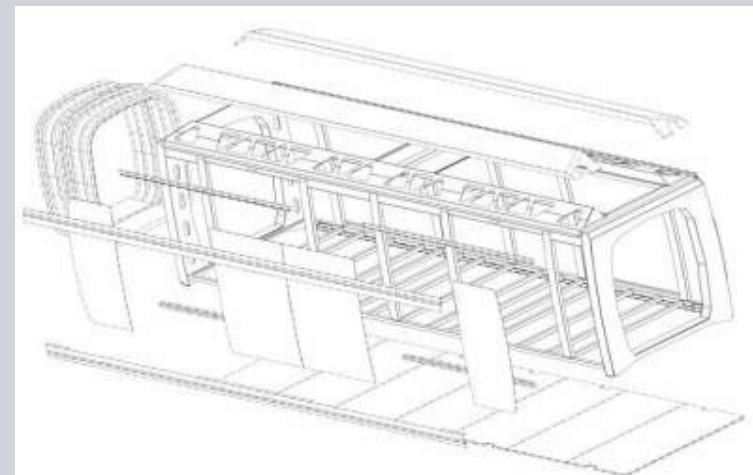


Arquitetura do Salão de Passageiros

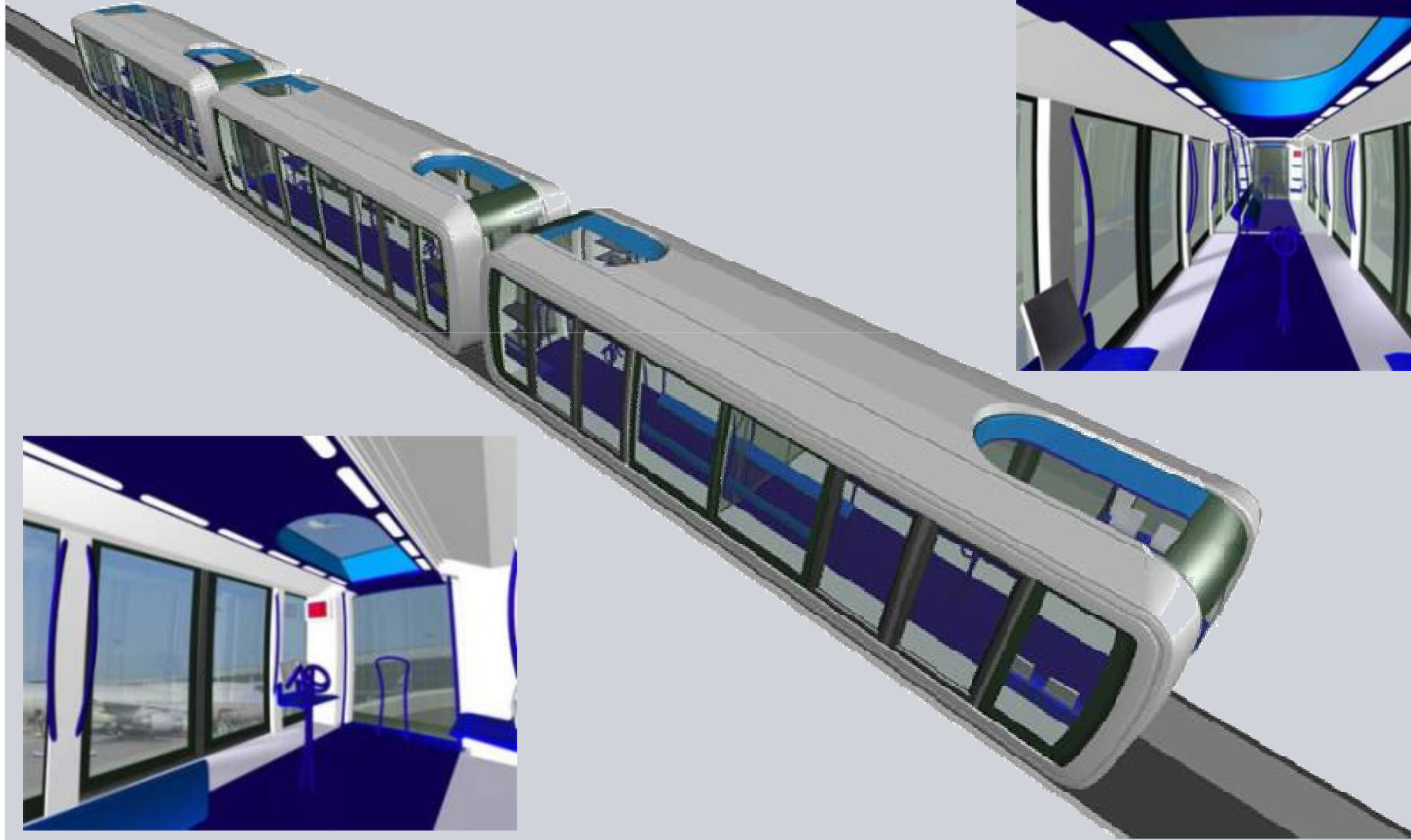
SIEMENS



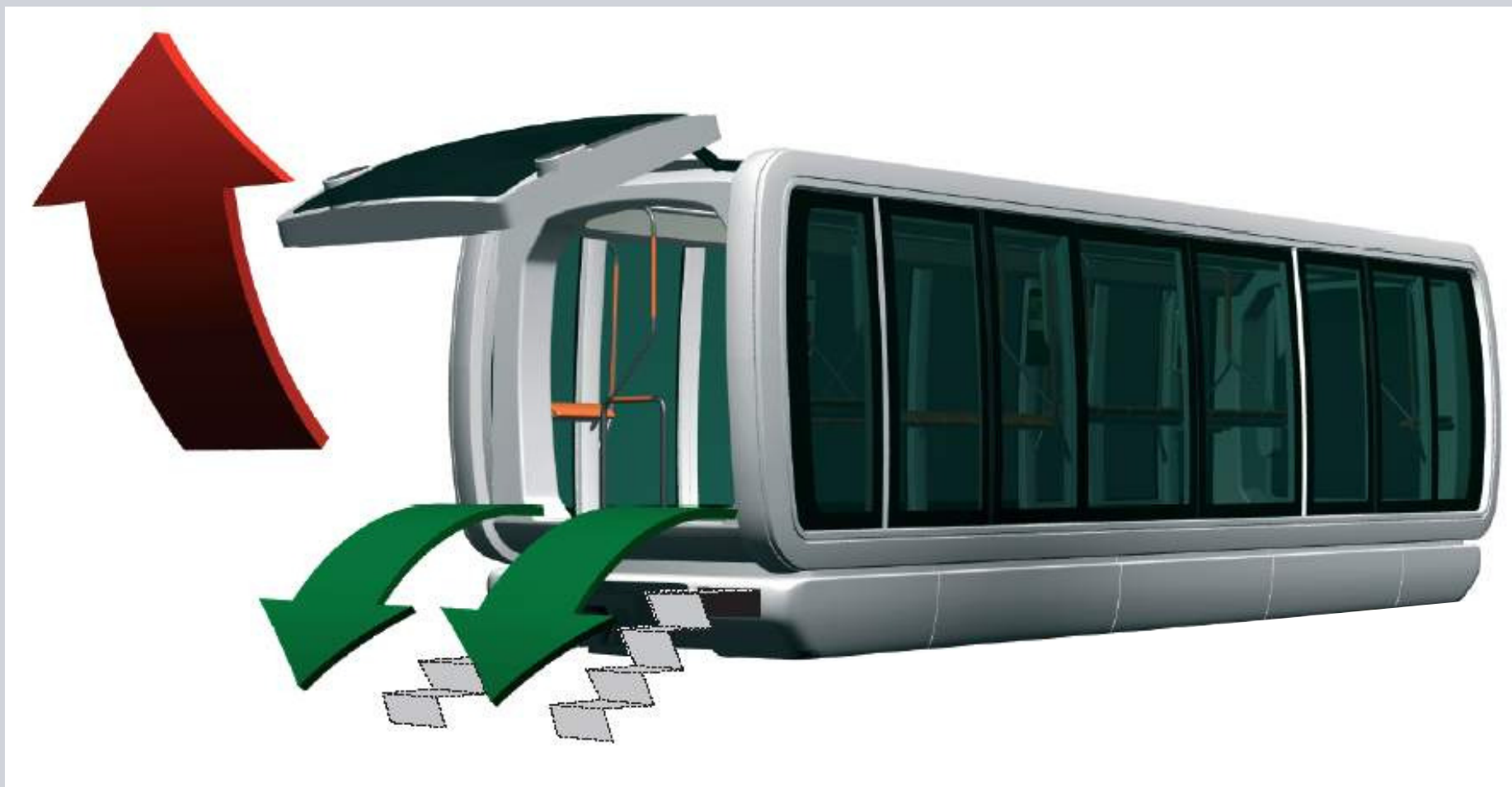
- 2 portas largas
- Passagem entre carros
- Estrutura de alumínio soldada
- Janelas panorâmicas
- Piso de alta resistência
- O salão de passageiros não sofre esforços mecânicos
- Alto padrão de acabamento



