

# Distribuição de Energia Elétrica no Município de São Paulo

São Paulo, 16 de setembro de 2005

**AES - ELETROPAULO**

**Cyro Vicente Boccuzzi**

**Vice – Presidente Técnico**



## **A AES . ELETROPAULO – Origem e Pioneirismo**

- The São Paulo Railway Light and Power Company - 1899- serviço público em transporte de passageiros e fornecimento de energia.
- Empresas de eletricidade mundialmente pioneiras em assuntos de segurança - serviço de primeira necessidade e acesso à população comum - cuidados do uso e manipulação.
- A Light no Brasil - CEPA – Comissão Especial de Prevenção de Acidentes - influenciou a Legislação trabalhista Brasileira em Segurança da Trabalho.
- Até 1998, a Eletropaulo era uma empresa de geração, transmissão e distribuição de energia.
- Com a sua cisão e privatização em 1998, passou a ser uma empresa apenas de distribuição de energia.
- Fornece energia para 16 milhões de clientes em 5,2 milhões de ligações, em 24 municípios.
- Missão: satisfazer a sociedade por meio da prestação de serviços e soluções em energia, atuando de maneira segura e socialmente responsável.



**14 ETT's**  
115 pontos de entrega

**TRANSMISSÃO PAULISTA**  
**CTEEP**

LINHA DE TRANSMISSÃO MAIOR QUE 230.000 V.

**6 Centros de Distribuição de Serviços**

**RESIDENCIAL**  
5.200.000 LIGAÇÕES  
185.000 TRANSFORMADORES  
1.000.000 POSTES  
CIRCUITOS SECUNDÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO 127/220

**LINHAS DE SUBTRANSMISSÃO**  
138.000 V ou 88.000 V  
1.536 Km aéreo  
181 Km subterrâneo

**COS**  
**Centro da Operação do Sistema**

138 ETD's  
103 ETC'S

**ETC - INDÚSTRIA EM AT**

**3 Centros de Distribuição de Iluminação Pública - 2 OESTE, 1 ABC**

525.000 LÂMPADAS (SP)  
281.000 LÂMPADAS (ABC E OESTE)

**CIRCUITOS PRIMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO**  
19.800 V

**COD**  
**Centro de Operação da Distribuição**

1758 CIRCUITOS PRIMÁRIOS  
18.700KM de rede aérea  
970 Km de rede subterrânea

**COMERCIAL / INDUSTRIAL -MT**  
12.000 CLIENTES

## **Implementação de Instalações – Etapas Básicas**

- ♦ Determinação da necessidade do projeto.
- ♦ Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental:
  - ✓ Estudos de engenharia - alternativas do empreendimento;
  - ✓ Avaliação ambiental prévia;
  - ✓ Custeio das alternativas;
  - ✓ Definição da melhor alternativa.
- ♦ Definição do ante – projeto.
- ♦ Planejamento técnico e financeiro.
- ♦ Licenças e autorizações.
- ♦ Projeto Executivo.
- ♦ Implantação.
- ♦ Compensação Ambiental.
- ♦ Operação e manutenção.

## ***Custos Estimado das Instalações – Valores médios***

- **Linhas de Subtransmissão:**

- ✓ Linhas aéreas: R\$ 1.000.000,00 / km;
- ✓ Linhas Subterrâneas R\$ 4.000.000,00 / km;

- **Subestação:**

- ✓ Estação de Distribuição: R\$ 13.300.000,00;
- ✓ Estação de Transição: R\$ 1.800.000,00;

- **Distribuição:**

- ✓ Circuito aéreo Normal: R\$ 300.000,00 / km;
- ✓ Circuito aéreo Rede Compacta: R\$ 320.000,00 / km;
- ✓ Circuito subterrâneo: R\$ 3.000.000,00 / km.

