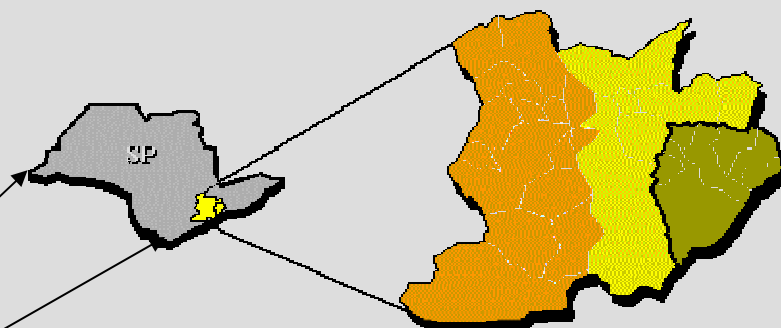


# Utilização de Sistemas Linux no Centro de Operações da AES Eletropaulo

Nelson Rizzi Junior  
Paulo Roberto de Souza Pimentel

# A AES Eletropaulo



- Área Total do Brasil 8,500,000 km<sup>2</sup>
- Área da AES Eletropaulo 4,526 km<sup>2</sup>
- 24 Municípios
- 5,3 milhões de clientes
- 16,2 milhões de habitantes
- 9,4 % de toda a energia consumida no Brasil
- Capacidade de transformação: 12,7 GVA

# Sistema Elétrico



LINHA DE TRANSMISSÃO MAIOR QUE 230.000 V.

14 ETT's

102 pontos de entrega



CTEEP

Centros de Distribuição de Serviços - 6 (seis)

**RESIDENCIAL**  
5.000.000 LIGAÇÕES



185.000 TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO

1.000.000 POSTES

CIRCUITOS SECUNDÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO 127/220

LINHAS DE SUBTRANSMISSÃO  
138.000 V ou 88.000 V

COS

Centro da Operação do Sistema  
140 ETD's

65 ETR's, EOCs e EBCs  
106 ETC's



ETC - INDÚSTRIA EM AT

Subestações - ETD/ETR/EOC/EBC

Centros de Distribuição de Iluminação Pública - 4 (quatro)

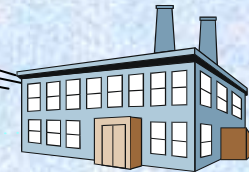


530.000 LÂMPADAS (SP)

281.000 LÂMPADAS (ABC E OESTE)

CIRCUITOS PRIMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO 13.800 V

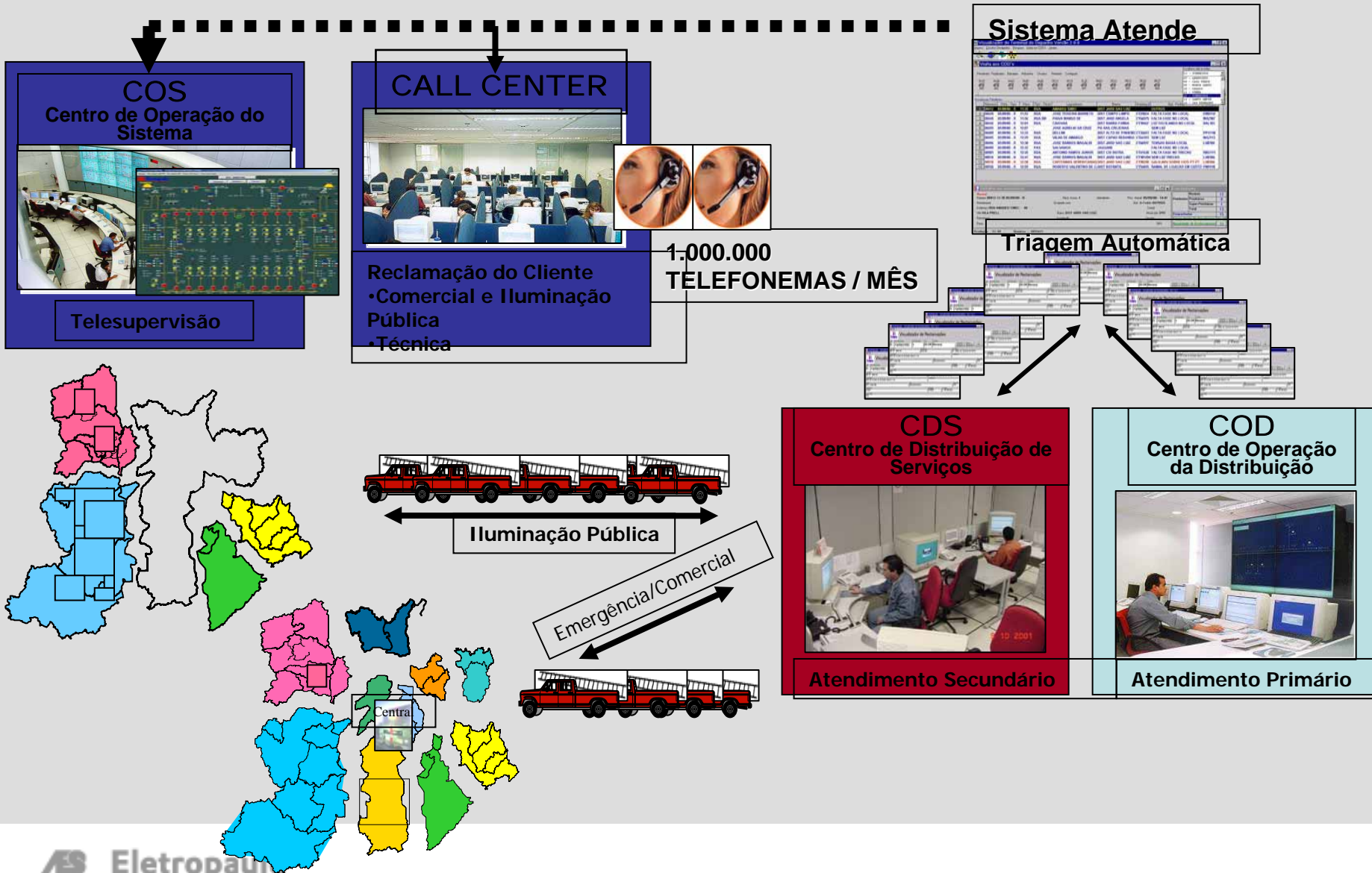
COD  
Centro de Operação da Distribuição



