

**Aeromovel**

**2014**

**CEDAER**

# Ligação Trensurb-Aeroporto Salgado Filho

**DESCRIÇÃO:** Sistema *APM (Automated People Mover)* que liga o Aeroporto Internacional Salgado Filho de Porto Alegre à Estação Aeroporto da Trensurb.



# Acesso ao Sítio Aeroportuário



- Imprevisibilidade dos tempos de viagem  
Aeroporto » Centro POA  
(?? **minutos**, por automóvel)
- Emissões de poluentes gasosos

- Questão energética
- Gerenciamento do tráfego
- Acidentes

# Contratação

*Projeto Aeromovel  
Trensurb –  
Aeroporto  
Salgado Filho*

*Desenvolvimento  
Pacote Tecnológico*



R\$ 22.855.516,27

*Construção  
Via Elevada*



R\$ 8.766.541,39

*Construção  
Material Rodante*



R\$ 2.987.331,98

*Construção  
Estações*



R\$ 3.552.784,58

# Início das Obras Civis-15/08/2011









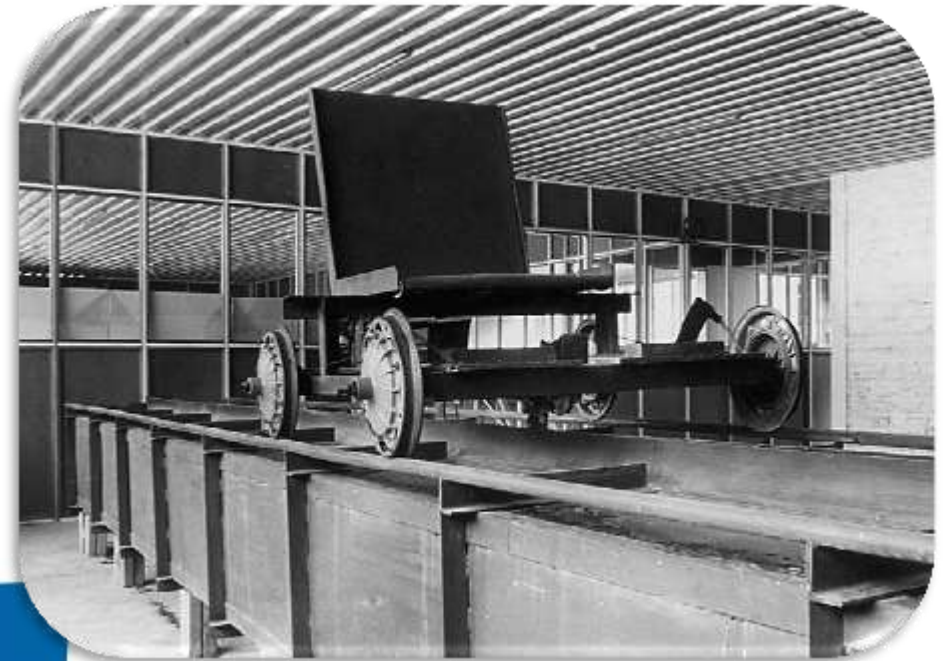
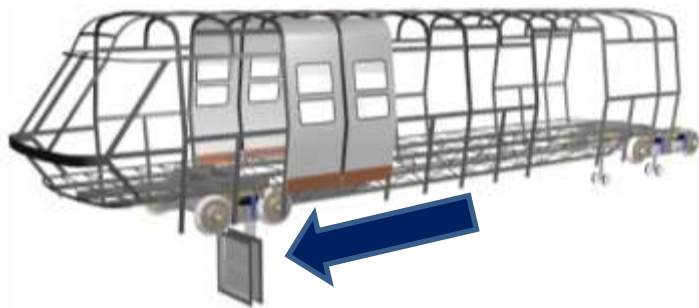




# Barco a vela invertido, leveza estrutural, motor não embarcado

**1977** - *Porto Alegre*

Primeiros ensaios



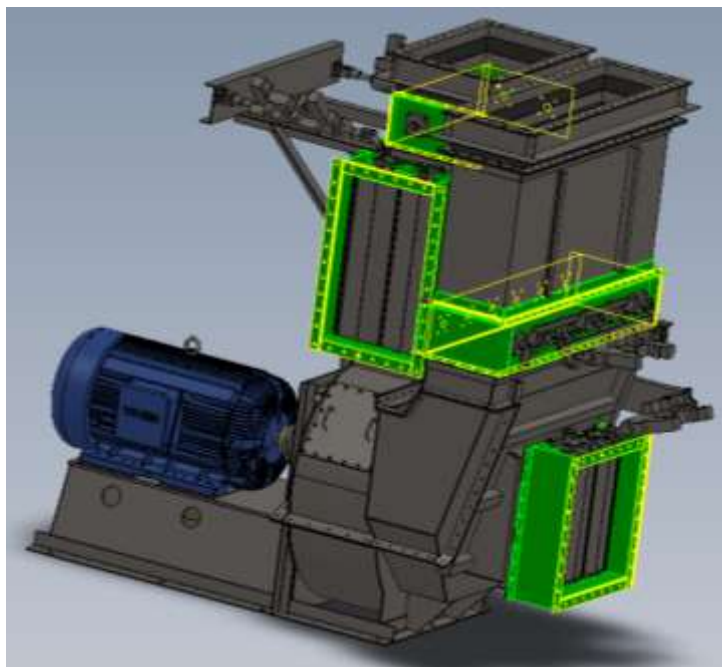
# PACOTE TECNOLÓGICO



*Propulsão, controle, comunicações, áudio e vídeo, complementos de via (trilhos, fixações, vedações etc), eletrificação, dentro outros..*

