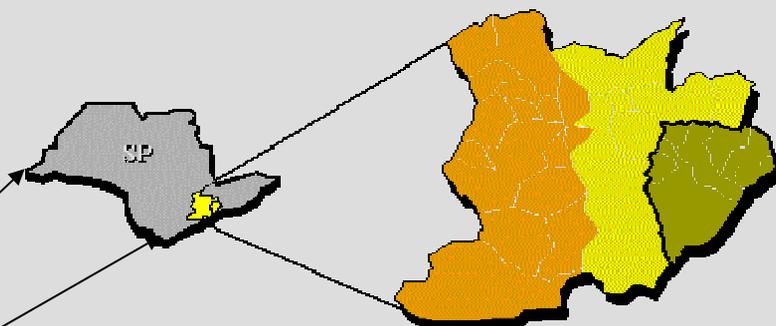


Utilização de Sistemas Linux no Centro de Operações da AES Eletropaulo

Nelson Rizzi Junior
Paulo Roberto de Souza Pimentel

A AES Eletropaulo



- Área Total do Brasil 8,500,000 km²
- Área da AES Eletropaulo 4,526 km²
- 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

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)

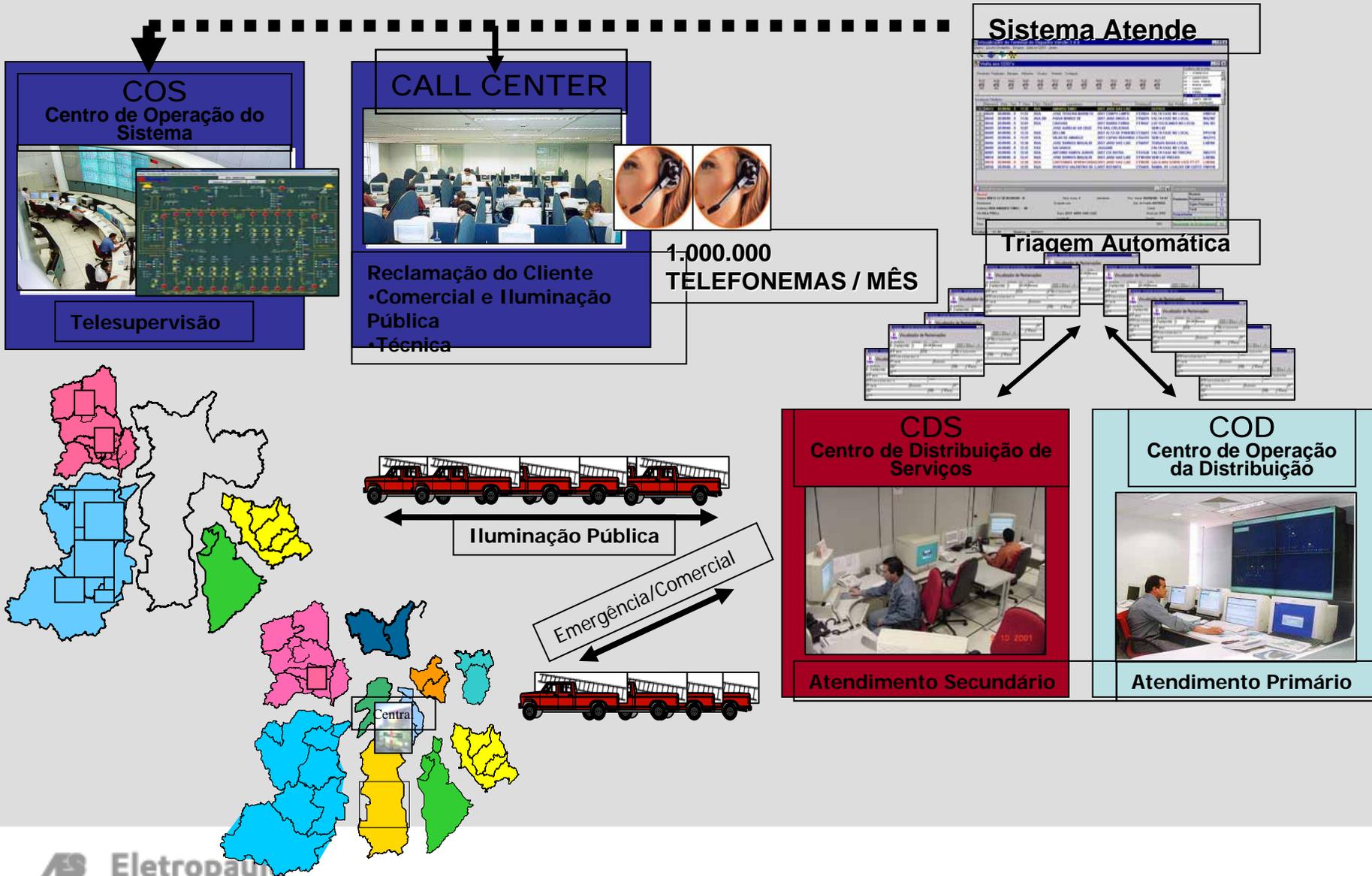
530.000 LÂMPADAS (SP)
281.000 LÂMPADAS (ABC E OESTE)

CIRCUITOS PRIMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO 13.800 V

COD
Centro de Operação da Distribuição

COMERCIAL / INDUSTRIAL -MT
10.000 CLIENTES

Sistema de Atendimento



Central de Operações



CEAC - Centro de Atendimento ao Cliente

COS - Centro de Operação do Sistema



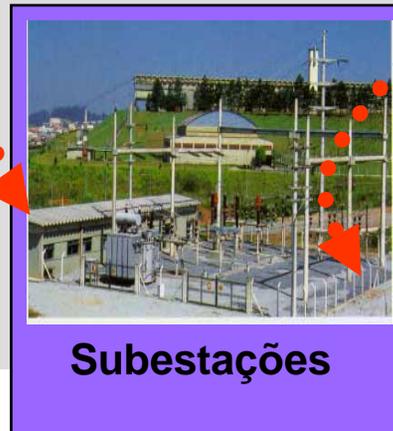
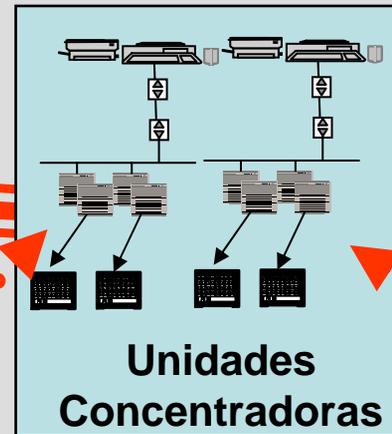
COD - Centro de Operação da Distribuição



