

GPC/007

21 a 26 de Outubro de 2001
Campinas - São Paulo - Brasil

GRUPO: V

GRUPO DE ESTUDO DE PROTEÇÃO, MEDIÇÃO E CONTROLE EM SISTEMAS DE POTÊNCIA - GPC

A MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE DA CTEEP E EPTE.

José Sidnei Colombo Martini (*)

Ederson Coletto dos Santos (**)

Mário Roberto Bastos (**)

RESUMO

No presente artigo apresentam-se os aspectos gerais da implantação e a descrição sucinta do Sistema de Supervisão e Controle - SSC, da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP e da Empresa Paulista de Transmissão de Energia Elétrica S/A – EPTE, adquirido da Elsag Bailey do Brasil Ltda., hoje ABB - Asea Brown Boveri Ltda .

A supervisão e o controle da operação da Transmissão do Estado de São Paulo era feita pelos Centros de Operação da CTEEP – COS-SP e da EPTE – COL-SO. Atualmente, já considerando a junção das empresas, o COL-SO assume a condição de um Centro Regional de Operação – CRO-SP.

Palavras Chave: Centros de Supervisão, Supervisão de Sistemas Elétricos, SCADA, Sistema RANGER.

1.0 INTRODUÇÃO

Dentro da política da Empresa , que sempre foi dotar os Centros de Operação de ferramentas de última tecnologia, permitindo uma operação mais segura do Sistema Elétrico, foi adquirido o SSC.

Este novo sistema apresenta uma concepção distribuída, com processamento das funções de aplicação concentradas no COS-SP em Jundiaí.

Os dados processados são disponibilizados numa “WAN”, a velocidade de 2Mbps, possibilitando a integração em tempo real entre o COS, e os Centros Regionais de Operação, além da troca de dados com o ONS em Brasília, ver Figura 1.

Mantendo esta política, e considerando a operação conjunta CTEEP e EPTE, acrescentou-se o CRO-SP da EPTE ao sistema, vide Figuras 2 e 3.

O SSC, possui as seguintes funcionalidades:

- SCADA
- MMI (Interface homem-máquina em ambiente gráfico)
- Fórmulas de Cálculo
- Histórico

(*) CTEEP - Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista
EPTE – Empresa Paulista de Transmissão de Energia Elétrica S/A
Presidência

Alameda Ministro Rocha Azevedo, 25 ; São Paulo/SP; CEP 01410-900
Email: sidnei.martini@ctEEP.com.br fax 0xx11-253-6740 fone: 0xx11-2536789

(**) CTEEP - Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista
TOA – Divisão de Supervisão e Automação

Alameda Ministro Rocha Azevedo, 25 ; São Paulo/SP; CEP 01410-900
Email: ecsantos@ctEEP.com.br mbastos@ctEEP.com.br fax 0xx11-253-6079 fone: 0xx11-2523603

- Coordenação Hidráulica
- Programação de Contabilidade Energética
- Topologia da Rede
- Estimador de Estado
- Fluxo de Potência
- Análise de Contingência
- Programação de Desligamentos
- Monitoração de Segurança
- Fluxo de Potência Ótimo
- DTS (Simulador de Treinamento de Despachante)

2.0 A AQUISIÇÃO DO SSC E A SUA EXPANSÃO

Baseando-se na experiência da implantação e operação das duas gerações anteriores dos sistemas de supervisão e controle da empresa, o CONITEL e o SSCH – Sistema de Supervisão e Controle Hierárquico, pôde-se traçar diretrizes para a Especificação Técnica desta nossa terceira geração, no sentido de superar as dificuldades encontradas no passado.

- Fornecimento do sistema sem responsabilidade de desenvolvimentos por parte da CTEEP
- Participação do usuário final
- Software consagrado (em operação em outras empresas)
- Sistema implantado em empresas de energia elétrica com capacidade de geração maior ou igual a 4000MW, comprovados por atestados fornecidos por estas empresas
- 18 meses para entrega final
- Especificação Técnica com funcionalidades genéricas (sem a exigência de alguma aplicação específica)
- Sistema Aberto e Flexível
- Flexibilidade de mudança física dos centros de operação

- Utilizar a infra estrutura de campo do Sistema de Supervisão anterior
- Concorrência Internacional
- Licitação na modalidade Técnica e Preço (70% técnica e 30% preço)

3.0 A ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO SSC E A INTEGRAÇÃO DO CRO-SP

Em 20 de março de 1998 foi assinado o contrato de fornecimento com a empresa vencedora, a Elsag Bailey do Brasil, hoje ABB.

