



# **PROJETO TAV**

## **Rio – SP – Campinas**



**Paulo Benites**

18.abr.2011

## TAV não é apenas um TREM

- Trem de Alta Velocidade requer um Sistema Completo
- A **Integração de Sistemas** é crítica: Material Rodante, Infraestrutura, Operação & Manutenção, Estações, etc.

## Principais componentes do projeto brasileiro

- Material Rodante
- Sistemas Eletromecânicos
- Infraestrutura
- Estações
- Operação
- Gerenciamento de Implantação
- Desenvolvimento Imobiliário
- Transferência de Tecnologia

## Desenvolvimento da Tecnologia

- Países que desenvolveram sua própria tecnologia:
  - Japão
  - França
  - Alemanha
- Países que se capacitaram por intermédio de parcerias de fabricantes:
  - China
  - Espanha
  - Itália
- País que passou por processo de transferência de tecnologia:
  - Coreia do Sul



## ● Necessidades

- Desenvolvimento de tecnologias essenciais para o sistema TAV
- Demandas para novas linhas de TAV



KTX

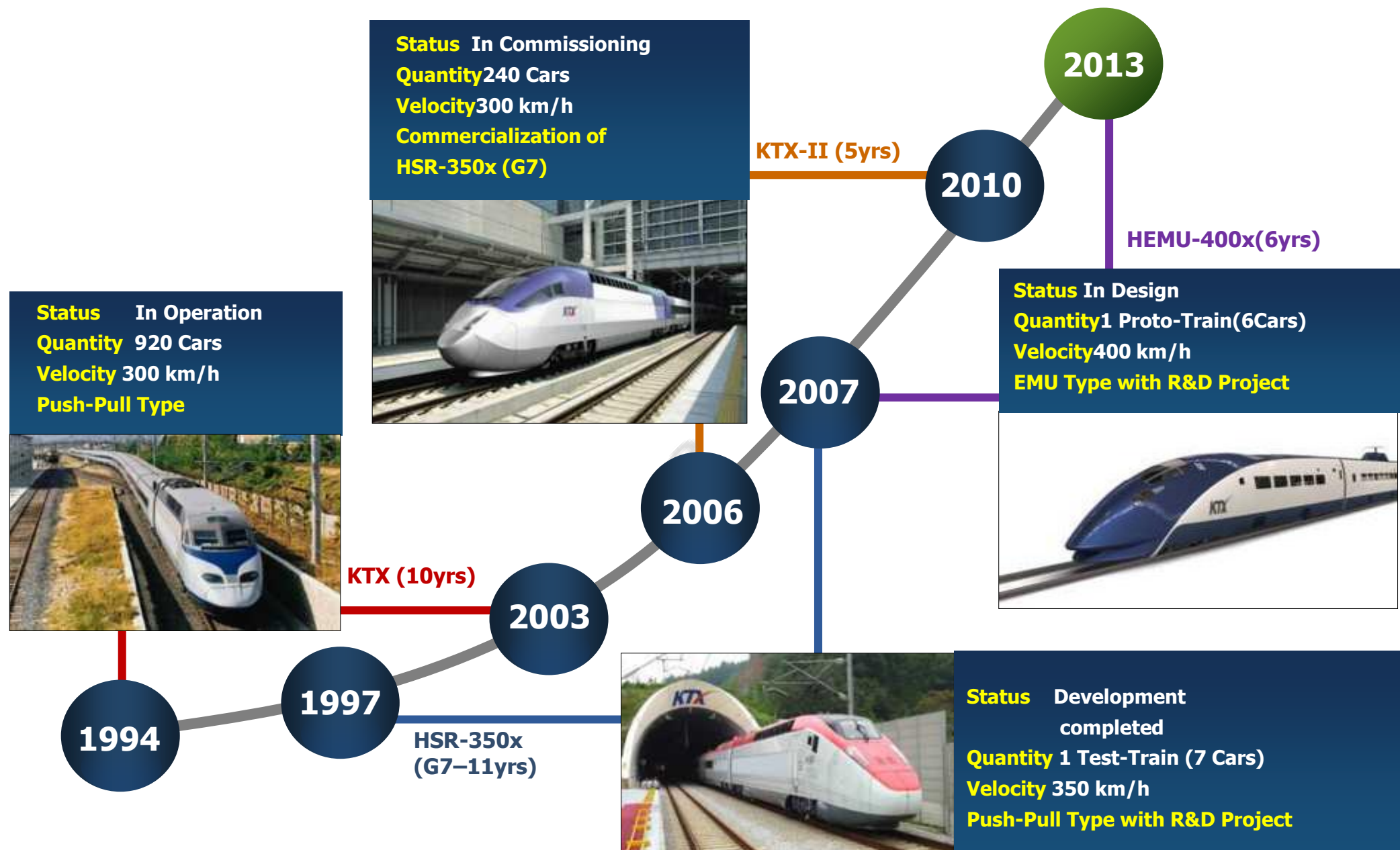


Hanvit350



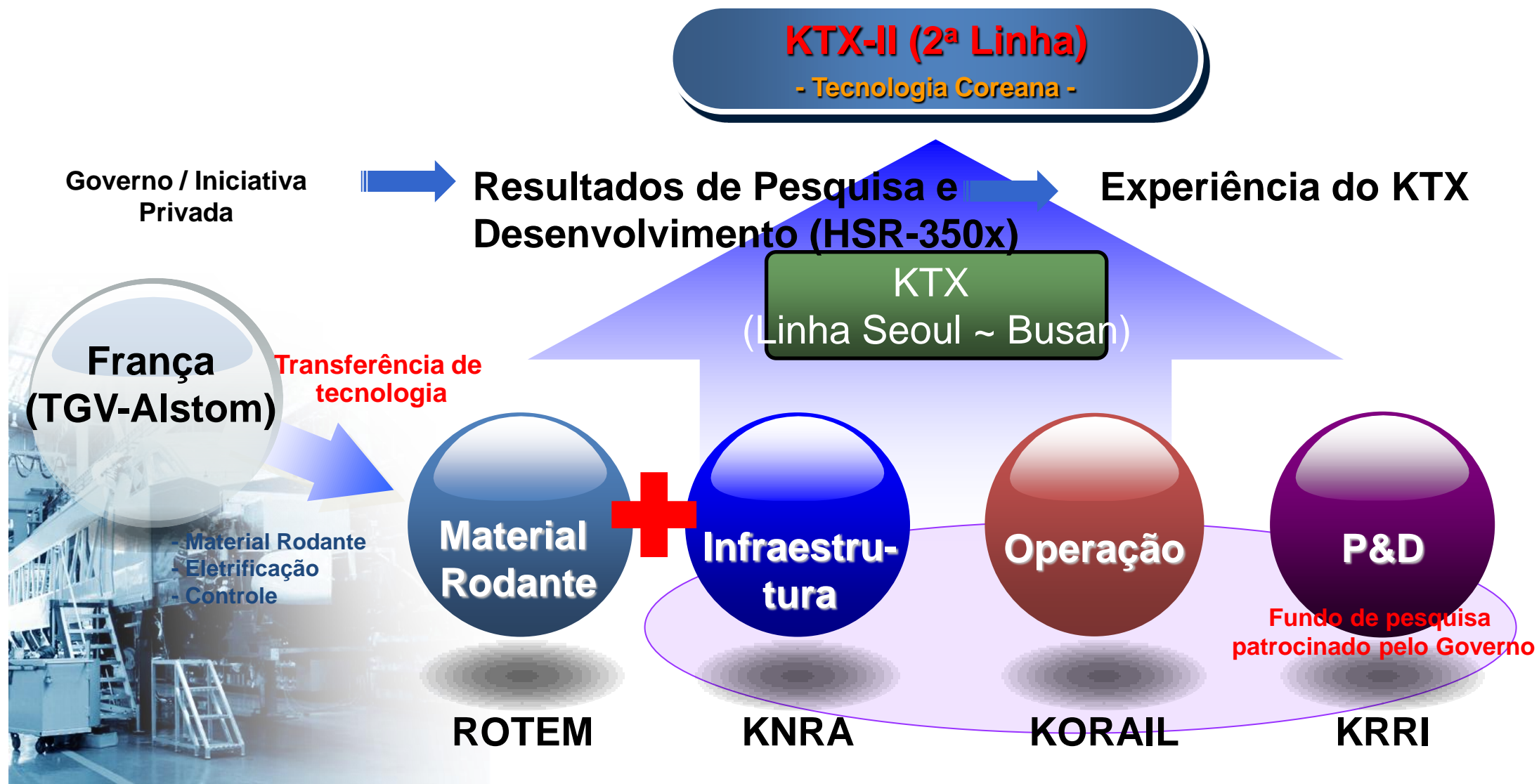
KTX-II

# Tecnologia: exemplo Coreano



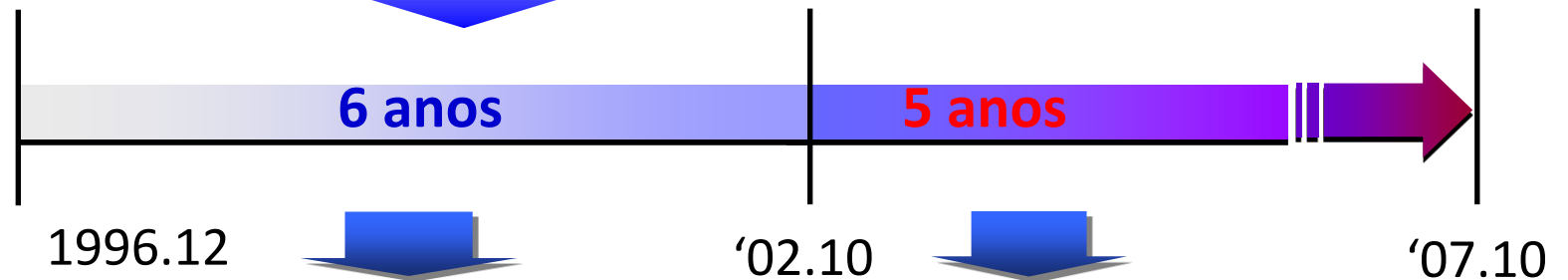
# Tecnologia: exemplo Coreano

## Transferência de Tecnologia na Coreia do Sul





**Conclusão de 350 km/h Tipo “Push-Pull”  
Com tecnologias compradas da KTX**



**Desenvolvimento**

**Estabilização do Sistema**

**Engenharia de  
Sistemas /  
Projeto / Análise**

**Fabricação /  
Teste**