**Área: 13.139 m²
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

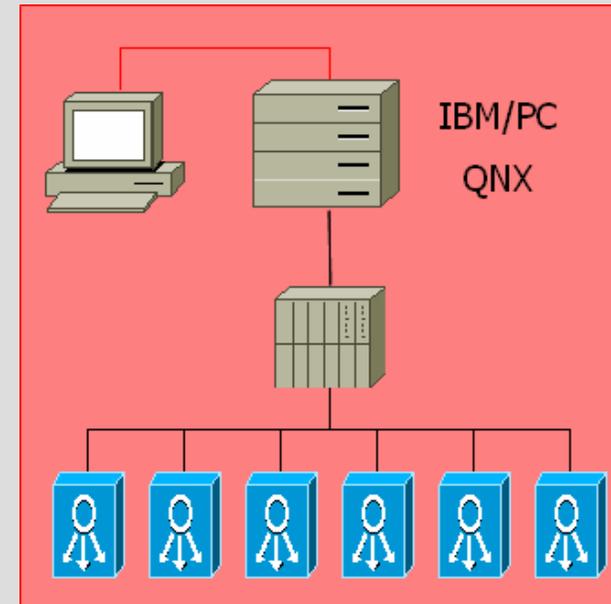
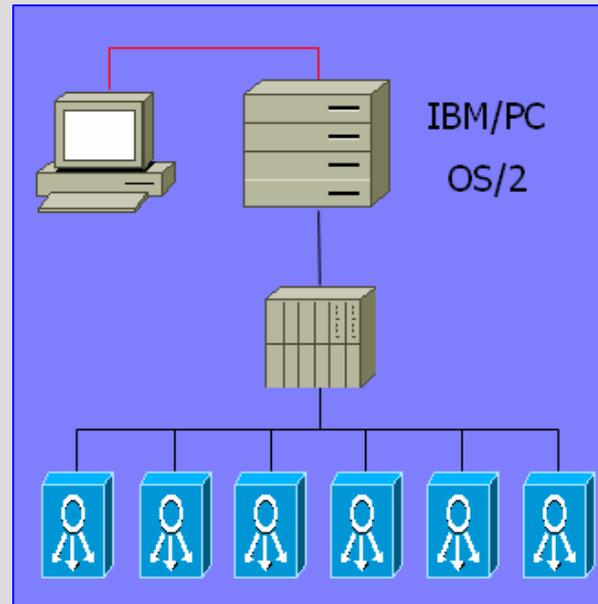
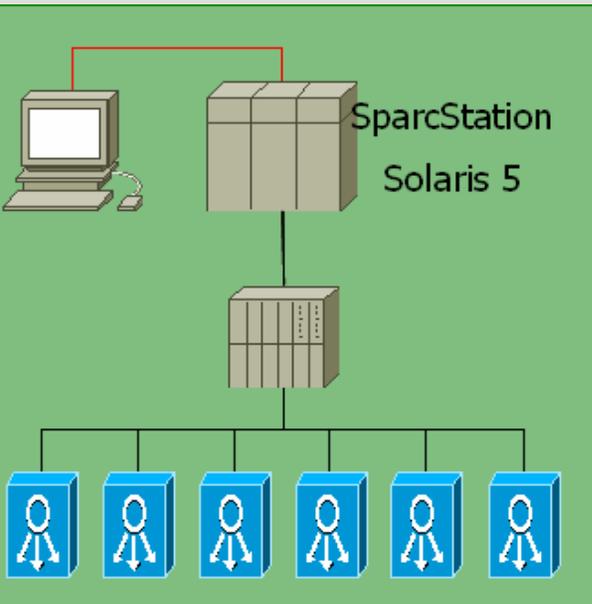


