

# *A Tecnologia Aeromovel*



*Oskar Coester*

# O Grupo Coester



- Fábrica
- Escritório
- Vendas
- Serviços

## Fábrica

Rio Grande do Sul

## Escritório

São Paulo

## Vendas

BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, PA,  
PR, RJ, RS, SC, SE, SP, e TO.

Argentina, Chile, Colômbia, Equador,  
México, Perú e Venezuela

## Serviços

RS, SC, SP, PE e AM.

Argentina, Chile, Colômbia, Equador,  
México, Perú e Venezuela



# *Motivação Inicial (1959)*



*Boeing 707 – 441 (PP-VJA)*

# Relação Tripartite



*Tempo de Viagem*

*Mobilidade*

*Acesso*

*Tempo de Espera*



# Ocupação das Ruas e Avenidas



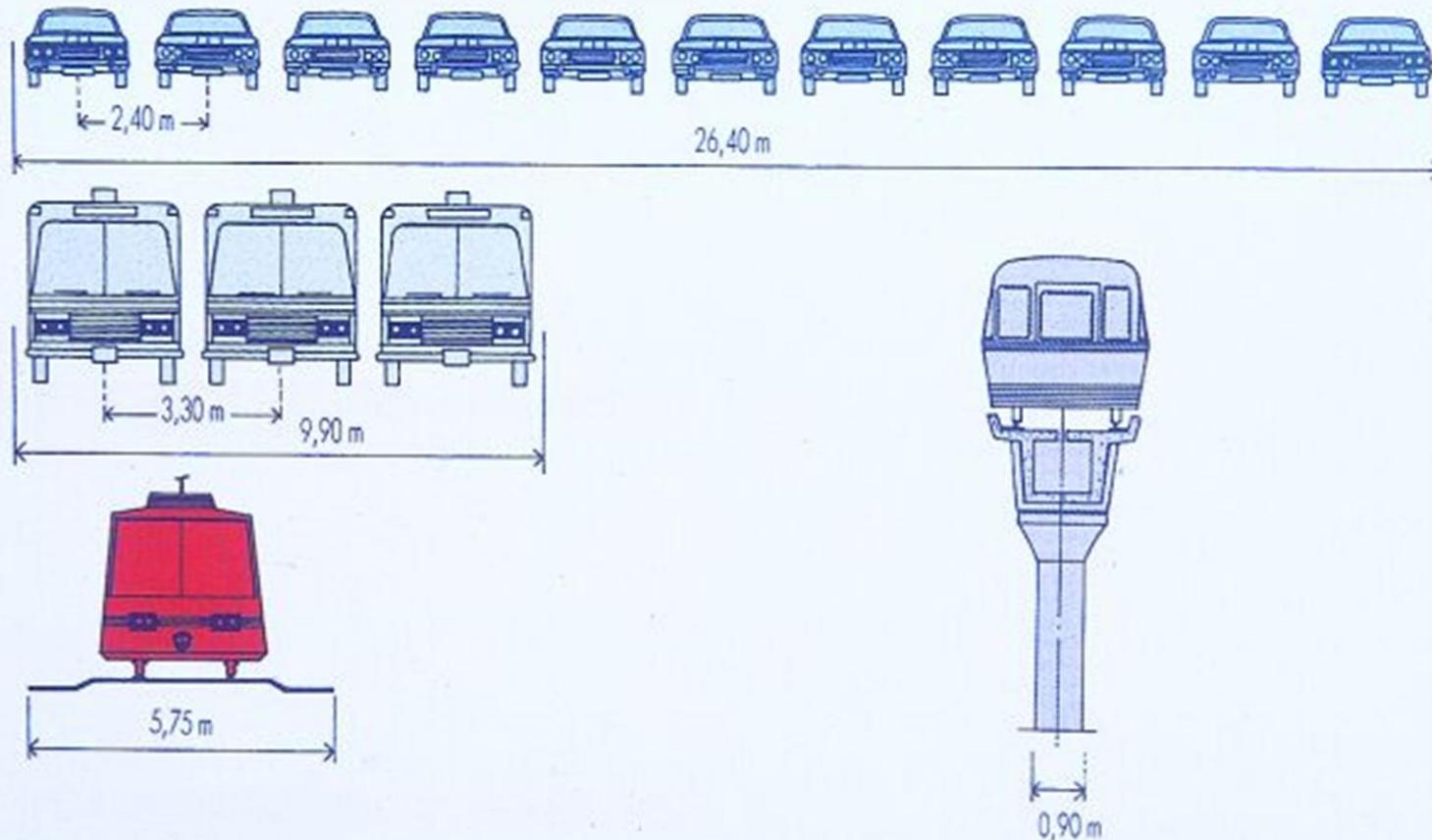
Avenida Paulista no final do Século XIX

# Ocupação das Ruas e Avenidas



Avenida Paulista no Séc. XXI

# Ocupação das Ruas e Avenidas



# O Desafio do Peso-Morto



Metrô de Nova Iorque

**38.000 kg/carro (vazio)**

*240 pass./carro*

**158 kg/pass.**



F-250 (4WD)