Para o desenvolvimento do SSC num curto prazo (18 meses), minimizando os problemas de implantação, baseou-se nos dados e infra estrutura do SSCH, onde:

- Foram utilizadas as mesmas remotas, e seus respectivos protocolos;
- Com o mesmo modelo de dados pode-se utilizar a Base de Dados fonte existente para confecção automática da BD do SSC, garantindo a consistência do dados e similaridade com o antigo sistema;
- Os resultados do programa Fluxo de Potência (PTI) existentes, serviram de subsídio para os programas de aplicação do SSC.
- Foi adquirida do CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, uma interface de comunicação (PCA) para o “link” de dados com o ONS, reduzindo-se esta etapa de desenvolvimento.
- Paralelamente à plataforma de desenvolvimento em fábrica, montou-se uma outra na CTEEP, para treinamento e desenvolvimento das telas e unificares.

Seguramente um dos aspectos mais importantes na implantação do SSC foi a possibilidade deste sistema operar em paralelo com o SSCH, “escutando” as remotas monitoradas, sem interrupção da operação do sistema. Houve assim um comparativo dos dados processados por ambos os sistemas, o que facilitou sobremaneira a identificação de erros e avaliação do novo sistema.

Gradativamente após uma série de testes, correções e ajustes, e, após o teste de aceitação de campo, a operação passou a ser feita através do SSC.

Em Janeiro de 2000, com o SSC em pleno funcionamento, inicia-se o desenvolvimento do CRO-SP, onde:

- Foram adquiridos novos equipamentos para compor o CRO-SP, bem como para potencializar as unidades centrais de processamento.
- A base de dados da EPTE, já existente em planilhas “Excel”, bem como a base de dados do SSC em operação, serviu de base para a confecção das tabelas da BD do ranger.
- Desenvolveu-se em fábrica o novo centro, baseando-se na substituição do RAS1 e

RAS2, computadores centrais. Congelou-se então a base de dados em operação no SSC, assim pela simples substituição das máquinas em operação pelas que estavam em desenvolvimento em fábrica, pode-se implantar o CRO-SP, sem ruptura na operação.

- Como o SSC não contemplava o protocolo utilizado pelas remotas da EPTE, foi contratada uma empresa especializada em protocolos, para em parceria com a EPTE e CTEEP, desenvolver um conversor de protocolos. Baseado em uma plataforma PC, rodando QNX, foi desenvolvida uma interface para converter o protocolo BST em HDLCAM, permitindo assim que as remotas conversem então com o SSC, sem adição de novo software no Ranger.
- Os diagramas unifilares e demais telas foram desenvolvidos, no SSC em operação, aproveitando a experiência adquirida.

Em Outubro de 2000 iniciou-se a instalação do CRO-SP, substituindo-se o computador reserva do COS-SP, pelo novo computador onde foi desenvolvida a expansão funcional do SSC.

Com este novo computador, O SSC passou a operar em “paralelo primário”, isto é, com dois computadores funcionando em paralelo.

Nesta arquitetura, o novo computador “escuta” o computador primário, de modo a manter seu estado operacional atualizado/sincronizado com o mesmo.

Após checagem do correto funcionamento, a operação passou a ser feita já pela nova estrutura, e como feito anteriormente com o COS da CTEEP, o SSC passou também a escutar as remotas da EPTE, sem interrupção do funcionamento do antigo COS da EPTE.

Após consistência dos dados e verificação do funcionamento, as remotas da EPTE serão chaveadas para o SSC, com a desativação do antigo COL-SO.

4.0 CONCLUSÃO

Conseguimos implantar o Sistema de Supervisão e Controle da CTEEP em tempo recorde, com excelente relação custo benefício e mantendo o cronograma fixado. Da mesma forma, concluímos a implantação do COL-SO da EPTE (hoje CRO-SP), também em tempo ótimo, Janeiro de 2001, ou seja um ano após o início dos trabalhos.

Por nossa experiência, podemos afirmar que a implantação de um sistema deste porte implica em cuidados que devem ser tomados desde a fase da Especificação Técnica, num rigoroso planejamento e domínio técnico da equipe da empresa de energia elétrica que conviverá com o Sistema de Supervisão e Controle.