Histórico da Automação na Eletropaulo

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

- Alstom Transporte
- CMW
- AIT

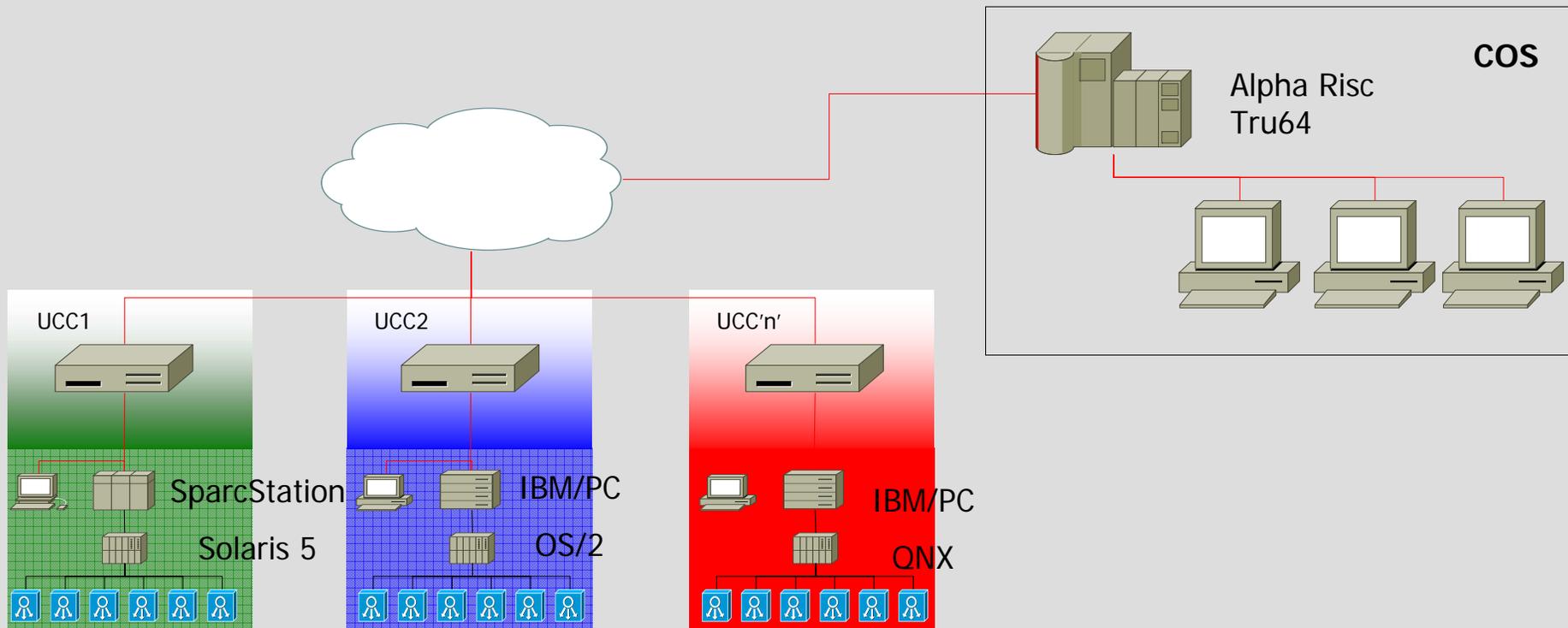
Histórico da Automação na Eletropaulo



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

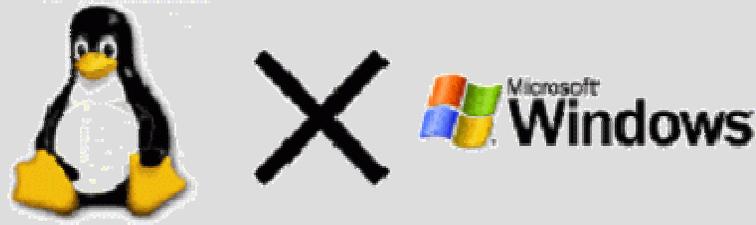
- Um dos maiores sistemas de supervisão do país, com cerca de 72.000 pontos entre supervisão, controle e medição
- Servidores obsoletos
 - A arquitetura dos processadores seria descontinuada no terceiro trimestre de 2006.
 - O fabricante dos servidores tinha sido adquirido por outro e a linha de servidores,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

Histórico da Automação na Eletropaulo

Panorama de 2005

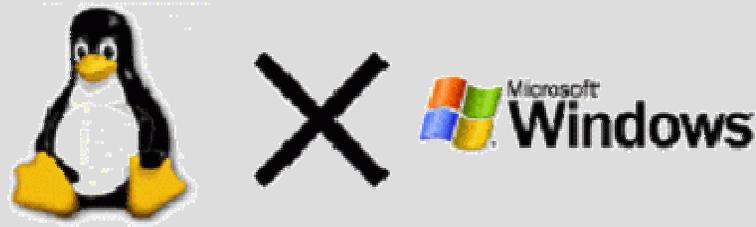
- Hardware em final de vida útil
- Sistema completamente dependente de hardware dedicado cujo fabricante não existia mais
- Software das máquinas clientes incompatível com os sistemas operacionais em uso (Windows XP)

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

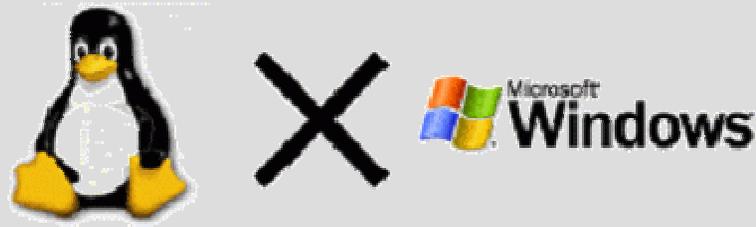
- “Linux costs 30 per cent less than Windows” - Nick Farrell, 06/out/2004 (1)
- ... “as instalações de Linux podem ter preço até 36% inferior ao do Windows na instalação e execução durante um período de três anos” (2)
- “In China, Windows has lower TCO than Linux in 4 out of 5 workloads.” (3)
- “Windows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

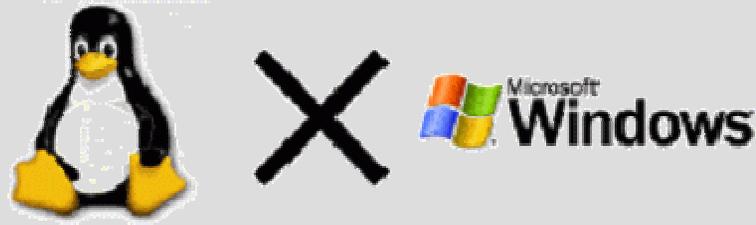
Modernização – Escolha da Plataforma



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

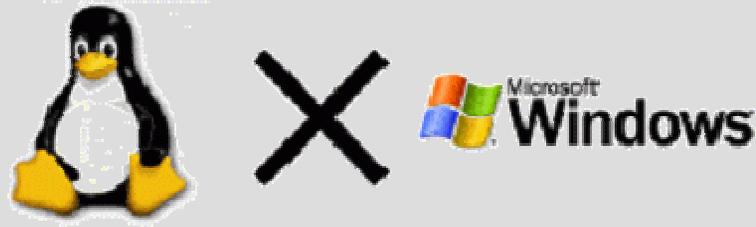
Realizando uma pesquisa no banco de dados do CERT encontraremos 250 entradas associadas à Microsoft, duas delas com índice de severidade 94.5 e 39 entradas com um score igual ou superior a 40. (4).

