

BOMBARDIER TRANSPORTATION

Tecnologia Ferroviária para o transporte de passageiros – Módulo 2

Trens Regionais e VLTs

Brasília, 31 Março de 2011



BOMBARDIER

Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

Bombardier Inc. – Fatos e números*



**Sede com base em
Montréal, Canadá**

Número de empregados mundialmente
62.900 pessoas

19,4 bilhões de dólares
receitas em 2009

> 95 %
receitas geradas fora do Canadá

Cotada na
Bolsa de Valores de Toronto
(BBD)

* Em 31 de Janeiro de 2010

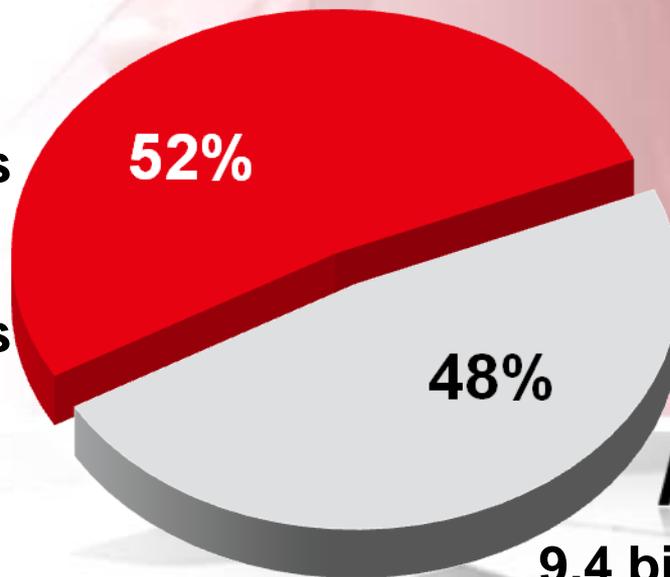
Bombardier Inc. por segmento de negócio*

TRANSPORTATION

10 bilhões de dólares
receitas em 2009

625 milhões de dólares
EBIT antes de itens especiais
para uma margem de 6,2%

27,1 bilhões de dólares
encomendas acumuladas



AEROSPACE

9,4 bilhões de dólares
receitas em 2009

473 milhões de dólares
EBIT antes de itens especiais
para uma margem de 5,1%

16,7 bilhões de dólares
encomendas acumuladas

* Por receitas, em 31 de Janeiro de 2010

Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

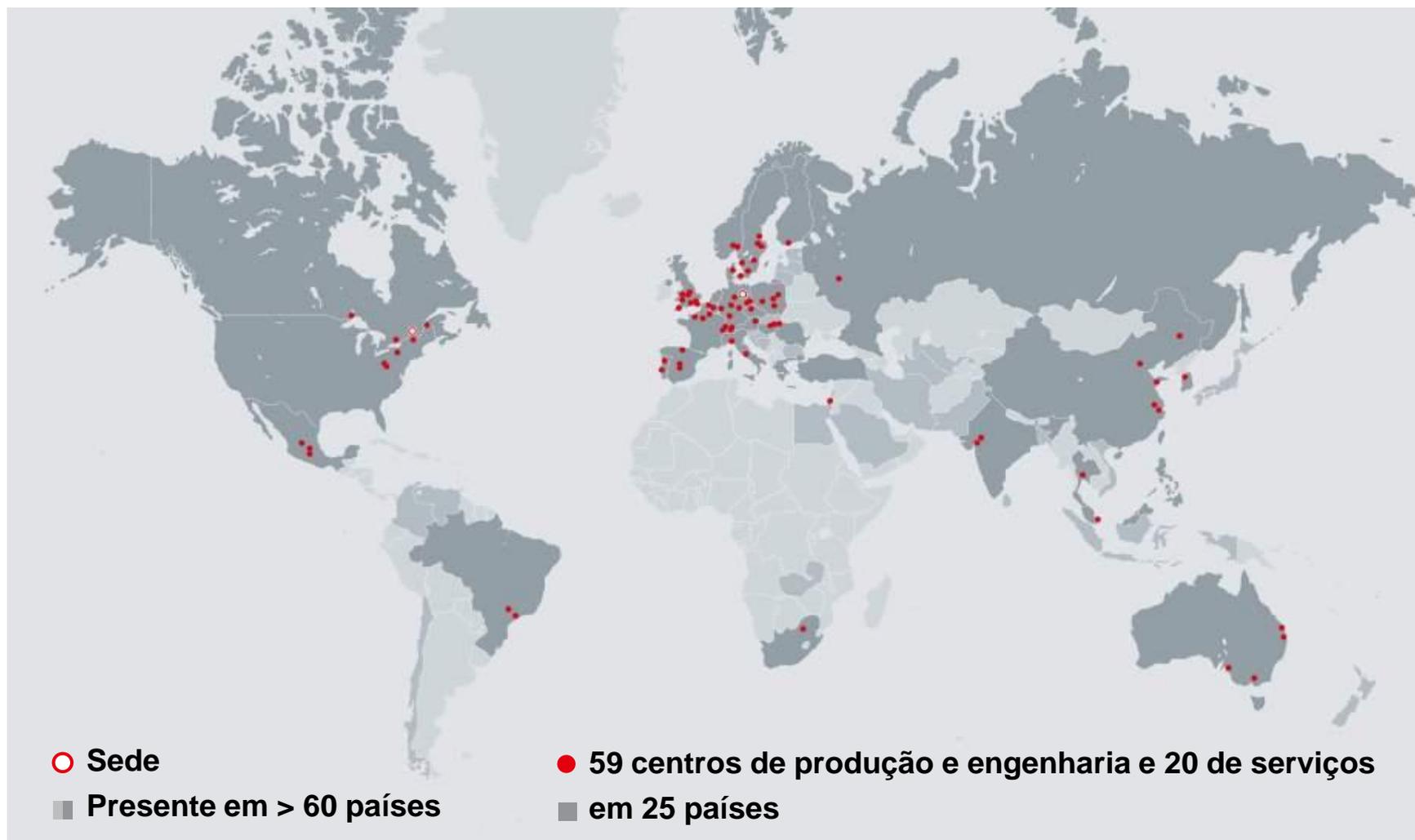
Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

Bombardier Transportation

Presente em todo o mundo



Produtos e serviços

Uma gama completa de soluções para as vias férreas

Veículos Ferroviários	Sistemas	Serviços	Soluções de Controle Ferroviário	Soluções de Segurança de Trânsito	Propulsão & Controle	Truques
						
<ul style="list-style-type: none">▪ VLT▪ Metrô▪ Trens Suburbanos▪ Trens Regionais▪ Trens Intercidades▪ Trens de alta velocidade▪ Locomotivas	<ul style="list-style-type: none">▪ Sistemas Monotrilho▪ Sistemas APM▪ Sistemas de VLT▪ Sistemas ART▪ Sistemas de Metro▪ Sistemas de Intercidade	<ul style="list-style-type: none">▪ Gestão de Frota▪ Operações & Manutenção▪ Materiais▪ Modernização de Veículo▪ Reengenharia de Componentes	<ul style="list-style-type: none">▪ Sistemas de Controle Integrado▪ ATP/ATO▪ Intertravamento de Sistemas▪ Equipamentos de via▪ Serviços	<ul style="list-style-type: none">▪ Controle do trem por banda larga▪ Sistemas sensorizados▪ Registo de Sistemas de Segurança▪ Visualização de Sistema de Segurança e gestão de evento	<ul style="list-style-type: none">▪ Conversores de Tração▪ Conversores Auxiliares▪ Transmissões de Tração▪ Controle e Comunicação	<ul style="list-style-type: none">▪ Portfólio para se adaptar a toda a gama de veículos ferroviários▪ Assistência total ao longo de todo o tempo de vida útil de um truque

Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

Os desafios do nosso mundo exigem uma nova fórmula para uma sustentabilidade econômica