**3.030 kg\***

*05 pass.*

**606 kg/pass.**



Novo VW Gol 1.0L

**934 kg\***

*05 pass.*

**187 kg/pass.**

Bicicleta

**~20 kg**

*01 pass.*

**20kg/pass.**



# O Desafio do Peso-Morto



## Cenário para uma avenida de uma grande metrópole:

- Fluxo: 3.600 veículos/hora
- Massa de um veículo de passeio: 1.000 kg
- Massa de um passageiro: 70 kg
- Taxa de ocupação média (SP): 1,2 passageiro/veículo\*
- Massa total movimentada: **3.900 toneladas/hora**
- Carga Útil: **300 toneladas (7,7%)**



### Consequências:

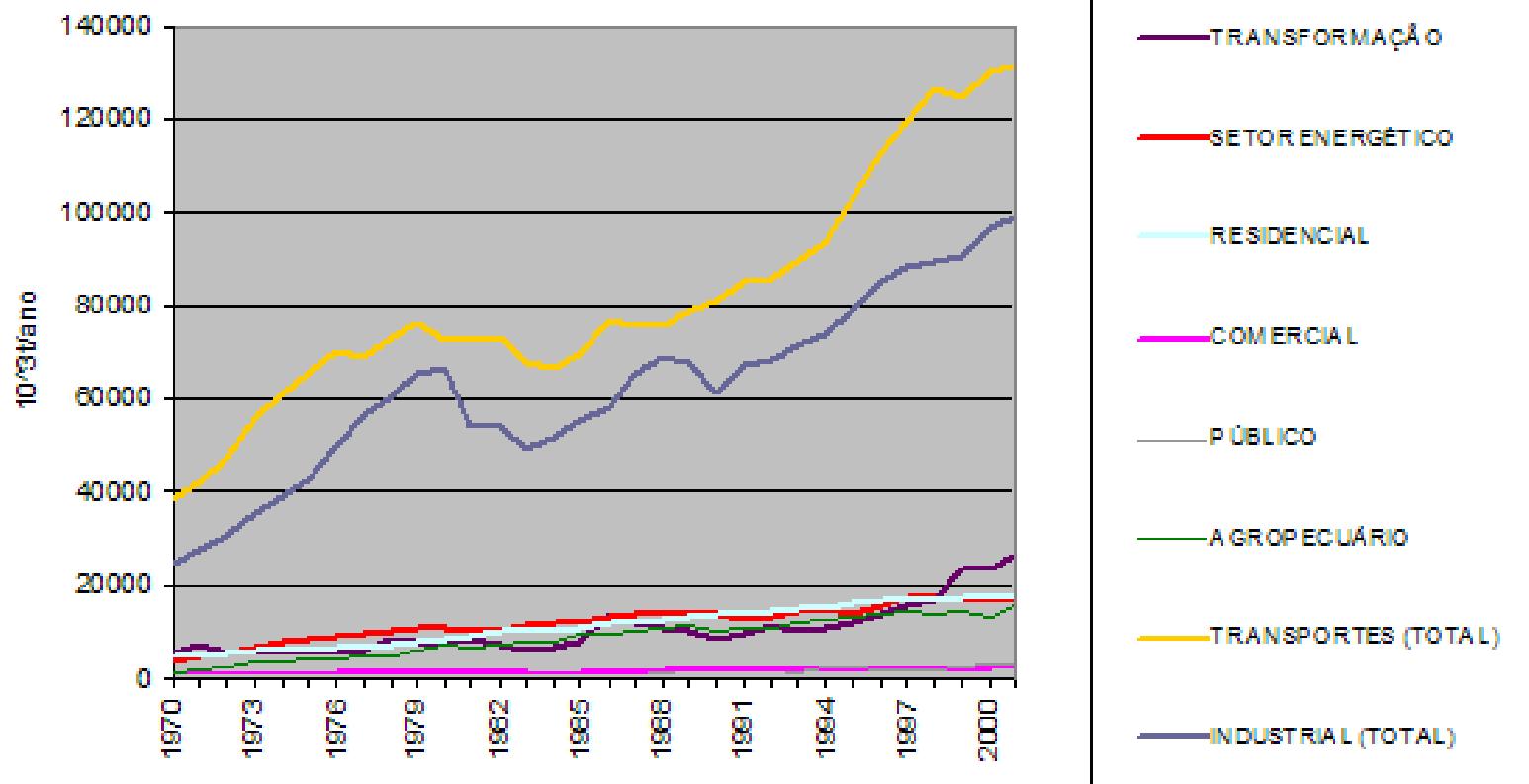
- Elevado consumo energético (combustível);
- Custos com a via (construção e manutenção); e
- Emissões de poluentes.