Exemplo de personalização: teto de vidro

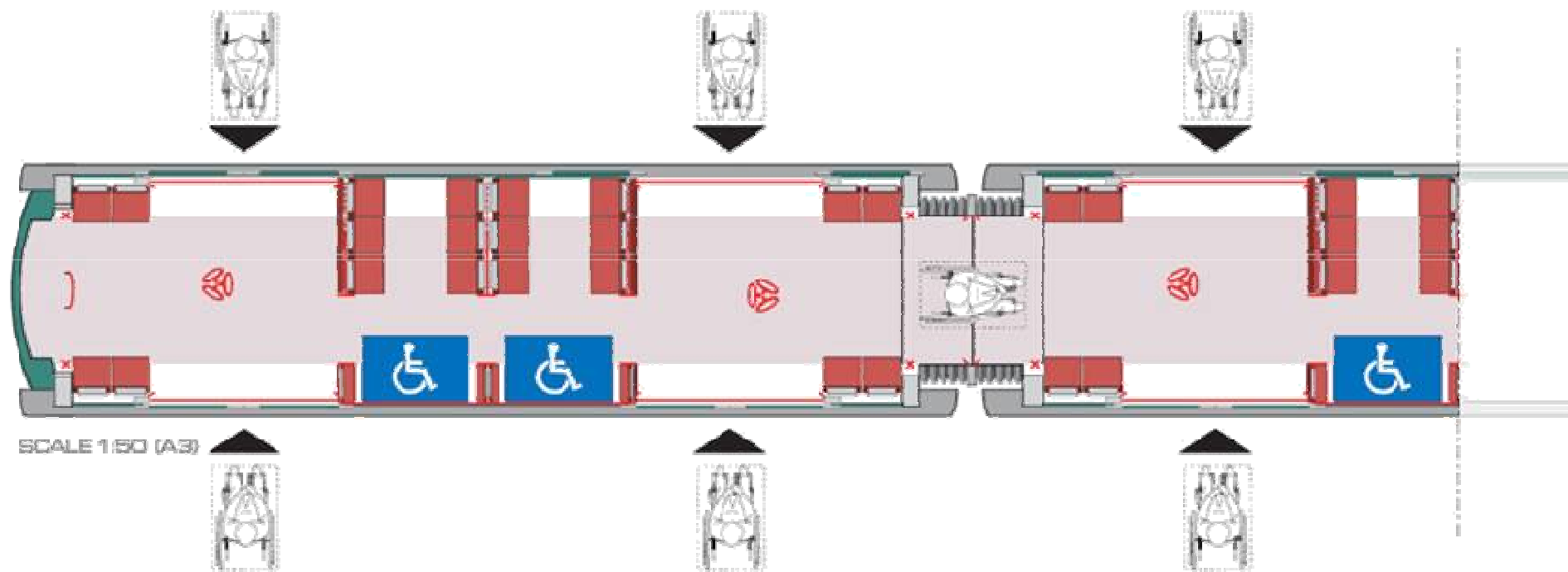


Cityval: opção de evacuação frontal

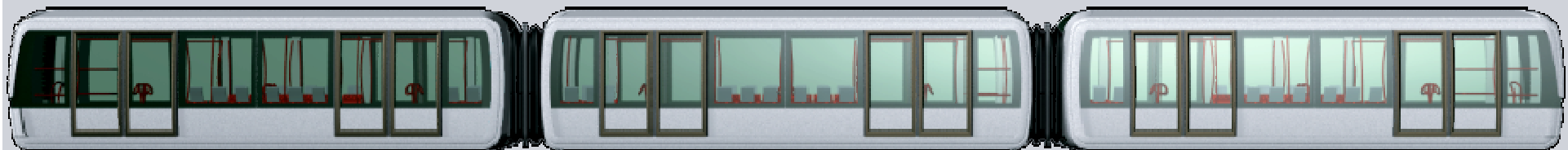


Acessibilidade

SIEMENS



Cityval: diversos layouts internos



*Disposição de assentos tipo Europeu
24 assentos*



*Disposição de assentos tipo ultra moderno
8 assentos*



*Disposição de assentos tipo Asiático
16 assentos frente-a-frente*

Cityval: conforto no interior

SIEMENS



- Iluminação modular e integrada
- Grande espaço dedicado a displays de alta definição para informação aos passageiros
- Ar condicionado distribuído
- Passagem entre carros, vídeo-vigilância e acesso à internet

Cityval: Estações compactas e seguras

- Características do sistema permite a construção de estações compactas e rápida transferência entre linhas
- Portas de plataforma:
 - Ar-condicionado nas estações
 - Fácil acesso para deficientes físicos
 - Fluxo de usuários facilitado
 - Alto grau de segurança e erradicação de incêndio no túnel
- CFTV em todas as estações reforça a sensação de segurança



Cityval: Gerenciamento eficiente do consumo de energia

SIEMENS



- **Solução de baixo consumo de energia devido à regulação fina do sistema de ATC**
 - Algoritmos de otimização de frota permitindo uma redução drástica de consumo elétrico
- **Solução de última geração**
 - A energia proveniente da frenagem regenerativa é absorvida pelo acumulador de energia Sitras® SES (ao longo da via) ou Sibac® ES (a bordo), que o devolve à rede na ocasião de um evento de aceleração



Cityval: Conceito Eco-Industrial

SIEMENS



- **Critérios ecológicos na seleção de fornecedores**
- **Seleção restrita dos recursos, visando o impacto carbono (material, energia, etc.)**
- **Gerenciamento Global do Sistema**
 - Sistema, subsistema e componentes são especificados, construídos e operados de acordo com o impacto ecológico
 - Impacto ecológico é medido durante os 30 anos de período de vida
- **Infra-estrutura simplificada → menor impacto carbono**