eco4

Poupar **E**nergia

Aumentar a **E**ficiência

Alcançar um Valor **E**conômico

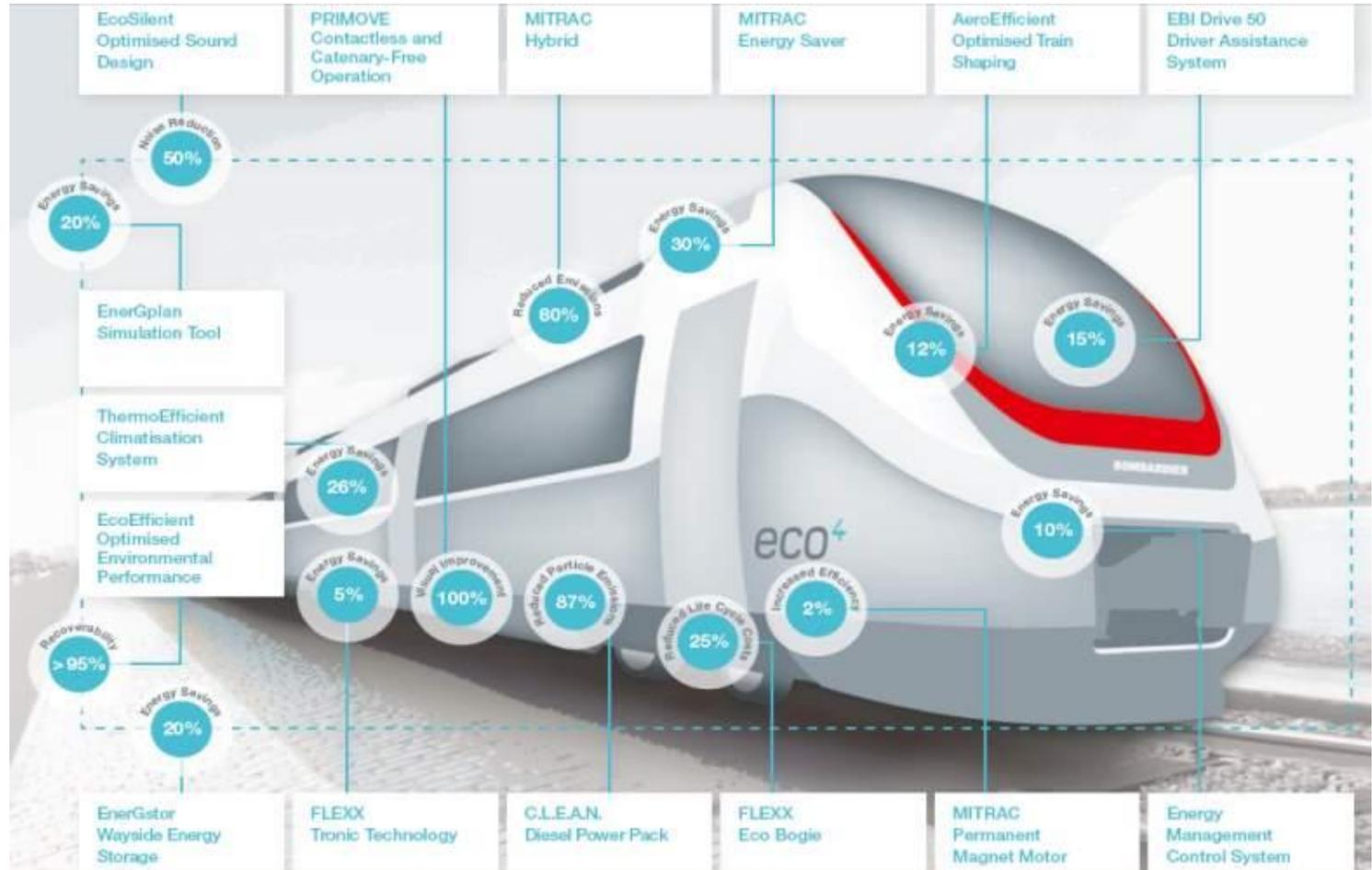
Proteger a **E**cologia

**A nova fórmula da Bombardier Transportation para um melhor
desempenho dos veículos ferroviários**



Tecnologias de economia de energia

- Energia
- Eficácia
- Economia
- Ecologia



Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

Trens suburbanos



50% de participação no mercado global de trens suburbanos

Por todo o mundo, os trens da Bombardier oferecem diariamente aos passageiros ligações adequadas entre os centros citadinos e as crescentes áreas suburbanas.

O exigentes requisitos de capacidade de transporte são satisfeitos através de:

- Flexibilidade e eficácia operacional
- Máxima confiabilidade e disponibilidade, incluindo paradas curtas em oficina
- Gestão de espaço otimizada
- Segurança e conforto, por ex. pisos contínuos ao nível da plataforma e sistemas de suspensão de ar
- Custos de ciclo de vida minimizados
- Utilização energética eficaz



BOMBARDIER

Portfólio de produtos: trens suburbanos



SPACIUM 3.O6 (FR)



Berlim S-Bahn (DE)



NS Sprinter (NL)



ET 422 (DE)



TALENT ÖBB (AT)



CP2000 (PT)



ET 474 Hamburgo (DE)



ET430 (DE)



Perth EMU (AU)



Brisbane EMU (AU)



ELECTROSTAR Gautrain (ZA)



ELECTROSTAR Londres (UK)



BOMBARDIER

SPACIUM 3.06

Em Outubro de 2006, a Bombardier foi seleccionada pela SNCF, para fornecer 372 trens suburbanos *BOMBARDIER* SPACIUM* 3.06* para funcionarem na rede suburbana da grande Paris / Île-de-France.

SPACIUM – contagem automática de passageiros para controle de ar condicionado resulta em economia energética.

- Disposição de lugares 2+3
- Configurações de 7 e 8 carros com capacidade até 1.000 passageiros
- Acessos de piso elevado ou rebaixado e corredores espaçosos para otimização do fluxo de passageiros
- Sistema de informação e iluminação de LED
- Janelas panorâmicas e *gangways* de passagem largos

CARACTERÍSTICAS

CLIENTES

- Société nationale des chemins de fer français – SNCF (FR)



* Marca(s) registada(s) da Bombardier Inc. ou suas subsidiárias



BOMBARDIER

Gautrain

Em 2006, a Bombardier Transportation ganhou um contrato para fornecer sistemas elétricos e mecânicos para um sistema de trânsito ferroviário rápido que liga Joanesburgo, Tshwane e o Aeroporto OR Tambo. O contrato inclui 24 trens *BOMBARDIER* ELECTROSTAR** e 15 anos de manutenção.

O projecto Gautrain é um dos maiores sistemas de trânsito ferroviário rápido na África do Sul.

- Velocidade operacional máxima: 160 km/h
- *BOMBARDIER* CITYFLO 250** sinalização & proteção automática de trens
- Montagem final na África do Sul
- Os mais elevados níveis de segurança de passageiros com duas câmaras por carro e gravação de dados a bordo
- Capacidade máxima do trem de 533 passageiros

CARACTERÍSTICAS

CLIENTES

- Gauteng provincial government and Bombela International (ZA)

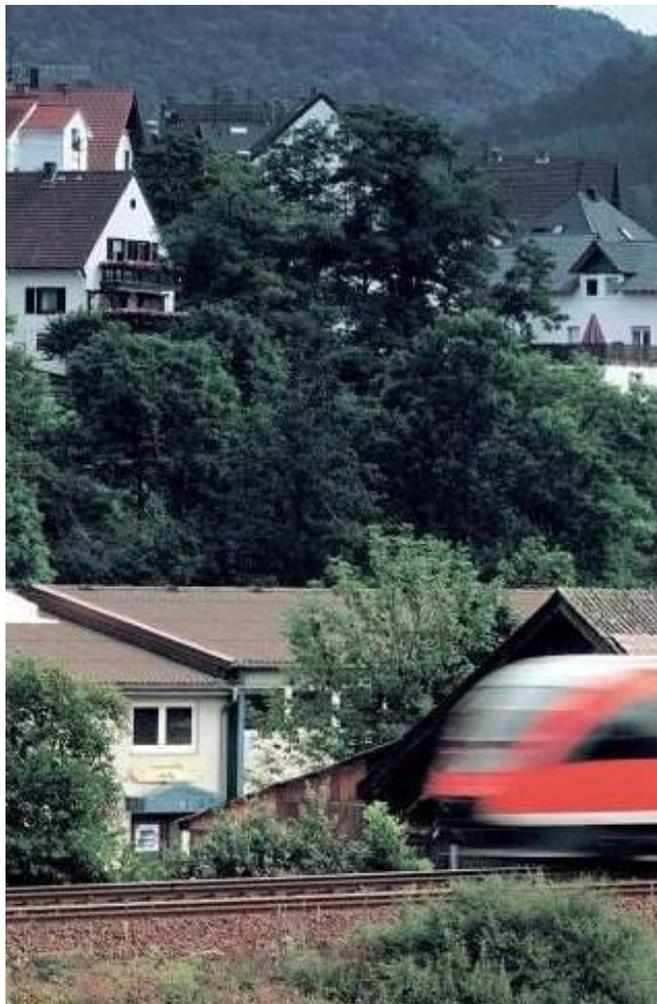


* Marca(s) registada(s) da Bombardier Inc. ou suas subsidiárias



BOMBARDIER

Trens Regionais



Mais de 5.000 carros entregues nos últimos cinco anos

De zonas rurais diretamente para os centros citadinos em minutos, a crescente procura de ligações atrativas levou ao renascimento de várias ligações ferroviárias. Os trens regionais podem oferecer:

- Exteriores modernos e atrativos que complementam as áreas circundantes
- Interiores flexíveis para acomodar a mudança do perfil e capacidade de passageiros
- Elevado grau de conforto com entradas ao nível da plataforma e níveis de ruído mínimos
- Tecnologia adaptável e equipamentos para máxima velocidade, conforto e eficácia
- Opção de propulsão a diesel, eléctrico ou híbrido
- Modularidade otimizada e padronização para alcançar uma máxima transparência de custo



Portfólio de produtos: trens regionais



Régio2N (OMNEO) (FR)



AGC SNCF (FR)



TALENT 2 DB AG (DE)



TALENT DB AG (DE)



Doubledeck DB AG (DE)



AGC hybrid SNCF (FR)



TURBOSTAR (UK)



SD Coaches LVS (DE)



ELECTROSTAR (UK)



ITINO Sweden (SE)



RE Lötschberger (CH)



VLocity V/Line (AU)

AGC

A AGC (Autorail Grande Capacité) é famosa pela sua elevada flexibilidade e modularidade.

O “Hybrid AGC” é o primeiro trem híbrido do mundo que combina a tecnologia de modo duplo (elétrico e diesel) e tensão dupla (1.500 e 25.000 Volt) reduzindo significativamente as emissões de CO₂.

Mais de 700 trens AGC encomendados – a maior frota da mesma família em todo o mundo.

- Velocidade operacional de 160 km/h e elevado desempenho de aceleração
- 3 ou 4 carros, alimentados por tração diesel, elétrica ou híbrida
- Carros e passadiços amplos
- Os mais elevados níveis de modularidade no design de interiores
- Capacidade até 220 passageiros
- Sistema moderno de informação de passageiros



CARACTERÍSTICAS

CLIENTES

- Société nationale des chemins de fer français – SNCF (FR)



BOMBARDIER

TALENT 2

No início de 2007, a Deutsche Bahn AG assinou um contrato de construção para 321 trens *BOMBARDIER* TALENT 2**.

O trem modular *TALENT 2* é a evolução da família bem sucedida *TALENT**. Será o novo veículo padrão para os serviços regionais e suburbanos na Alemanha.

Uma vez em serviço, o *TALENT 2* pode ser continuamente reconfigurado para se adaptar às necessidades de mudança dos operadores.