\* [Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego /SP]

# Sustentabilidade Ambiental



Emissões de CO<sub>2</sub> por Setor Energético: TOTAL (10<sup>3</sup>t/ano)



# *Os Automated People Movers - APMs*



- Via exclusiva (tipicamente elevada);
- 100% automatizados;
- Pequenos *headways*;
- Ligações expressas;
- Alimentadores de sistemas troncais;
- Largamente usados em aeroportos;
- Mercado de **US\$ 10 bi /ano** (2006); e
- Ainda inéditos no Brasil.



*Miami Metromover, Flórida, EUA.*

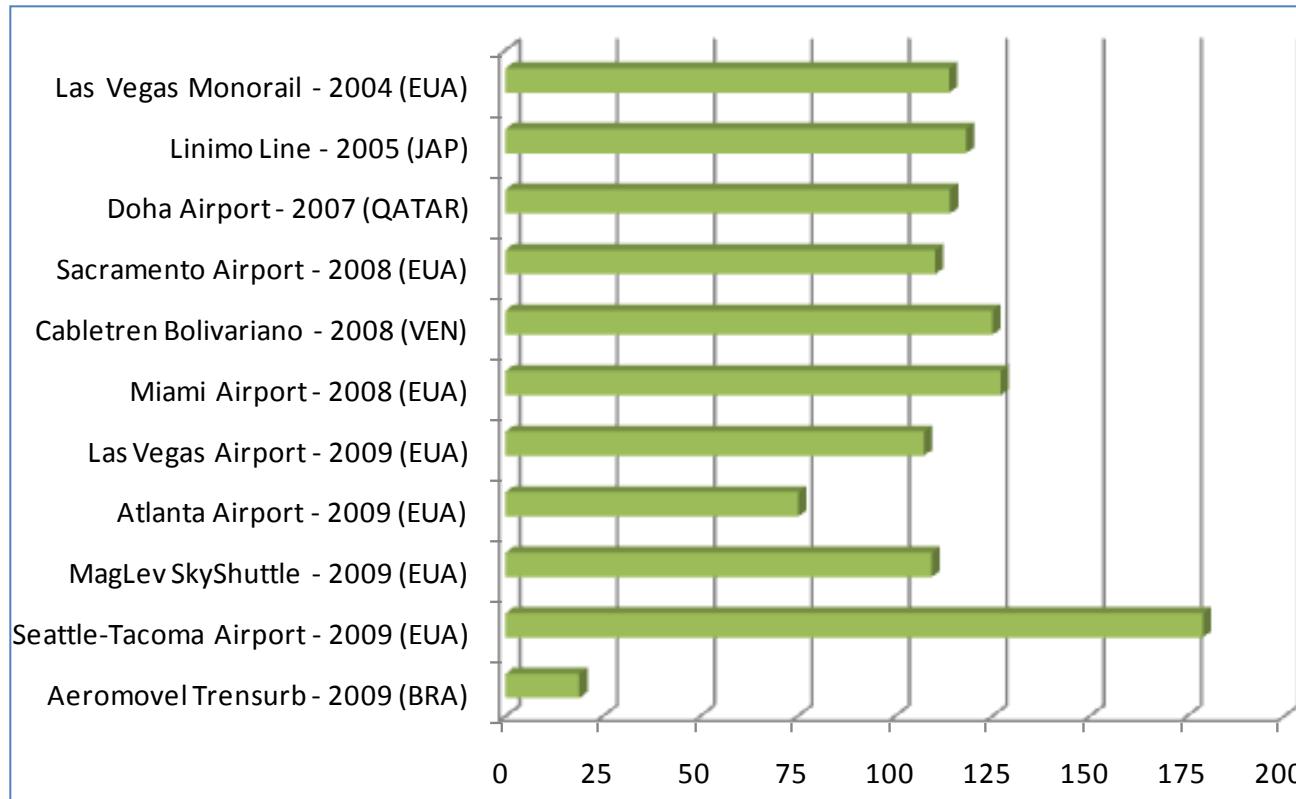
145 linhas de APM estão em operação no mundo, transportando diariamente 5.752.000 passageiros.