1700 CIRCUITOS PRIMÁRIOS  
18.700KM DE REDE

COMERCIAL / INDUSTRIAL -MT  
10.000 CLIENTES

# Sistema de Atendimento



# Central de Operações



**CEAC - Centro de Atendimento ao Cliente**

**COS - Centro de Operação do Sistema**



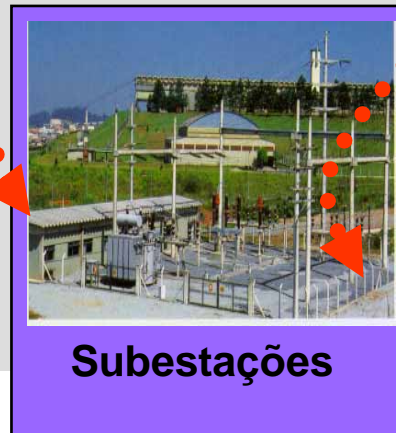
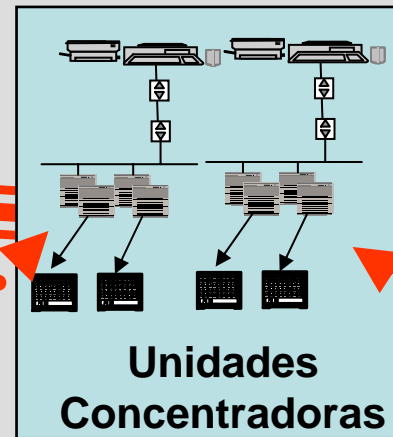
**COD - Centro de Operação da Distribuição**



**Área: 13.139 m<sup>2</sup>  
nº funcionários: 335**

# Sistema de Supervisão e Controle

- Central de Operações
- Rede óptica de transmissão de dados
- Rede satelital de dados
- Unidades Concentradoras de Dados
- Linhas de comunicação de dados
- Subestações
- Postos de Medição de Fronteiras
- Rede elétrica de distribuição

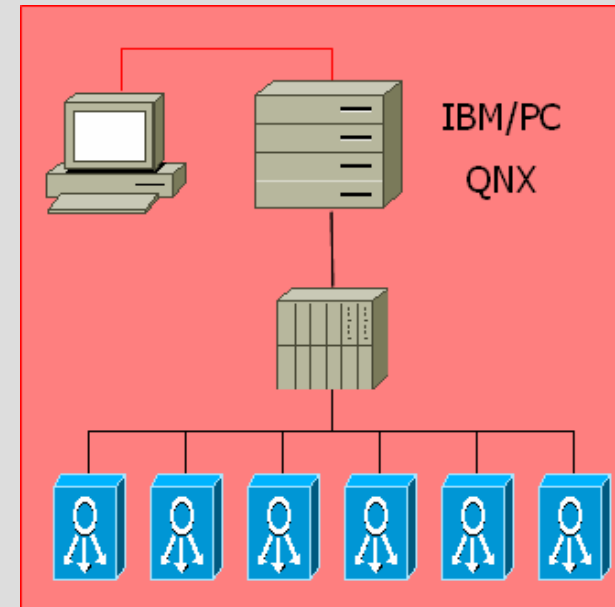
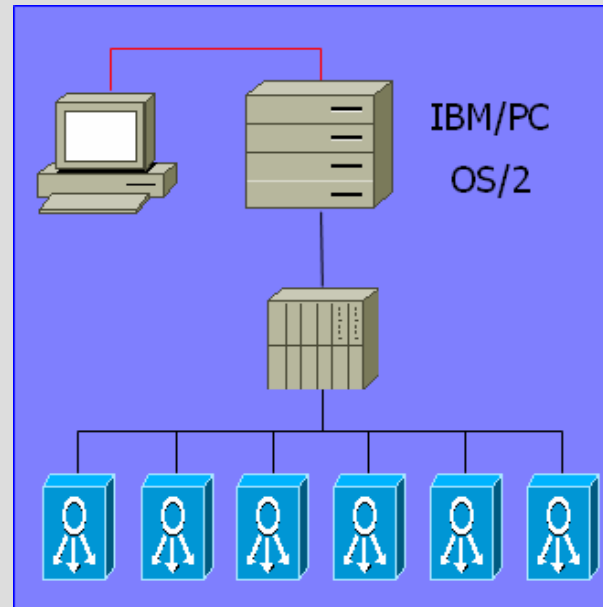
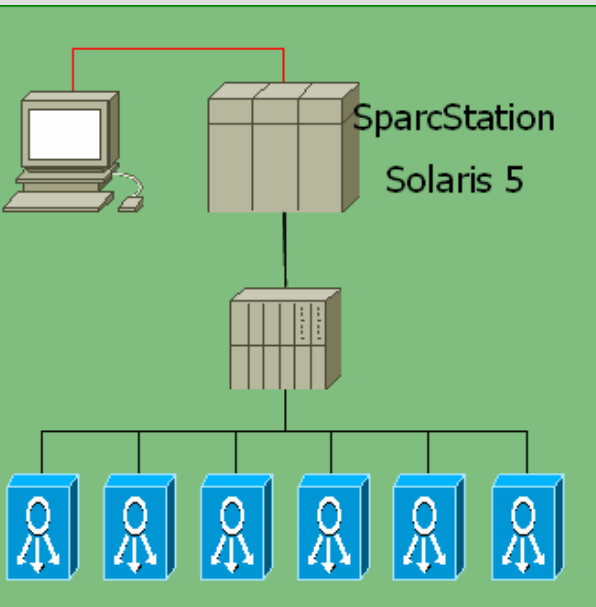