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

Modernização – Escolha da Plataforma



Composição do TCO (6)

Staff – 63%

Downtime – 23%

Teinamento – 5%

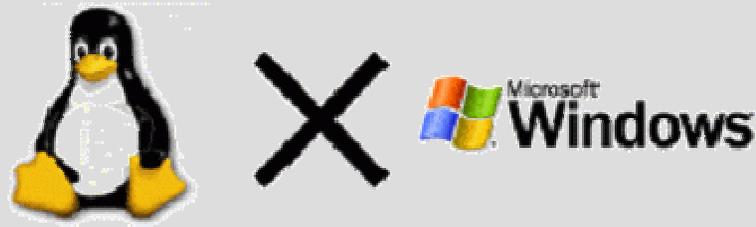
Software – 5%

Hardware – 4%

Outsourcing – 0.4%

(6) http://download.microsoft.com/download/a/0/6/a0628eee-0114-4444-9793-e52a92dc4cf4/GetTheFacts_ExecSummary_TCO.DOC

Modernização – Escolha da Plataforma



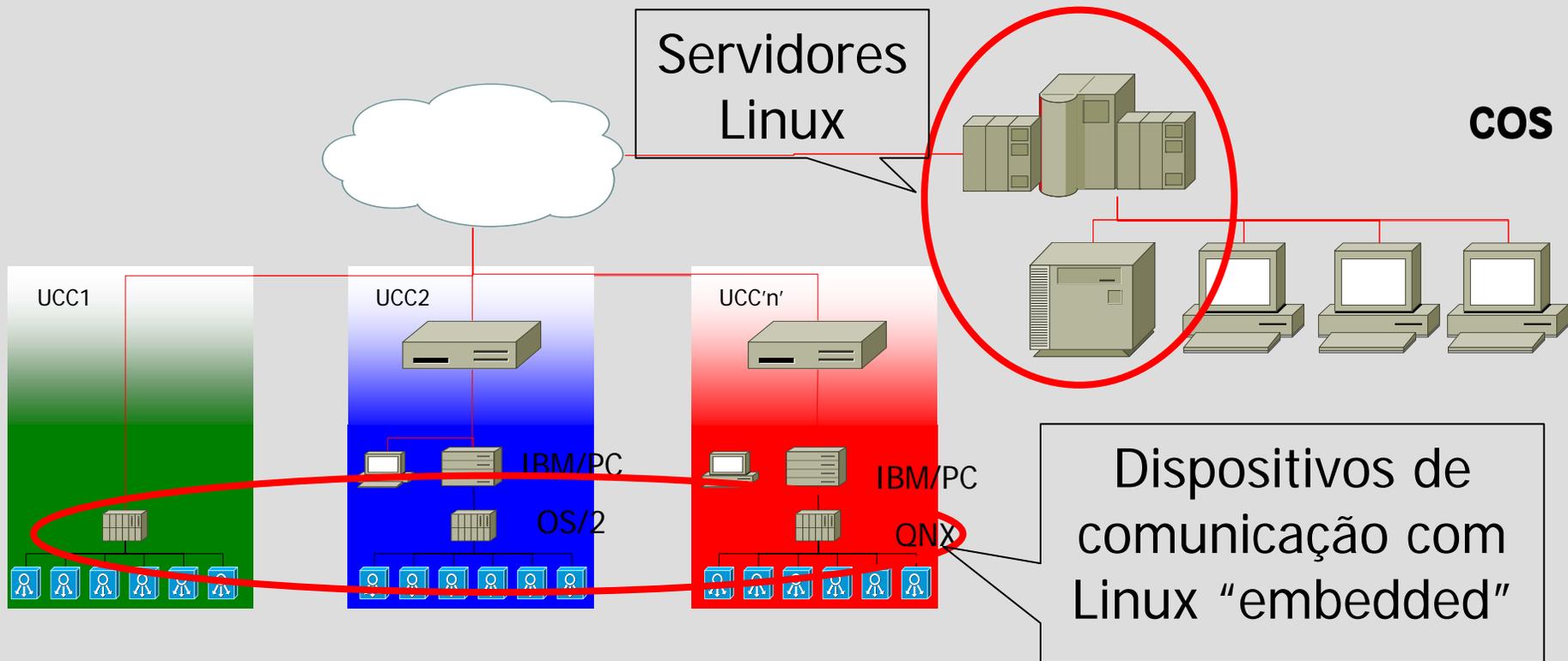
Seleção da plataforma

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

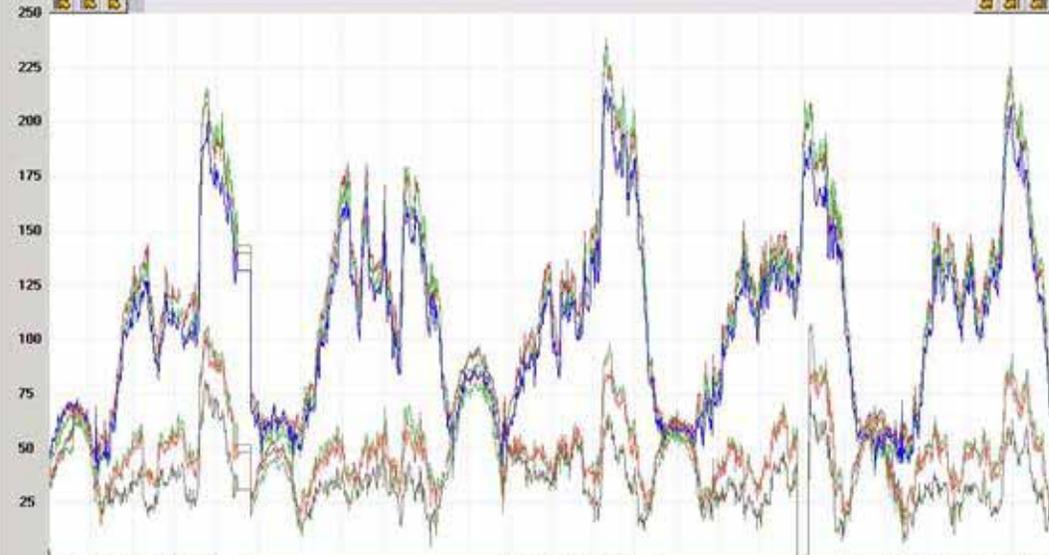
Mês:

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)



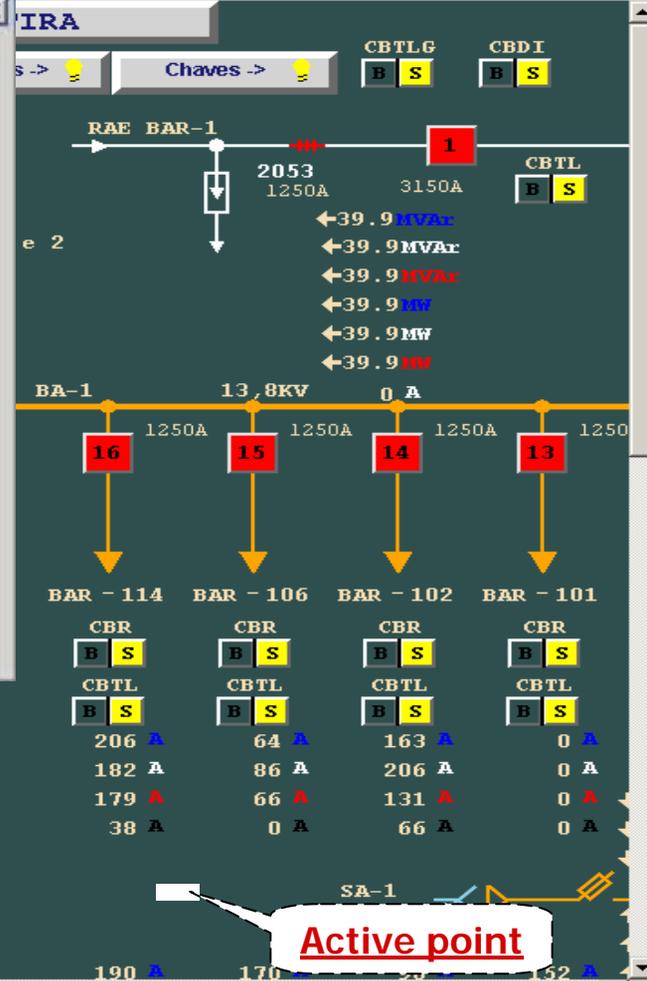
2004-09-13 00:00 [seg] >>> 2004-09-13 00:10 [seg] <<< 2004-09-18 00:00 [sáb]

CT.CT1106.-AV	CT.CT1106.-AV
CT.CT1106.-AB	Máximo: 236.93
CT.CT1106.-AA	Mínimo: 36.93
CT.CT1107.-AV	
CT.CT1107.-AB	
CT.CT1107.-AA	

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

AES ELETROPAULO
serviços

Zoom ToPage



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: "Bem vindo ao site da automação Eletropaulo".
- The AES Eletropaulo logo and the tagline "AES Corporation The Global Power Company".
- A navigation menu on the left with the following items: Wires, Relatórios, SCADA, Qualidade, Telões, Operação, Documentação, and Status Projeto.
- A central map of the service area, divided into colored regions: Oeste (green), Central (blue), Leste (cyan), and Grande ABC (pink).
- A legend on the right side of the map:
 - 6 Wires - 4499,67 Km²**
 - 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
- A "Estações" dropdown menu.
- A "Local intranet" icon in the bottom right corner.

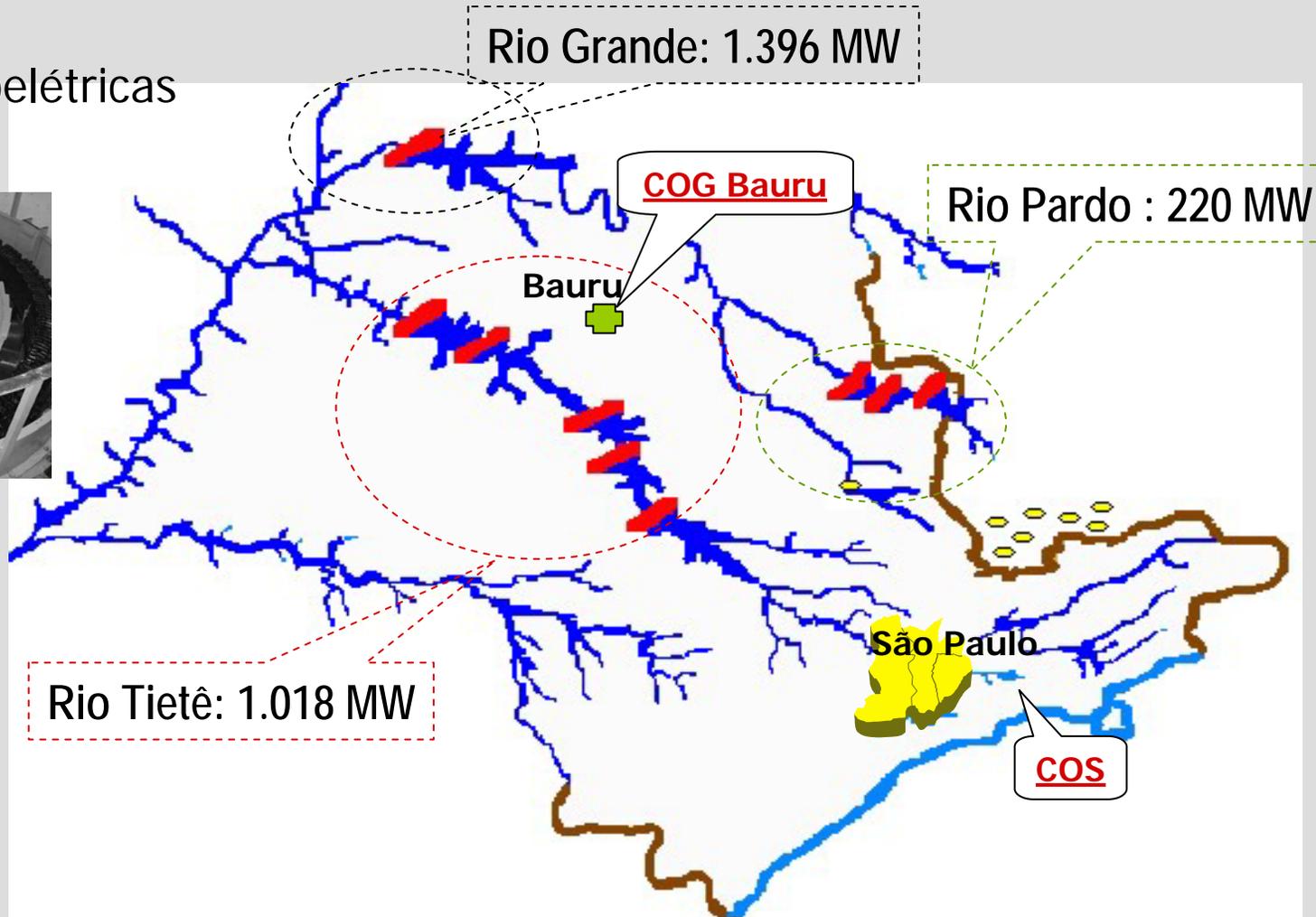
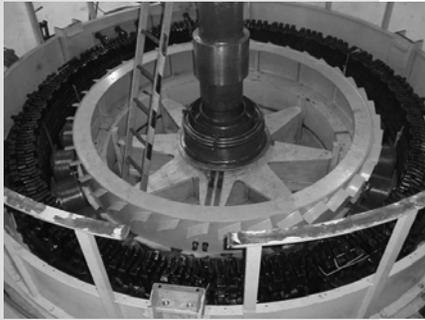
Modernização – Ganhos para o Grupo