## **Sistema elétrico da AES Eletropaulo**

- Origem Canadense - Padrões adotados exatamente iguais aos dos países do hemisfério Norte.
- Foi importante vetor para o crescimento da cidade de São Paulo a se destacar no cenário nacional – excelência em engenharia.
- Rede subterrânea no centro das cidades maiores (São Paulo, Sto André, etc...) e redes aéreas nas vizinhanças.
- Sistema elétrico historicamente baseado em Normas Internacionais pois até recentemente não haviam Normas Brasileiras.
- Atualmente adotamos estado da arte da tecnologia - Investimentos em P&D nos últimos 7 anos – R\$ 54 MM com destaque:
  - ✓ Rede de distribuição compacta (spacer e pré-reunidos);
  - ✓ Padrões mais econômicos de rede subterrânea;
  - ✓ Subestações distribuídas;
  - ✓ Linhas de subtransmissão compactas;
  - ✓ Primeira Célula a combustível fabricada no Brasil;
  - ✓ Efeitos de Campos Eletromagnéticos na Saúde, etc.

## **Campos Eletromagnéticos**

### **Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento – Programa ANEEL**

- Analisar a **influência do campo magnético e campo elétrico** nos seres humanos de acordo com as normas e orientações de organismos internacionais.
- Definir uma **normalização de instalação** do ponto de vista ambiental, de serviço de energia elétrica.
- Realizar **medições de campo magnético e campo elétrico** de baixa frequência, nas instalações da Eletropaulo.
  - Linhas de Subtransmissão
  - Subestações
  - Circuitos de Distribuição


## ***Participantes do Projeto de P&D – Programa ANEEL***

- **Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética - ABRICEM**
- **Associação Nacional de Medicina do Trabalho – ANAMT**
- **Associação Paulista de Medicina - APM**
- **Faculdade de Saúde Pública da USP**
- **Instituto do Coração – INCOR**
- **Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO**
- **Universidade de Campinas – UNICAMP**
- **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Laboratório de Integração e Testes – INPE/LIT**
- **Instituto Mauá de Tecnologia – IMT**
- **Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado de São Paulo – CREA-SP**
- **Instituto de Engenharia - IE**
- **Associação Brasileira de Empresas e Profissionais das Telecomunicações – ABERIMEST**
- **Especialistas da Eletropaulo**