5.0 BIBLIOGRAFIA

ABB, RANGER System Overview
ABB, System Data Requirements Manual

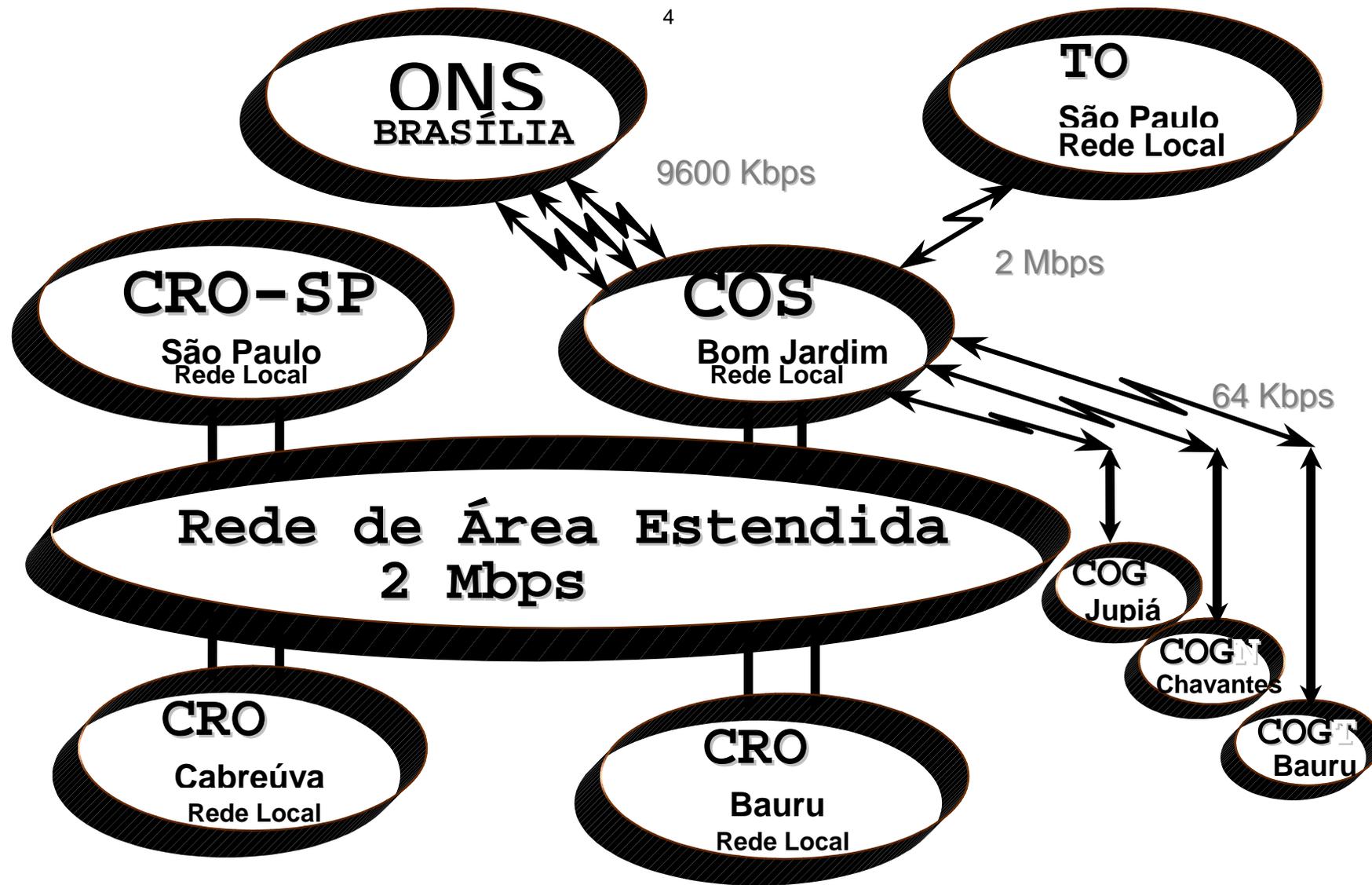
ABB, System Administration Manual for Data Engineering
 ABB, System Performance
 ABB, Real-Time Data Base Overview
 ABB, System Installation Plan
 ABB, RTU Data Acquisition
 ABB, DTS Power System Simulator
 ABB, Historical Information Subsystem

6.0 BIOGRAFIA

José Sidnei Colombo Martini
 Engenheiro Eletricista, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, em 1970. Professor Livre-Docente no Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais.
 Foi coordenador de projetos na Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia – FDTE, Chefe do Departamento de Controle Operacional da SABESP, Chefe de Departamento de Informática da COPESP – Ministério da Marinha. Exerceu a função de Diretor na COMSIP, CBB – Instrumentação e Controle, CEGELEC e ALSTOM.
 Atualmente preside a CTEEP – Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista e a EPTE – Empresa Paulista de Transmissão de Energia S/A, que respondem pelo sistema de transmissão de energia elétrica no Estado de São Paulo.