# Histórico da Automação na Eletropaulo

**Nos anos 90 a Eletropaulo adquiriu seu sistema de supervisão e controle de três fornecedores distintos:**

- Alstom Transporte
- CMW
- AIT

# Histórico da Automação na Eletropaulo

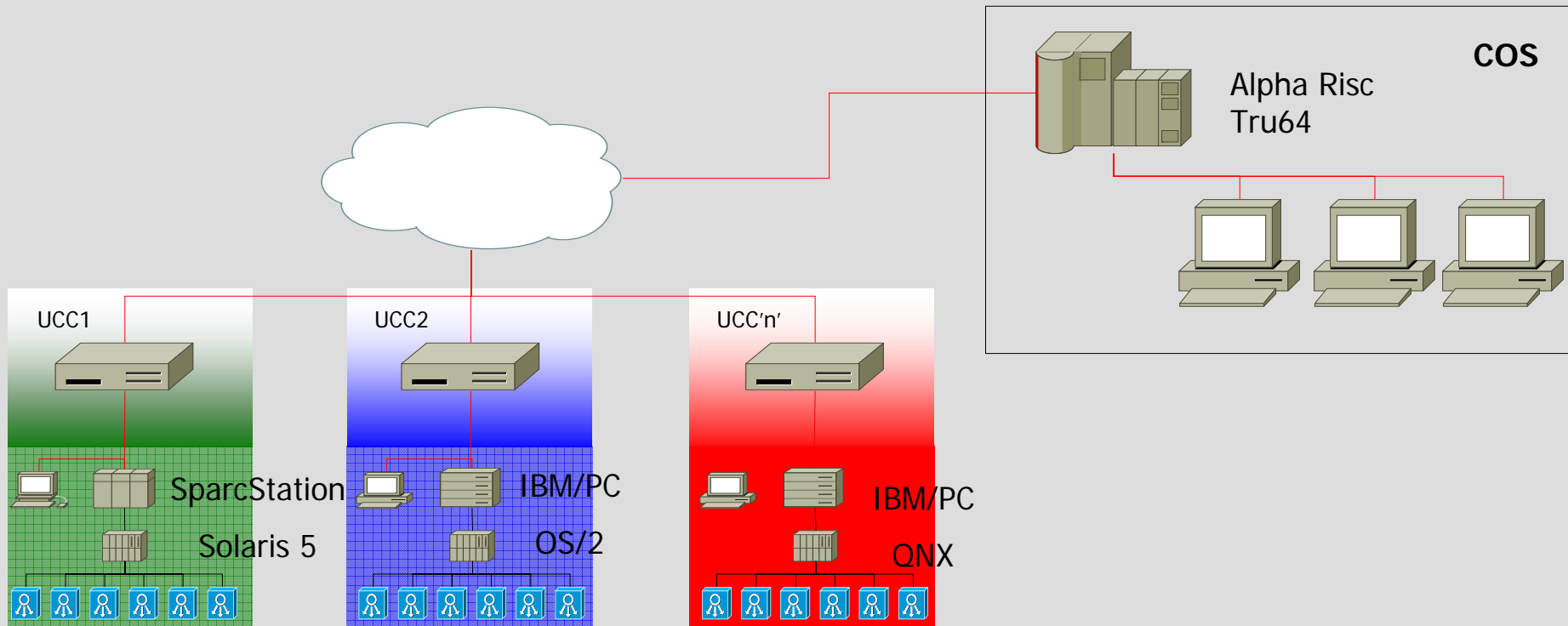




# Histórico da Automação na Eletropaulo

**A partir de 1999 a empresa optou por acabar com os centros regionais de controle, criando um único centro de operação capaz de comandar todas as subestações.**

# Histórico da Automação na Eletropaulo



# Histórico da Automação na Eletropaulo

## Panorama de 2005

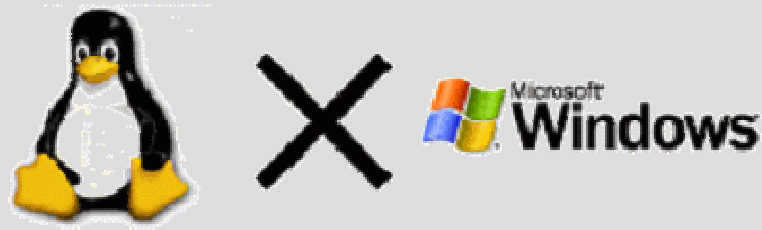
- Um dos maiores sistemas de supervisão do país, com cerca de 72.000 pontos entre supervisão, controle e medição
- Servidores obsoletos
  - A arquitetura dos processadores seria descontinuada no terceiro trimestre de 2006.
  - O fabricante dos servidores tinha sido adquirido por outro e a linha de servidores, bem como seu sistema operacional, seriam descontinuados juntamente com os processadores.

# Histórico da Automação na Eletropaulo

## Panorama de 2005

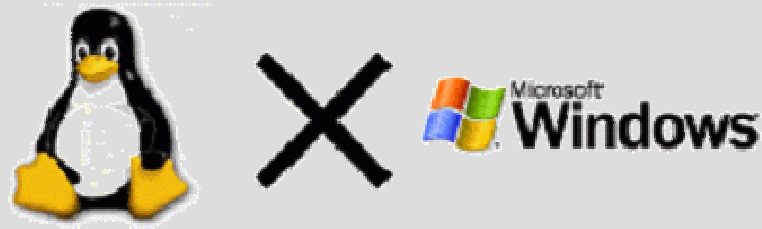
- Hardware em final de vida útil
- Sistema completamente dependente de hardware dedicado cujo fabricante não existia mais
- Software das máquinas clientes incompatível com os sistemas operacionais em uso (Windows XP)

# Modernização – Escolha da Plataforma



Os profissionais que atuam no mercado de informática são continuamente “bombardeados” por chavões, siglas e, principalmente, estatísticas que provam fatos, por vezes, conflitantes, vejamos:

# Modernização – Escolha da Plataforma



## TCO – Total Cost of Ownership

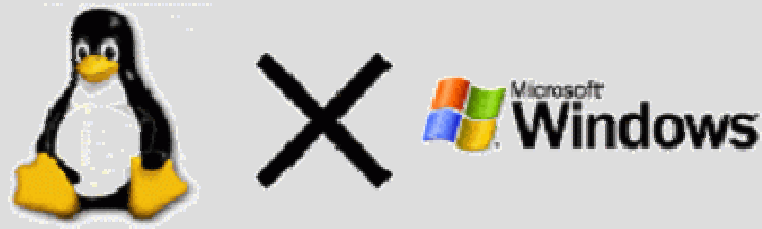
- “Linux costs 30 per cent less than Windows” - Nick Farrell, 06/out/2004 (1)
- ... “as instalações de Linux podem ter preço até 36% inferior ao do Windows na instalação e execução durante um período de três anos” (2)
- “In China, Windows has lower TCO than Linux in 4 out of 5 workloads.” (3)
- “Windows application/database servers have 41 percent lower TCO than Linux”

(1) <http://www.theinquirer.net/default.aspx?article=18910>

(2) <https://grupos.ufrgs.br/pipermail/lies-l/2004-December/000214.html>

(3) [http://www.microsoft.com/windowsserver/facts/analyses/ccw\\_tco.msp](http://www.microsoft.com/windowsserver/facts/analyses/ccw_tco.msp)

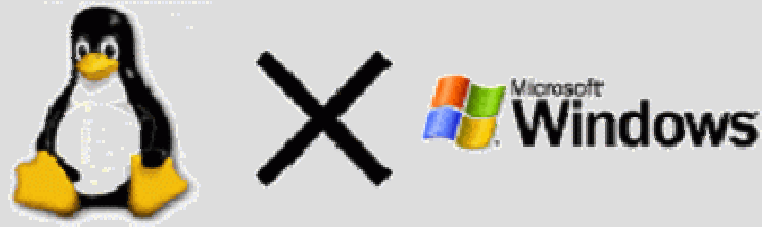
# Modernização – Escolha da Plataforma



## Segurança

CERT (United States Computer Emergency Readiness Team) Desenvolveu uma métrica que varia de 0 a 180 para avaliar a severidade de uma falha de segurança, sendo 180 o valor atribuído à vulnerabilidade mais grave. Segundo, ainda, os critérios do CERT, será gerado um alerta (US-CERT Technical Alert) sempre que for encontrada uma vulnerabilidade com um score de 40 ou superior.

# Modernização – Escolha da Plataforma



## Segurança

Realizando uma pesquisa no banco de dados do CERT encontraremos 250 entradas associadas à Microsoft, duas delas com índice de severidade 94.5 e 39 entradas com um score igual ou superior a 40. (4).