**Colocação em serviço /  
Confiabilidade  
do sistema /  
RAMS**

## KTX-II

- Preço do material rodante : redução de aproximadamente 30%
- Redução do prazo de entrega : de 3 anos para 2 anos
- Impacto na indústria local : taxa de fabricação local superior a 90% (KTX: 60%)
- Capacitação na operação do sistema e manutenção
  - Redução do custo decorrente do acesso fácil à tecnologia
  - Facilidade na compra de peças avulsas (entrega, preço)
- Spin-Off tecnológico: Capacidade em propulsão, Frenagem, Comunicação, Confiabilidade
  - Utilizado no desenvolvimento de vários trens
- Facilidade na colocação em serviço de outras linhas de TAV
  - Aumento da capacitação para aplicações gerais
- Mercado de exportação
  - Mercado de TAV na América Latina e no mundo



# Tecnologia: padronização

- Padrões da Tecnologia de Alta Velocidade:
  - Das 03 tecnologias originais, 02 convergiram para um padrão de interoperabilidade (TIS - Europeu)
  - Atualmente, as tecnologias são divididas basicamente nos seguintes padrões:
    - Padrão Europeu: França, Alemanha, Coreia do Sul, Espanha, Itália e China
    - Padrão Japonês: Japão e China
- Reflexos da Padronização nas Tecnologias:
  - Em se definindo um padrão para atender várias tecnologias, criam-se condições de contorno maiores e eventualmente mais caras: exemplo trem tipo (peso/eixo)
  - A padronização permite o acesso de novos fornecedores na expansão da capacidade ou expansão da rede, mantendo a interoperabilidade