Nossas inovações representam uma grande contribuição à proteção ambiental

SIEMENS



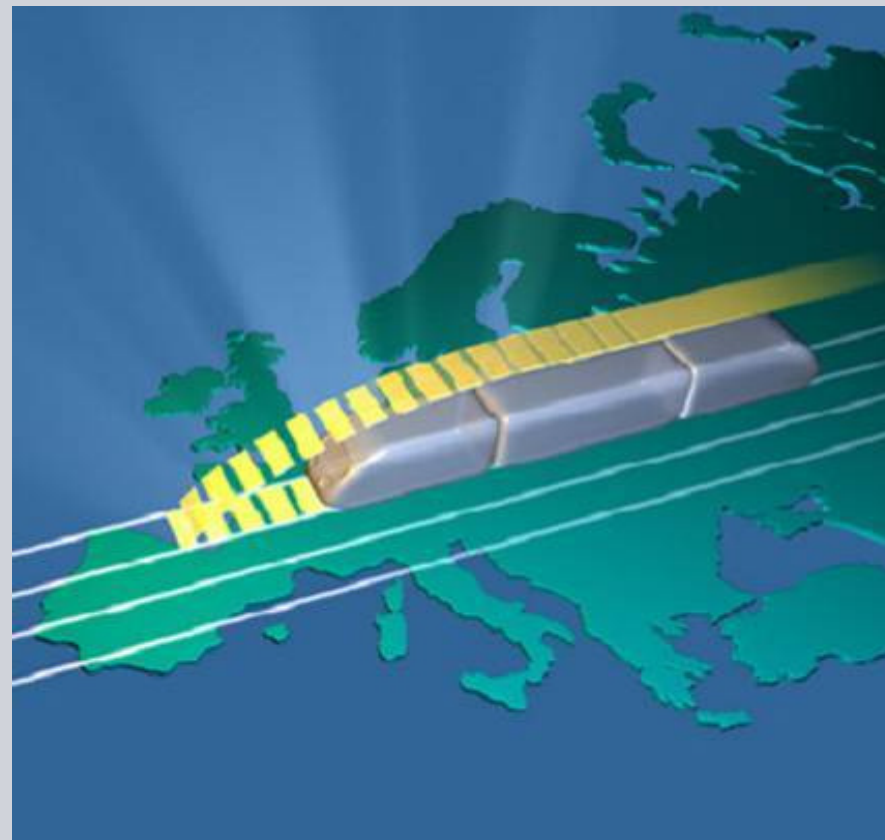
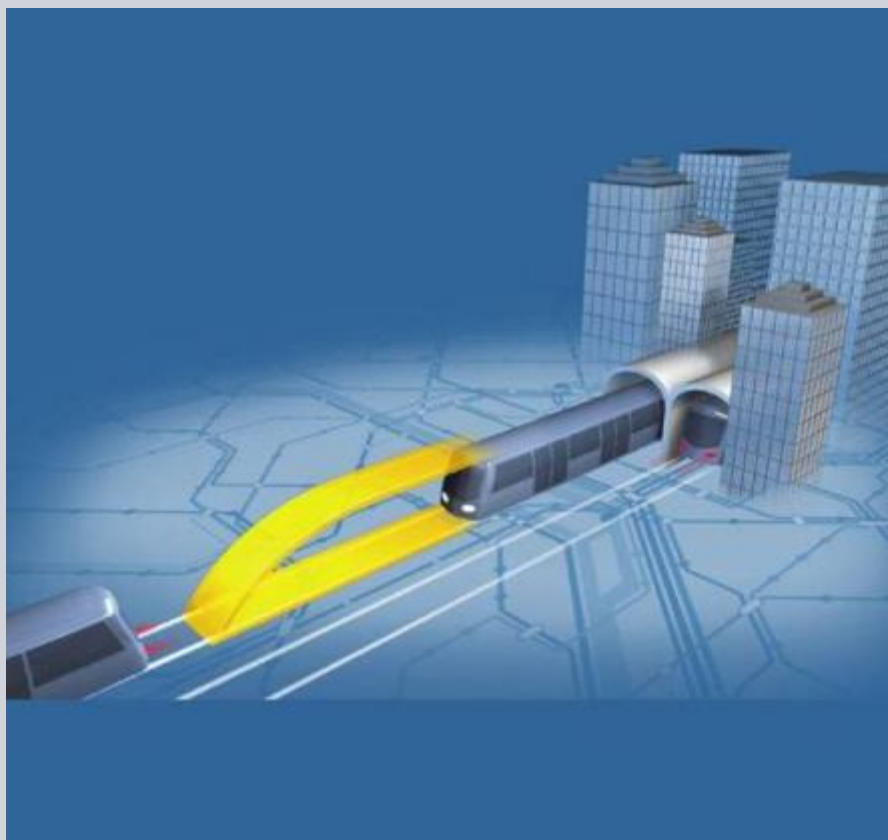
Portfólio ambiental da Siemens