*Fonte: Trans21, 2009*

# O Desafio dos Custos



## Custo Normalizado/km de via dupla (MUS\$)



**Fontes:** Tomber et al (2009); Riester et al (2009); Mori (2009); Shroeder e Shah (2009); Gobierno Bolivariano de Venezuela (2009); Business Journal (2008); DCC (2009); Todt et al (2009) e Cottrell (2009).

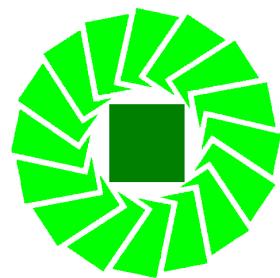
# O Desafio dos Custos



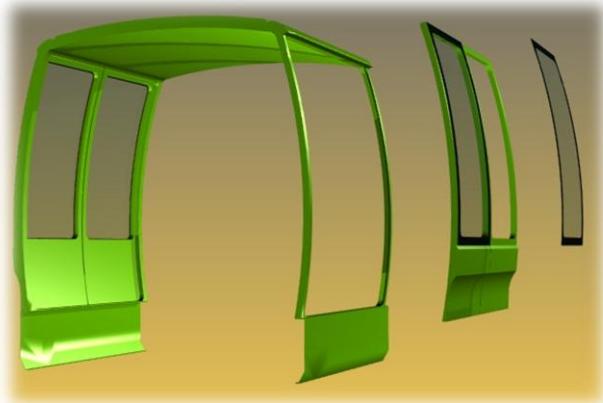
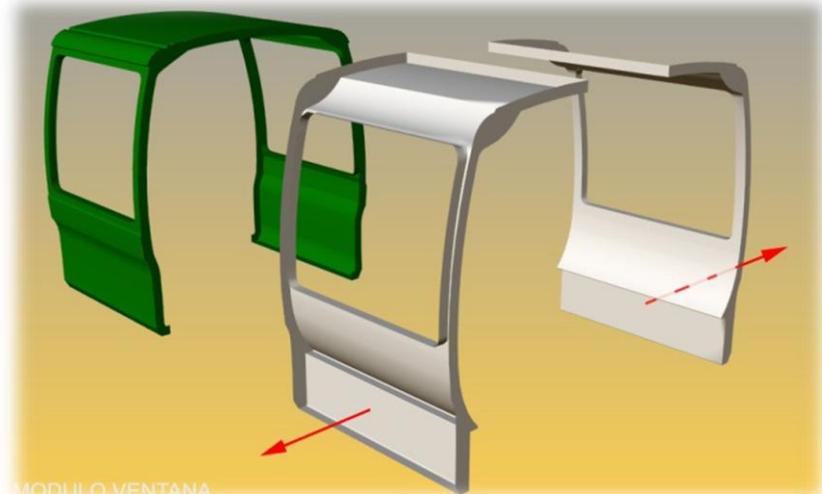
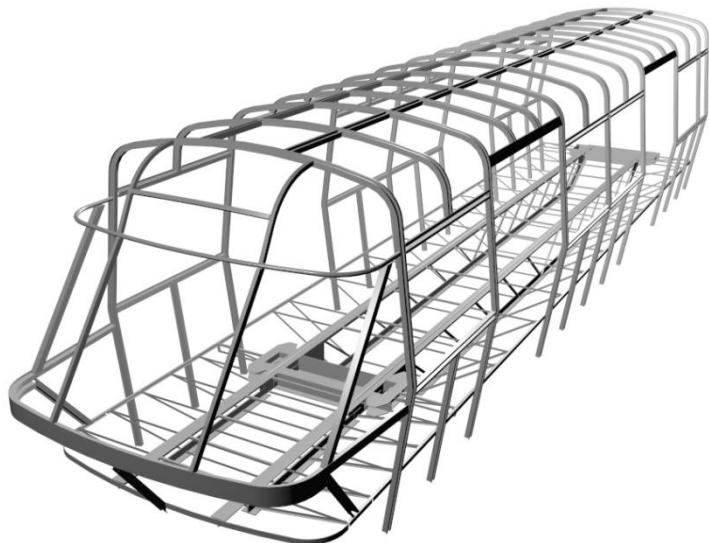
*“Eu não imaginava que o monotrilho seria um trem de carga...”*