- Condição de trem flexível com disposição de interior modular (250 opções)
- Diferentes tensões de alimentação
- Número de portas por carro adaptável
- Altura de entrada ajustável (598 ou 800mm)
- Sistema de informação de passageiros
- Configurações de 2 a 6 carros e até 340 assentos

CARACTERÍSTICAS

CLIENTES

- Deutsche Bahn AG (DE)
 - S-Bahn Nuremberg
 - Moselbahn
 - Cottbus-Leipzig
 - Rhine-Sieg Express
 - E-Net Frankonia
 - Mittelhessen
 - Saxony
 - Brandenburg



* Marca(s) registada(s) da Bombardier Inc. ou suas subsidiárias



Família de duplo piso

A família da Bombardier de duplo piso oferece um elevado grau de flexibilidade e conforto de viagem a baixos custos operacionais. Famosa por rápidas entregas, Bombardier forneceu cerca de 2.100 carros de duplo piso nos últimos 15 anos a vários operadores em toda na Europa e Oriente Médio.

Em 2006, a frota de duplo piso da Bombardier ganhou o prêmio de extraordinária confiabilidade e disponibilidade pela Deutsche Bahn AG.

- Carros motores e reboque com níveis de acesso de entrada altos e baixos
- Interior flexível e espaçoso que inclui áreas multifunções e sanitários para deficientes
- Os melhores níveis de confiabilidade
- Disponível em configurações Locotratoras ou em EMU

CARACTERÍSTICAS

CLIENTES

- Deutsche Bahn, (DE)
- LNVG Niedersachsen, (DE)
- Danske Statsbaner, (DK)
- Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois, (LU)
- Israel Railways, (IL)
- Koleje Mazowieckie, (PL)
- Arriva, (DE)



BOMBARDIER

OMNEO plataforma de produto

A 24 de Fevereiro de 2010, a SNCF assinou um contrato, em nome das Regiões Francesas, para a entrega de 860 trens de duplo piso da recentemente desenvolvida plataforma **BOMBARDIER* OMNEO***. A primeira encomenda firme para 80 trens foi já efectuada. Este primeiro lote de trens, designado por Régio2N pela SNCF, será entregue entre Junho de 2010 e Dezembro de 2015.

A plataforma **OMNEO** é única em termos de largura, capacidade, conforto e polivalência.

- Conceito Modular que satisfaz as várias necessidades das Regiões em termos de serviço suburbano, regional e intercity
- Veículos largos que oferecem níveis de capacidade e conforto sem paralelo
- Arquitetura articulada com amplos intercomunicadores que cria transparência ao longo de todo o trem, aumentando assim a sensação de segurança
- Inclui inovações técnicas em termos de confiabilidade, disponibilidade e sustentabilidade

CARACTERÍSTICAS

CLIENTES

- Société nationale des chemins de fer français – SNCF (FR)



Trens Intercidades



Ampla experiência para atingir vários requisitos operacionais

As cidades são importantes junções econômicas e culturais, ligadas de um modo direto, econômico e com soluções de tráfego ferroviário de intercidades. Para encorajar os passageiros a viajarem de trem e para conservar o ambiente, os trens devem atender aos seguintes requisitos:

- Tecnologia que ofereça economia energética
- Propulsão modular, projeto de trave e configuração do trem voltados para uma flexibilidade operacional, design padronizado e carros amplos
- Boa acessibilidade
- Tecnologia pendular para um aumento do conforto das viagens
- Ruído interno e externo nos níveis mais baixos para o conforto dos passageiros e um ambiente mais saudável
- Design de assento personalizado com tomadas elétricas e mesa opcional para trabalhar



Portfólio de produtos : trens intercidades



ICE T (DE)



ICN (CH)



REGINA (SE)



CONTESSA (DK/SE)



Voyager (UK)



Meridian (UK)



VIRM (NL)



IC2000 (CH)



AM96 (BE)



l11 (BE)



High-altitude coach (CN)



High-grade Coach (CN)



BOMBARDIER

Em 1996, a Empresa Swiss Federal Railways encomendou 24 trens intercidades *BOMBARDIER* ICN** seguidos de uma encomenda suplementar de 20 trens em 2001.

Na infra-estrutura da Suíça, estes EMUs pendulares reduzem significativamente os tempos das viagens.

A tecnologia pendular elétrica do *ICN* acomoda 8° de curvatura e um pantógrafo inclinável.

- Capacidade para 477 passageiros num trem de 7 carros
- Velocidade operacional até 200 km/h
- Tecnologia pendular elétrica
- Carros de restaurante e de negócios
- Áreas multiusos para bicicletas e armazenamento

CARACTERÍSTICAS

CLIENTES

- Swiss Railways – SBB (CH)



* Marca(s) registada(s) da Bombardier Inc. ou suas subsidiárias



REGINA

A família *BOMBARDIER** *REGINA** forma a espinha dorsal dos serviços de intercidade e inter-regional na Suécia. Com carros longos e de tamanho amplo, os trens oferecem uma capacidade de assento adequada para serviços de hora de ponta. Desde 1998, foram encomendados 103 trens *REGINA* por vários operadores suecos.

Um dos primeiros veículos Bombardier com uma Declaração de Produto Ambiental (EPD).

- Carros em aço inoxidável com construção e equipamento preparados para o inverno
- Velocidades operacionais até 200 km/h
- Corredores amplos, elevador para cadeira de rodas e sanitários para deficientes
- Amigo do ambiente, com 92% de materiais recicláveis e 25% de redução de consumo de energia através da frenagem regenerativa

CARACTERÍSTICAS



CLIENTES

- Transitio (SE)
- Västtrafik (SE)
- SJ AB (SE)
- X-Trafik (SE)
- VL (SE)
- Värmlandstrafiken (SE)
- Tag i Bergslagen (SE)
- Upplands Lokaltrafik

* Marca(s) registada(s) da Bombardier Inc. ou suas subsidiárias



BOMBARDIER

Super Voyager, Meridian & Pioneer

As classes 221 e 222 do Reino Unido são unidades multiplas diesel-eletricas modernas para os serviços de interidades. Os trens de 200 km/h estão equipados com instalações de lanchonete, câmeras de circuito interno (CCTV) e área de primeira classe, que permite aos operadores oferecerem altos níveis de serviço.

Todos os trens estão equipados com truque B 5000 leve, que reduz o desgaste dos trilhos e portanto os custos de manutenção da infraestrutura.

- Configurações de 4 a 10 carros com sistema pendular opcional
- Potência distribuída com um motor diesel / carro
- Truque B 5000 leve (16 t de carga por eixo)
- Controle de sistema de trem via *ORBITA**
- Elevado conforto com 1+2 lugares na 1ª classe
- Lugares e acessos para deficientes

CARACTERÍSTICAS

CLIENTES

- East Midland Trains (UK)
- Hull Trains (UK)



BOMBARDIER

CRH1

Com a entrega do CRH1, a Bombardier foi o primeiro fabricante a fornecer um trem de alta velocidade totalmente produzido na China. Estes trens operam com um extraordinário nível de confiabilidade, com uma média superior a 500.000 km por ano, sem falhas de grande relevância. Desde 2004, foram encomendados 60 trens.

Em 2006, a Bombardier entregou os primeiros trens CRH1 apenas 26 meses depois de assinar o contrato.

- Carros amplos de aço inoxidável desenhados para velocidades operacionais de 220 km/h
- Extraordinária capacidade com 670 lugares na configuração de 8 carros e 1.300 lugares na configuração de 16 carros
- Portas amplas e corredores espaçosos
- Produzido na fábrica da Bombardier em Qingdao (JV)
- Sistema de informação e entretenimento de passageiros

CARACTERÍSTICAS

CLIENTES

- Ministry of Railways MOR (CN)



BOMBARDIER

ZEFIRO 250

Desde 2010 o *ZEFIRO 250* com cabines dormitório proporciona aos passageiros noturnos na China experiências únicas de conforto. Em um futuro próximo será também disponibilizado no mercado Europeu uma versão do *ZEFIRO* com configuração salão para este segmento de velocidade.

O mais rápido trem para viagens noturnas, com uma velocidade que atinge até 250 km/h.

- Produzido na fábrica JV da Bombardier em Qingdao
- Configuração de 16 carros dormitórios: 122 lugares, 480 camas 16 camas de luxo
- Os mais elevados níveis de confiabilidade e de desempenho operacional

CARACTERÍSTICAS

CLIENTES

- Ministry of Railways MOR (CN)



BOMBARDIER

Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

Contrato AGC SNCF - BOMBARDIER

- **Assinatura de contrato** : 30 de Novembro de 2001
- **Contrato** : 500 trens
- **Extensão ao contrato** : 200 AGC adicionais durante o ano de 2006
- **1º trem entregue** : 31 de Janeiro de 2004 (NTP+26)
- **Versões** :
 - **Capacidade** : 3 carros (160 passageiros) ou 4 carros (220 passageiros)
 - **Tracção** : Diesel ou Elétrica (1500 V or 25 000 V) ou “Dual-mode” (1500V) ou “Dual-mode” “Dual-Voltage” (apenas para 4 carros)
 - **“Layouts”** : “Regional” ou “Intercidades”, 20 “layouts” possíveis de assentos
 - **“Performance”** : 160 Km/h para diesel e/ou elétrica



FAMILIA AGC

- **Diferentes trens :**

- Aplicação : Suburbano, Regional e Intercidades
- Capacidade : de 120 a 240 lugares sentados

- **Alinhamento Interior Modular :**

- “Layout” de assentos baseado no escolha do modulo de 1750mm e ajustado de acordo com as expectativas e solicitações de cada região
- Módulos tecnicamente padronizados(truques, freios, transmissão, portas)

- **O Mundo em 1º Lugar**

- Diferentes modos de tração, através da tecnologia “Dual Mode”: diesel, elétrica, “dual-mode” e “dual-mode” “dual-voltage”



FAMILIA AGC

- **Elevada redução de custos em Operação e Manutenção obtidos pela mesma família de produtos**