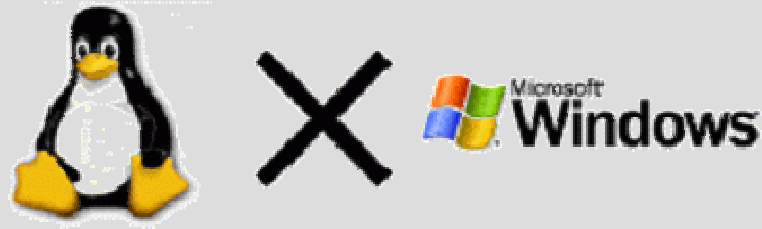
Realizando uma pesquisa semelhante para Red Hat encontramos 46 entradas, a mais grave com um índice de severidade de 108.16, porém apenas 3 com um score superior a 40. (5)

(4) <http://www.kb.cert.org/vuls/bymetric?searchview&query=microsoft&searchorder=4&count=100>

(5) [http://www.kb.cert.org/vuls/bymetric?searchview&query=red\\*hat&searchorder=4&count=100](http://www.kb.cert.org/vuls/bymetric?searchview&query=red*hat&searchorder=4&count=100)



# Modernização – Escolha da Plataforma



## Composição do TCO (6)

Staff – 63%

Downtime – 23%

Teinamento – 5%

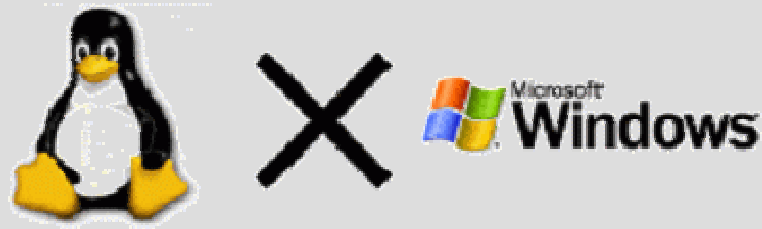
Software – 5%

Hardware – 4%

Outsourcing – 0.4%

(6) [http://download.microsoft.com/download/a/0/6/a0628eee-0114-4444-9793-e52a92dc4cf4/GetTheFacts\\_ExecSummary\\_TCO.DOC](http://download.microsoft.com/download/a/0/6/a0628eee-0114-4444-9793-e52a92dc4cf4/GetTheFacts_ExecSummary_TCO.DOC)

# Modernização – Escolha da Plataforma



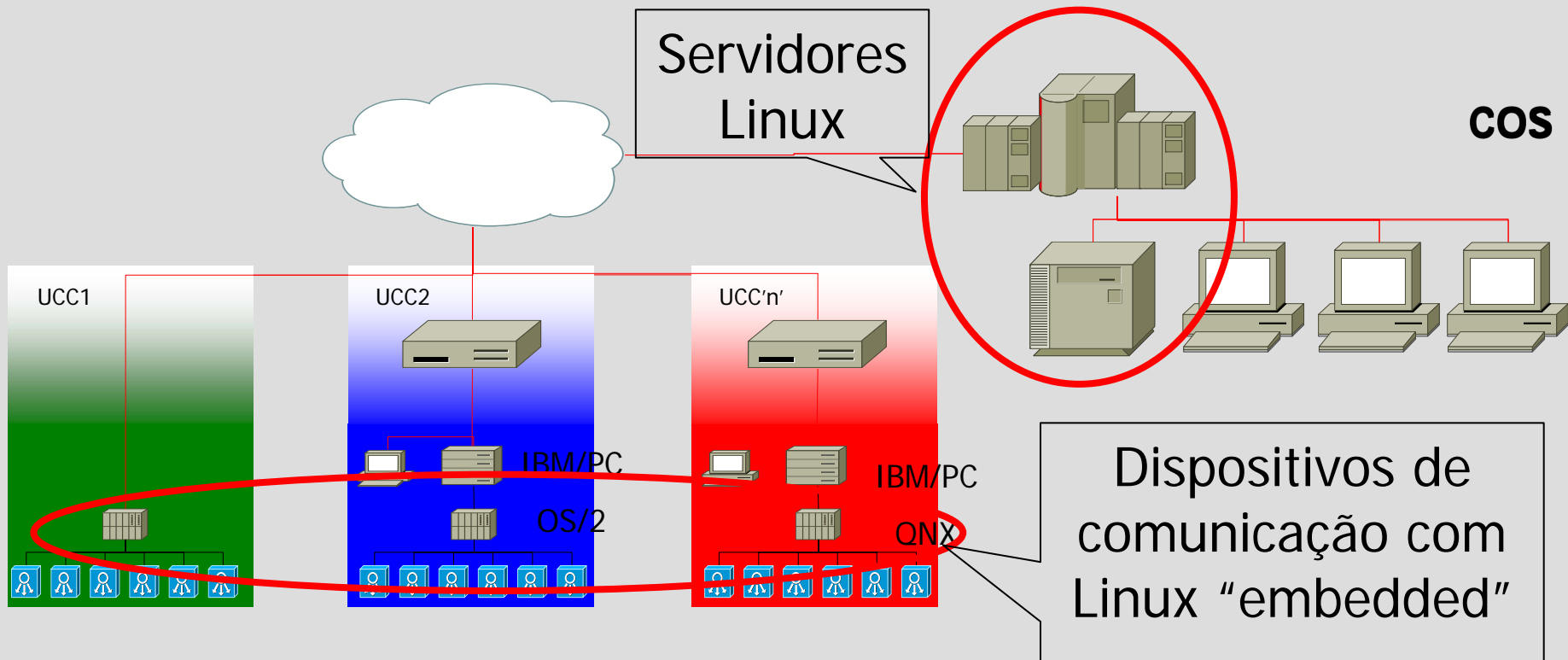
## Seleção da plataforma

No caso da AES Eletropaulo, a utilização da plataforma Windows elevaria o TCO em função da experiência da equipe.

A plataforma Linux permite intervenções “cirúrgicas” com o acréscimo, retirada ou atualização de módulos sem a necessidade de parada do sistema.

As questões de segurança estão intimamente ligadas ao excesso de confiança ou à falta de conhecimento, não podemos acreditar que vamos instalar um sistema e este será sempre seguro. Novamente no caso da AES Eletropaulo, em função da experiência da equipe, é mais seguro utilizar uma plataforma UNIX-Like.