## *O Aeromovel*



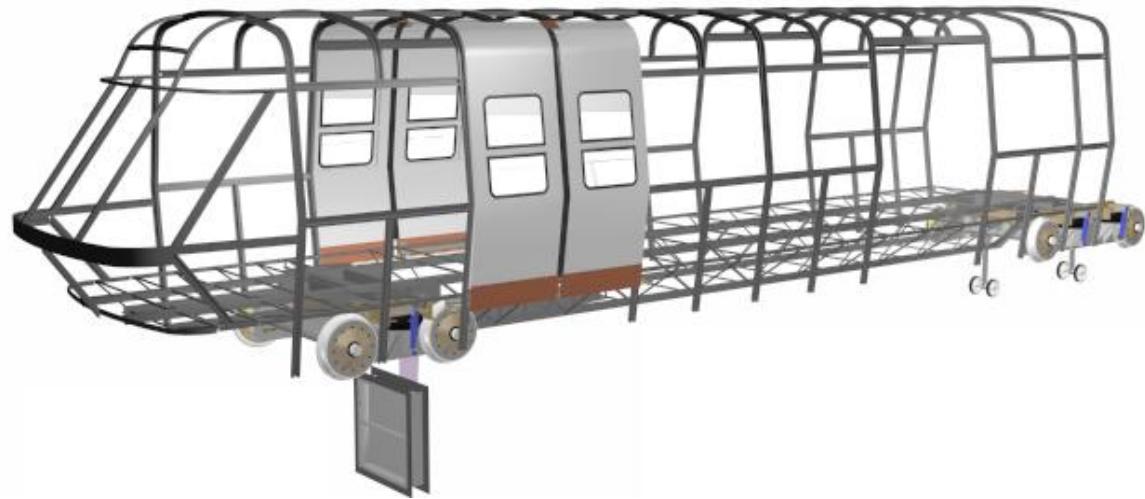
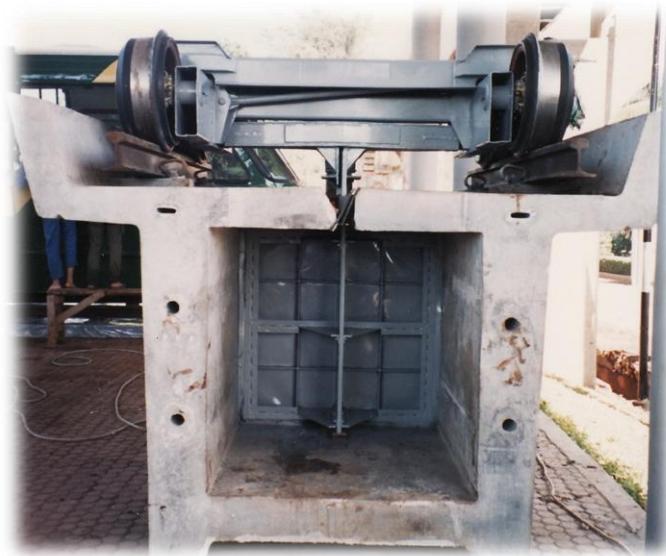
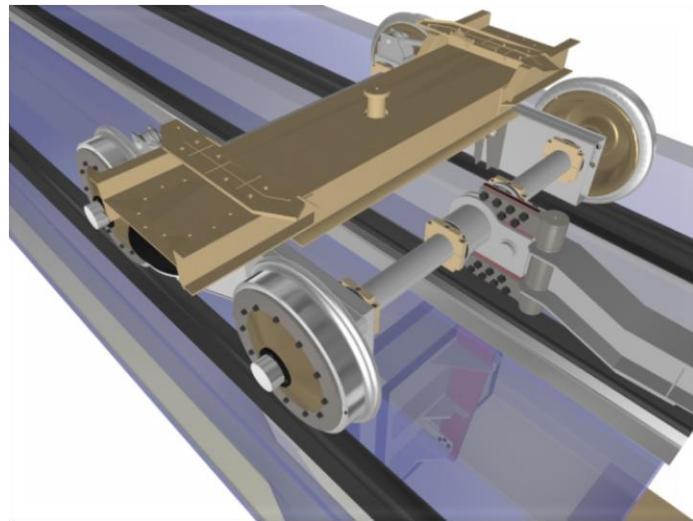
# *Leveza Estrutural*