2006 – Integração da Planta da AES Tietê

AES Tietê

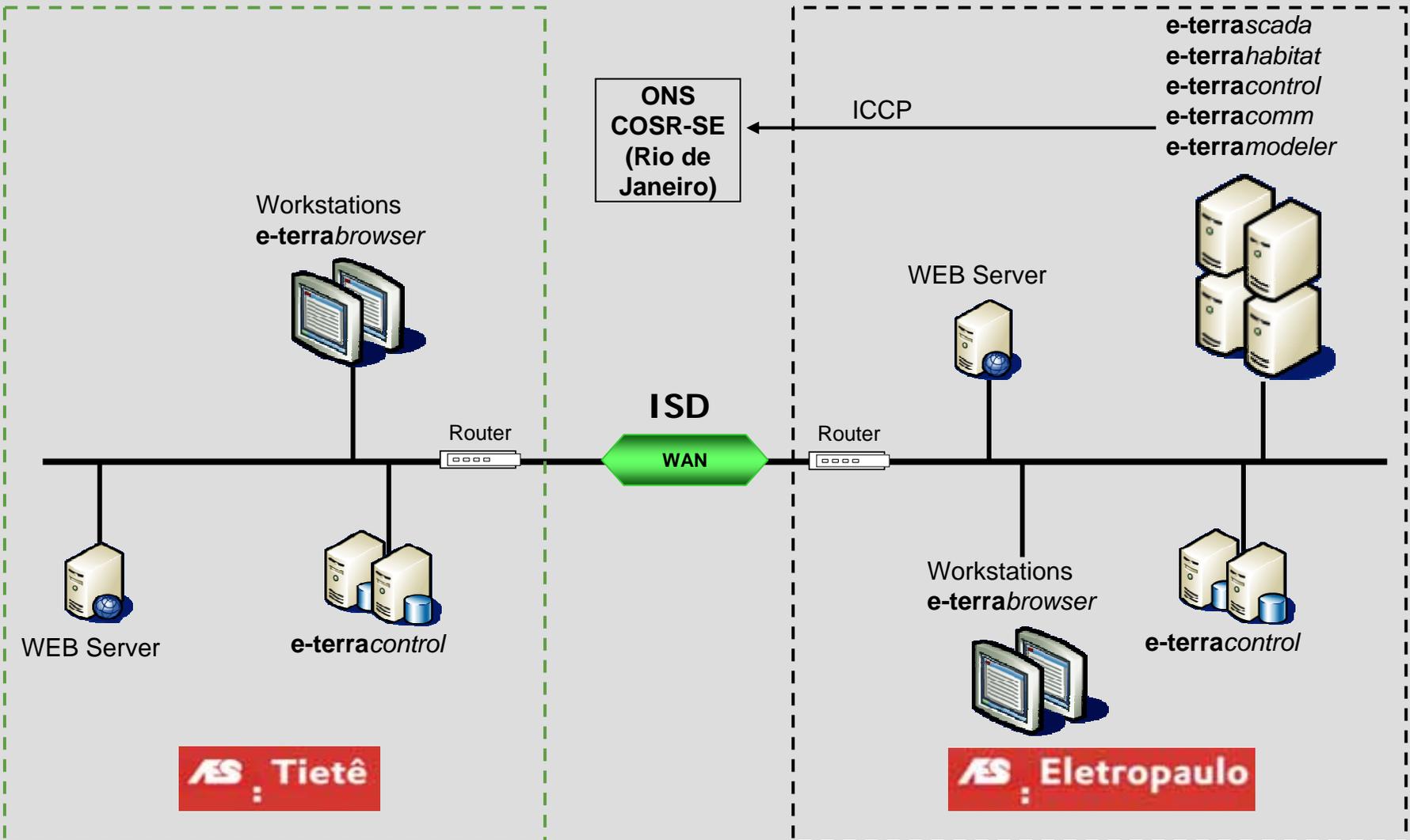
10 Usinas Hidroelétricas

2.634 MW



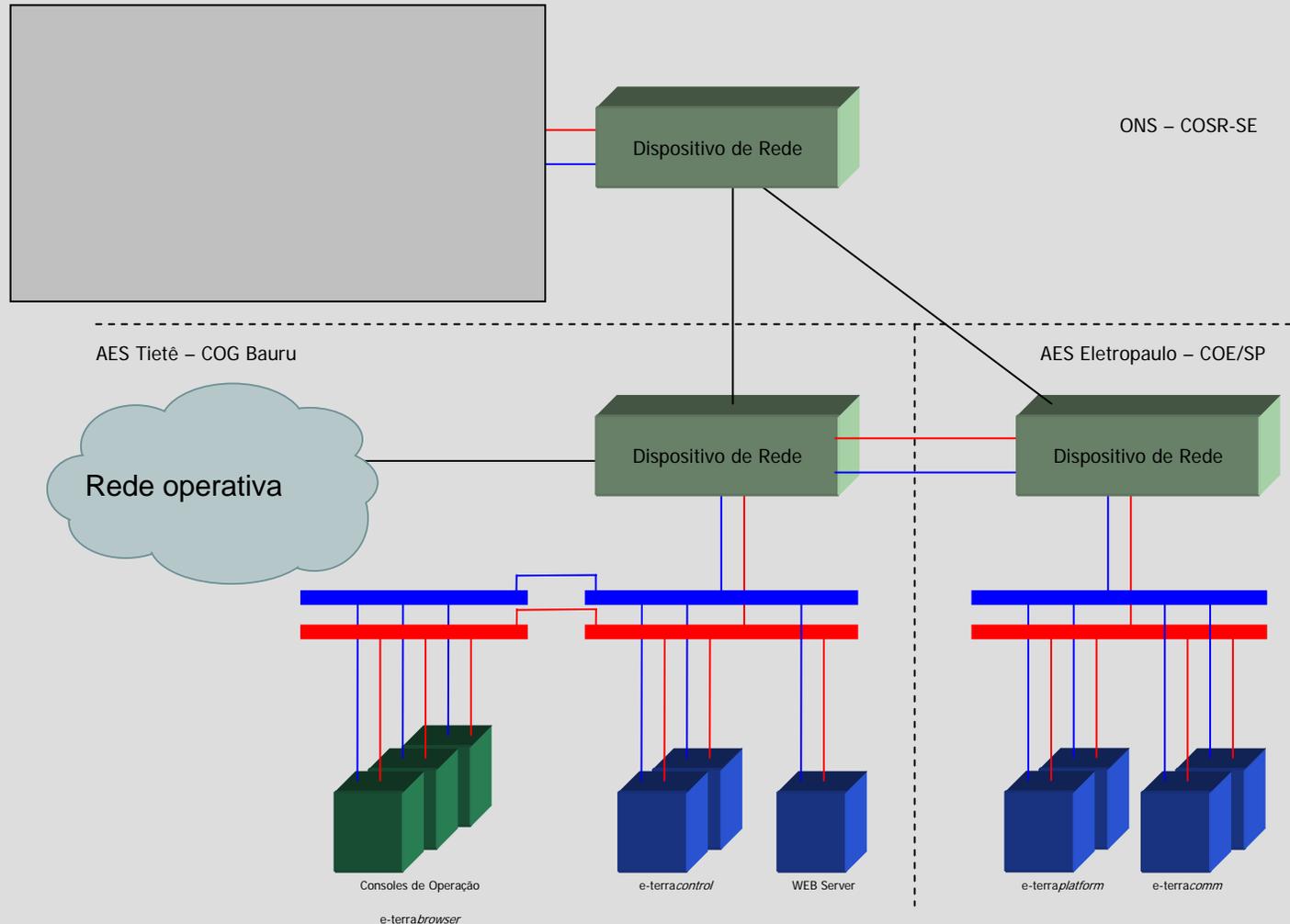