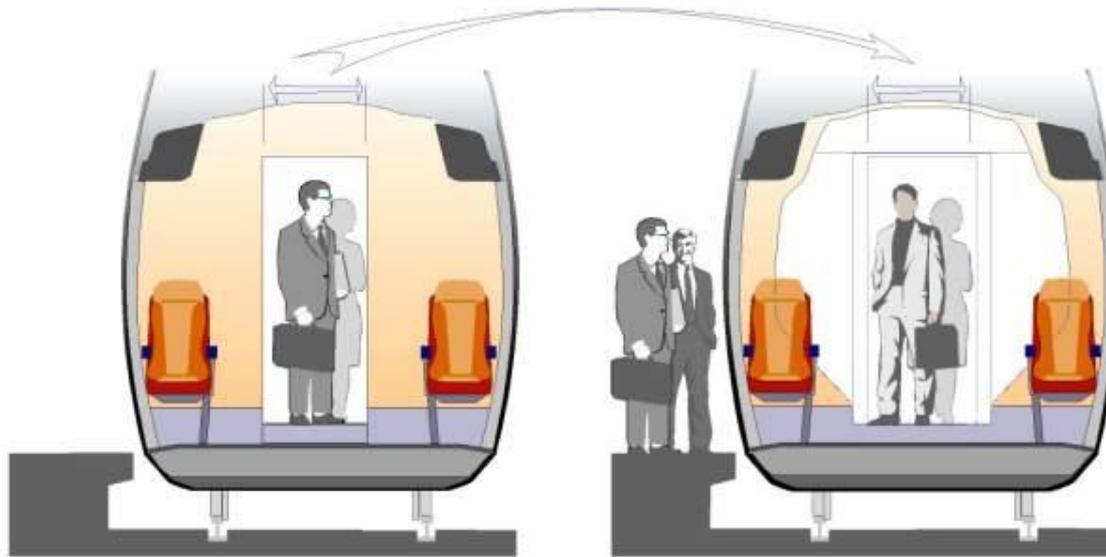
Uma família de produtos permite uma frota homogênea :

- Todos os sistemas e componentes principais são idênticos dentro da família =>
 - Redução de custo na aquisição e gestão de peças,
 - Estoque único peças,
 - Conjunto único de peças especiais,
- Frota de reserva do mesmo tipo,
- Conjunto único de maquinistas,
- Formação única para elementos da manutenção,
- Formação única para maquinistas.



AGC : ARQUITETURA ARTICULADA

“Gangways” largos
entre carros



Carros Tradicionais

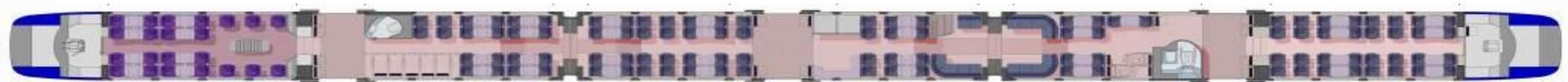
“Gangway” do AGC

Transparência, Segurança e fácil Circulação dentro dos carros



BOMBARDIER

AGC : CONFORTO PARA O PASSAGEIRO



Área Panorâmica

Piso Totalmente Rebaixado

Área Panorâmica

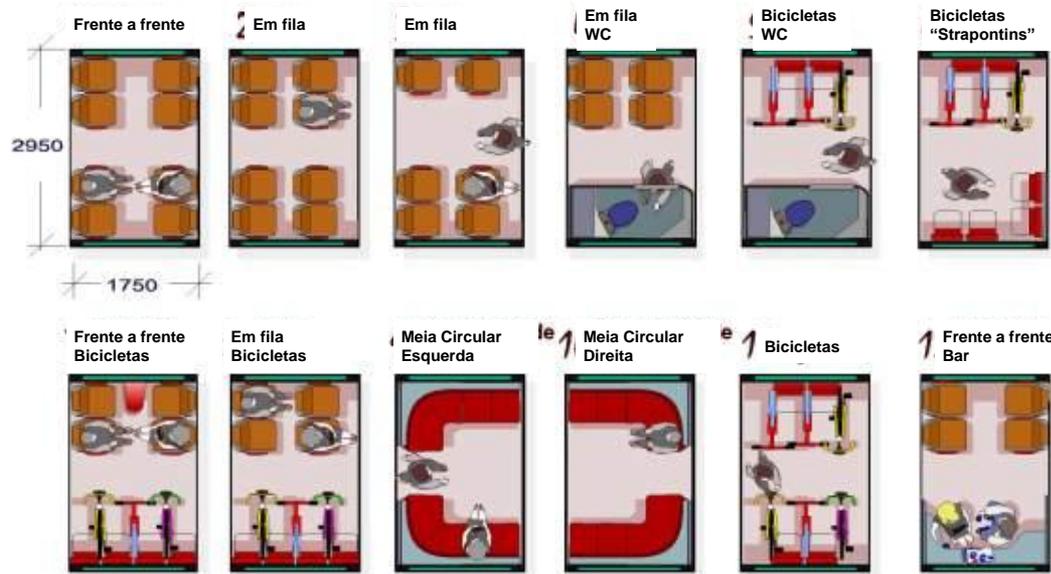
Design modular através de módulos de 1,75m :

- Todos os lugares têm o mesmo nível de conforto
- Vista direta para o exterior



BOMBARDIER

AGC : MODULARIDADE DO ALINHAMENTO INTERIOR



Módulos de 1,75m trocáveis
Alinhamento interior à escolha

- Distanciamento da Classe conforto / 1ª classe : 1900 mm
- Distanciamento da Classe turística / 2ª classe 1750 mm
- 1 sanitário normal + 1 sanitário para deficientes
- 2 espaços destinados a cadeiras de rodas
- Bicicletas / Pranchas de Surf / Área de Ski



AGC : Escolha estratégica da tração diesel elétrica

- **Apesar da especificação SNCF requerer transmissão hidráulica, a transmissão Elétrica foi escolhida por 2 razões :**
 - Semelhanças entre as versões diesel e elétrica
 - Tornar o “dual-mode” possível
- **Versão Diesel desenhada com base na versão elétrica :**
 - 2 motores potentes de 662 kW cada
- **Versão Dual-mode : adição de um pantógrafo à DMU, simples e com vantagens significativas :**
 - **Para passageiros:** não necessita mudar de trem, não perde tempo
 - **Para o operador:** Frota única de reserva, manutenção fácil e de baixo custo devido às semelhanças entre as versões diesel e elétrica
 - **Para a infra-estrutura:** a eletrificação não é totalmente necessária
 - **Para o ambiente:** redução de poluição e ruído, especialmente nas estações principais



AGC : Design Exterior



© 2008, Bombardier Inc. ou as suas filiais. Todos os direitos reservados.



BOMBARDIER

AGC : Design Interior



Classe Conforto / 1ª Classe



© 2008, Bombardier Inc. ou as suas filiais. Todos os direitos reservados.



BOMBARDIER

AGC : Design Interior



Classe Turística / 2ª Classe



© 2008, Bombardier Inc. ou as suas filiais. Todos os direitos reservados.



BOMBARDIER

AGC : Área para bicicletas



Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

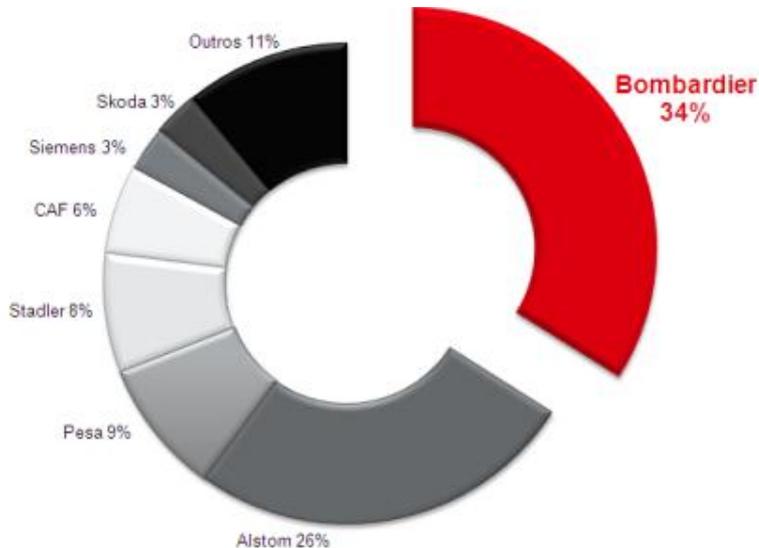
BT LRV Flexity 2

Metros Ligeiros - VLT



Líder Global do segmento de VLT com 34% de participação no mercado entre 2008 e 2010, oferecendo a mais vasta gama de produtos

- mais de **2.800 VLT** Bombardier
- em mais de **100 cidades**
- em mais de **20 países** no mundo.



Nossos VLTs transformam cidades com:

- Sustentabilidade ambiental
- Tecnologia de piso baixo para fácil acessibilidade
- Design futurista e customizado
- Conforto e segurança para os passageiros

Linhas de Produtos – a família FLEXITY

BOMBARDIER FLEXITY

Número de veículos vendidos: >1000*

- elétricos com piso 100% rebaixado (STLF 100)
- Compartimento para os passageiros sem degrau
- Flexity 2 como um produto padronizado (Blackpool)



Berlim, Alemanha



Blackpool, Reino Unido



Dresden, Alemanha



Frankfurt, Alemanha



Frankfurt, Alemanha



Roterdão, Holanda



Augsburg, Alemanha



Bruxelas, Bélgica



Adelaide, Austrália



Krakow, Polónia



Colónia, Alemanha



Estocolmo, Suécia



Marselha, França



Innsbruck, Áustria



Bremen, Alemanha



Norrköping, Suécia



Karlsruhe, Alemanha



Porto, Portugal

BOMBARDIER FLEXITY Classic

Número de veículos vendidos: >500**

- elétricos com piso 70% rebaixado (STLF 70) com entradas com piso rebaixado em todas as portas para passageiros.