## Níveis de Campo Elétrico e Magnético (EUA)



 40 V/m

 70 mG



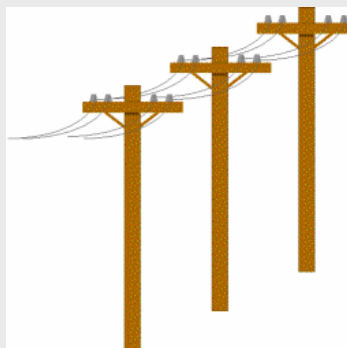
 30 V/m

 20 mG




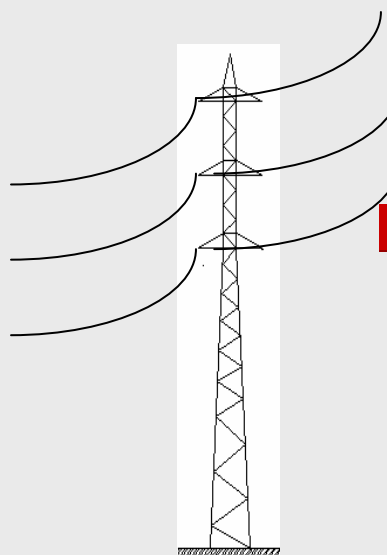
 10 V/m

 40 mG



 500 V/m

 50 mG



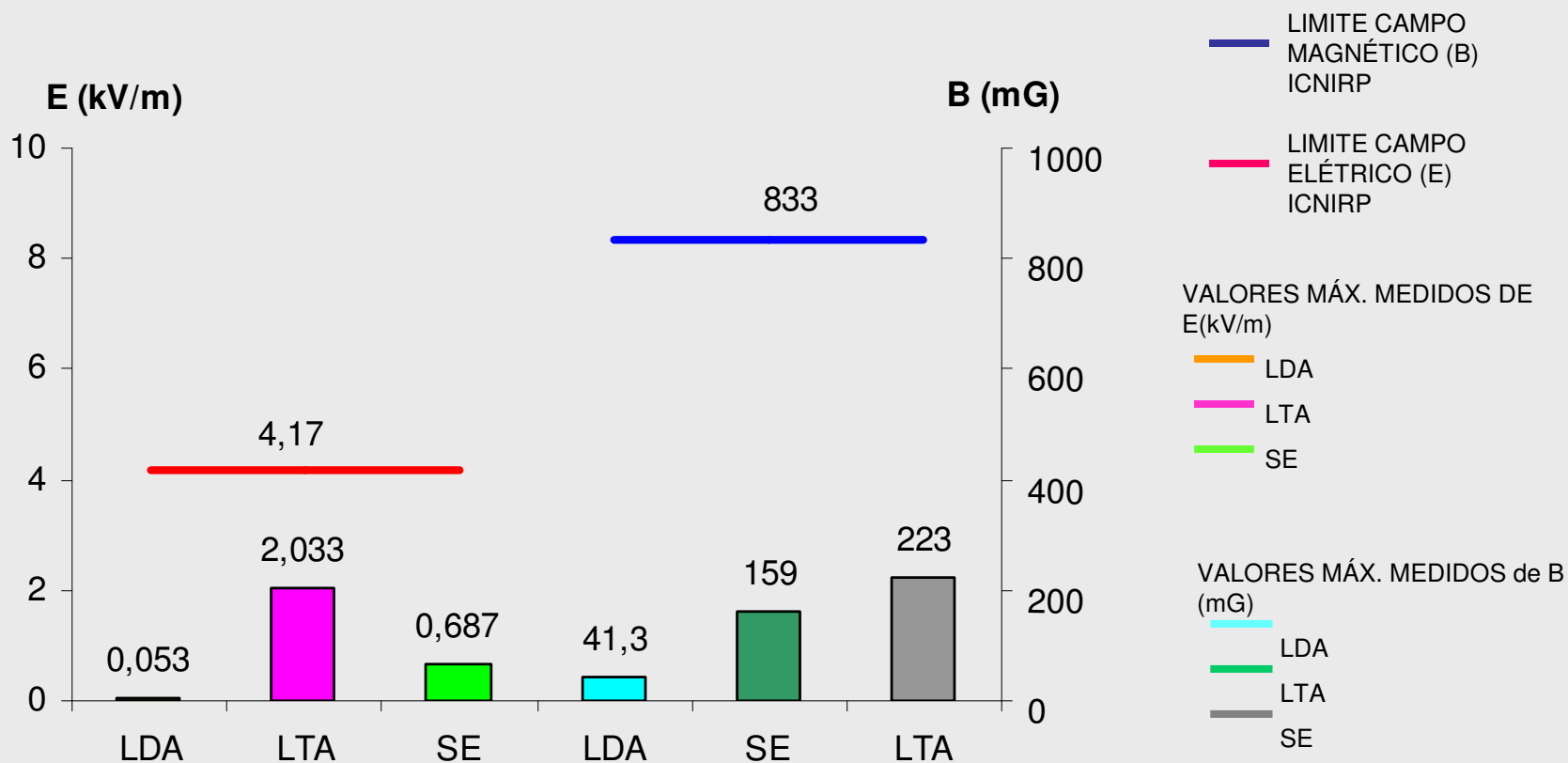
 2000 V/m

 150 mG

## *Medições no Sistema Elétrico da Eletropaulo*



## Medições no Sistema Elétrico da Eletropaulo (mais de 1.000 pontos) – Valores Máximos



LIMITES PARA PÚBLICO OCUPACIONAL: CAMPO ELÉTRICO 25 Kv/m e CAMPO MAGNÉTICO: 10.000 Mg (NR's 9 e 15 do MTE)