- Há possibilidade de se compor uma solução de fornecedores de diversos países desde que estes pertençam a um mesmo padrão de tecnologia

- Debate na Imprensa
- Necessidade do TAV
- Modelo de Implantação

**Editorial do Estadão:**

A inviabilidade do trem-bala 11 de outubro de 2010

**"é um caso clássico de má qualidade  
da gestão de investimentos públicos"**

*Baseado nos "Estudos" do Doutor em Economia  
pela Universidade de São Paulo e consultor  
legislativo do Senado, Marcos Mendes*

Decisão de construir o TAV:

**Motivo:** congestionamentos e os riscos de acidentes rodoviários e aéreos entre São Paulo e Rio de Janeiro

**Erro:** Alternativas mais baratas e mais eficazes



- ✓ **Trem de velocidade intermediária**
  - Solução mais barata em vias existentes
  - Menos competitividade com avião
  
- ✓ **Recuperação e ampliação da ligação rodoviária**
  - Solução de eficácia limitada
  - Crescimento acelerado da frota
  - Congestionamento na entrada das cidades
  - Solução ambientalmente inferior
  
- ✓ **Mudanças na estrutura aeroportuária e no sistema de distribuição de voos entre aeroportos**
  - Inviabilidade em Congonhas e Santos Dumont
  - Capacidade dos aeroportos no limite (34 oper./hora, aviões de maior porte para as pistas)
  - Congestionamento do espaço aéreo
  - Falta de atratividade para aeroportos mais distantes