# Modernização – Plataforma Atual



# Modernização – Novas Funcionalidades

http://automacao/TelasWebFG/DBAR.FGDisplay - Microsoft Internet Explorer

MEDOP Client

**AES ELETROPAULO**

Visualizador de dados analógicos do SCADA EMP

Configuração do Período

Reset

Ano:

2004

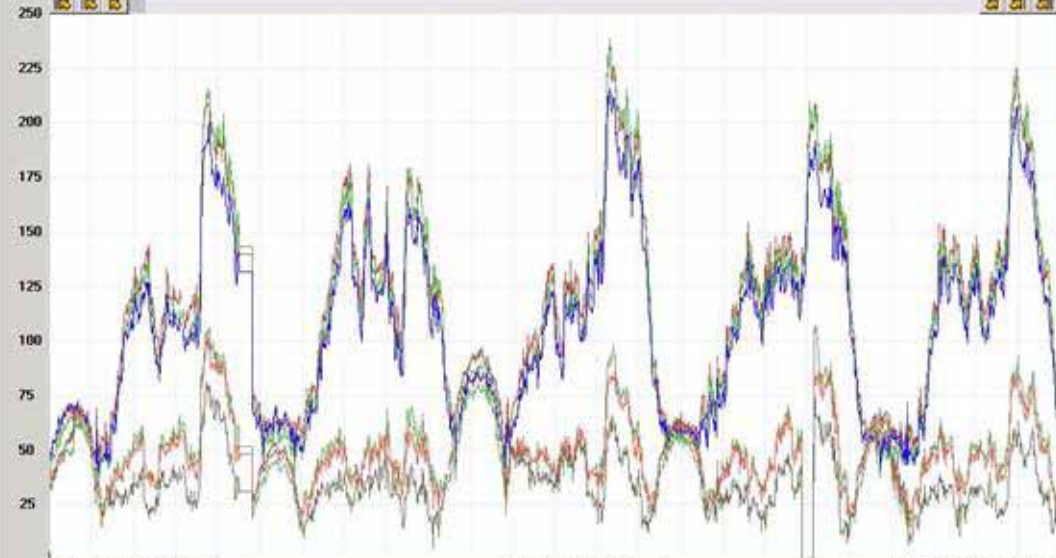
Mês:

setembro

Dom Seg Ter Qua Qui Sex Sáb

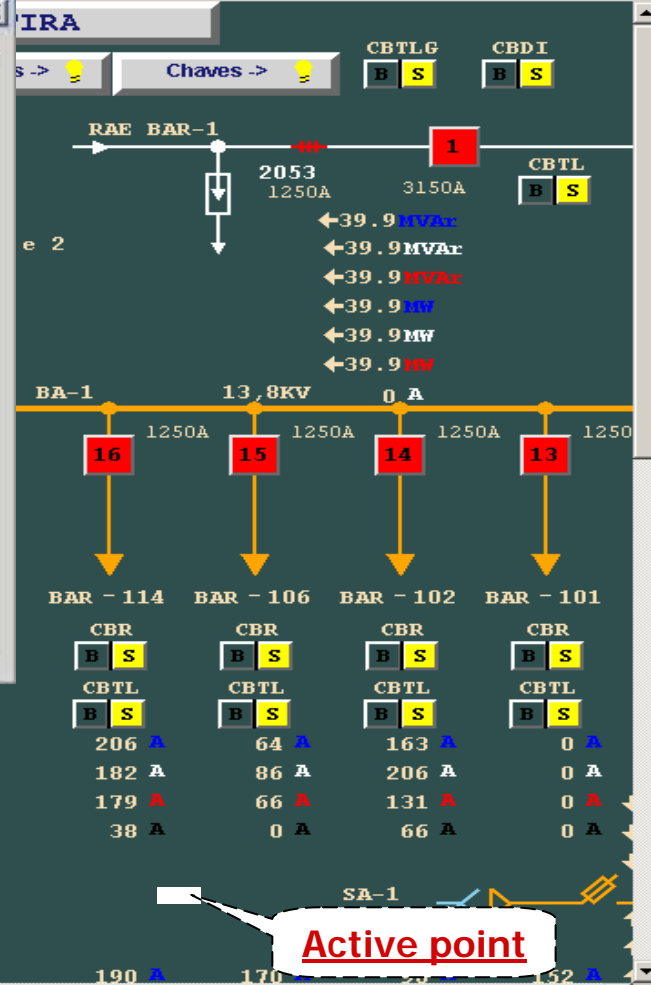
3	4
10	11
17	18
24	25

CIPE - 2004-09-13 (seg) a 2004-09-17 (sex)



2004-09-13 00:00 [seg] >>> 2004-09-13 00:10 [seg] <<< 2004-09-18 00:00 [sáb]

CT.CT1106.-AV	CT.CT1106.-AV	2004-09-16 20:40 [qui]
CT.CT1106.-AB	Máximo: 236.93	CT.CT1106.-AV 179.51
CT.CT1106.-AA	Mínimo: 36.93	CT.CT1106.-AB 186.13
CT.CT1107.-AV		CT.CT1106.-AA 160.92
CT.CT1107.-AB		CT.CT1107.-AV 80.61
CT.CT1107.-AA		CT.CT1107.-AB 84.71



Iniciar | Calendário - Micr... | C:\Documents a... | Microsoft Power... | Automação Eletr... | http://automa... | 10:37

# Modernização – Novas Funcionalidades

## Dados Disponibilizados na Intranet

Indicadores de desempenho do sistema SCADA

Estado de comunicação das UTRs

Medições em tempo real

The screenshot displays the AES Eletropaulo Intranet interface within a Microsoft Internet Explorer browser window. The browser title is "Automação Eletropaulo - Microsoft Internet Explorer" and the address bar shows "http://automacao/". The page content includes a welcome message, the AES Eletropaulo logo, and a navigation menu with the following items: Wires, Relatórios, SCADA, Qualidade, Telões, Operação, Documentação, and Status Projeto. A central map of São Paulo state is divided into colored regions, with a legend on the right listing the corresponding wire numbers and AES divisions. The legend indicates a total of 6 Wires covering 4499.67 Km². The regions and their associated wires are: Região Oeste (Wires 1 and 2 - AES Oeste), Região Central (Wires 6 and 7 - AES Anhembi, Wires 8, 9 and 10 - AES Centro), and Região Leste (Wires 11, 12, 13 and 14 - AES Leste, Wires 15 and 16 - AES Grande ABC). A "Estações" dropdown menu is visible above the map. The footer of the page features the AES logo and the text "Local intranet".