## ***Resultado das Medições***

- ✓ **Em nenhuma situação os limites da ICNIRP para campo elétrico foram ultrapassados.**
- ✓ **As medidas na periferia das ETD's e Linhas de Subtransmissão apresentaram valores 5 a 50 vezes inferiores aos limites adotados.**
- ✓ **Nas medidas transversais, dentro da faixa de servidão, os valores decrescem bruscamente.**
- ✓ **Realização de 2 Seminários, um deles internacional, para debates com setores da sociedade.**
- ✓ **Relatório e Vídeo - constatações dos especialistas e informações para público em geral.**

## ***Atividade Regulada***

- **Serviço Público = pertence à sociedade.**
- **Agentes Reguladores: ANEEL e CSPE.**
- **Auditorias / fiscalização permanente.**
- **Instrumentos:**
  - ✓ **Contrato de concessão;**
  - ✓ **Resoluções;**
- **Objetivo:**
  - ✓ **Isonomia de tratamento para todos os clientes;**
  - ✓ **Modicidade tarifária;**
  - ✓ **Investimentos eficientes e prudentes.**

## Componentes da Tarifa

### Tarifa – Duas Componentes

Parcela A  
Custos não Gerenciáveis

Energia Comprada  
Custos de  
Transmissão  
Encargos Setoriais

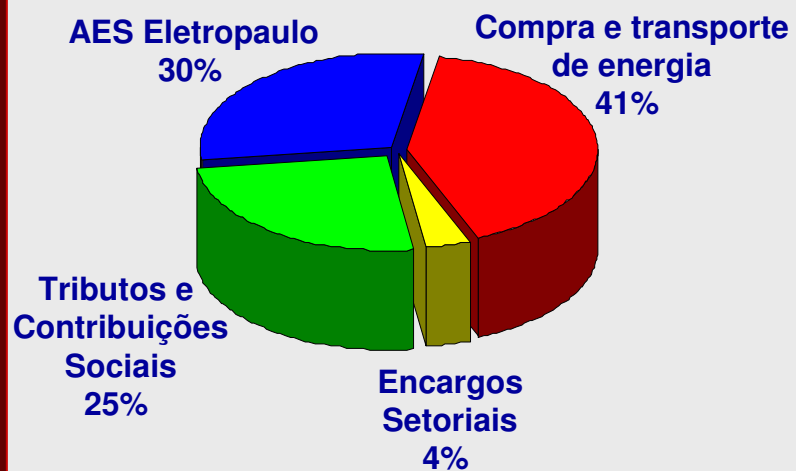
Parcela B  
Custos Gerenciáveis

O& M  
Depreciação  
Remuneração s/ investimentos  
Impostos

- Os componentes da Parcela A e B são revisados pela ANEEL a cada 4 anos.