- Projetos intrínsecos do Sistema Aeromovel
- Projetos executivos
- Fornecimento de equipamentos e subsistemas
- Instalação de equipamentos e subsistemas
- Integração e testes dos equipamentos e subsistemas
- Colocação do Sistema Aeromovel em operação
- Fiscalização técnica das obras civis e da fabricação dos veículos
- Gerenciamentos do projeto

# PACOTE TECNOLÓGICO



## Motor Eléctrico:

Fabricante: **VOGES** (Caxias do Sul/RS)

-Rotação nominal: **3.582 rpm**

-Frequência nominal: **60 Hz**

-Tensão: **380V**

-Potência: **500cv**

-Rendimentos: **95,8%** (carga máxima) e **93,7%** (meia carga).

## Ventilador Industrial:

-Fabricante: **SOMAX** (Rio de Janeiro/RJ)

Vazão volumétrica: **70.000 m<sup>3</sup>/h**

-Pressão Estática: **1.350 mmCA**

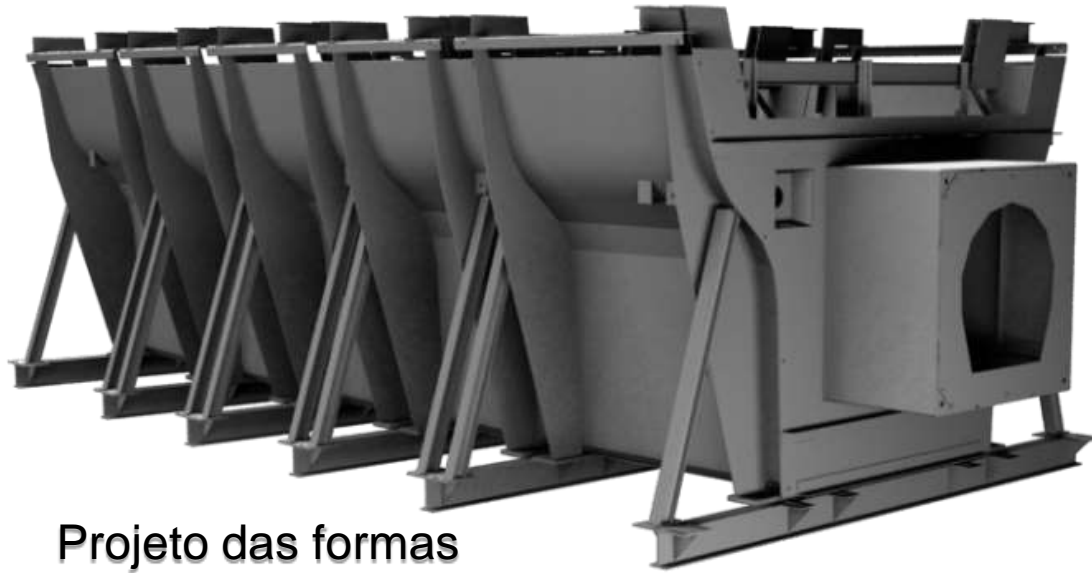
-Rotação: **3.046 RPM**

-Potência absorvida: **301,6kW** ou **410 cv**

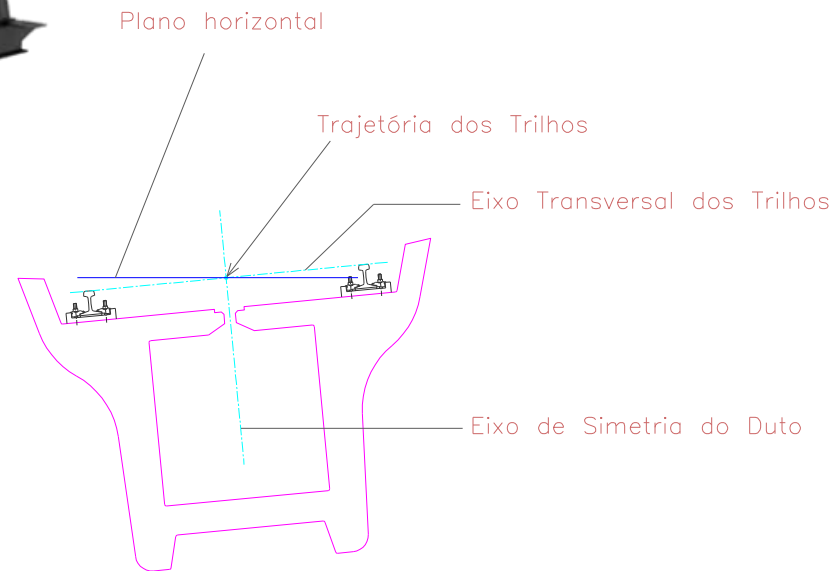
-Eficiência estática: **81,6%**



# PACOTE TECNOLÓGICO



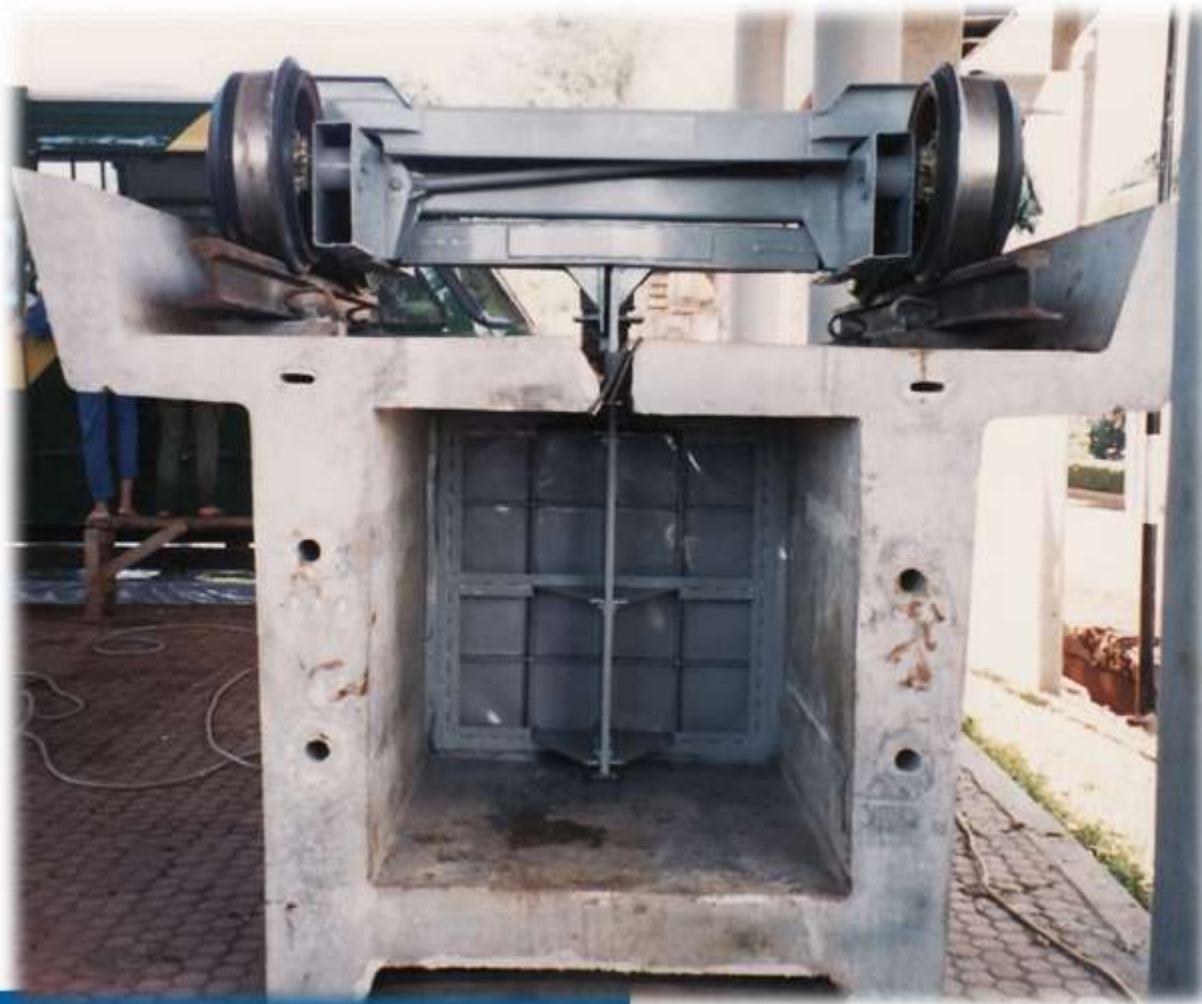
Projeto das formas



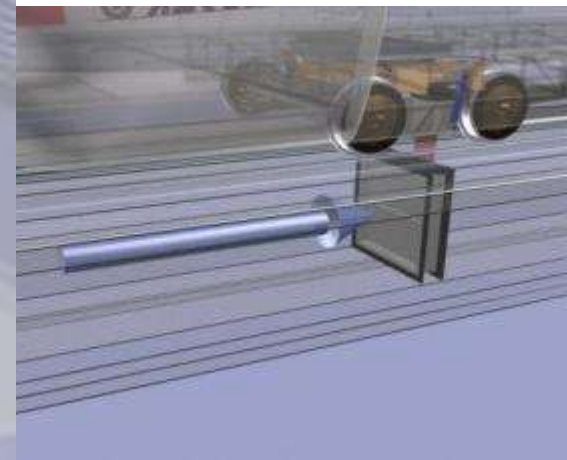
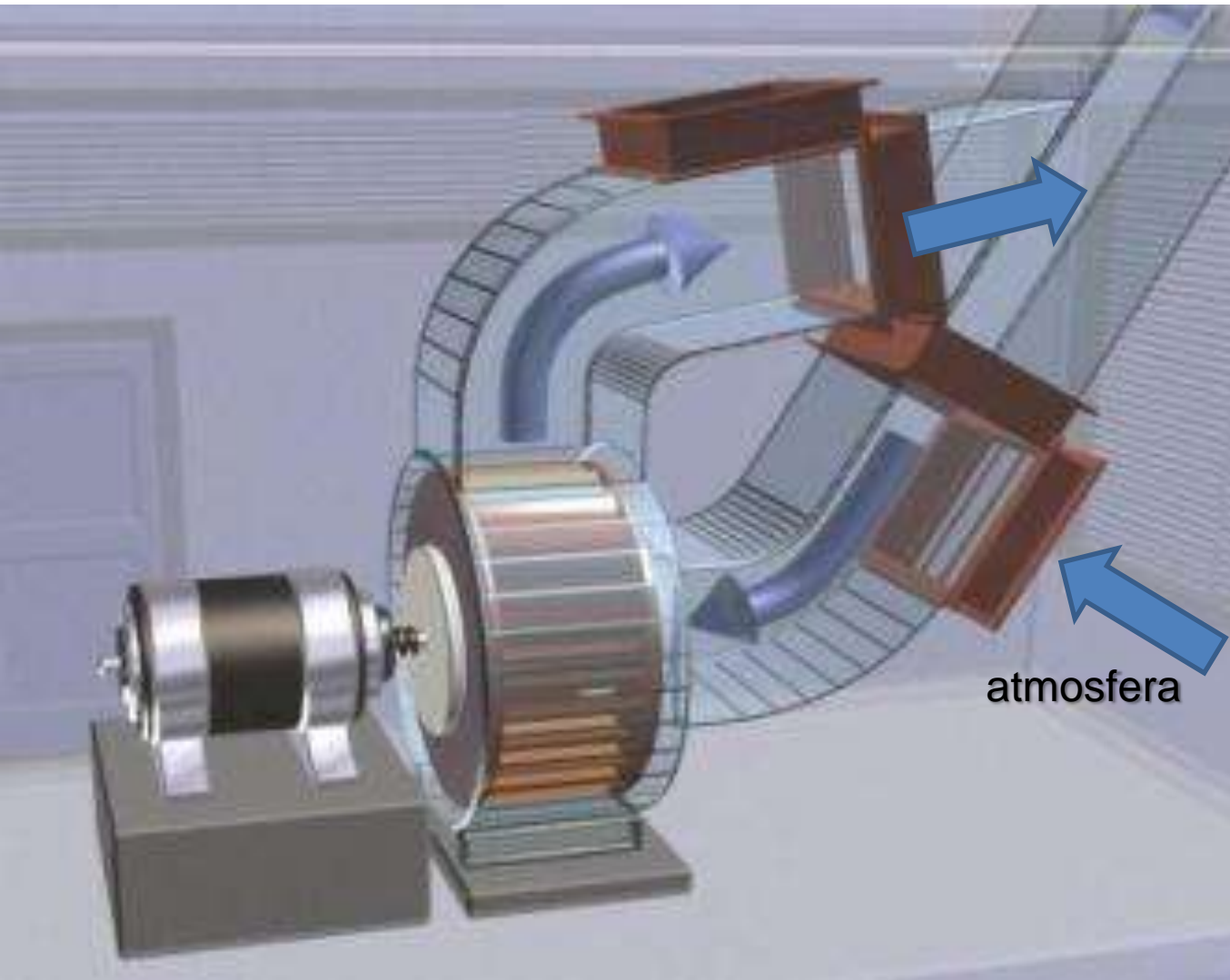
Configuração da Via com Superelevação