Bem vindo ao site da automação Eletropaulo

**AES Eletropaulo serviços**

AES Corporation The Global Power Company

Estações

6 Wires - 4499,67 Km<sup>2</sup>

Região Oeste  
- Wre 1 e 2 - AES Oeste  
- Wre 3 e 5 - AES São Paulo Sul

Região Central  
- Wre 6 e 7 - AES Anhembi  
- Wre 8, 9 e 10 - AES Centro

Região Leste  
- Wre 11, 12, 13 e 14 - AES Leste  
- Wre 15 e 16 - AES Grande ABC

Selecione a opção desejada

- Wires
- Relatórios
- SCADA
- Qualidade
- Telões
- Operação
- Documentação
- Status Projeto

Local intranet

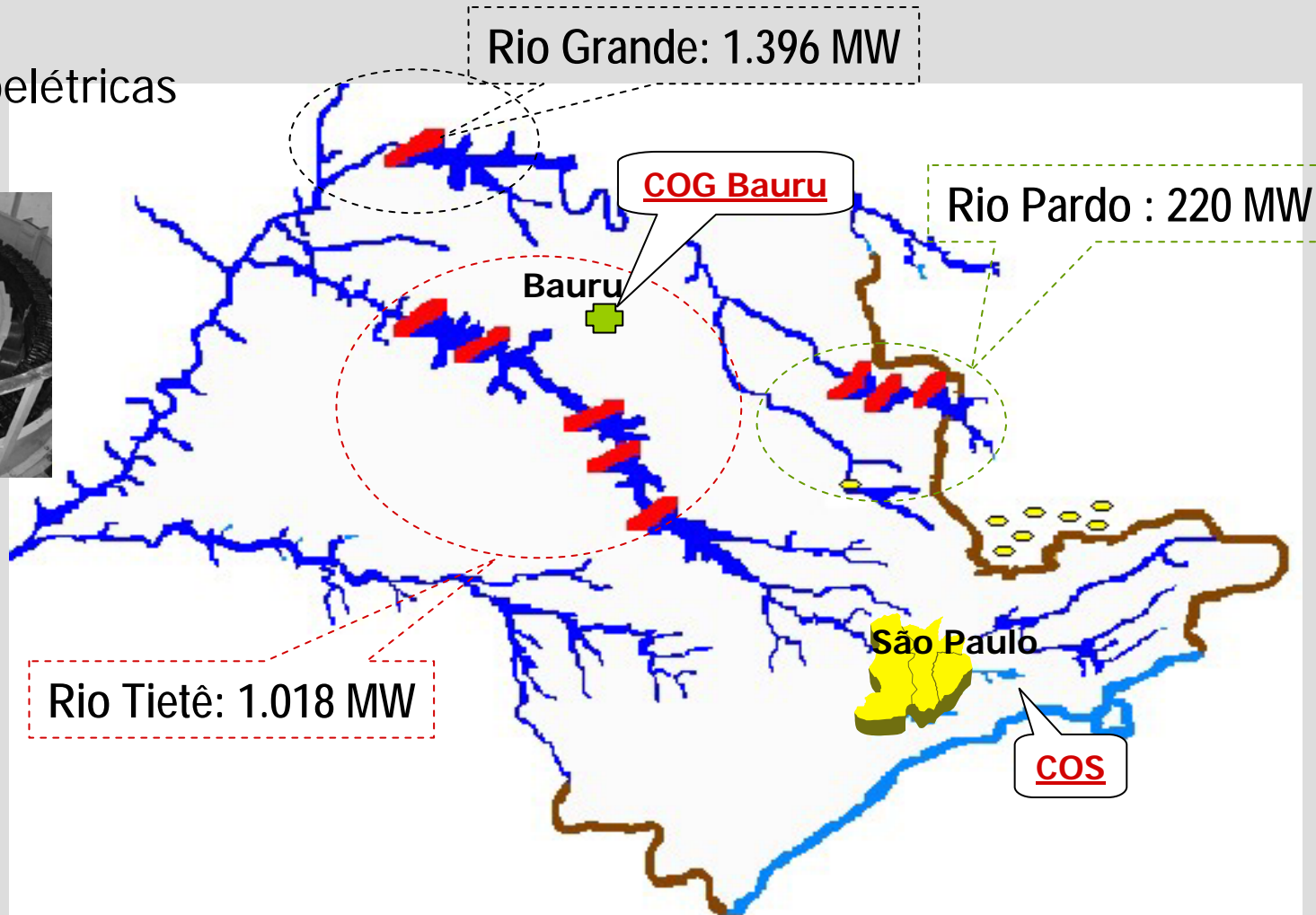
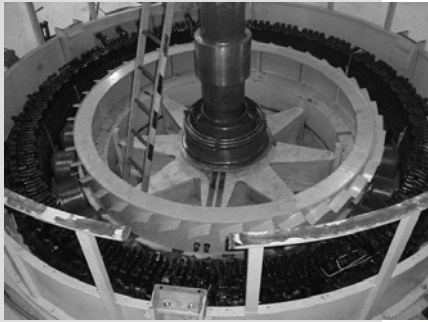
# Modernização – Ganhos para o Grupo