## Receita de Fornecimento – o que há por trás das tarifas

Segregando a Receita de Fornecimento de Energia - 1998

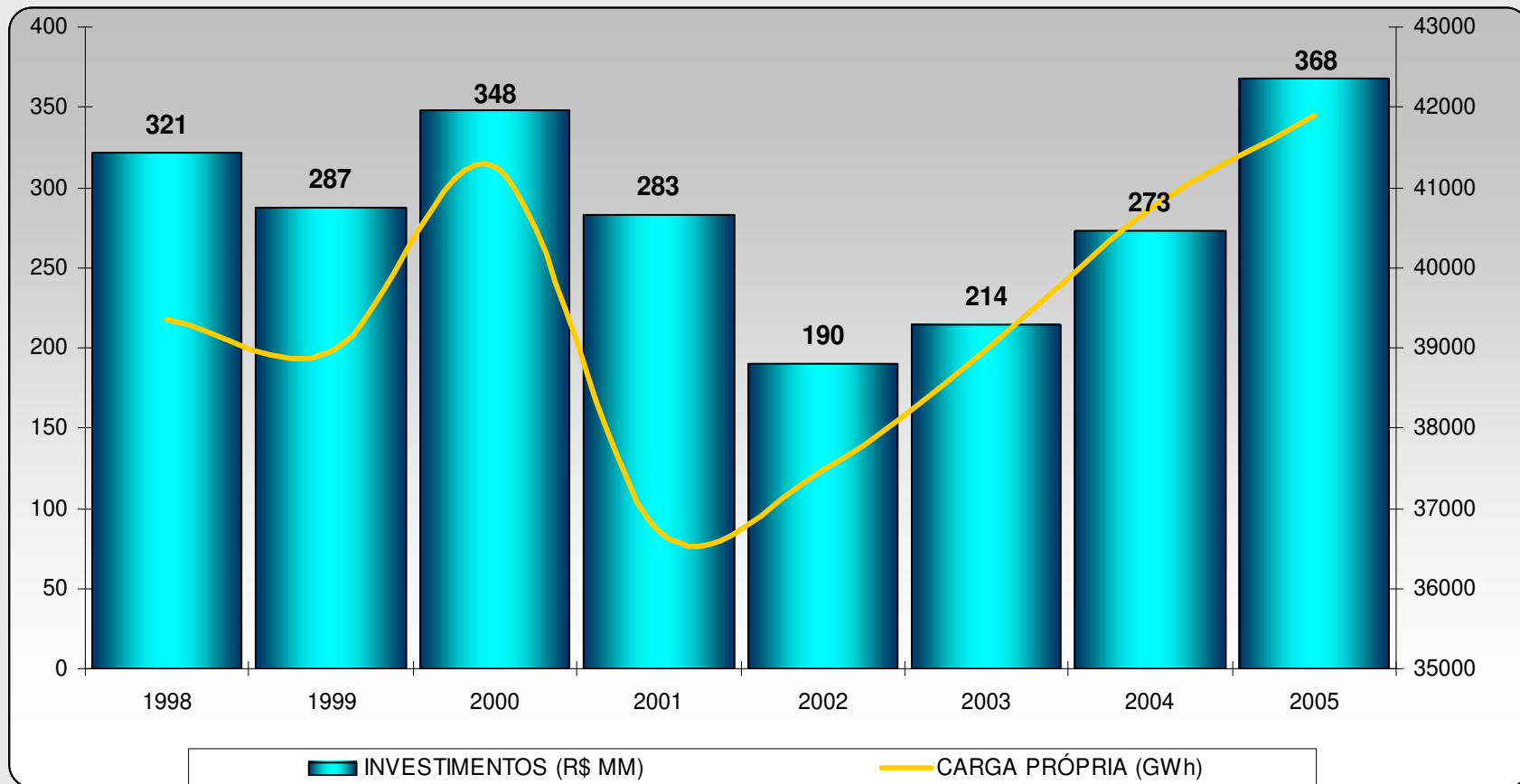


Segregando a Receita de Fornecimento de Energia - 2004



## Investimentos de 1998 - 2005

- **AES ELETROPAULO** realizou o maior investimento feito por uma distribuidora após a privatização – R\$ **2,28** bilhões.



- **As distribuidoras realizam obras para fornecer energia.**
- **Custos exponencialmente crescentes: adensamento urbano, desorganização do espaço aéreo e do subsolo e indefinição no processo de licenciamento ambiental.**
- **Investimentos são repassados na tarifa e disputam prioridades com outras necessidades elementares:**
  - ✓ **460.000 moradias sem ligação regular de energia;**
  - ✓ **140.000 novas ligações por ano, demandando 300 MM / ano.**
- **País: hoje R\$ 4 bi / ano – seria necessário R\$ 14 MM/ ano.**
- **27 projetos de usinas não saíram do papel ou com as obras paralisadas em grande parte por questões ambientais.**
  
- **Dificuldades:**
  - ✓ **Questões ambientais como pretexto de objetivos políticos, econômicos ou de vizinhança.**
  - ✓ **exploração do desconhecimento da população.**
  
- **Desafios:**
  - ✓ **abordagem científica, pragmática e transparente do problema.**
  - ✓ **estabelecer limites efetivamente adequados à preservação da saúde, viáveis de serem aplicados na prática.**

# Muito Obrigado !

**AES Eletropaulo Metropolitana**

**Eletricidade de São Paulo S/A**

**Serviço de Ouvidoria - Tel. 0800 72 73 110**

**[www.eletropaulo.com.br](http://www.eletropaulo.com.br)**