# Perfil via – Truque / mastro / placa de propulsão

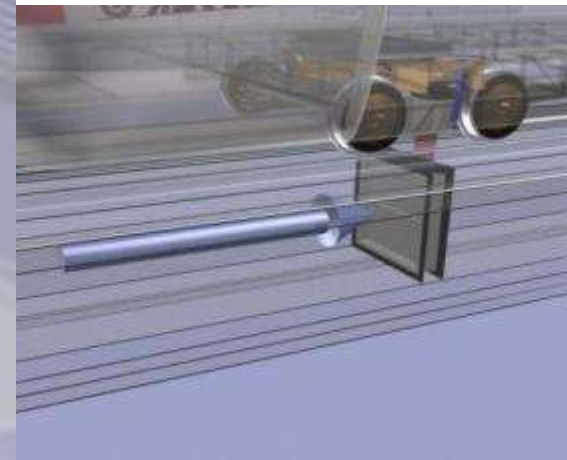
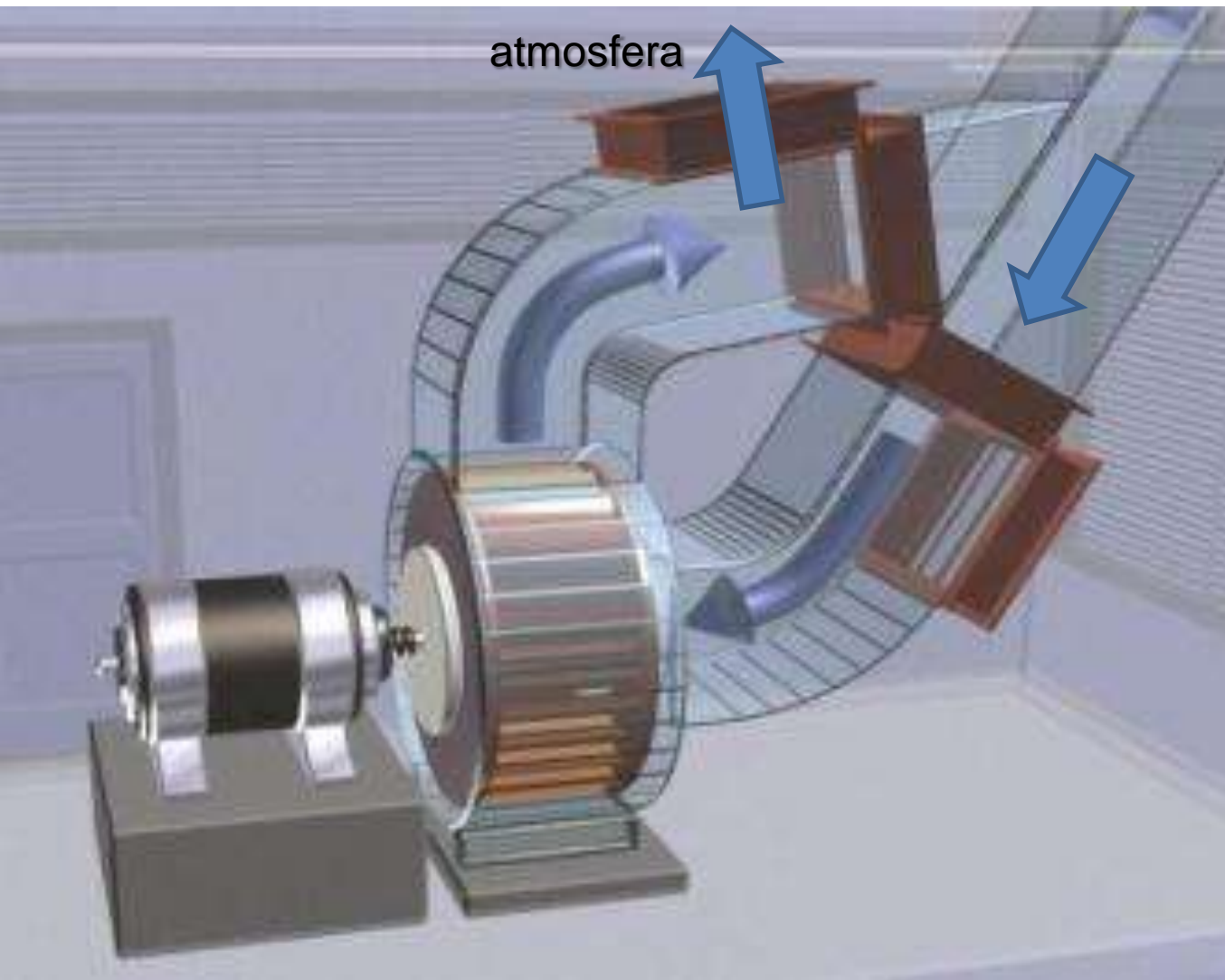


# Propulsão – Conceitual - empurrando (push)





# Propulsão – Conceitual - empurrando (pull)



# Modos de Propulsão

*Push*(empurrar-pressão)

*Pull*(puxar-sucção)

*Push-Pull*

## Características do *Push-Pull*:

- Dobro do empuxo
- Mesmos esforços no duto
- Redundância
- Menor desgaste em partes móveis do GMP
- Melhor estabilidade veicular (tração integral)



# TECNOLOGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - I

- ✓ Tecnologia 100% Nacional (Projeto e execução);
- ✓ Baixo ruído de movimento do veículo e isolamento acústico das casas de máquinas;
- ✓ Menor relação peso morto X peso transportado (17,6 ton/300 passageiros = 58,6 kg / passageiro);
- ✓ Sistema de concepção aeronáutica, agregando os recursos da tecnologia ferroviária.

# DADOS DO PROJETO

- ✓ Trajeto de 1 km de via simples elevada com trecho duplo para estacionamento e manutenção;
- ✓ Modalidade de transporte ponto a ponto (*shuttle*);
- ✓ Duas estações terminais;
- ✓ Dois veículos de 150 e 300 lugares para seleção conforme demanda;
- ✓ Operação totalmente automática (*driverless*).