## 2006 – Integração da Planta da AES Tietê

AES Tietê

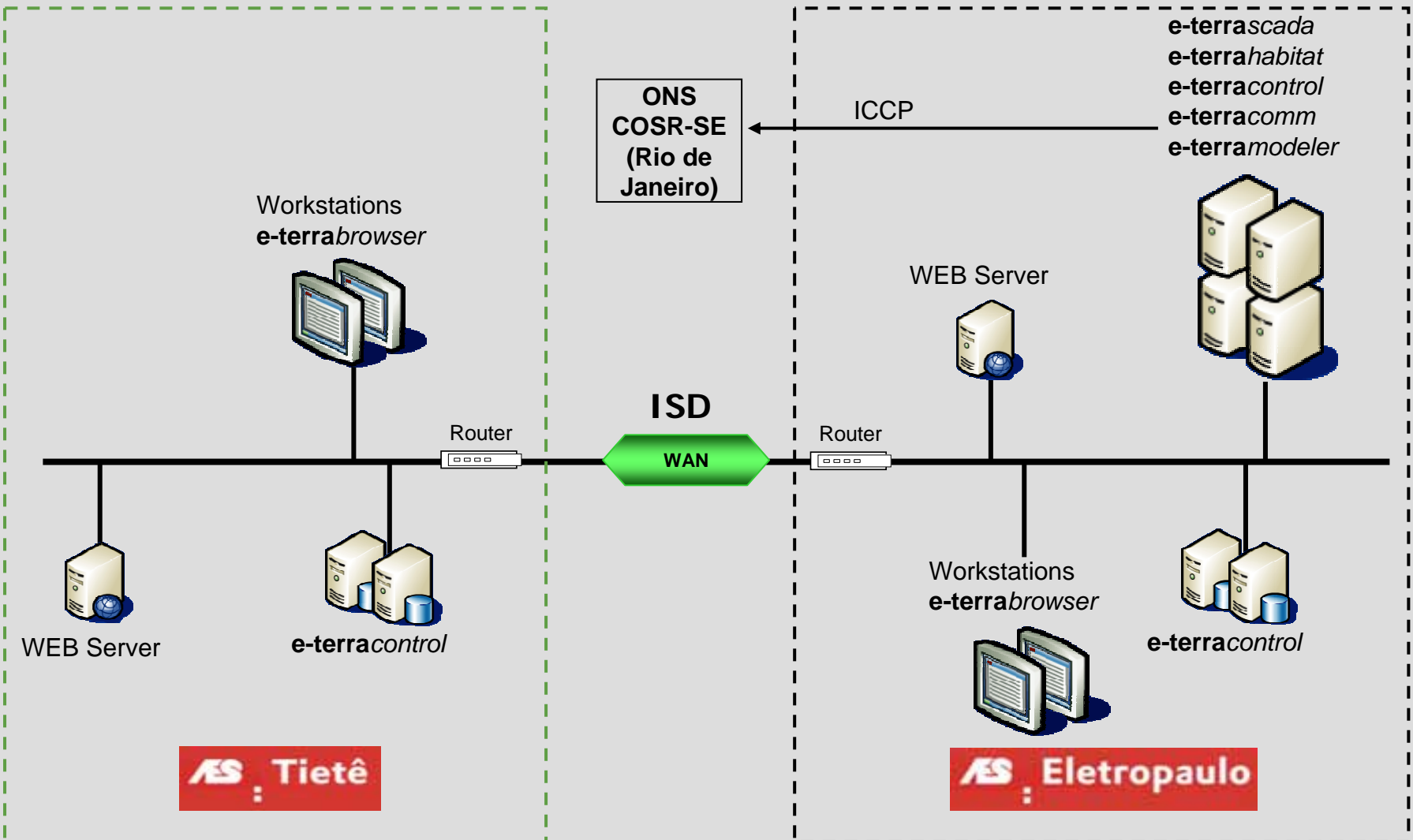
10 Usinas Hidroelétricas

2.634 MW



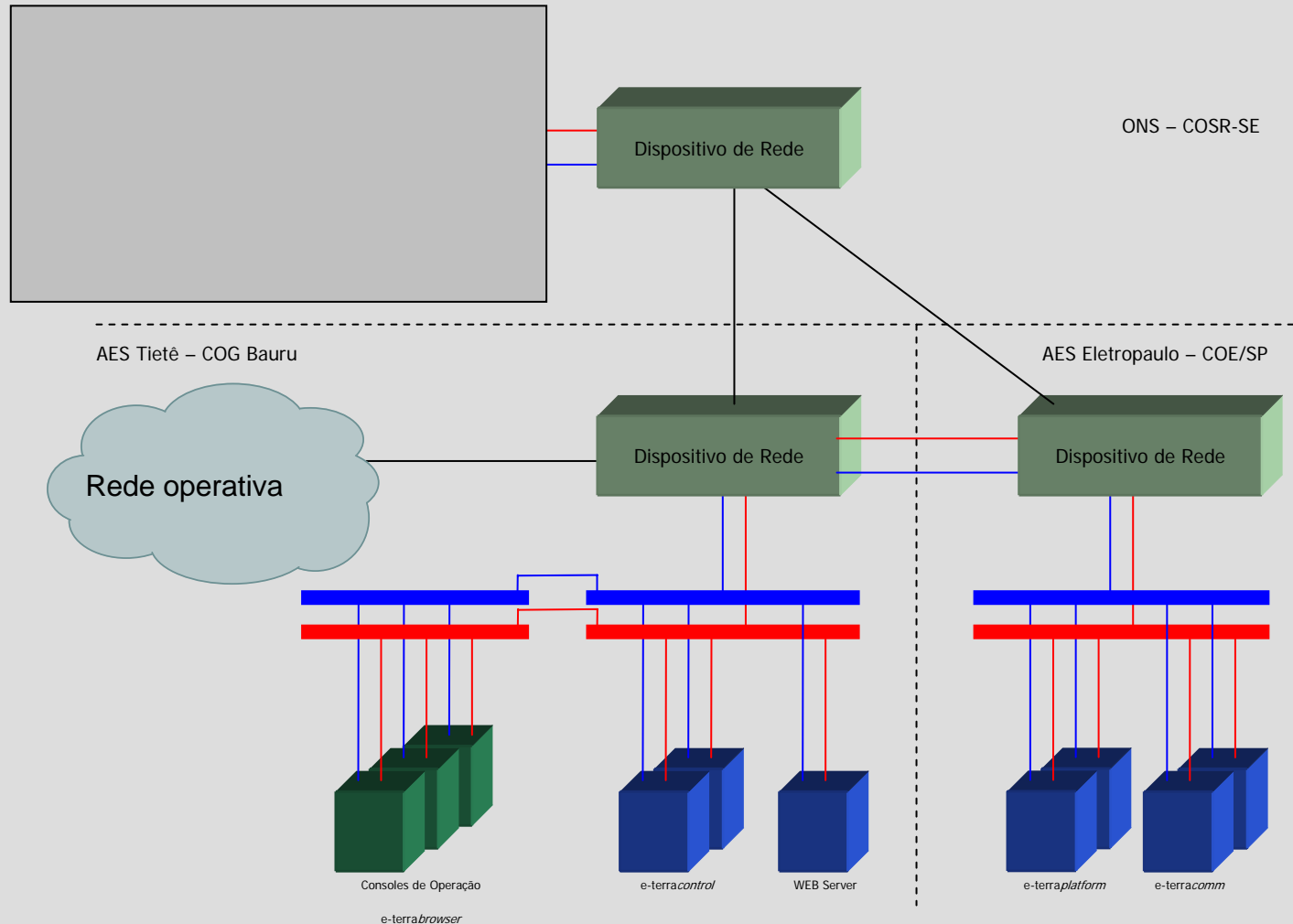
# Modernização – Ganhos para o Grupo

## 2006 – Interligação Tietê - ONS



# Modernização – Ganhos para o Grupo

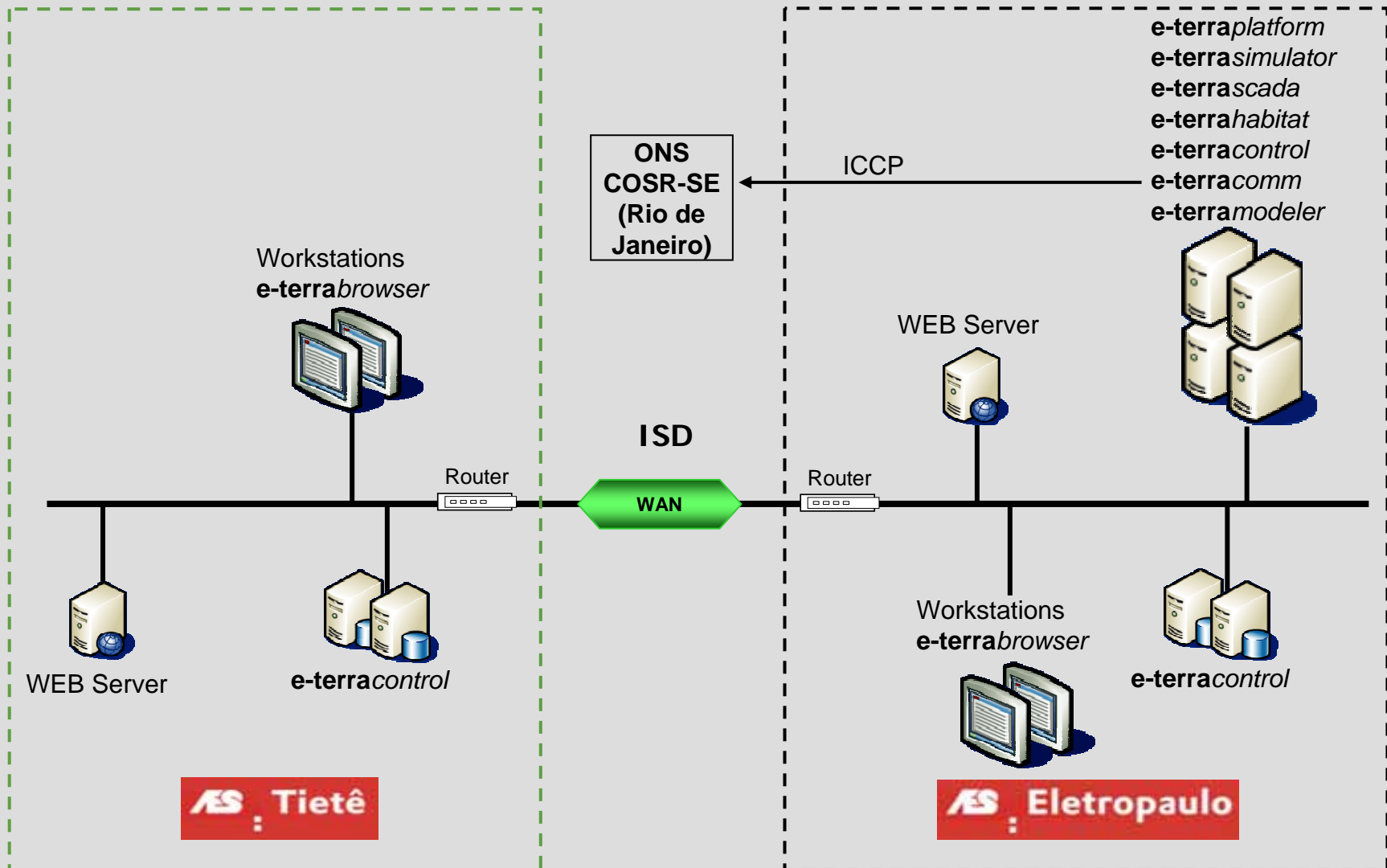
## 2006 – Interligação Tietê - ONS





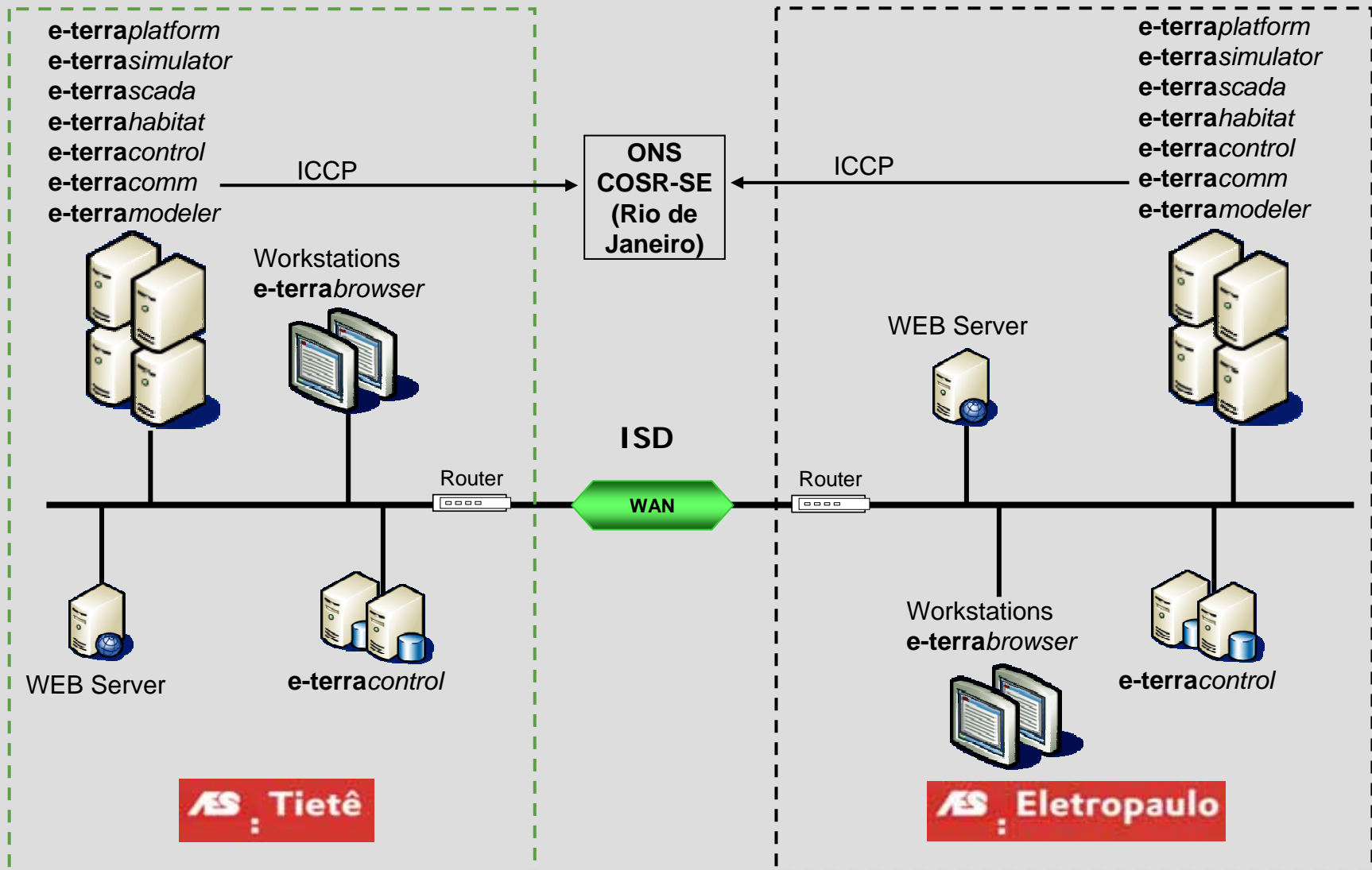
# Modernização – Ganhos para o Grupo

## 2007 – Implantação de um sistema EMS



# Modernização – Ganhos para o Grupo

## 2008 – Implantação de um backup site



# Obrigado pela audiência

Nelson Rizzi Junior ([nelson.rizzi@aes.com](mailto:nelson.rizzi@aes.com))

Paulo Roberto de Souza Pimentel ([paulo.pimentel@aes.com](mailto:paulo.pimentel@aes.com))