Ederson Coletto dos Santos
 Engenheiro Eletricista, formado em 1983 pela Universidade Mackenzie.
 Trabalhou no ano de 1984 na empresa Asea Elétrica Ltda., no setor de implantação das Estações Conversoras de Corrente Alternada/Corrente Contínua do projeto da Usina de Itaipú.
 Trabalha desde julho de 1985 na especificação técnica, desenvolvimento, implantação e manutenção dos Sistemas de Supervisão e Controle da CTEEP.

Mário Roberto Bastos
 Engenheiro Eletricista, formado em 1985 pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá e especialização em Sistemas de Automação e Controle pela FEI.
 Possui 15 anos de experiência em sistemas de automação e controle e coordenação de engenharia de projetos, nas áreas de sistemas de supervisão, hardware, telecomunicação e instrumentação.
 Trabalha desde maio de 1994 na especificação técnica, desenvolvimento, implantação e manutenção dos Sistemas de Supervisão e Controle da CTEEP.



Legenda:
 COG – Centro de Operação da Geração
 COS – Centro de Operação do Sistema
 CRO – Centro Regional de Operação
 ONS – Operador Nacional dos Sistemas
 TO – Departamento da Operação

Arquitetura do Sistema - SSC

Figura 1

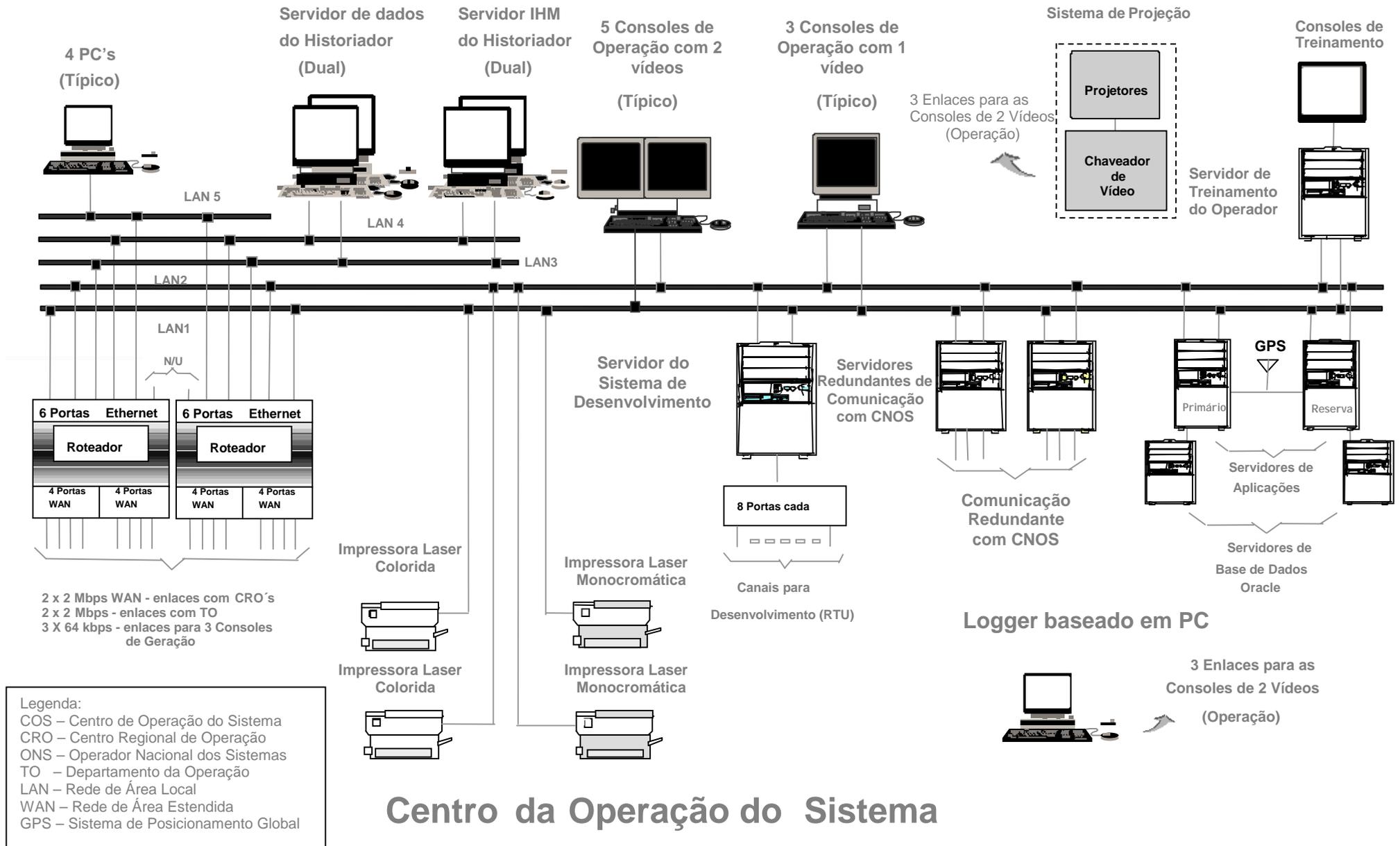
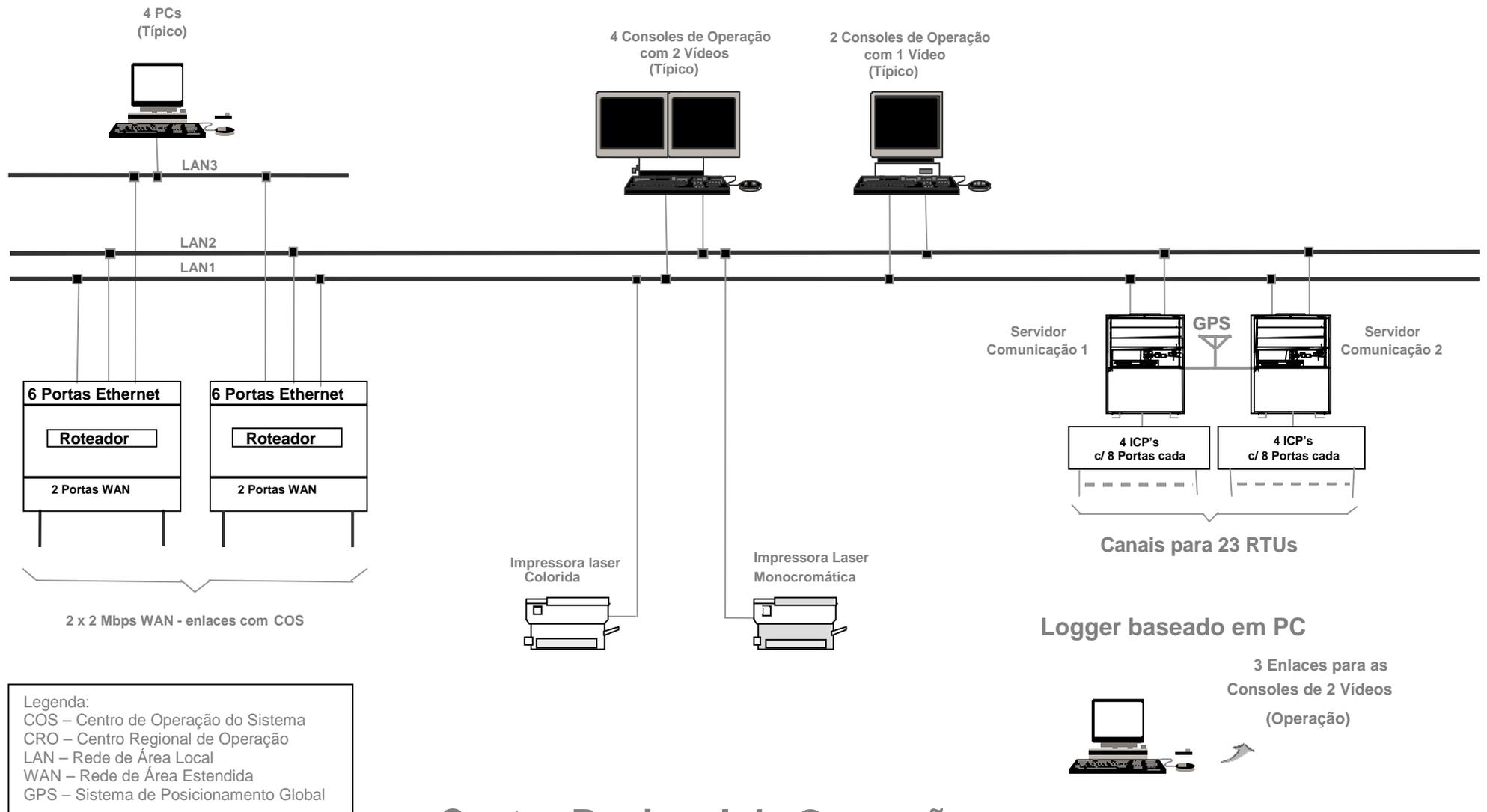


Figura 2



Centro Regional de Operação CRO - SP

Figura 3