Modernização – Ganhos para o Grupo

2006 – Interligação Tietê - ONS



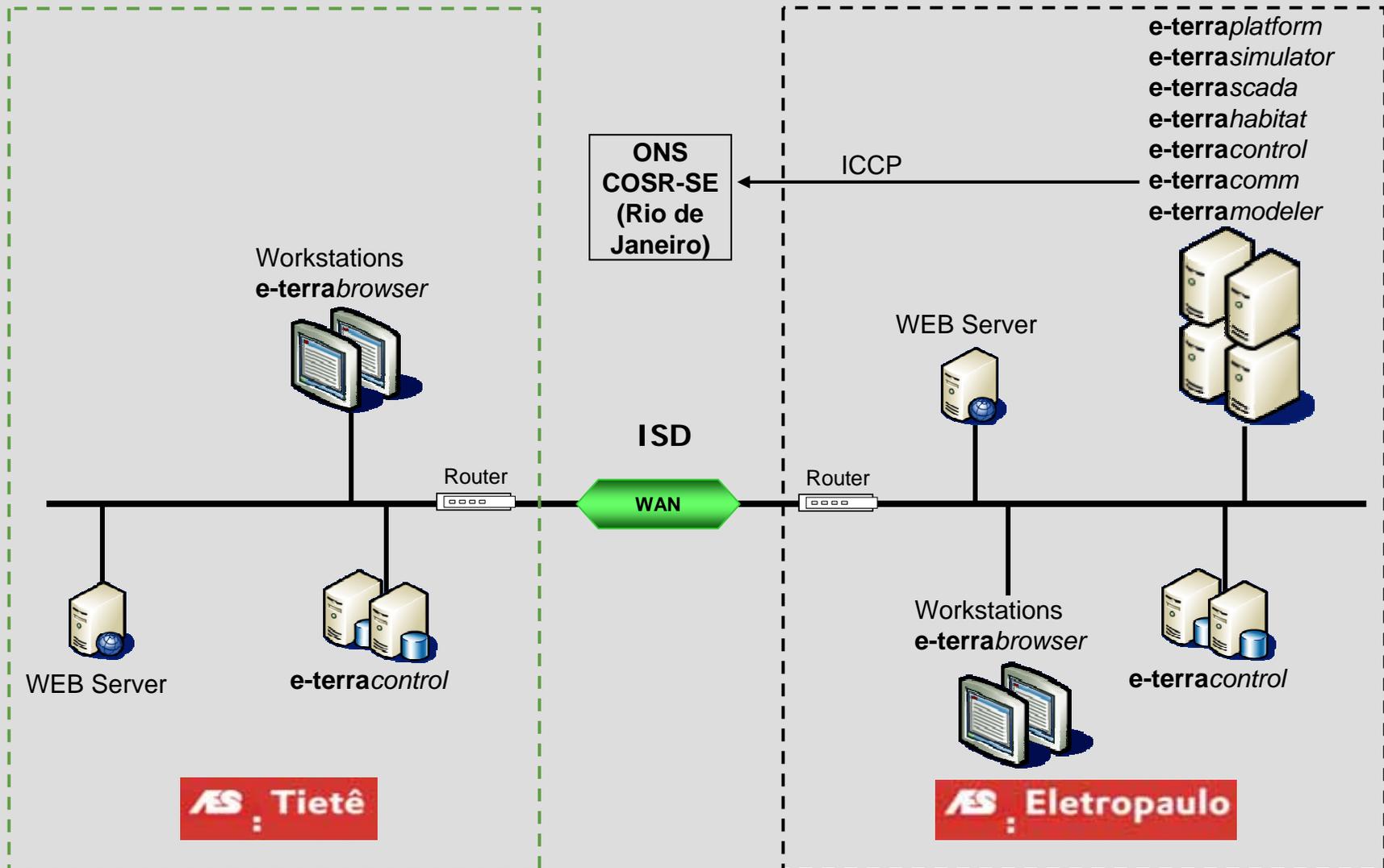
Modernização – Ganhos para o Grupo

2006 – Interligação Tietê - ONS