## A construção do trem-bala brasileiro envolverá dificuldades maiores do que as dos sistemas de outros países

### Comparativo com exemplo Coreano:

- Desnível entre Rio e São Paulo (cerca de 760 metros)
  - ✓ **Início na Cota 20, atinge Cota 1100 e termina na Cota Zero**
- Necessidade de construção de 39% da linha em túneis e viadutos
  - ✓ **60% entre túneis e pontes**
- Cruzamento de terrenos de alto custo de desapropriação (áreas de alta densidade populacional)
  - ✓ **Custo de terreno 4 vezes mais caro que no Brasil**
- Impacto ambiental (áreas da Mata Atlântica serão cortadas pela ferrovia) que exigirá compensações
  - ✓ **Balanco ambiental positivo**

## Infraestrutura do Transporte Aéreo

Pousos e Decolagens na hora-pico

Aeroporto	Capacidade	Demanda 2009
Santos Dumont	15	18
Congonhas	24	34

Fonte: IPEA

**Ambos aeroportos estão acima do limite de suas capacidades**

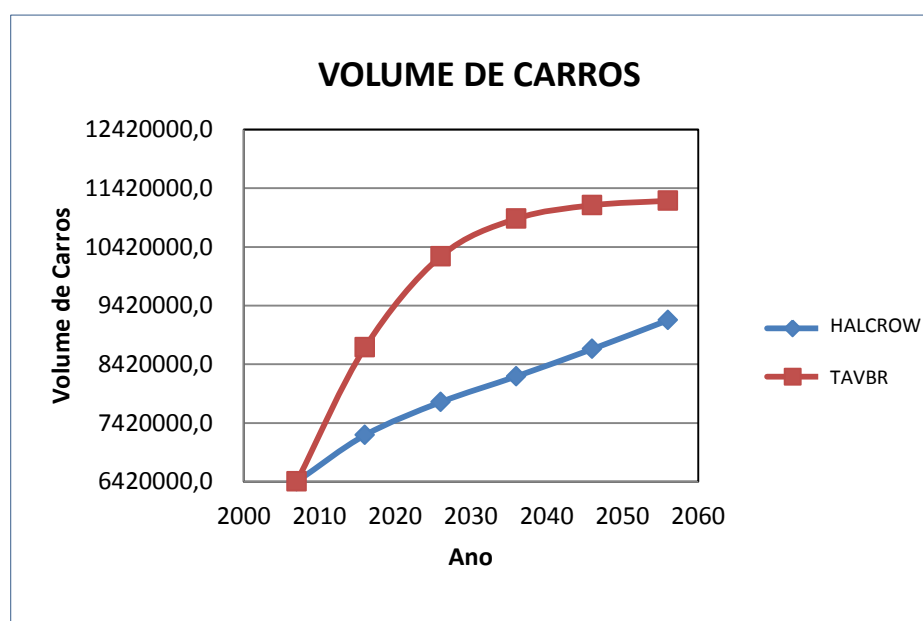
## Mobilidade Urbana

Habitantes por Veículo - 1998/2007

País	1998	2002	2007
Estados Unidos	1,3	1,2	1,2
Japão	1,8	1,7	1,7
França	1,8	1,7	1,7
Coréia do Sul	4,4	3,4	3,0
Argentina	5,5	5,5	4,8
Brasil	9,0	8,4	7,4

Veículos por Habitantes - 2007

País	2007
Estados Unidos	0,83
Japão	0,59
França	0,59
Coréia do Sul	0,33
Argentina	0,21
Brasil	0,14



**Aumento da motorização gera congestionamento nas Rodovias de acesso às cidades**



- Infraestrutura Aérea esgotada
  - Aeroportos Santos Dumont e Congonhas
  - Outros aeroportos
  - Espaço aéreo
- Solução Rodoviária limitada
  - Possibilidade de nova rodovia
  - Problemas nas entradas das cidades
- Matriz de Transportes com lacuna
  - Ausência de transporte ferroviário de passageiros
  - Ausência de meio confiável e com faixa exclusiva
  - Trem de Alta Velocidade é o modal mais competitivo para distâncias de 400 a 700 km

# Modelo de Implantação

- Modelo Completo
  - Planejamento
  - Projeto
  - Implantação
  - Operação
  - Manutenção
  - Desenvolvimento Imobiliário
- Modelo Integral
  - Garantia das Interfaces
  - Responsabilidade da Integração com Detentor da Tecnologia
- Modelo de Concessão
  - Governo e Concessionário com mesmos objetivos
    - Menor preço
    - Menor prazo
    - Eficiência
  - Capacidade de mobilização e gestão do setor privado





**Rio – São Paulo – Campinas**

**Rapidez, Segurança, Conforto e Pontualidade**