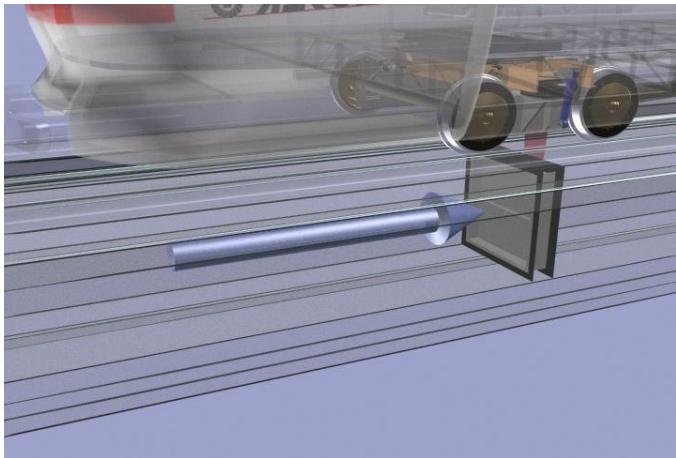
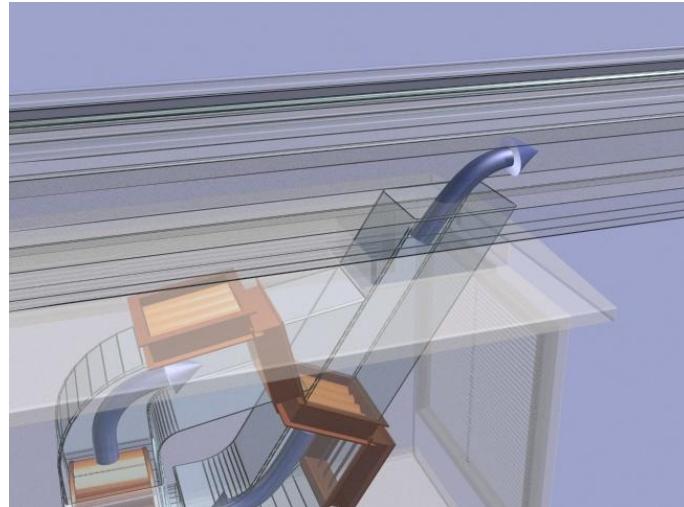
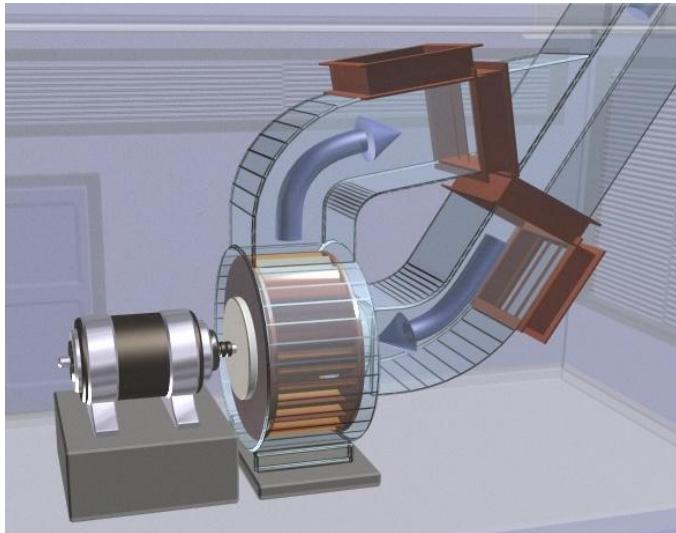
*Princípio*