- Aproximadamente **um quarto de nossa receita mundial é gerado por produtos e soluções que contribuem de forma direta e quantificável para a proteção ambiental e climática*** (~ €19 bilhões).
- Até 2010, a receita mundial do nosso portfólio ambiental deverá aumentar para €25 bilhões.
- No ano fiscal de 2008, os **produtos e as soluções de nosso portfólio ambiental economizaram cerca de 148 milhões de toneladas de CO₂** para nossos clientes em todo mundo...
- ... o que equivale às emissões totais de CO₂ das cidades de Nova Iorque, Londres e Hong Kong.

* Posição no ano fiscal de 2008, revisado pela PwC



CBTC Siemens: Solução Comprovada



Cityval: máxima flexibilidade em operações ferroviárias

SIEMENS



- Tecnologia CBTC permite adaptação constante do tráfego à demanda, incluindo serviço especial ou inserção de trens “*last minute*”.
- Permite serviços ininterruptos (24x7, 365 dias por ano).
- Permite restabelecimento automático de falhas, incluindo serviços temporários, rota de chamada, retorno em via simples.
- O sistema permite extensões da linha de maneira suave sem necessidade da interrupção dos serviços.



CCO em Renes – França



Benefícios extraídos da operação da Linha 14 em Paris

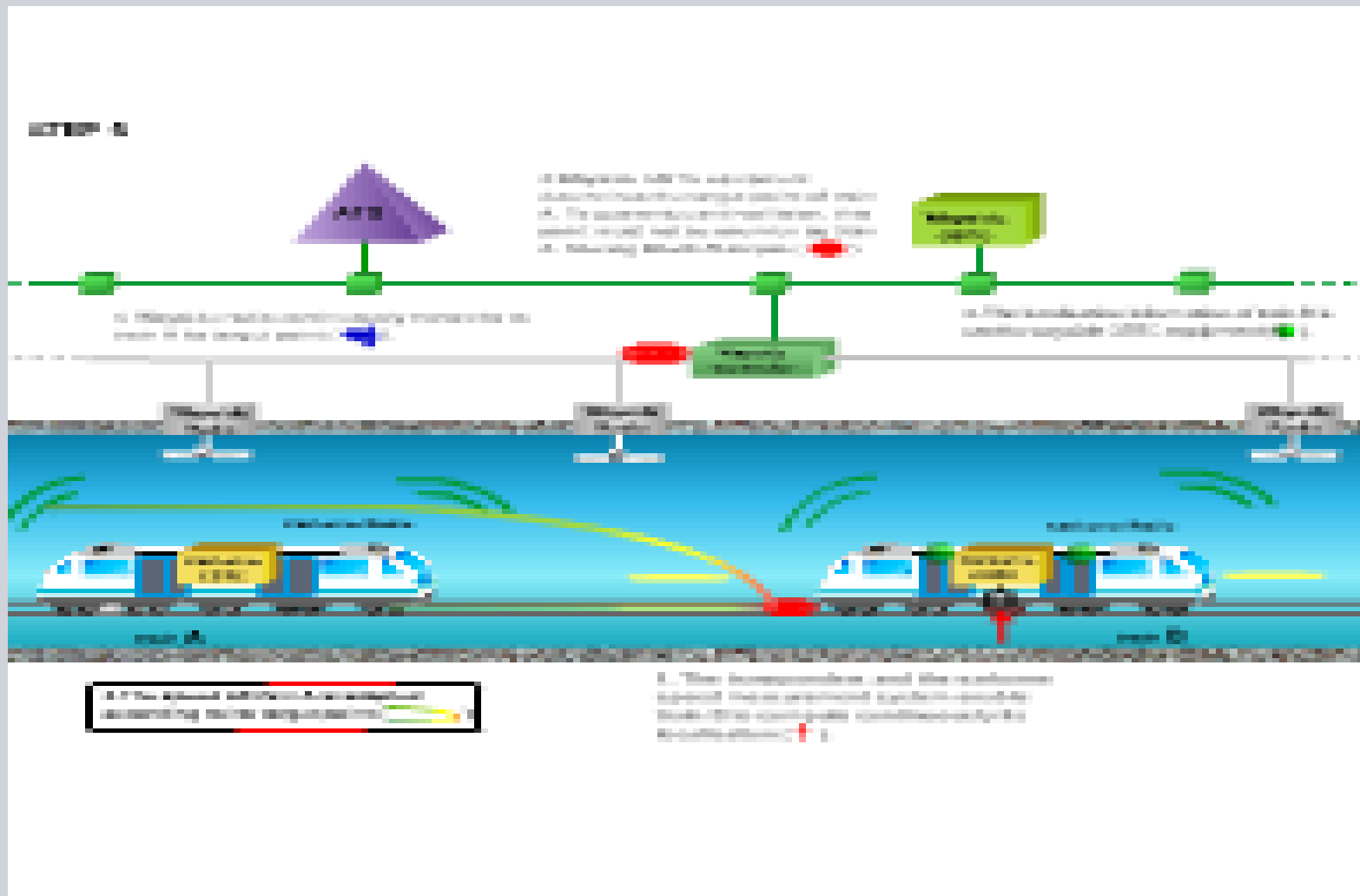
Cityval sistema de automação: como ele funciona?