BOMBARDIER FLEXITY Swift

Número de veículos vendidos: >1100***

- Veículos elétricos urbanos com piso rebaixado (CTLF) e veículos elétricos urbanos com piso elevado (CTHF)
- Contratos TT e.g., Karlsruhe, Porto

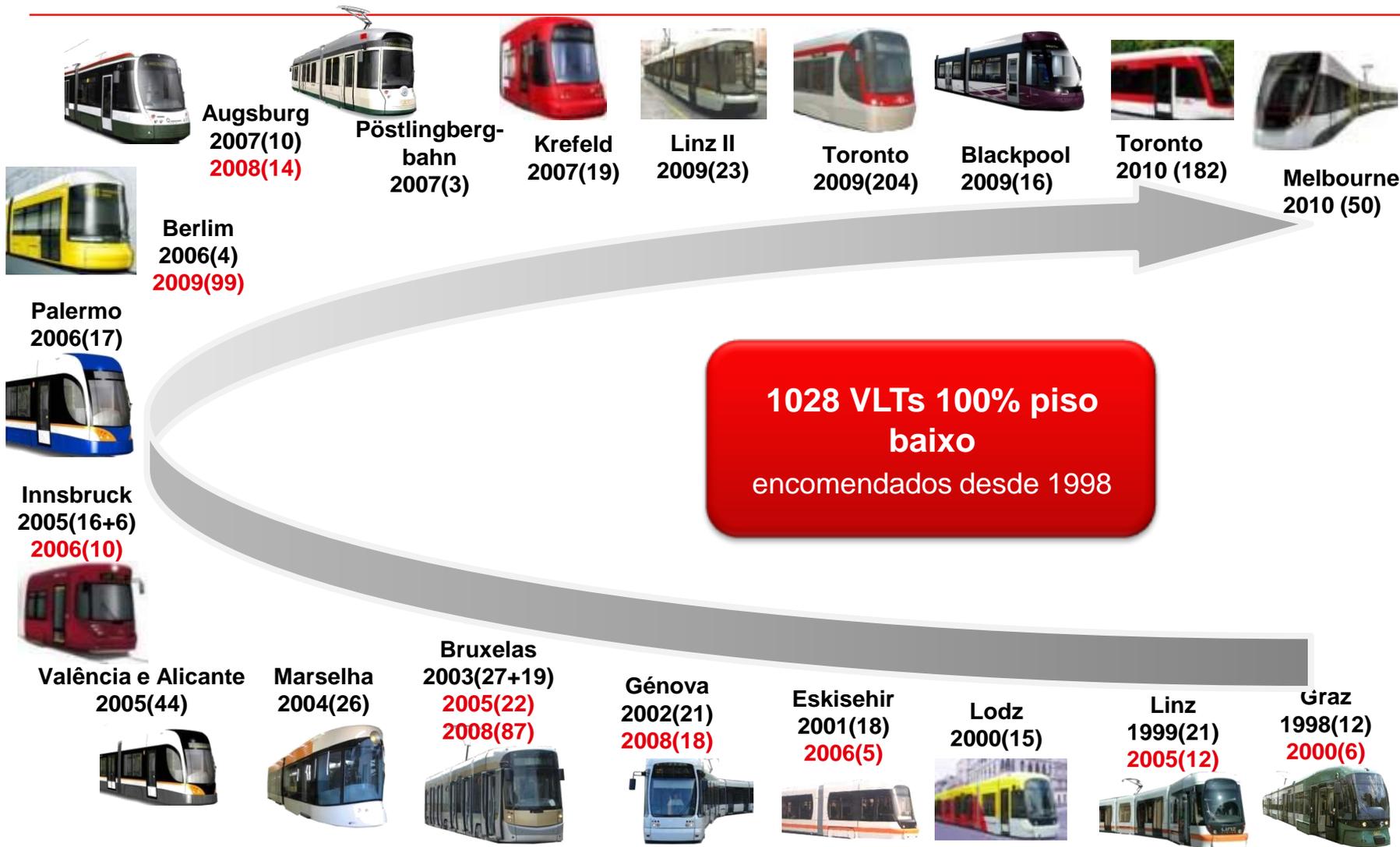
*. O número inclui os veículos Eurotram, Incentro e Cobra

** O número inclui os modelos Variobahn, e.g., Helsinquia

***. O número inclui os modelos Vienna "T"&,"TW" e Tram Train Saarbrücken

Linhas de Produtos *FLEXITY* 100% piso baixo

Uma história de sucesso contínuo



© 2008, Bombardier Inc. ou as suas filiais. Todos os direitos reservados.

Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

Modularidade e customização completas

FLEXITY 2: Modularidade e customização completas

Visão global

**Foco no passageiro Design personalizado Tecnologia de ponta
Eficiência em Todos os Aspectos....Maior Possibilidade de Reparação**



Conforto de Primeira Classe

Concepção do piso 100% baixo, amigável para o passageiro com acesso fácil, portas duplas amplas, corredor maximizado com amplas janelas, botões de pedido de parada acessíveis de qualquer assento, sistema HVAC para melhores condições de conforto a bordo e sistema de informação e entretenimento para os passageiros com painéis bem visíveis.



Maior Segurança na sua Classe

Inclui postes, corrimões, pegas, pegas suspensas, botões de parada, sistemas de aviso acústico e visual, intercomunicadores de emergência em cada porta, sistema de video vigilância para maior segurança dos passageiros. Sistemas Auxiliares para acessibilidade tais como rampa para cadeira de roda e degrau deslizantes.



Necessidades Especiais

Entrada com piso rebaixado e interior totalmente sem degrau são características decisivas - não só para os idosos mas também para passageiros com carrinhos ou sacos de compras pesados. Também inclui elementos de cobertura dos vãos da entrada, letras de grandes dimensões nos painéis informativos e de entretenimento e sinais audiovisuais nas entradas.

FLEXITY 2: Modularidade e customização completas

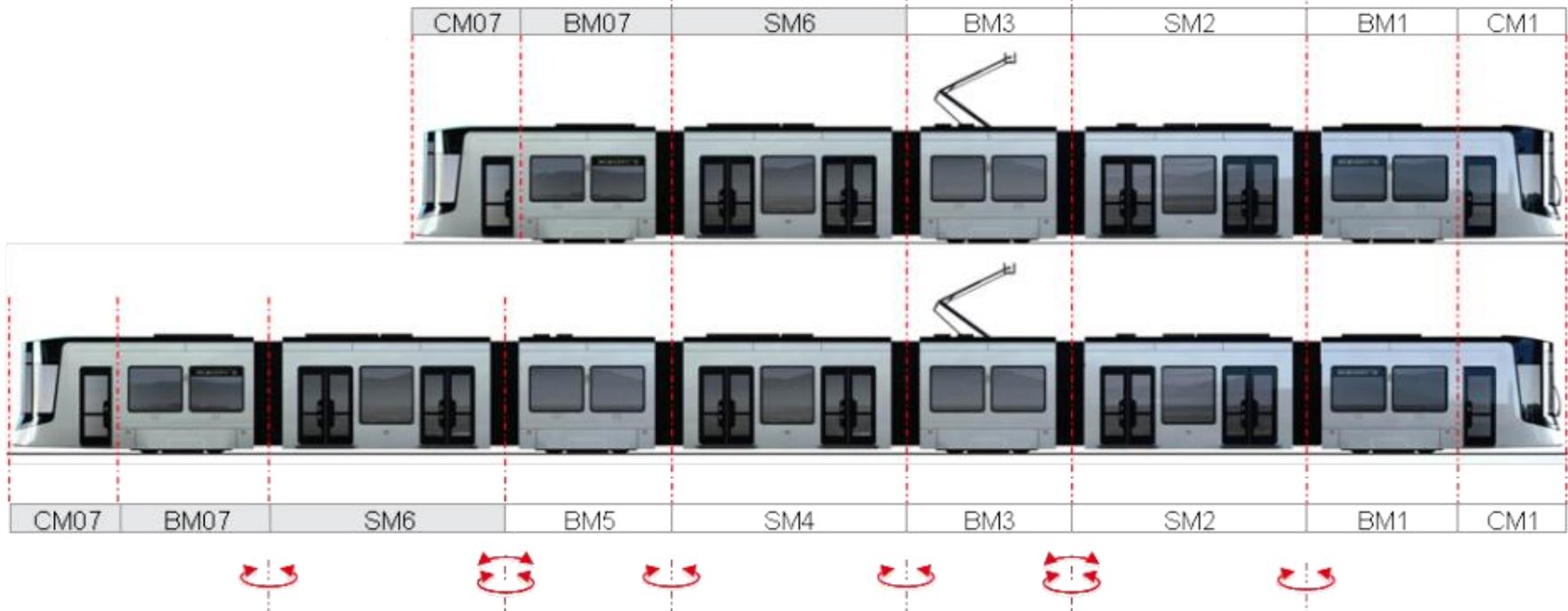
Visão global

TIPO		5-2.40-SG-2	7-2.40-SG-2	5-2,65-SG-2	7-2,65-SG-2
Número de módulos		5	7	5	7
Número de truques motores		2	3	2	3
Número de truques reboque		1	1	1	1
Comprimento do veículo	m	~ 32	~ 43	~ 32	~ 43
Largura do veículo	m	2.40	2.40	2.65	2.65