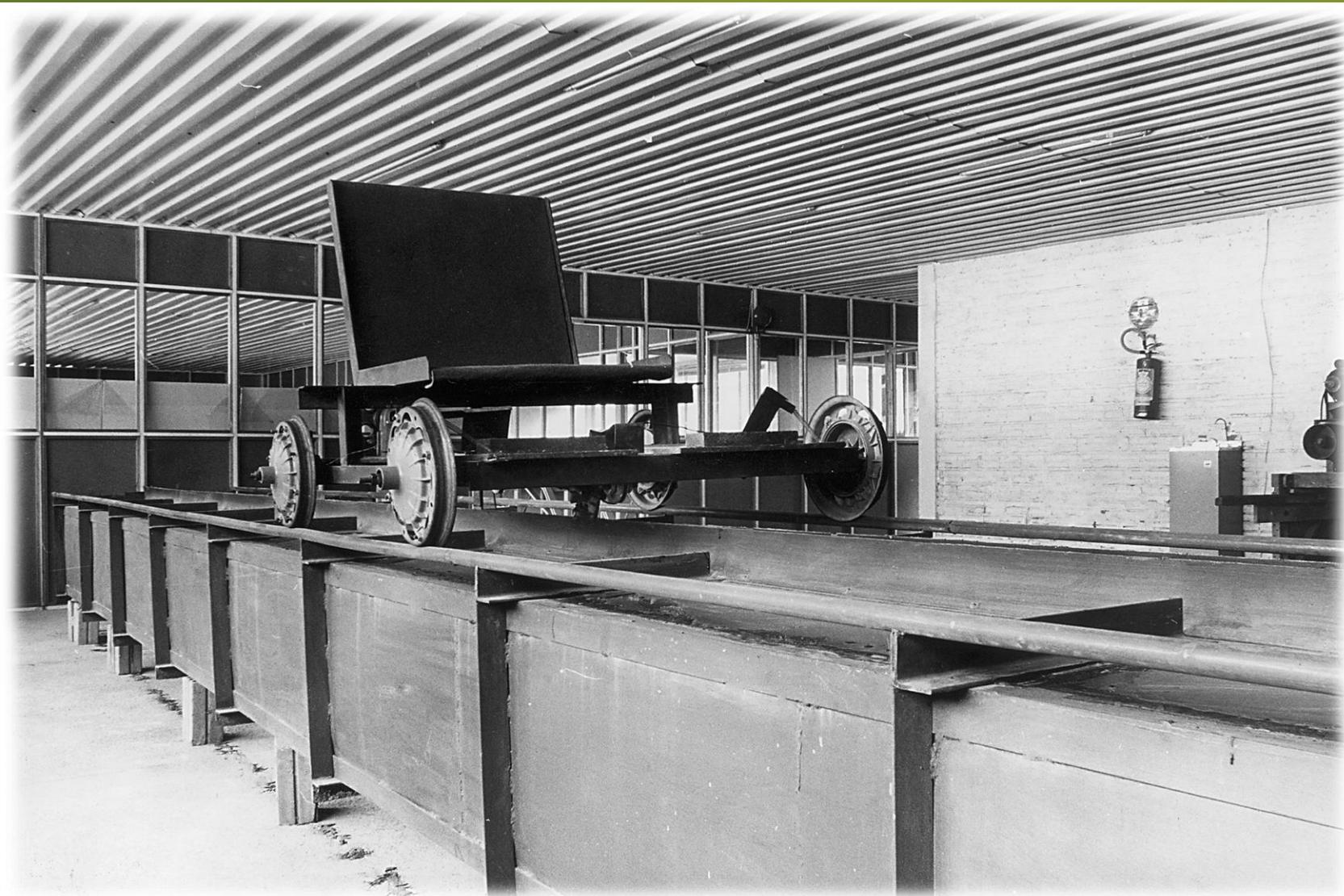
# Sustentação



# Propulsão



# *Primeiros Ensaios (1977)*



# *Linha Experimental (1979)*



# *Feira de Hanôver (1980)*



# Projeto da Linha Piloto (1979)



Inspirado no anel de Miami (EUA) para revitalização de áreas urbanas centrais.

# Trecho de Testes (1980)



# Linha Piloto (1982)



# Linha Piloto (1983)



# Linha Piloto (1983)



# Linha Piloto (1988)



# *Linha Piloto (2011)*

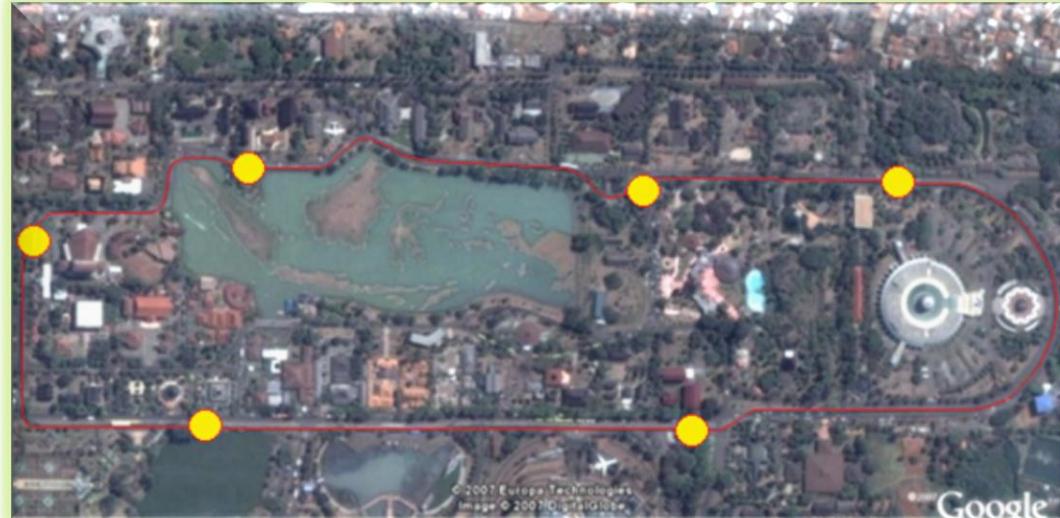


# Linha de Jacarta (1988-89)



 AEROMOVEL INDONESIA

# Linha de Jacarta (2011)



<b>Extensão</b>	3,135km
<b>Nº . Estações</b>	06
<b>Nº . Veículos</b>	03 (articulados)
<b>Rampa máxima</b>	9,63%
<b>Raio mínimo</b>	24 metros