Localização On-board

Blocos móveis

Rádio de livre propagação

Sinalização simplificada



CBTC referências

Cidade	Estações	Tamanho (km)	Condutor	Início
Paris L14	9 ¹	8 ¹		1998 ²
Paris L3, 5, 9, 10, 12	>70	>80	x	2009
Paris L1	25	16.6		2010
New York Carnarsie	24	17	x	2006
Barcelona L9	49	44		2010
Budapest M2	15	11	x	2008
Budapest M4	10	8		2010
Sao Paulo (ViaQuatro)	11	12.8		2010
Algiers (Argélia)	10	8,6	x	
Total	>223	>206		



¹ incl. extensões

² 1ª fase

Cityval x Val 208 Análise Comparativa



Cityval x Val 208 – Dados Comparativos Performance dos Sistemas

SIEMENS



SYSTEM	CityVal	Val 208
Aplicação	Aeroporto / Urbano	Aeroporto / Urbano
Dados do Sistema		
PPHPD anunciado (06 pass./m ²)	1 000 a 40 000	25 000
PPHPD atingido	-	16 300 (Turin)
Intervalo entre trens mínimo anunciado	60 seg	60 seg
Intervalo entre trens realmente atingido	-	60 seg
Maior comprimento da linha já contratado	-	16,2 km (Lille)
Rampa Máxima	12%	12%
Máxima super-elevação	12%	
Raios de curvatura mínimos	horizontal	40 m
	vertical	-
Motorização	2-4 motores 110 kW cada	4 motores, 65 kW cada
Sistema de suspensão / nivelamento	Ar	Ar
Estrutura da guia	Concreto	-
Sistema de guia	Trilho central	Roda guia lateral de borracha
Freio de serviço	Totalmente elétrico	elétrico e disco hidráulico

Cityval x Val 208 – Dados Comparativos Veículos (1)

SIEMENS



SYSTEM	CityVal	Val 208
Dados gerais do veículo		
Menor unidade (nº de carros)	1	2
Configuração do trem	1 a 6 carros	2 ou 4 carros
Configuração do veículo		
Número de eixos por carro	2 (direcionáveis)	2
Portas por lado do carro	2	3
largura	1,95 m	1,30 m
altura	2,0 m	1,945 m
Capacidade de entrada (portas x largura)	3,90 m	3,90 m
Arranjo do acoplamento	Automático	Automático
Material da caixa	Alumínio soldado	Alumínio soldado
Dimensões do veículo		
Comprimento do carro (incluindo acoplamento)	11,2 m	13,0 m
Largura	2,65 a 2,80 m	2,08 m
Altura	3,65 m	3,67 m
Altura do Nível do Chão	1,10 m	1,10 m
Área disponível interna	25,8 ou 27 m²	22,5 m²