CM: módulo da cabine

BM: módulo da truque

SM: módulo de salão



FLEXITY 2: Interior

Interior altamente personalizável

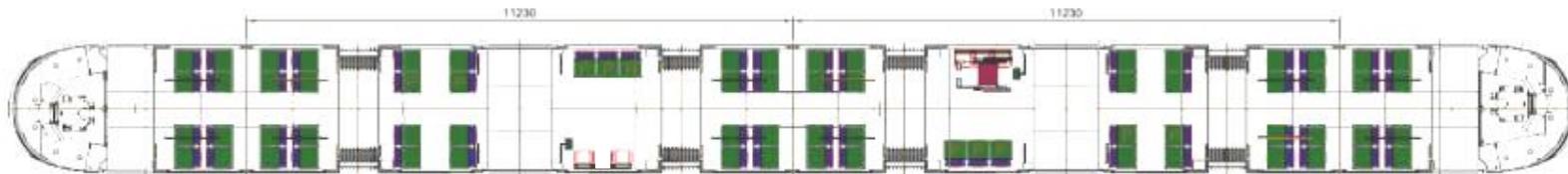
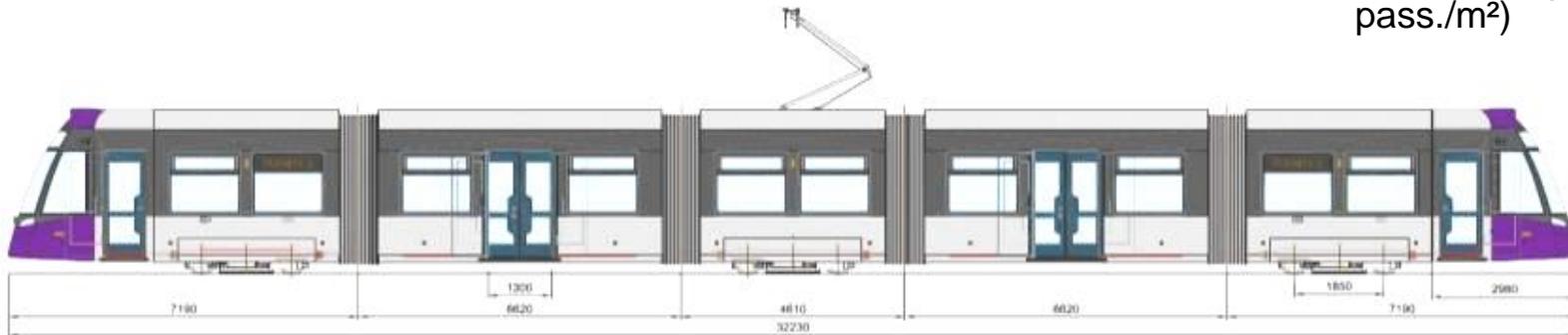


Configuração do FLEXITY 2 - 1º contrato em Blackpool, RU

16 veículos adquiridos em Julho de 2009. 1ª entrega em junho de 2011



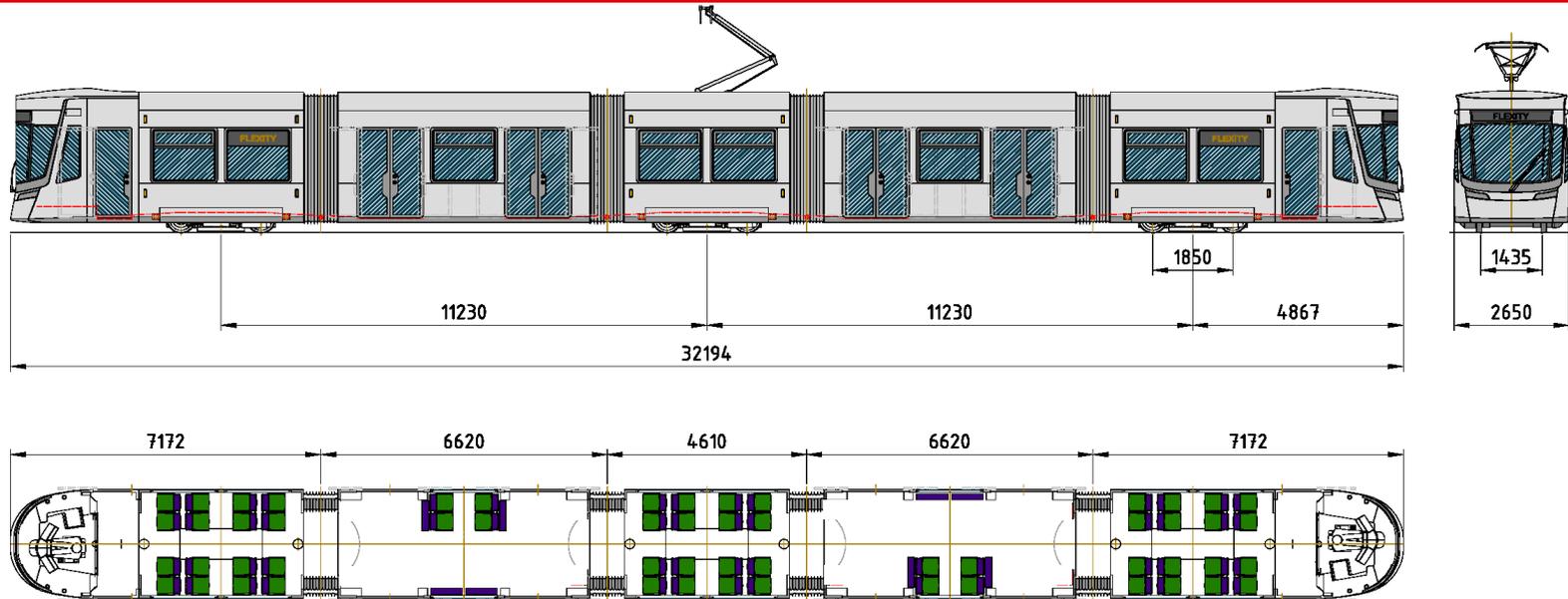
- 32,2 m de comprimento
- 2,65 m de largura
- 74 bancos (inc. 4 rebatíveis)
- 148 lugares em pé (4 pass./m²)
- 40,9 t massa da tara
- 148 lpassageiros em pé (4 pass./m²)
- 9,6 t de carga por eixo (4 pass./m²)



© 2008, Bombardier Inc. ou as suas filiais. Todos os direitos reservados.

Configuração do FLEXITY 2 para elevado fluxo de passageiros

2,65m de largura, 30m: 4 portas duplas e 2 portas únicas de cada lado



▪ Capacidade: até 316 passageiros

- 56 bancos
- 167 passageiros em pé (4 p./m²) com 4 bancos rebatíveis ocupados (capacidade total: 227 passageiros)
- 260 passageiros em pé (6 p./m²) sem bancos rebatíveis
- 2 áreas para cadeiras de rodas

▪ Destaques:

- 42t massa da tara
- Carga máx. por eixo 9,8t (4 pass./m²), max. 11,1t com 6 pass./m²
- 730 mm de largura do corredor com lugares 2+2 (430 mm de largura), 650 mm de largura com lugares 2+2 (450 mm de largura)
- 330 mm de altura da entrada com novo ϕ da roda 620 mm

Configuração do FLEXITY 2 para elevado fluxo de passageiros

2,65m de largura, 40m: 4 portas duplas e 2 portas únicas de cada lado



▪ Capacidade: até 425 passageiros

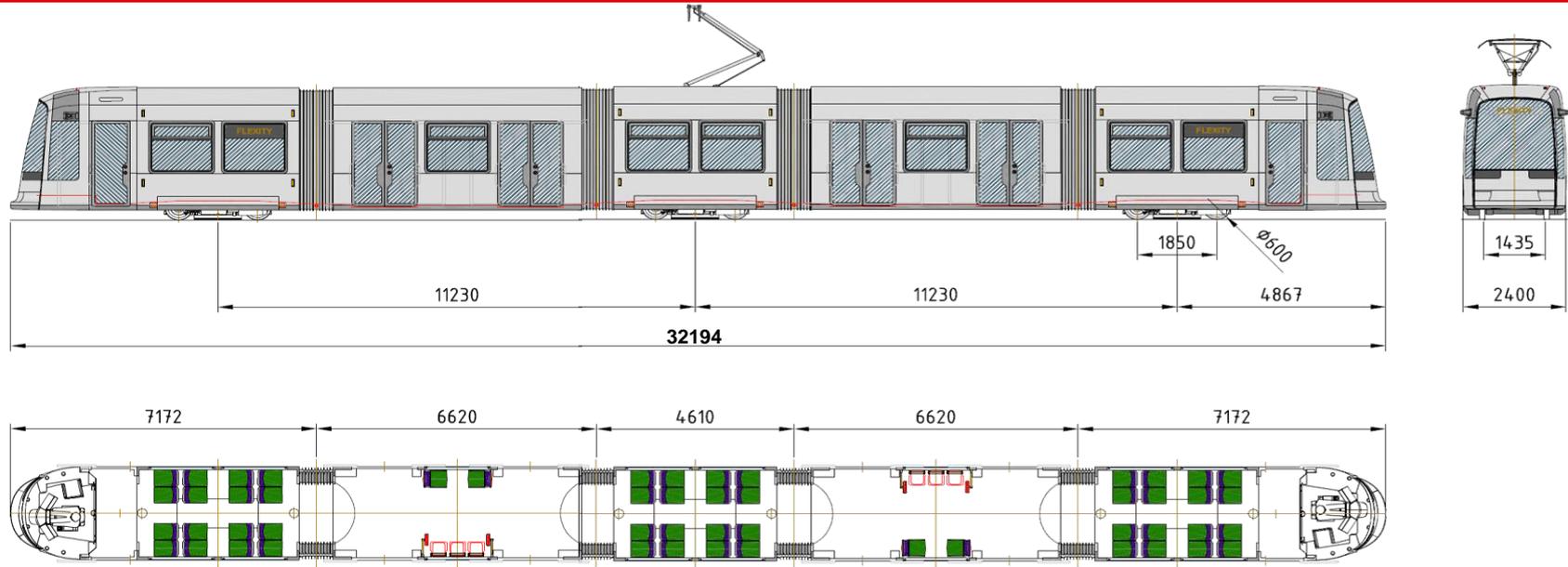
- 80 bancos
- 218 passageiros em pé (4 p./m²) com 12 bancos rebatíveis ocupados (capacidade total: 310 passageiros)
- 345 passageiros em pé (6 p./m²) sem bancos rebatíveis
- 2 áreas para cadeiras de rodas

▪ Destaques:

- 57 t massa da tara
- Carga máx. por eixo 10,3 t (4 pass./m²), max. 11,5 t com 6 pass./m²
- 730 mm de largura do corredor com lugares 2+2 (430 mm de largura), 650 mm de largura com lugares 2+2 (450 mm de largura)
- 300mm de altura da entrada com novo ϕ da roda 560 mm