<b>Duração da Obra</b>	08 meses
<b>Início da Operação</b>	Abril de 1989
<b>Tarifa Atual</b>	Rp-10.000,00 (~US\$ 1,00)
<b>Total de Funcionários</b>	34
<b>Subsídio da Operação</b>	ZERO

# Linha de Jacarta (2011)



# *Linha de Jacarta (2011)*



*Aeromovel cruzando entre o minarete de  
uma mesquita e uma igreja católica.*

# Linha de Jacarta (2011)



*[...] o maior, mais importante e característico empreendimento brasileiro de engenharia no sudeste asiático já realizado, constituindo-se em um notável modelo de cooperação entre dois países tão diferentes” (2008)*



**Edmundo Fujita**

Brazilian Embassy in Jakarta, Indonesia



*Uma Nova Fase*



# Parecer Técnico do MCT



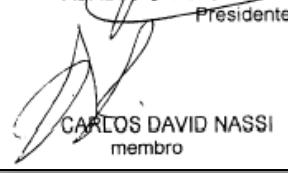
GRUPO DE TRABALHO PARA ANALISAR O PROJETO "VEÍCULO DE PROPULSÃO A AR COMPRIMIDO (AEROMÓVEL), CRIADO PELA PORTARIA Nº 593 DE 25.11.2004

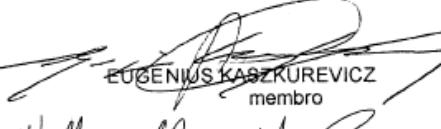
## PARECER TÉCNICO

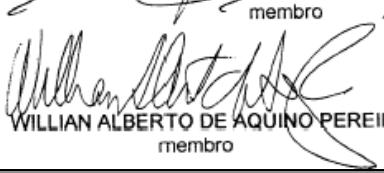
Brasília, 09/12/2004

1. O Grupo de Trabalho considera importante o Aeromóvel como Projeto de Tecnologia Nacional;
2. Considerando o conteúdo do Relatório anexo "CONSIDERAÇÕES SOBRE O POTENCIAL DE USO DO AEROMÓVEL", os documentos examinados sobre o assunto constantes da bibliografia citada no relatório e a visita técnica à linha Piloto em Porto Alegre, constatamos que no entender do Grupo de Trabalho:
  - Analisando o "Peso Morto Transportado" e os "Custos de Implantação e de Operação" (vide itens B3 e B5) do Relatório anexo, o Aeromóvel apresenta-se adequado para linhas de curta distância e com volume significativo de passageiros em situação não cobertas por outros meios de transporte coletivo. Um exemplo adequado de aplicação seria linhas de ligação entre Terminais Aeroportuários;
  - Em função da visita à linha piloto de Porto Alegre, o Grupo de Trabalho verificou a necessidade de modernizar tecnologicamente a operação e a sinalização empregadas atualmente, visando o aumento da segurança e da confiabilidade do sistema;
  - Em função da visita às instalações da COESTER se verificou a necessidade de capacitação do fabricante e seus fornecedores para atendimento a novas encomendas comerciais com segurança e confiabilidade.
3. Considerando as observações contidas nos itens anteriores, o Grupo de Trabalho entende que são necessárias iniciativas de fomento capazes de capacitar o Fabricante e Fornecedores para o atendimento de projetos futuros;
4. Este é o parecer do Grupo de trabalho

  
ADALTO CARMONA CORTES  
Presidente

  
CARLOS DAVID NASSI  
membro

  
EUGENIUS KASZKUREVICZ  
membro

  
WILLIAN ALBERTO DE ÁQUINO PEREIRA  
membro

# *Centro Tecnológico de Mobilidade Urbana*



**1969**

*Embraer Ipanema*



**2009**

*Embraer-190*

# Projeto FINEP/PUCRS/UFRGS (2007)





*Q & A*



Mais uma integração com você

*Obrigado!*



[oskar@aeromovel.com.br](mailto:oskar@aeromovel.com.br)  
Tel.: 51 – 4009.4200