Cityval x Val 208 – Dados Comparativos

Veículos (2) – Energia – Sinalização

SIEMENS



SYSTEM		CityVal	Val 208
Capacidade do Veículo e Peso			
Capacidade (menor unidade)	sentados	14 (14 a 24)	11 (11 to 27)
	total c/ 4p/m ²	98	82
	total c/ 6p/m ²	140	118
Peso	tara	15,36 t	15,6 t
	por passageiro	73 kg	73 kg
	c/ 4p/m ²	22,46 t	21,59 t
	c/ 6p/m ²	25,51 t	24,21 t
	Carregamento no eixo a AW2 (6 p/ m ²)	12,76 t	12,10 t
	Capacidade de entrada (largura das portas / comprimento do carro)	0,35	0,30
Performance do veículo			
	Máx. velocidade	80 km/h	80 km/h
	Aceleração nominal	1,3 m/s²	1,3 m/s ²
	Desaceleração nominal	1,3 m/s²	1,3 m/s ²
	Máxima desaceleração de emergência (sem rampa)	1,8 to 3 m/s²	1,8 to 3 m/s ²
Suprimento de energia			
	Tensão para tração	750 V DC	750 V DC
	Sistema de Contato	3º trilho	-
Sistema de sinalização			
	Sistema	Blocos móveis (Trainguard MT CBTC)	Blocos fixos



Siemens Ltda.

Industry Sector - Mobility Division

Av. Mutinga, 3800 – Pirituba

05110-902 – São Paulo – SP

Tel.: (11) 3908-2023

Fax.: (11) 3908-2027

Email: rezier.possidente@siemens.com

O Cityval® é uma resposta da Siemens visando ...

SIEMENS



- **Excelente inserção urbana** (inclinações de rampas mais elevadas, raios de curvatura mais acentuados, nível de ruído reduzido, etc.);
- **Viabilidade econômica** devido infra-estrutura simplificada e custos com obras civis significativamente menores;
- **Maior capacidade de passageiros transportados** até 45.000 pphpd;
- **Maior rapidez, agilidade e conforto** ao passageiro, com **headway de apenas 60s** entre trens;
- **Menor custo operacional** devido menor consumo de energia (freios regenerativos com recuperação de energia na frenagem);
- **Maior flexibilidade operacional** (inclusive nos horários de pico) devido ao acoplamento totalmente automatizado entre veículos;
- **Facilidade de operação e manutenção** devido bi-direcionalidade, transmissão via rádio, e simplicidade da via;
- **Maior Segurança e Confiabilidade** devido a maior disponibilidade operacional, sistema de evacuação frontal pela via (ou lateral), além da experiência e tradição da SIEMENS na área metro-ferroviária e em sistemas Driverless, com suporte e presença local, sendo a única fornecedora em conformidade com as normas EN e ASCE.



Informações adicionais

- **Reciclagem:** O Brasil não recauchuta seus pneus velhos em larga escala, mas consegue reciclar 73% das 330 mil toneladas que descarta por ano. É uma proporção semelhante à dos países ricos. A reciclagem ganhou força no país em 2002, quando entrou em vigor uma resolução do governo que obriga os fabricantes de pneus a dar destino adequado ao produto usado. Os EUA reciclam 75%, a Europa 66% e o Japão 54%. No Brasil, pneus usados viram asfalto ecológico, tapete de carro, cobrir áreas de lazer e quadras esportivas, saltos e solados de sapatos, colas e adesivos, câmaras de ar, rodos domésticos, tiras para indústrias de estofados, buchas para eixos de caminhões e ônibus, e até chinelo entre outros produtos.
- De acordo com a **determinação federal**, as fábricas e distribuidoras de pneus tiveram o compromisso de reciclar 100% de sua produção a partir de 2005.