<b><i>Investimento:</i></b>	<b>R\$ 38 milhões</b>
<b><i>Demanda média estimada para período das 5 às 23:20 horas</i></b>	<b>7.000 usuários/dia</b>
<b><i>Headway:</i></b>	<b>Atual: 10 minutos Mínimo: 04 minutos</b>

# Início da Operação Assistida-10/08/2013





Viagem experimental



Veículo em operação



Estação Salgado Filho



Viagem inaugural

# Início da Operação Comercial – 01/05/2014













# Dados Técnicos

Localização	Aeroporto Internacional Salgado Filho e entorno
Condição	Linha pública em operação experimental
Extensão total	1.011m (via simples e dupla)
Raio mínimo	35m
Rampa máxima	3,0%
Estações	ATR (254 m <sup>2</sup> ) e ASG (491m <sup>2</sup> ), ambas com PSD e HVAC
Veículo	01 A-100 e 01 A-200
Velocidade máxima de projeto	65 km/h
Capacidade de Transporte	4.500 passageiros/hora
Propulsão	02 Grupos Motopropulsores redundantes de 500kW (altíssima disponibilidade)
Alimentação de Emergência	Grupo Gerador Diesel 420/460kVA
Controle	Automático (ATO/ATP/ATS)
Comunicações	CBTC (telemetria por rádio de 900MHz e 4,9GHz)

# PERÍODO OPERAÇÃO ASSISTIDA

Total da Operação	
Período de 01/08/2013 a 07/09/2014	
Total de Passageiros Transportados	685.446
Viagens Realizadas	44.317
Média Dia Útil	2.172

Operação Assistida Reduzida*	
Período de 01/08/2013 a 14/11/2013	
Total Passageiros Transportados	96.681
Viagens Realizadas	5.050
Média Dia Útil	1.381

\*operação em dias úteis das 10:00 as 16:00

Operação Assistida Ampliada*	
Período de 18/11/2013 a 30/04/2014	
Total Passageiros Transportados	206.946
Viagens Realizadas	12.440
Média Dia Útil	1.831

\*operação em dias úteis das 06:30 as 16:00

# PERÍODO OPERAÇÃO COMERCIAL

Operação Comercial	
Período de 01/05/2014 a 07/09/2014	
Total de Passageiros Transportados	381.819
Viagens Realizadas	26.827
Média Dia Útil	3.165

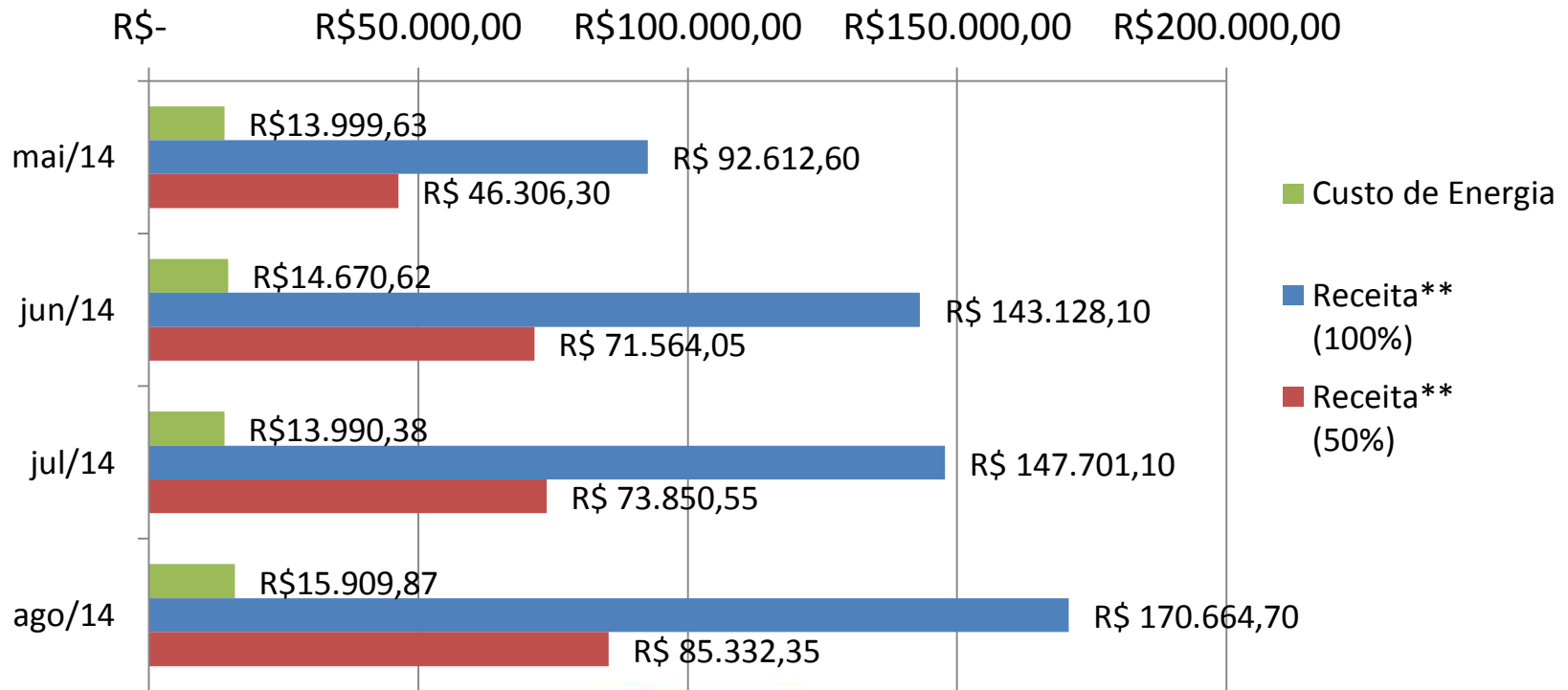
- ✓ Horário de atendimento: 5:00 às 23:20;
- ✓ Intervalos de viagens de 10 minutos em dias úteis, entre 10 e 15 minutos aos sábados, e de 15 minutos em domingos e feriados;
- ✓ Início da cobrança de tarifa em 07 de maio de 2014;
- ✓ Recorde de passageiros/dia: 4.134 passageiros em 05/09/2014

# TECNOLOGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - II

Mês	Consumo de Energia	Custo de Energia	Passageiros Transportados	Receita** (100%)	Receita** (50%)
ago/13	27.911 kWh	R\$ 8.400,63	17.579	-	-
set/13	22.819 kWh	R\$ 7.038,38	28.252	-	-
out/13	20.324 kWh	R\$ 6.303,47	28.432	-	-
nov/13	30.558 kWh	R\$ 10.509,31	35.948	-	-
dez/13	29.916 kWh	R\$ 9.997,92	32.469	-	-
jan/14	33.171 kWh	R\$ 10.562,94	37.450	-	-
fev/14	33.387 kWh	R\$ 10.557,81	44.462	-	-
mar/14	26.480 kWh	R\$ 9.047,58	36.156	-	-
abr/14	27.361 kWh	R\$ 9.385,48	37.350	-	-
mai/14	41.328 kWh	R\$ 13.999,63	76.763	R\$ 92.612,60	R\$ 46.306,30
jun/14	43.540 kWh	R\$ 14.670,62	84.193	R\$ 143.128,10	R\$ 71.564,05
jul/14	40.467 kWh	R\$ 13.990,38	86.883	R\$ 147.701,10	R\$ 73.850,55
ago/14	46.971 kWh	R\$ 15.909,87	100.391	R\$ 170.664,70	R\$ 85.332,35

# TECNOLOGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - II

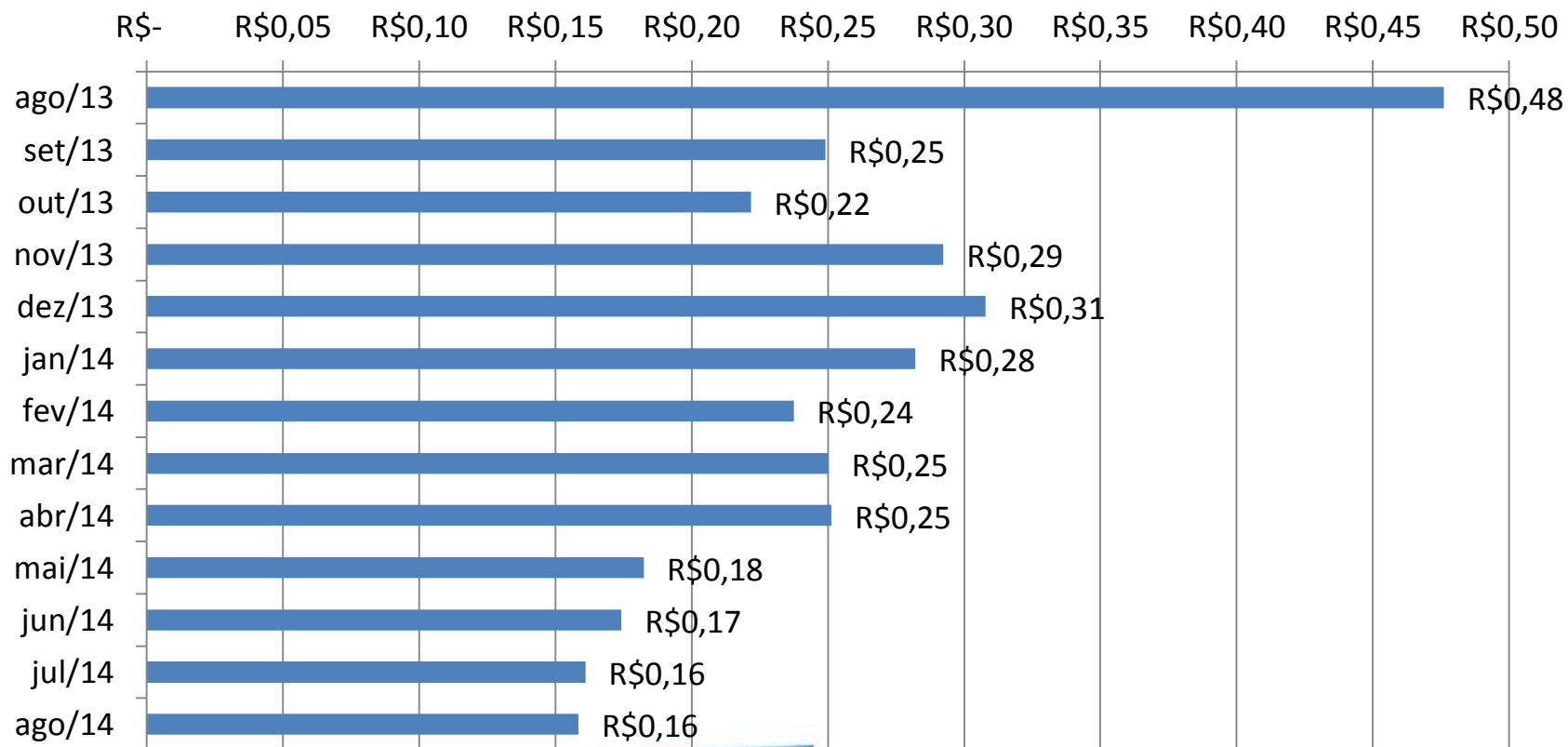
## Comparação Receita x Custo Energético