Configuração do FLEXITY 2 para elevado fluxo de passageiros

2,40m de largura, 30m: 4 portas duplas e 2 portas únicas de cada lado



▪ Capacidade: até 284 passageiros

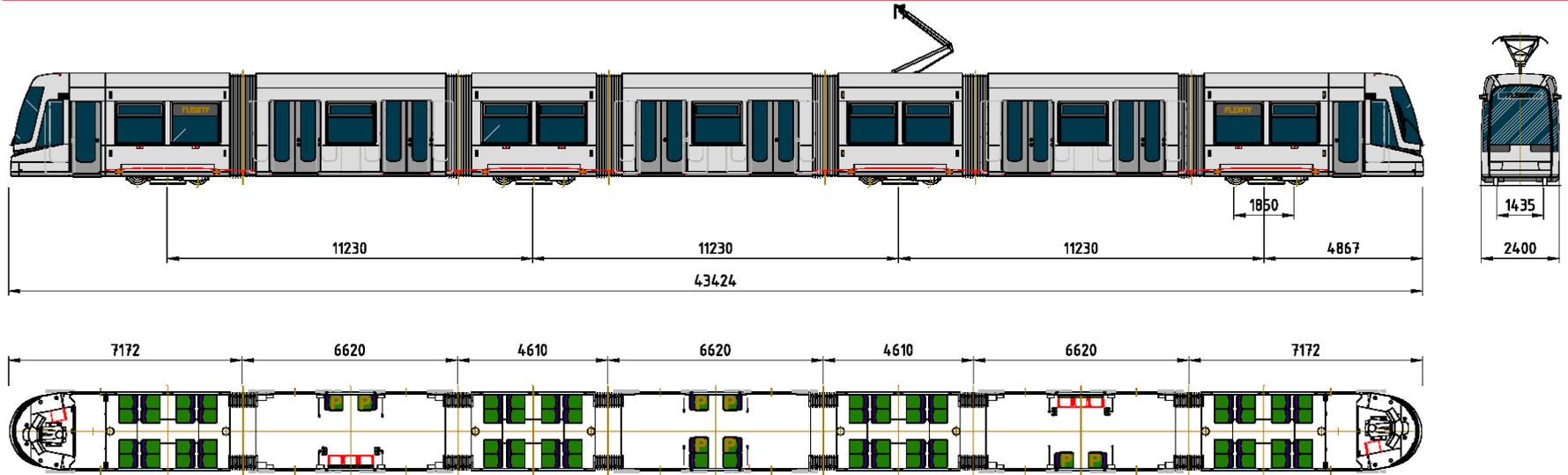
- 52 bancos
- 150 passageiros em pé (4 p./m²) com 6 bancos rebatíveis ocupados (capacidade total: 208 passageiros)
- 234 passageiros em pé (6 p./m²) sem bancos rebatíveis
- 2 áreas para cadeiras de rodas

▪ Destaques:

- 40t massa da tara
- Carga máx. por eixo 9,3 t (4 pass./m²), max. 10,3 t com 6 pass./m²
- 510 de largura do corredor com lugares 2+ 2 (424 mm de largura)
- 300mm de altura da entrada com novo ϕ da roda 560mm

Configuração do FLEXITY 2 para elevado fluxo de passageiros

2,40m de largura, 40m: 4 portas duplas e 2 portas únicas de cada lado



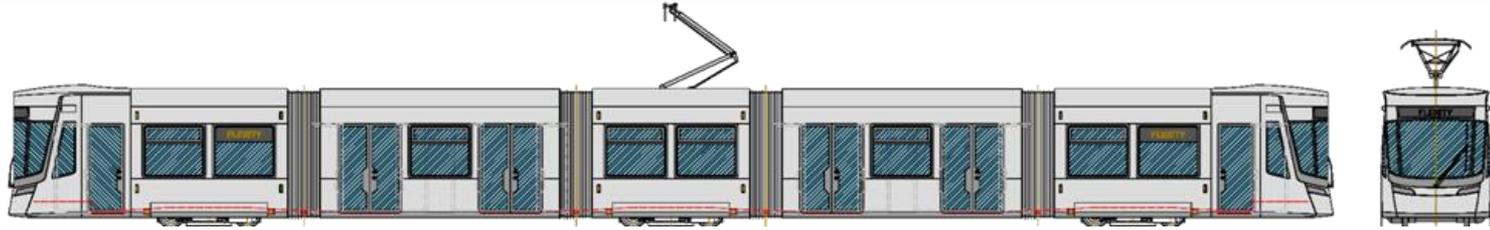
▪ Capacidade: até 397 passageiros

- 74 bancos
- 209 passageiros em pé (4 p./m²) com 6 bancos rebatíveis ocupados (capacidade total: 289 passageiros)
- 323 passageiros em pé (6 p./m²) sem bancos rebatíveis
- 2 áreas para cadeiras de rodas

▪ Destaques:

- 54t massa da tara
- Carga máx. por eixo 9,7t (4 pass./m²), max. 10,7t com 6 pass./m²
- 510 de largura do corredor com lugares 2+ 2 (424 mm de largura)
- 320mm de altura da entrada com novo ϕ da roda 600mm

Dados do veículo



- **Raio de curvatura min. horizontal**
 - 18 em serviço / 17 metro na estação
- **Raio de curvatura min. vertical**
 - 250m de deformação/ 250m de flexão
- **Gradiente**
 - 6% em funcionamento
 - 8% com todos os truques elétricos
- **Altura da entrada**
 - 300 mm com diâmetro de roda de 560 mm (310 mm com \emptyset de roda de 580 mm)
 - 320mm com \emptyset de roda de 600 mm (330mm com \emptyset de roda de 620mm)
- **Altura da catenária**
 - Min. 3,6m / max. 6,5m

Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

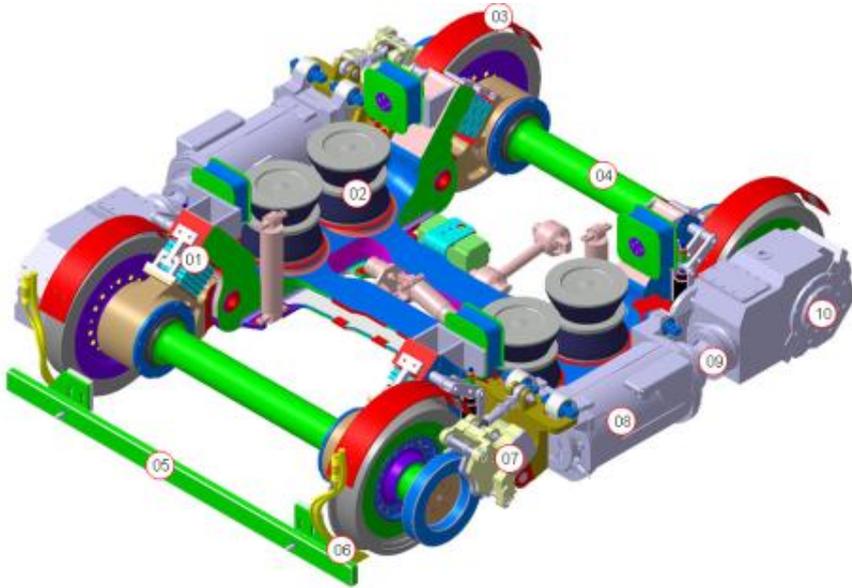
BT LRV Flexity 2

Solução FLEXX Bogie

FLEXX Bogies para VLT de Piso Baixo

confiáveis, resistentes, confortáveis, seguros e flexíveis

Economia de Energia
Até 25%



01	Mola principal	06	Areamento
02	Mola secundária	07	Freio de disco
03	Paralamas	08	Motor
04	Rodado	09	Acoplamento
05	Salva-vidas	10	Caixa de velocidades

Mais de 200.00 truques FLEXX no mundo

- piso 100% rebaixado para fácil acessibilidade
- Comportamento sinusoidal em marcha
- Excelente conforto de condução e marcha suave nas curvas
- Acesso confortável à unidade de propulsão e aos freios sem desmontagem
- Elevada confiabilidade devido à redundância
- Manutenção otimizada
- 10 t de carga por eixo
 - ▶ 560 a 500 mm de diâmetro da roda
 - ▶ 580 a 500 mm de diâmetro da roda
- 12 t de carga por eixo
 - ▶ 600 a 540 mm de diâmetro da roda
 - ▶ 620 a 540 mm de diâmetro da roda
- Dispositivo de rebaixamento (altura de entrada variável)

Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

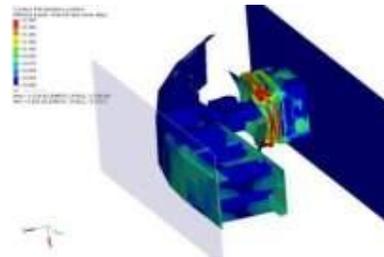
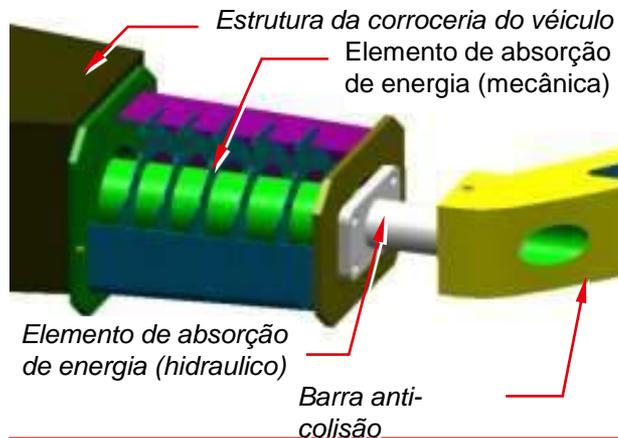
Segurança contra Colisão