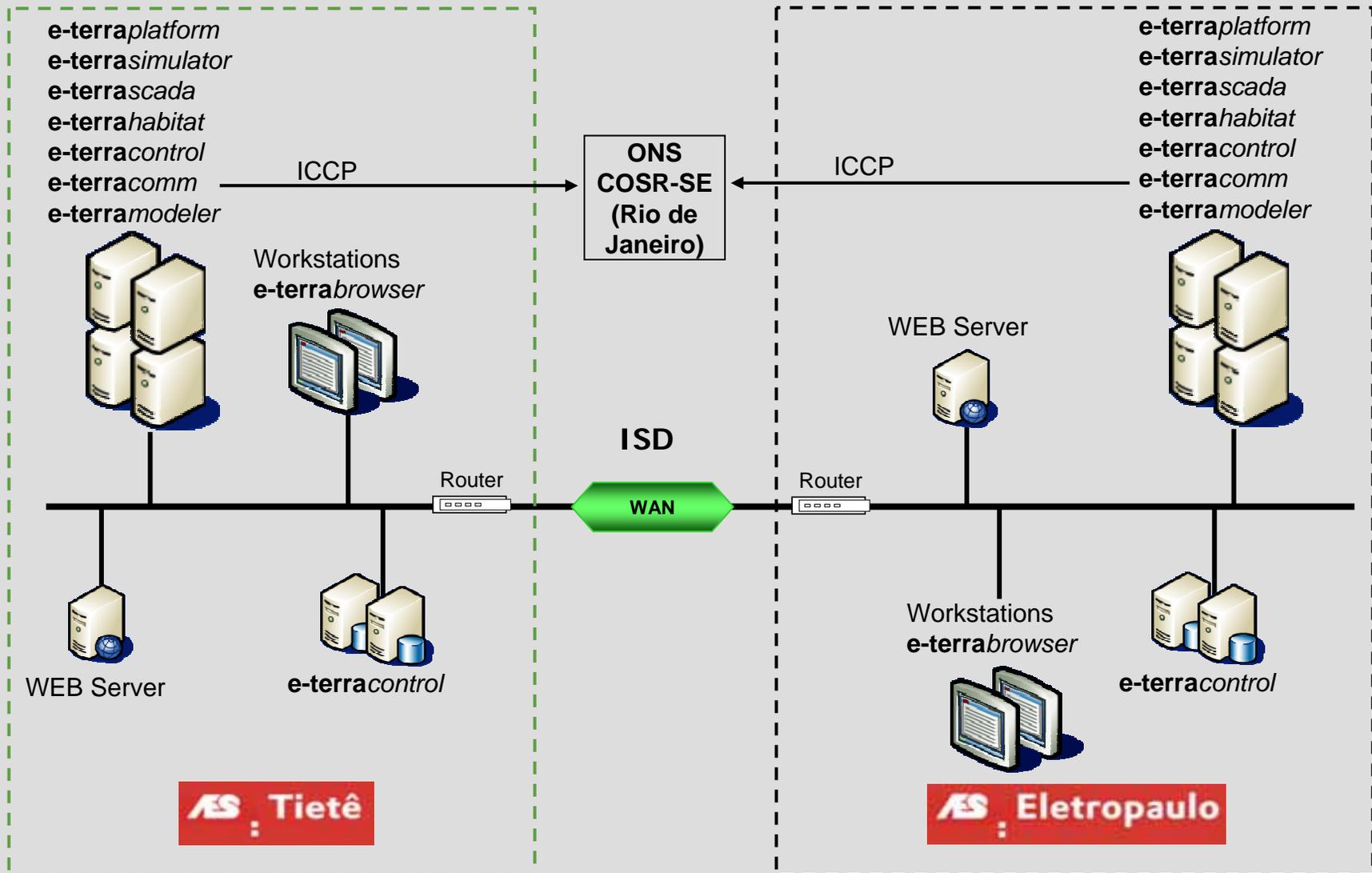
Modernização – Ganhos para o Grupo

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)

Paulo Roberto de Souza Pimentel (paulo.pimentel@aes.com)