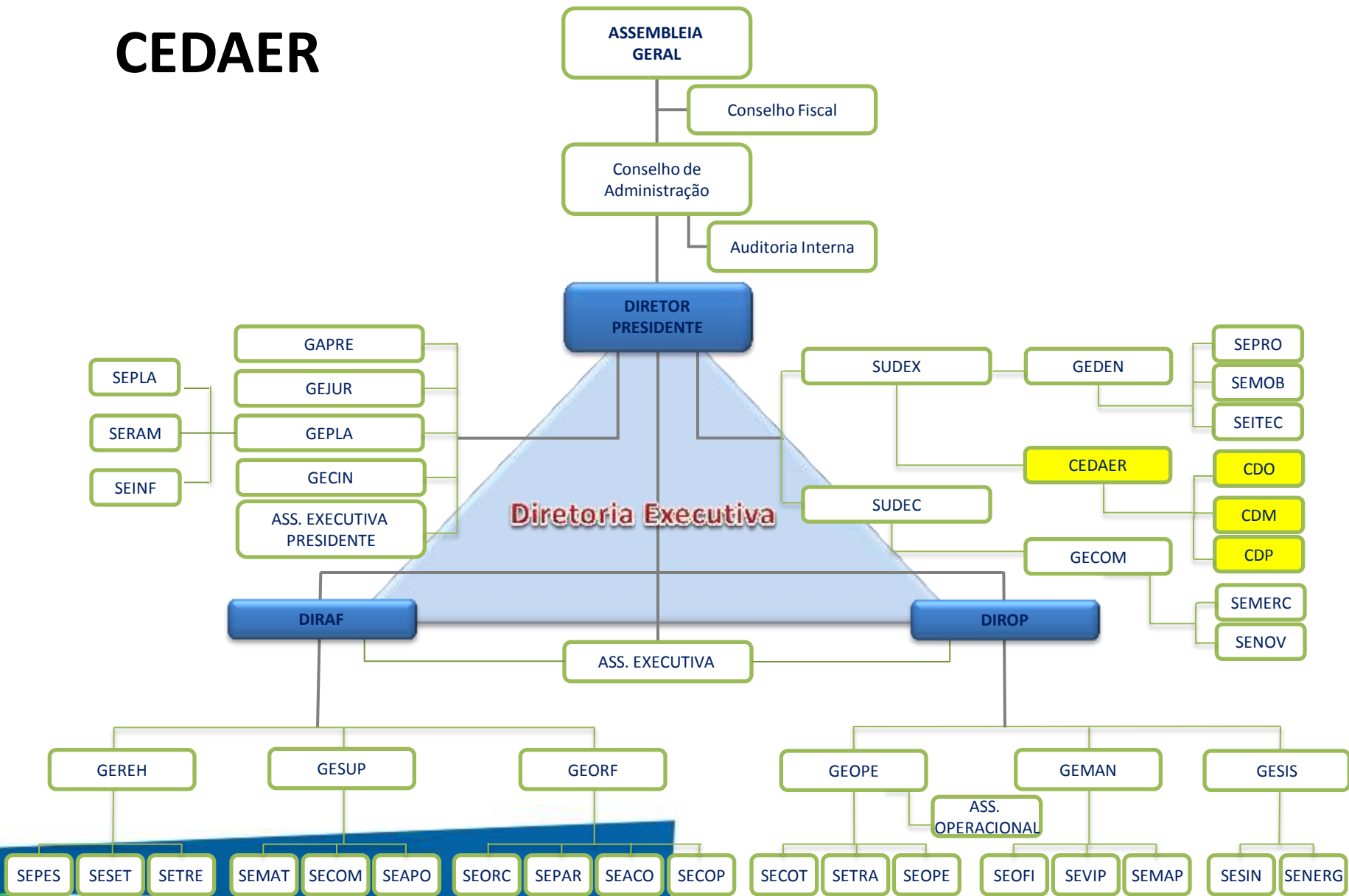


# TECNOLOGIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - II

## Custo/Passageiro



# CEDAER



# CEDAER – Centro de Desenvolvimento Aplicado a Tecnologia Aeromóvel



**Obrigado!**  
**Ernani Fagundes**  
**Superintendente de**  
**Desenvolvimento e Expansão**

[ernani.fagundes@trensurb.gov.br](mailto:ernani.fagundes@trensurb.gov.br)