Segurança

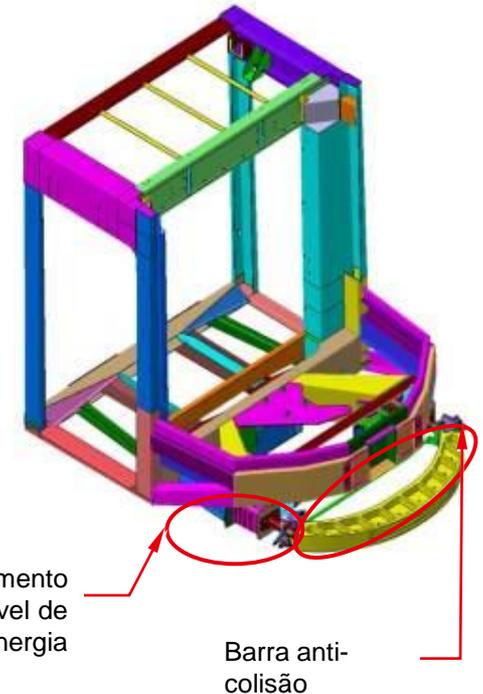
Segurança ativa e passiva com conceito único anti-colisão para a cabine do condutor

A Bombardier respeita as normas e as experiências mais recentes

- Resistência da carroceria
 - concepção do vagão respeita a norma EN 15227, categoria IV e VDV 152
 - Estabilidade da carga de 400 kN a partir da EN 12663, cat IV
- Desempenho na colisão
 - de acordo com a EN 15227, categoria IV, cenário 1+3
 - colisões sem deformação para embates até 7km/h
 - Com deformação permanente dos elementos dos amortecedores de colisão entre 7-15 km/h



Elemento reversível/irreversível de absorção de energia



Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

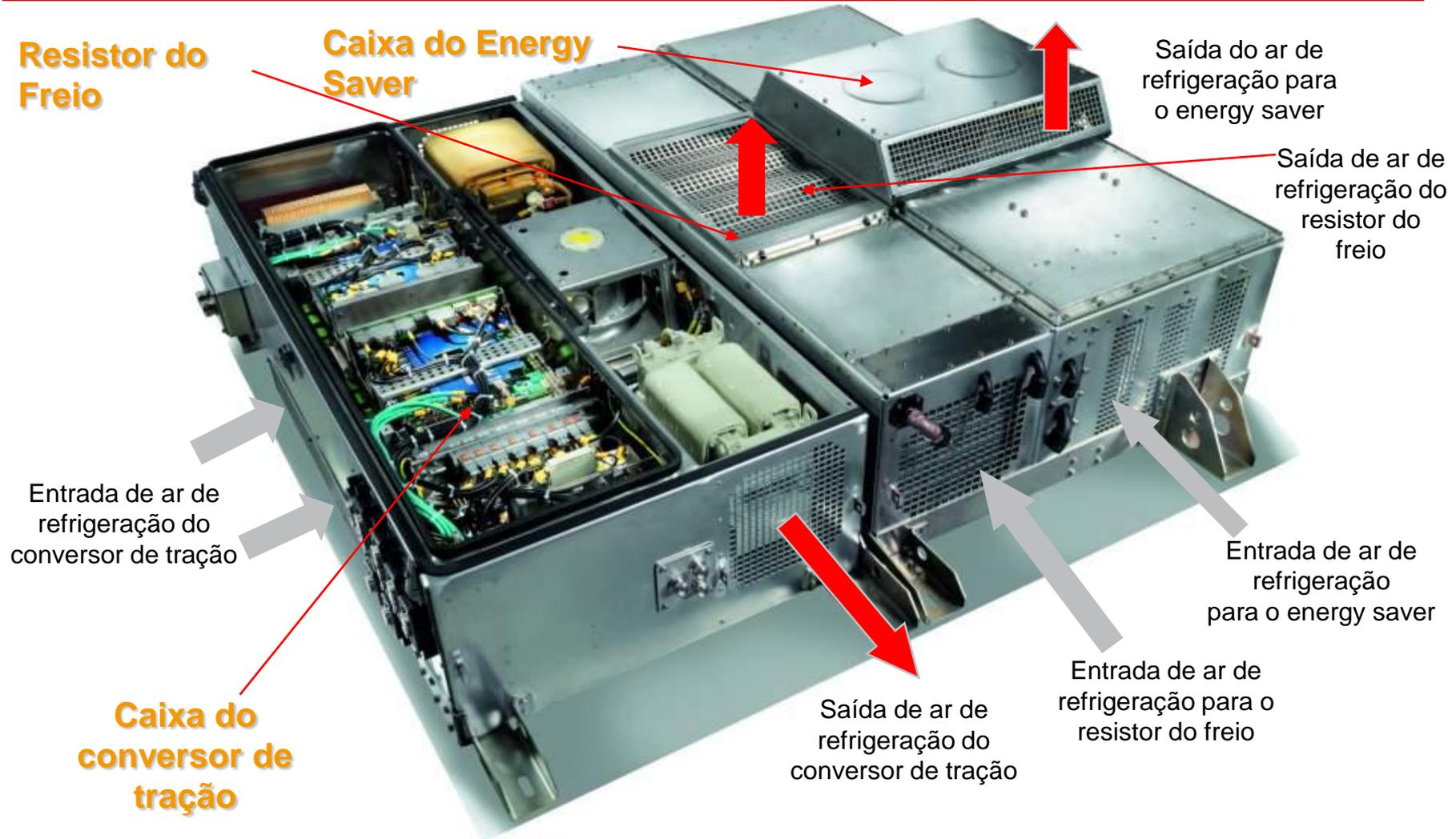
Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

Propulsão e Controle MITRAC

Sistema de tração – Uma solução integrada

com conversor, caixa do resistor do freio e Energy Saver



© 2008, Bombardier Inc. ou as suas filiais. Todos os direitos reservados.

Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

Energy Saver MITRAC

Solução da Bombardier para Economizar Energia

Energy Saver MITRAC ©

Economia de Energia

max 30%



VLT

- 15 - 30% Economia de energia
- 30...50% de Redução da Potência das subestações
 - economia em potenciais infraestruturas - e.g., menos subestações
- Funcionamento livre da catenária

Elemento do supercapacitor com 2,5 V

Proporciona um número extremamente elevado de ciclos de funcionamento em comparação com outros meios de armazenamento

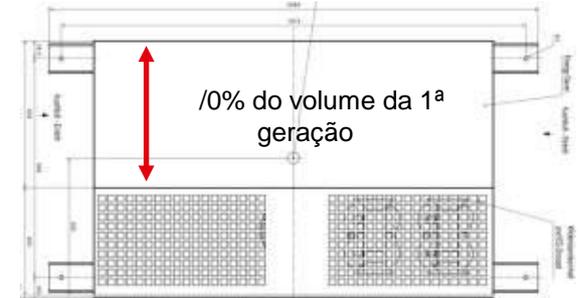


Solução Energy Saver MITRAC da Bombardier

- Caixa do teto, aprox. 650mm x 2000mm, 450mm de altura (2ª geração)
- Energia armazenada instalada: 0,7 a 1,2 kWh
- Massa: aprox. 500 a 550 kg
- a 2ª geração requer 30% menos espaço para os supercapacitores comparativamente à 1ª geração



1ª Geração



2ª Geração

Exemplo - o Energy Saver da Bombardier foi usado pela primeira vez em Mannheim (Alemanha)

- Um veículo do operador de transportes públicos de Mannheim foi equipado com um Energy Saver.
- O veículo ficou em serviço (testes)
 - de Novembro de 2003 a Novembro de 2006
(3 anos)
 - cobrindo uma distância de 125.00 km
- **2007, a cidade de Heidelberg, também pertencente à rede de transportes públicos de Mannheim, decidiu equipar 9 veículos novos com a mais recente geração do Energy Saver MITRAC**



Vantagens o Energy Saver MITRAC

Principais pressupostos

- Frota com 21 veículos equipados com o Energy Saver MITRAC
- 17 km de nova via
 - 5 min de intervalo
 - 75% da disponibilidade da frota diária
- ➔ 17 veículos necessários
- Quilometragem anual estimada = 75.000km p.a.
- Preço da energia = 0,15EUR/kWh
- Aumento do custo da energia 7% p.a.
- Sem subsídios



Economias

- Economia em infraestruturas:
 - 2 subestações elétricas (PSS)
 - Estimados 600kEUR per PSS
- Redução no consumo geral de energia
 - Economia de 0,9kWh/km por veículo com uma quilometragem 75.000km p.a

Índice

Bombardier Inc.

Bombardier Transportation (BT)

Soluções inovadoras BT ECO4

Soluções para o Transporte Ferroviário Regional

Experiência com Trens Regionais Híbridos (AGC)

Experiência com Veículos Leves sobre Trilhos (VLT)

BT LRV Flexity 2

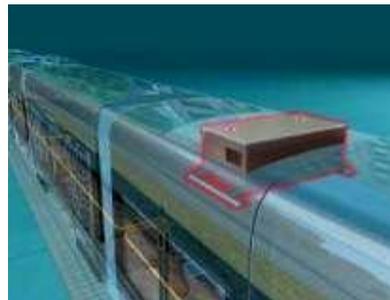
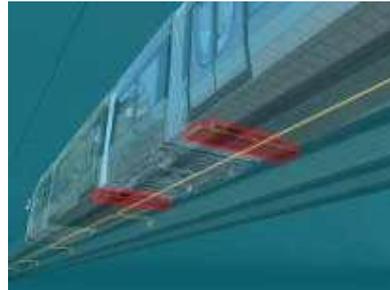
PRIMOVE Solução sem catenária

PRIMOVE

Solução sem catenária: *princípio de indução*

Princípio de indução

Usado para transferir de modo seguro e eficaz energia até 1000kW



VLT equipados com dispositivo de captação na parte inferior

Cabo de alimentação invisível no solo para a alimentação constante

Energy Saver *MITRAC* para um desempenho otimizado

PRIMOVE

Solução sem catenária

Propostas únicas



- **Fornecimento permanente** de energia a qualquer velocidade
- **Segurança total** para os outros utilizadores das vias: pessoas, animais, automóveis, caminhões
- **Invisibilidade total** → torna a cidade mais atrativa
- **Não há contatos** → sem desgaste
- **Totalmente independente das condições atmosféricas:** gelo, neve, água, areia, tempestades, *não tem qualquer efeito no desempenho.*

www.bombardier.com